ISSN 0025-7680

ARTÍCULO ORIGINAL

MEDICINA (Buenos Aires) 2014; 74: 363-370

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS PARASITOSIS INTESTINALES EN LA CIUDAD DE LA PLATA, ARGENTINA

MARÍA I. GAMBOA[1], LUIS A. GIAMBELLUCA[2], GRACIELA T. NAVONE[2]

[1]*Cátedra de Parasitología Comparada, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata (UNLP),* [2]*Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), Centro Científico Tecnológico La Plata (CCT)-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina*

Resumen El análisis de las parasitosis a diferentes escalas (regional, local) se facilita por el *Geographic Information System* (GIS), que permite identificar áreas con distinto grado de vulnerabilidad. El objetivo del trabajo fue analizar la distribución espacial de las parasitosis intestinales en el partido de La Plata, estableciendo su relación con las condiciones socio-ambientales para identificar áreas con diferente riesgo epidemiológico. Se completó una encuesta epidemiológica y se tomaron muestras seriadas de materia fecal, analizadas por la técnica de Ritchie. Se calcularon niveles de precariedad y vulnerabilidad (Iv), y se compararon con los resultados parasitológicos. Se analizaron parasitológica y ambientalmente 653 personas, de las cuales 585 (89.6%) eran niños y 68 (10.4%) adultos. El análisis indicó que los más vulnerables (Iv = 3-4) estaban en el sector con menor acceso a servicios de infraestructura urbana. El índice se encontró fuertemente asociado a la prevalencia total de parasitosis intestinales y a las 4 especies patógenas asociadas a la contaminación fecal del ambiente: *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Hymenolepis nana* y *Giardia lamblia* ($p < 0.01$). *Enterobius vermicularis*, parásito no vinculado a la condición sanitaria de sus hospedadores, no se asoció al Iv. Hubo asociación estadística entre precariedad y parasitosis y se halló que a mayor Iv mayor frecuencia de parasitosis ($p < 0.01$). El uso de GIS permitió zonificar las variables socioambientales en un gradiente creciente de condiciones desfavorables y su relación con la presencia de especies patógenas. La continuidad de estos estudios en diferentes regiones de Argentina contribuye a la determinación de áreas en riesgo sanitario.

Palabras clave: parasitosis intestinales humanas, *Geographic Information System*, La Plata, Argentina

Abstract ***Spatial distribution of intestinal parasites in the city of La Plata, Argentina.*** Parasitosis analysis at regional levels is simplified by the use of the Geographic Information System (GIS), which enables the identification of areas with different degrees of vulnerability. We analyzed the spatial distribution of intestinal parasites in La Plata district and their relationship with socio-environmental conditions in order to identify areas with different degrees of epidemiological risk. An epidemiological survey was completed; stool samples were collected and analyzed by Ritchie's method. Levels of precariousness and vulnerability (Iv rate) were calculated and compared to the parasitological results. Parasitological and environmental analysis were carried out on a total of 653 individuals, of whom 585 (89.6%) were children and 68 (10.4%) adults. The analysis indicated that the most vulnerable (Iv = 3-4) were those located in areas with less access to urban infrastructure services. The Iv was strongly associated with the overall prevalence of intestinal parasitosis and the 4 pathogenic species related to the fecal contamination of the environment: *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Hymenolepis nana* and *Giardia lamblia* ($p < 0.01$). On the other hand, *Enterobius vermicularis*, a parasite not related to the sanitary condition of its host, was not associated with the Iv. Statistical association between poverty and parasitosis was noted; the greater the Iv, higher the incidence of parasites ($p < 0.01$). GIS allowed zoning socio-environmental variables in an increasing gradient of unfavorable conditions and their relationship to the presence of pathogenic species. The continuity of these studies in different regions of Argentina contributes to the determination of health risk areas.

Key words: intestinal parasitoses, Geographic Information System, La Plata, Argentina

La distribución de infecciones por parásitos intestinales está regulada por factores ambientales, sociales, hábitos y rutinas cotidianas que son coadyuvantes en los individuos susceptibles[1-3]. Entre las enteroparasitosis, las helmintosis transmitidas por el suelo son las enfermedades parasitarias de mayor prevalencia en el mundo, ya que 2 000 millones de personas están afectadas y 300 millones de ellas padecen alguna morbilidad asociada grave. La mayor parte de los casos ocurren en niños, y de ellos 400 millones en edad escolar están infectados

Recibido: 18-XII-2013 Aceptado: 11-VII-2014

Dirección postal: Dra. María I. Gamboa, Av. 60 y calle 118, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina
e-mail: minesgamboa@fcv.unlp.edu.ar

por helmintosis transmitidas por el suelo[4, 5], lo cual resulta en más de 150 mil muertes anuales[6].

Sin embargo las infecciones por protozoos intestinales no parecen restringirse a condiciones climáticas, grupos socioeconómicos ni áreas geográficas. *Blastocystis* spp. y *Giardia lamblia* son consideradas las protozoosis más frecuentes en la población mundial, tanto en personas sintomáticas como asintomáticas[7, 8]. La dispersión de estos parásitos puede darse tanto en forma endémica (contagio interpersonal, ingestión de alimentos contaminados, falta de saneamiento ambiental), como en forma epidémica (ingestión de agua contaminada). Además, una gran variedad de animales domésticos y silvestres (perro, gato, castor, carpincho, mulita, mono, etc.), son reservorios de quistes de protozoos infectantes para el hombre, lo que los trasforma en parásitos zoonóticos[9-11]. El proceso de dispersión urbana facilita esa propagación. El uso no sustentable del territorio es un tema apremiante dominado por el continuo crecimiento suburbano, conocido como "derrame urbano" (urban sprawl), propio de los centros urbanos, que genera problemas sociales, culturales y ambientales[12]. Esta situación es particularmente evidente en el cordón suburbano del partido de La Plata, en el cual la heterogeneidad ambiental y las diferentes pautas culturales y sociales determinan variaciones en la situación sanitario-epidemiológica[13].

El análisis de las parasitosis a diferentes escalas (regional, local) se ve facilitado por herramientas que manejan archivos con base *Geographic Information System* (GIS) y estadísticos aplicados[14]. El uso de GIS permite hacer una correlación espacial que posibilita integrar en un mismo mapa, dos o más variables simultáneamente. Ello, en términos cuantitativos favorece la identificación de áreas con distinto grado de vulnerabilidad. Esta tecnología se ha utilizado con frecuencia en investigaciones médicas y epidemiológicas. Numerosos estudios han empleado recientemente sensores remotos para identificar y mapear elementos del ambiente relacionados con enfermedades, teniendo en cuenta la dinámica de las poblaciones humanas que pueden vincularse a la transmisión de enfermedades[15]. En este sentido el uso de GIS cobra importancia para fortalecer la capacidad de análisis, monitoreo, gestión y toma de decisiones en salud[16].

Sin embargo, pocos estudios han evaluado la distribución geográfica de los parásitos intestinales. Estos vacíos de información debieran ser resueltos para prestar una mejor asistencia en el desarrollo de políticas específicas para su control. El análisis de la distribución espacial de estas infecciones facilita la comprensión del problema al identificar áreas de riesgo. El objetivo del presente trabajo fue testear la distribución espacial de las parasitosis intestinales en el partido de La Plata, en relación a las condiciones socio-ambientales e identificar áreas con diferente grado de riesgo epidemiológico.

Materiales y métodos

La ciudad de La Plata tuvo una rápida expansión desde su fundación, desbordando el casco urbano y creando barrios periféricos rodeados de un cinturón hortícola, compuesto en su mayoría por inmigrantes de países limítrofes[17]. Actualmente tiene una población de 600 000 habitantes[18] una temperatura promedio anual de 17 °C y una humedad relativa de 78%, con 1 000 mm de precipitaciones anuales en promedio. El suelo predominante es de tipo argiudol, con abundante materia orgánica y textura franco-limosa[19]. La cobertura del sistema de cloacas, alcantarillas y agua potable es de 100% en el área urbana y de 35 a 55% en la zona periurbana; mientras que en los asentamientos precarios es prácticamente nula.

Se definieron 2 sectores según la densidad de ocupación del suelo y su utilización (sea solo lugar residencial o de producción agropecuaria-quinta), observada a través del *software* utilitario *Google Earth*. De este modo, el sector urbano-suburbano quedó delimitado por la cuadrícula urbana de la ciudad, sumada al área que la circunda, así como también los barrios residenciales de Gonnet, City Bell y Villa Elisa, con al menos 2 viviendas por manzana. El sector rural quedó definido por la presencia de hasta 1 vivienda por manzana y la evidencia de trabajo rural en el área. Tanto el sector rural como el suburbano estuvieron representados por diferentes barrios muestreados (Fig. 1).

El término precariedad se definió como un conjunto de condiciones que determinan una situación de desventaja o desigualdad[20]. Para ello se tomaron en cuenta los factores de riesgo (evacuación de excretas, calidad de agua, tipo de vivienda, disposición de residuos) marcadores de desigualdad. La presencia de alguno de estos factores determina precariedad leve y la de todos los factores de riesgo, precariedad grave.

El concepto de vulnerabilidad se interpretó como un proceso multidimensional que confluye en el riesgo o probabilidad de ser infectado a nivel individual o poblacional por situaciones ambientales desfavorables. Se construyó así un índice de vulnerabilidad (Iv), ponderando los 5 factores de riesgo más significativos respecto de la presencia de parasitosis intestinales ($p < 0.01$), que se mencionan en orden decreciente de significación:

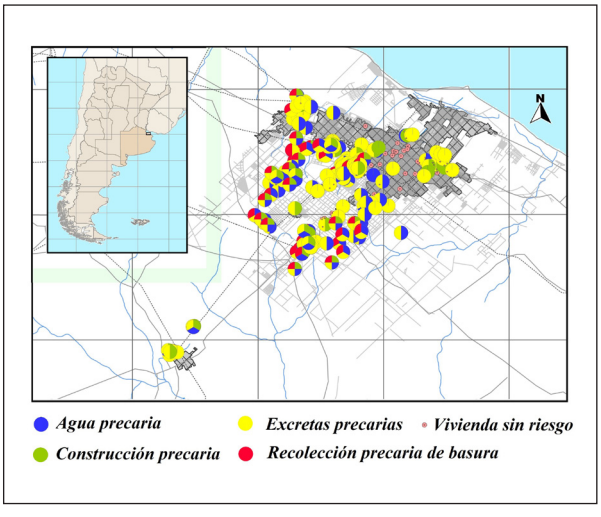

Fig. 1.–

Sin red cloacal: defecación a cielo abierto, en letrinas o presencia de pozo ciego. Sin agua segura: uso de agua de acarreo, de bomba o de red, pero sin instalación dentro de la vivienda. Viviendas precarias: viviendas de chapa, madera o fibrocemento. Sin recolección de residuos municipal: eliminación de residuos a cielo abierto, quema o enterramiento. Piso de tierra en al menos un ambiente de la vivienda.

Para la construcción del Iv, se utilizaron los resultados de prevalencia parasitaria en asociación con los factores de riesgo mencionados. De esa manera, se generó un mapa de riesgo de infección, plasmando en un plano los resultados del índice obtenido. Estos valores se compararon con la presencia de los parásitos intestinales.

Toma de muestras

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula para relevamientos poblacionales (*Epi Info* 2002), tomando en cuenta el tamaño poblacional (600 000 hab.), la frecuencia de parasitosis intestinales esperada (75%), y un nivel de confianza de 95%. El registro de los datos se efectuó a partir de reuniones en los establecimientos educativos de 15 barrios del área muestreada. A ellas asistieron padres o tutores de los alumnos. Durante las reuniones informativas se realizaron entrevistas a los jefes de hogar y se completó una encuesta epidemiológica, que permitió relevar las condiciones socioambientales de las viviendas: materiales de construcción (paredes, techo y piso), servicios (agua de consumo, eliminación de los residuos, disposición de las excretas). También se indagó acerca del nivel de educación y actividad laboral de los padres; la presencia de síntomas de enteroparasitosis en los niños y la convivencia con animales. Al mismo tiempo, se entregaron frascos con formol al 10% para la recolección de materia fecal y escobillado anal, de manera seriada (durante 5 días) para cada individuo, y se explicó de manera verbal y escrita el método para la toma de muestras a los padres. Se analizó un niño por familia, y en los casos solicitados, algún miembro adulto de la misma. A los 7 días el equipo de trabajo pasó a retirar las muestras por las escuelas para trasladarlas al laboratorio, manteniendo los frascos separados correctamente rotulados.

Para el análisis coproparasitológico se utilizó la técnica de sedimentación de Ritchie[21]. Para la detección de huevos de *Enterobius vermicularis* se realizó un escobillado de la zona perianal con gasa estéril. Este procedimiento se llevó a cabo durante 5 días por la mañana, al levantarse. Las gasas se conservaron en frascos con 25 ml formol al 10%. En el laboratorio, los frascos con las gasas fueron agitados vigorosamente y luego el líquido fue centrifugado a 400×g durante 10 min. El sedimento obtenido se observó en microscopio óptico[22].

Con la dirección postal de residencia de las personas encuestadas se realizó un mapeo de posición espacial para cada vivienda mediante el *software* utilitario *Google Earth*. Una vez volcadas todas las viviendas se generó un punto para cada individuo. La información se reunió en un archivo con extensión Kml, el cual fue transformado con el *software* utilitario GPS *Visualizer* a extensión wpt del programa *Ozi Explorer* 3.95.4. Desde este programa se procedió a realizar un archivo *Shapefile* (extensión .shp) para gvSIG.

Así se delimitó un área de estudio de 407 km^2 que quedó comprendida entre los partidos de La Plata, Berisso, Ensenada y Brandsen. Posteriormente se delimitaron las áreas urbanas y no urbanas, áreas rurales o de quintas. Una vez delimitadas estas zonas se emplearon los *softwares* antes mencionados para incluirlas en el análisis espacial realizado con el gvSIG.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa *Epi Info* 2002. Se analizó la asociación estadística entre las características ambientales (variables independientes) y las parasitosis detectadas (variables dependientes) mediante las pruebas de chi^2 y Fisher, con intervalos de confianza de 95% (IC = 95%). El nivel de significación escogido fue de $p \leq 0.05$.

TABLA 1.– *Factores socioambientales considerados de riesgo y presencia de síntomas clínicos en 653 personas del Partido de La Plata, Argentina*

Factores de riesgo	N = 653	
	N°	%
Eliminación de excretas		
Cielo abierto	2	0.30
Letrina	131	20.06
Pozo ciego	343	52.50
Cloacas	177	27.10
Agua		
Acarreo	7	1.10
Bomba	249	38.10
Corriente fuera de la vivienda	366	56.00
Corriente dentro de la vivienda	31	4.70
Materiales de la vivienda		
Chapa	52	8.00
Fibrocemento	5	0.80
Madera	103	15.80
Ladrillos	493	75.50
Eliminación de residuos		
Cielo abierto	9	1.40
Quema	122	18.70
Entierra	8	1.20
Recolección municipal	514	78.70
Piso de la vivienda		
Tierra	108	16.5
Cemento-otros	545	83.5
Síntomas		
Sí	445	68.1
No	208	31.9
Convivencia con animales		
Sí	562	86.1
No	91	13.9

Se contó con el consentimiento informado por escrito de los adultos. En los niños ese consentimiento fue dado por las autoridades escolares y por los padres o tutores de los niños. El protocolo de investigación se ajustó a lo establecido por la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, las normas éticas instituidas por el Código de Nüremberg de 1947 y la Declaración de Helsinki de 1964 y sus sucesivas enmiendas, atendiéndose especialmente a lo normado por la Ley Nacional Nº 25 326 de protección de datos personales.

Resultados

Se entrevistó y entregó frascos para la toma de muestra a 981 personas, de las que 653 (66.5%) devolvieron la muestra. De esas 653 personas, 585 (89.6%) eran niños

TABLA 2.– *Prevalencia de parásitos intestinales en 653 personas del Partido de La Plata*

Parásito	Individuos					
	Niños		Adultos		Total	
	N = 585		N = 68		N = 653	
	N°	%	N°	%	N°	%
Protozoos	288	49.2	40	58.8	328	50.2
Blastocystis spp.	205	35	31	45.6	236	36.1
Giardia lamblia	89	15.2	0	0	89	13.6
Entamoeba coli	71	12.1	14	20.6	85	13
Enteromonas hominis	20	3.4	3	4.4	23	3.5
Endolimax nana	66	11.3	8	11.8	74	11.3
Chilomastix mesnili	7	1.2	0	0	7	1.1
Iodamoeba butschlii	4	0.7	0	0	4	0.6
Dientamoeba fragilis	2	0.3	0	0	2	0.3
Helmintos	256	43.7	21	30.8	277	42.4
Enterobius vermicularis	243	41.5	20	29.4	263	40
Geohelmintos	28	4.8	3	4.4	31	4.7
Ascaris lumbricoides	7	1.2	0	0	7	1.1
Trichuris trichiura	2	0.3	0	0	2	0.3
Hymenolepis nana	23	3.9	1	1.5	24	3.7
Total	392	67	45	66.1	437	66.9

y 68 (10.4%) adultos. La Tabla 1 muestra la frecuencia de los factores de riesgo considerados. Menos del 30% de los analizados tienen conexión cloacal en sus viviendas, y menos del 5% tienen cañerías de agua corriente dentro de la vivienda. Los materiales de construcción de las viviendas son en su mayoría (75%) de ladrillos y el piso (83%) de cemento u otros. Son pocos (14%) los que relatan convivir con animales, mientras que 78% tienen recolección municipal de los residuos. De las 653 personas analizadas, 66.9% (437) fueron positivas para alguna especie parásita. Los protozoos fueron más frecuentes que los helmintos (50.2% vs. 42.4%; $chi^2 = 7.7$ $p < 0.01$), y dentro del segundo grupo fueron poco frecuentes los geohelmintos (50.2% vs. 4.7%; $chi^2 = 336.5$ $p < 0.01$). La riqueza específica fue de 12 especies. La frecuencia de infección no se asoció con la edad de los hospedadores ($p > 0.05$) ni con el sexo (varones 69.7% vs. mujeres 64.1%). La Tabla 2 muestra la prevalencia por especies parasitarias. La más prevalente fue *Enterobius vermicularis* seguida por *Blastocystis* spp. y *Giardia lamblia*. El 51.5% de los positivos estuvo poliparasitado, con un máximo de 6 especies en coinfección, entre las cuales las asociaciones más frecuentes fueron: *Enterobius vermicularis- Blastocystis* spp.*, Blastocystis* spp.-*Endolimax nana*, *Blastocystis* spp.-*Entamoeba coli*, *E. vermicularis-E. coli*, *Blastocystis* spp.-*G. lamblia*, *E. vermicularis-E. nana*, *Blastocystis* spp.-*E. nana-E. coli*, *Blastocystis* spp.-*E. nana-G. lamblia*. La frecuencia de poliparasitados fue superior en el área rural, mientras que los casos de monoparasitosis fueron más frecuentes en el área urbana. Hubo asociación entre especies comensales y patógenas (27% de los positivos; $chi^2 = 32.7$ $p < 0.01$). Los adultos estuvieron más parasitados por protozoos que los niños, aunque sin diferencias significativas. Contrariamente *E. vermicularis* fue más frecuente entre los niños ($chi^2 = 3.7$ $p = 0.05$) y se halló asociado a la presencia de protozoos ($p < 0.05$).

La Tabla 3 muestra que casi todos los factores de riesgo estuvieron asociados estadísticamente a la presencia de parásitos intestinales, salvo la convivencia con animales ($p > 0.05$). La presencia de algún síntoma también estuvo asociada con la prevalencia de parásitos, especialmente protozoos ($p < 0.01$).

En la Tabla 4 puede observarse la comparación entre la precariedad leve y grave con la frecuencia de parasitados en la población estudiada. Hubo asociación estadística entre estas variables, hallando que a mayor precariedad mayor frecuencia de parasitados ($p < 0.01$).

Para la construcción del Iv, se tomó en cuenta el peso de cada factor de riesgo al cruzarlo con la prevalencia total de parasitosis intestinales: excretas (52.0%), agua (33.3%), construcción (22.0%), residuos (17.7%) y piso de la vivienda (13.6%).

El índice Iv tomó valores en orden ascendente de riesgo, donde el valor 0 equivale a no vulnerabilidad y 4 a máxima vulnerabilidad, de acuerdo a los 4 rangos establecidos según el puntaje obtenido de la sumatoria de los factores de riesgo: 1-35: 1; 36-70: 2; 71-105: 3; 106-140: 4.

TABLA 3.– *Asociación entre parasitosis intestinales y factores de riesgo en 653 personas analizadas del Partido de La Plata*

Factor	*E. vermicularis*		Protozoos		Geohelmintos		Patógenos		Total parasitados	
	OR (IC)	P	OR	P	OR	P	OR	P	OR	P
Sin red cloacal	1.58 (1.10-2.28)	0.01	2.31 (1.62-3.31)	<0.01	11.7 (1.58-86.7)	<0.01	2.68 (1.95-3.69)	<0.01	2.02 (1.41-2.88)	<0.01
Agua insegura	1.17 (0.86-1.61)	0.34	2.54 (1.85-3.49)	<0.01	7.19 (2.72-18.9)	<0.01	2.68 (1.95-3.69)	<0.01	2.12 (1.50-2.98)	<0.01
Construcción precaria	1.28 (0.90-1.81)	0.18	2.35 (1.64-3.36)	<0.01	3.96 (1.89-8.27)	<0.01	2.20 (1.55-3.13)	<0.01	2.54 (1.68-3.84)	<0.01
Sin recolección de residuos	1.24 (0.85-1.81)	0.28	2.69 (1.81-3.98)	<0.01	5.45 (2.60-11.4)	<0.01	2.58 (1.76-3.79)	<0.01	2.28 (1.45-3.59)	<0.01
Piso de tierra	2.01 (1.32-3.05)	<0.01	2.90 (1.85-4.56)	<0.01	1.22 (0.48-3.05)	0.85	2.51 (1.64-3.86)	<0.01	2.65 (1.56-4.48)	<0.01
Precariedad grave	1.97 (1.34-2.91)	<0.01	2.47 (1.70-3.60)	<0.01	10.1 (1.37-74.8)	0.01	2.86 (1.93-4.24)	<0.01	2.26 (1.56-3.27)	<0.01
Precariedad grave	1.92 (0.97-3.78)	0.08	4.40 (1.90-10.2)	<0.01	1.19 (0.27-5.20)	0.86	2.94 (1.42-6.08)	<0.01	4.18 (1.46-11.9)	<0.01
Síntomas (*)	1.33 (0.95-1.87)	0.11	1.46 (1.05-2.04)	0.02	1.15 (0.52-2.54)	0.88	1.48 (1.05-2.07)	0.02	1.87 (1.32-2.63)	<0.01
Edad (niños/ adultos)	1.70 (0.98-0.94)	0.07	0.67 (0.40-1.12)	0.17	1.08 (0.32-3.68)	0.47	0.97 (0.58-1.61)	0.97	1.03 (0.61-1.76)	0.89
Animales	1.28 (0.81-2.04)	0.33	0.93 (0.6-1.45)	0.85	1.53 (0.45-5.16)	0.25	0.90 (0.57-1.40)	0.72	1.17 (0.74-1.87)	0.56

(*) Síntomas considerados: dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea, bruxismo, constipación, prurito anal o nasal.

La Fig. 1 muestra el mapa de riesgo de infección según el Iv creado. El análisis indicó que los más vulnerables (Iv = 3-4) se encontraban en el sector con menor acceso a los servicios de infraestructura urbana (sector rural). En la Fig. 2 se observa la distribución de las 4 especies patógenas asociadas a la contaminación ambiental: *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Hymenolepis nana* y *G. lamblia*. Los individuos que habitaban el sector rural (Iv = 3-4) estuvieron frecuentemente parasitados por esas 4 especies patógenas, mientras que aquellos con valores inferiores del índice ($p < 0.01$) mostraron frecuencias menores de parasitosis por esas 4 especies. El índice se encontró fuertemente asociado a la prevalencia de parasitosis intestinales total y por especies, tal como se muestra en la Fig. 3. *Enterobius vermicularis*, parásito no vinculado a la condición sanitaria de sus hospedadores no se asoció al Iv.

Discusión

En este trabajo se aborda la problemática de salud ambiental en el partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires mediante la aplicación de técnicas de GIS. Estudios previos habían demostrado la existencia de contaminación parasitaria en el suelo, el agua y la población humana[23-26].

Los valores de los factores de riesgo registrados dan cuenta que la población relevada, si bien está ubicada en áreas urbanas y rurales, está integrada en su mayoría por el sector más bajo de la clase media del partido de La Plata y por los sectores más carenciados de los suburbios del mismo partido.

La prevalencia total de parasitosis intestinales en el área estudiada fue inferior a las publicadas previamente en la región (66.9% vs 85.7%)[3]. Los protozoos (tanto patógenos como comensales) fueron más prevalentes que los geohelmintos (50.2% vs. 4.7%; $p < 0.01$), en concordancia con estudios previos realizados en otros barrios de la ciudad de La Plata[3, 26] y a diferencia de lo observado en relevamientos realizados por el equipo de trabajo en la provincia de Misiones, en los cuales los helmintos fueron más prevalentes[2, 27, 28]. La mayor frecuencia de monoparasitados en el área urbana y la de poliparasitados en áreas rurales es coincidente con lo observado

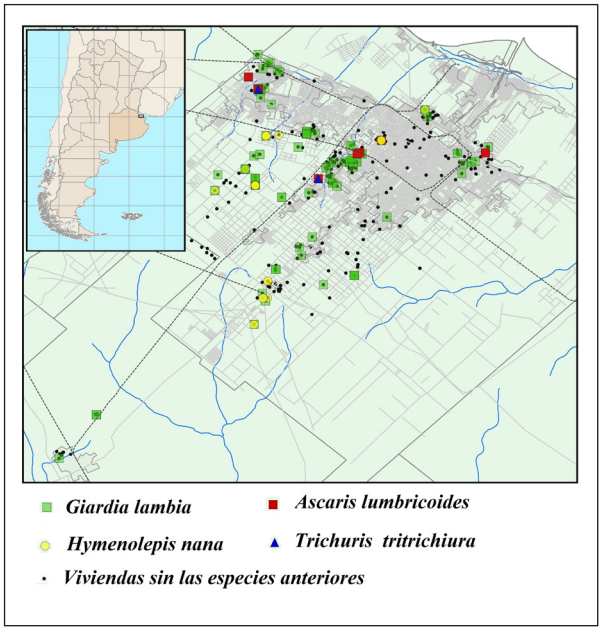

Fig. 2.–

en otras áreas, y no se halló asociación entre la edad ni el sexo de los parasitados, como había sido indicado en estudios previos[2, 3, 27]. La asociación estadística entre parásitos patógenos y comensales explica el riesgo de infección que significa la presencia de estos últimos en ausencia de los primeros, por la evidente contaminación fecal del ambiente.

Los parásitos más frecuentes fueron *E. vermicularis* y *Blastocystis* spp. Si bien en los adultos la especie más prevalente fue *Blastocystis* spp., los niños y el total de personas analizadas presentaron mayores frecuencias de parasitismo por *E. vermicularis*. Este último es considerado un parásito atípico, por su modo de transmisión no vinculado a la contaminación fecal del ambiente y por no implicar un elevado riesgo patógeno para el hospedador[29].

La alta prevalencia de *Blastocystis* spp. observada lleva a reflexionar si se trata o no de un patógeno, teniendo en cuenta que algunos estudios discuten su patogenicidad[30-32]. Algunos autores consideran que el hallazgo de más de cinco *B. hominis* por campo, acompañados por signos clínicos de enfermedad intestinal y en ausencia de otros agentes etiológicos, implicarían una acción patógena de este parásito. En la actualidad, se conoce que la eliminación de este parásito en materia fecal es irregular y discontinua, por lo cual el número de formas por campo no puede relacionarse con la sintomatología[26]. Además, la asociación de síntomas clínicos con la presencia de *B. hominis* no constituye una prueba de patogenicidad suficiente, ya que este parásito no ha sido observado invadiendo la mucosa intestinal. Sin embargo, la ausencia de otro parásito sugiere a *B. hominis* como agente etiológico de diarrea[26].

TABLA 4.– *Asociación entre precariedad y prevalencia de parasitosis intestinales en 653 personas analizadas del Partido de La Plata*

Precariedad	% Parasitados		N total
	Sí	No	
Leve			
sí	71.5	28.5	495
no	52.5	47.5[1]	158
Grave			
sí	88.9	11.1	36
no	65.6	34.4[2]	617

[1]Chi²: 18.65 p < 0.01
[2]Chi²: 7.28 p < 0.01

El protozoo *G. lamblia* y los helmintos *H. nana*, *A. lumbricoides* y *T. trichiura*, mostraron frecuencias de hallazgo inferiores en comparación con los resultados de un estudio más acotado realizado en el barrio El Paligüe, en el cual los porcentajes de infección superaron el 36% en el caso de *G. lamblia*, y tuvieron valores de 12.6%, 21% y 8.4% para *H. nana*, *A. lumbricoides* y *T. trichiura* respectivamente[3].

En relación a los diferentes factores de riesgo evaluados en el análisis bivariado, la mayoría de ellos estuvo asociado a los protozoos, los geohelmintos, los parásitos patógenos y el total de parasitados. Los resultados confirman la asociación entre precariedad y parasitosis, hallándose asociación positiva entre estas dos variables, problemática recurrente en países en desarrollo, coincidentemente con publicaciones previas[1, 3, 12, 25, 33, 34].

Lo mismo ocurrió entre el Iv y las parasitosis intestinales, al asociarse con la presencia de 4 de los parásitos patógenos[1, 3, 29], con excepción de *E. vermicularis*, que por sus características biológicas antes descriptas[29] no se mostró asociado a los factores de riesgo.

El análisis espacial permitió mostrar los sectores de mayor incidencia de parasitosis y mayor vulnerabilidad en el área de estudio, que correspondieron al sector rural, carente de servicios de infraestructura urbana. En un trabajo similar al presente, Aramayo y col.[35] analizaron mediante el uso de GIS en la ciudad de Salta el impacto de vivir en la cercanía de un río, sobre la tasa de morbilidad de parasitosis intestinales. Mukherjee y col.[36] construyeron un mapa de GIS para los pacientes incluidos en el sistema de vigilancia de Kolkata, India, con el fin de establecer las zonas de influencia de los parásitos intestinales, observando que la infestación parasitaria es más prevalente en los barrios marginales, en coincidencia con el presente trabajo. Por otra parte, Hoque y col.[37] calcularon tasas de infección de *G. lamblia* por área en Nueva Zelandia, utilizando métodos estadísticos y espaciales, concluyendo que el uso del GIS es útil en el control de la enfermedad. Lake y col.[38] en Reino Unido hallaron mediante el análisis de 3368 casos confirmados de laboratorio y el uso

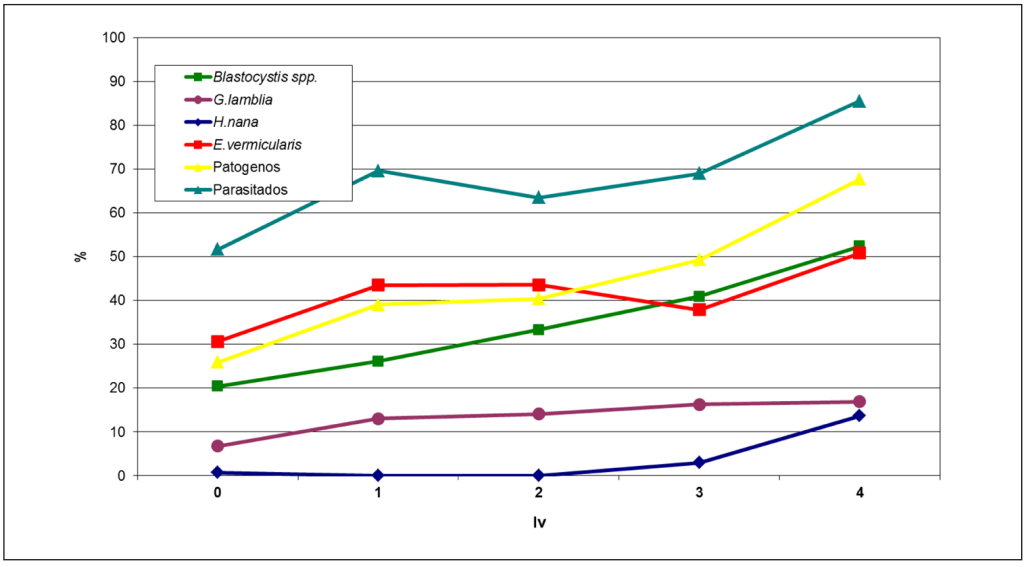

Fig. 3.– Asociación entre Índice de vulnerabildiad (Iv) y prevalencia de parasitosis intestinales en el Partido de La Plata

del GIS, que los factores de riesgo para infecciones por *Cryptosporidium hominis* fueron las zonas de alto nivel socioeconómico, las áreas con niños menores de 4 años y las zonas urbanas. En Brasil, Zeilhofer y col.[39] aplicaron el método de GIS con éxito para la construcción de un modelo de regresión logística y mapas de riesgo, creando una matriz que permitió hacer un análisis espacial de la ocurrencia de parasitosis intestinales en el área de estudio. El GIS es una herramienta muy importante en la salud pública y ambiental, ya que provee información útil sobre regiones de alta prevalencia de enfermedades (i.e. gastrointestinales). Marín y col. publicaron el uso del GIS como herramienta de Salud Pública en el Partido de Ensenada, Provincia de Buenos Aires, evaluando variables como: calidad de atención, participación comunitaria y grado de satisfacción; que permitieron identificar la población en riesgo y efectuar acciones de prevención[16].

En este trabajo, el GIS permitió zonificar las variables socioambientales en un gradiente creciente de condiciones desfavorables y su relación con la presencia de especies patógenas. La visualización de la distribución espacial de los parásitos intestinales en poblaciones humanas constituye un aporte importante en la toma de decisiones y la planificación de los servicios. La continuidad de estos estudios en diferentes regiones de Argentina, contribuye a la determinación de áreas en riesgo sanitario. Finalmente, los resultados aquí obtenidos confirman la necesidad de mejorar ciertas condiciones (cloacas, corriente eléctrica, recolección de residuos, control sanitario de animales convivientes, entre otros), que contribuirían a mejorar la salud de las poblaciones vulnerables.

Las figuras pueden verse en color en *www.medicinabuenosaires.com*

Agradecimientos: A los docentes y alumnos de los Establecimientos educativos que formaron parte de este trabajo. A Alejandra Alonso por la revisión del inglés.

Conflicto de intereses: Ninguno para declarar.

Bibliografía

1. Thompson RCA. The future impact of societal and cultural factors on parasitic diseases. Some emerging issues. *Int J Parasitol* 2001; 31: 949-59.
2. Navone GT, Gamboa MI, Oyhenart EE, Orden AB. Parasitosis intestinales en poblaciones Mbyá-Guaraní de la Provincia de Misiones. Aspectos epidemiológicos y nutricionales. *Cad Saúde Pública* 2006; 22: 1089-100.
3. Gamboa MI, Navone GT, Orden AB, Torres F, Castro L, Oyhenart EE. Socio-environmental conditions, intestinal parasitic infections and nutritional status in children from a suburban neighborhood of La Plata, Argentina. *Acta Trópica* 2011; 118: 184-9.
4. De Silva NR, Brooker S, Hotez PJ, Montresor A, Engels D, Savioli L. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. *Trends Parasitol* 2003; 9: 47-51.
5. World Health Organization. Deworming for health and development. Report of the thirth global meeting of the partners for parasite control. Geneva: World Health Organization (WHO); 2005.
6. Hotez PJ, Bundy DAP, Beegle K., et al. Helminth Infections: Soil-transmitted Helminth Infections and Schistosomiasis. In: Jamison DT, Breman JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, et al. Disease Control Priorities in Developing Countries. 2nd edition. Washington (DC): World Bank; 2006. Chapter 24.
7. Savioli L, Bundy DAP, Tomkins A. Intestinal parasitic infections: a soluble public health problem. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1992; 86: 353-4.
8. World Health Organization. Informal consultation on intestinal protozoal infections. Mexico, D.F.: Pan American Health Organization; 1992.
9. Radman NE, Archelli SM, Fonrouge RD, Guardis M del V, Linzitto OR. Human Toxocarosis. Its seroprevalence in the City of La Plata. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2000; 95: 281-5.

10. Alonso JM, Stein M, Chamorro MC, Bojanich MV. Contamination of soils with eggs of Toxocara in a subtropical city in Argentina. *J Helminthol* 2001; 75: 165-8.
11. Milano A, Oscherov E. Contaminación de aceras con enteroparásitos caninos en Corrientes, Argentina. *Parasitol Latinoam* 2005; 60: 82-5.
12. Inostroza L, Baur R, Csaplovics E. Urban sprawl and fragmentation in Latin America: a dynamic quantification and characterization of spatial patterns. *J Environ Manage* 2013; 30: 87-97.
13. Stiglitz JE. Pobreza, globalización y crecimiento: perspectivas en torno a algunos de los vínculos estadísticos. Caracas: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; 2003.
14. Software libre gvSIG (http://www.gvsig.org).
15. De Pietri DE, García S, Rico O. Modelos geo-espaciales para la vigilancia local de la salud. *Pan Am J Public Health* 2008; 23: 394-402.
16. Marín G, Silberman M, Etchegoyen G. Programa de Atención Personalizada y Nominal de la Salud-PANDELAS Buenos Aires, Argentina, 2006. *Rev Salud Pública* 2008; 10: 203-14.
17. Buzai GD.; Mapas Sociales Urbanos. Lugar Editorial S.A. Buenos Aires; 2003. 372 pp.
18. INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. En: *http://www.censo2010.indec.gov.ar;* consultado el 09/09/2013
19. Hurtado MA, Giménez JE, Cabral MA. Análisis ambiental del partido de La Plata: aportes al ordenamiento territorial. Buenos Aires: Consejo Federal de Inversiones; 2006.
20. Bauman Z. Tiempos líquidos. Barcelona: Tusquets Editores, 2007.
21. Navone GT, Gamboa MI, Kozubsky LE, et al. Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por diferentes métodos de enriquecimiento coproparasitológico. *Parasitol Latinoam* 2005; 60: 178-81.
22. World Health Organization, Basic Laboratory Methods in Medical Parasitology. World Health Organization, Geneva; 1991.
23. Córdoba A, Ciarmela L, Pezzani B, et al. Presencia de parásitos intestinales en paseos públicos urbanos en La Plata, Argentina. *Parasitol Latinoam* 2002; 57: 25-9.
24. Gamboa MI, Basualdo JA, Córdoba MA, Pezzani BC, Minvielle MC, Lahitte HB. Distribution of intestinal parasitoses in relation to environmental and sociocultural parameters in La Plata, Argentina. *J Helminthol* 2003; 77: 15-20.
25. Gamboa MI, Kozubsky LE, Costas ME, et al. Asociación entre geohelmintos y condiciones socioambientales en diferentes poblaciones humanas de Argentina. *Rev Panam Salud Pública* 2009a; 26: 1-8.
26. Gamboa MI, Navone G, Kozubsky L, Costas M, Cardozo, Magistrello P. Protozoos intestinales en un asentamiento precario: Manifestaciones clínicas y ambiente. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2009b; 43: 213-8.
27. Zonta ML, Oyhenart EE, Navone GT. Nutritional status, body composition, and intestinal parasitism among the Mbyá-Guaraní communities of Misiones, Argentina. *Am J Hum Biol* 2010; 22: 193-200.
28. Zonta ML, Garraza M, Castro L, Navone GT, Oyhenart EE. Pobreza, estado nutricional y enteropasitosis infantil: un estudio transversal en Aristóbulo del Valle, Misiones, Argentina. *Nutr Clín Diet Hosp* 2011; 31: 48-57.
29. Gamboa MI, Zonta L, Navone GT. Parásitos intestinales y pobreza: la vulnerabilidad de los más carenciados en la Argentina de un mundo globalizado. *Journal of Selva Andina Research Society* 2010; 1: 23-37.
30. Méndez, OC, Menghi C. *Blastocystis hominis*: un parásito de patogenicidad dudosa. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamérica* 1997; 31: 275-82.
31. Devera RA, Velásquez VJ, Vásquez M, Azacón B, Jiménez M. *Blastocystis hominis*: Criterios de patogenidad. *Saber* 2000; 12: 23-8.
32. Kozubsky LE, Archelli S. 2010. Algunas consideraciones acerca de *Blastocystis* spp., un parásito controversial. *Acta Bioquím Clín Latinoam*; 44: 371-6.
33. Lim YA, Romano N, Colin N, Chow SC, Smith HV. Intestinal parasitic infections amongst Orang Asli (indigenous) in Malaysia: has socioeconomic development alleviated the problem? *Trop Biomed* 2009; 26: 110-22.
34. Socías ME, Fernández A, Gil JF, Krolewiecki AJ. Geohelmintiasis en la Argentina: Una revisión sistemática. *Medicina (B. Aires)* 2014; 74: 29-36.
35. Aramayo CF, Gil JF, Cruz MC, Poma HR, Last MS, Rajal VB. Diarrhea and parasitosis in Salta, Argentina. *J Infect Developing Countries* 2009; 3: 105-11.
36. Mukherjee AK, Chowdhury P, Bhattacharya MK, Ghosh M, Rajendran K, Ganguly S. Hospital-based surveillance of enteric parasites in Kolkata. *BMC Res Notes* 2009; 19: 110.
37. Hoque E, Hope V, Scragg R, Baker M, Shrestha R. A descriptive epidemiology of giardiasis in New Zealand and gaps in surveillance data. *N Z Med J* 2004; 117: U1149.
38. Lake IR, Harrison FC, Chalmers RM, et al. Case-control study of environmental and social factors influencing cryptosporidiosis. *Eur J Epidemiol* 2007; 22: 805-11.
39. Zeilhofer P, Zeilhofer LV, Hardoim EL, Lima ZM, Oliveira CS. GIS applications for mapping and spatial modeling of urban-use water quality: a case study in District of Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. *Cad Saude Publica* 2007; 23: 875-84.

- - -

En tanto uno aprende ignora por donde aprende.

Antonio Porchia (1886-1968)

Voces. 2da. Edición. Buenos Aires: Hachette, 1979; p 113