

ARTÍCULO ORIGINAL

Parásitos en aguas del arroyo Naposta, aguas de recreación y de consumo en la ciudad de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires, Argentina)

SIXTO RAÚL COSTAMAGNA*, ELENA VISCIARELLI*,
LEANDRO D. LUCCHI* y JUAN A. BASUALDO**

PARASITES IN WATER USED FOR CONSUMPTION AND FOR RECREATIONAL PURPOSES AS WELL AS IN THE WATER FROM ARROYO NAPOSTA IN CITY OF BAHÍA BLANCA, PROVINCE OF BUENOS AIRES, ARGENTINA

*The aim of the present study was to detect the presence of sanitarly important parasites in the water from Arroyo Napostá as well as in the water used for recreational purposes (public swimming-pools) and for consumption in the city of Bahía Blanca, province of Buenos Aires, Argentina. To this end, 24,000 liters of water from different sectors of Arroyo Napostá; 2,000 liters of water from each of the three public swimming-pools of Bahía Blanca; and 8,000 liters of water for consumption were collected using polypropylene spun cartridge filters with a 1 µm porosity (Cuno Micro Wind II). Further processing was conducted following Madore's technique (1987) modified by Pezzani (2000). Detection of **Cryptosporidium** sp. **Giardia** sp. was carried out via direct immunofluorescence. Our study confirmed the presence of the following parasites in the areas of study: **Hymenolepis diminuta** eggs, **Giardia** sp cysts, **Toxocara** sp eggs, **Entamoeba** sp cysts, **Endolimax** sp cysts, Nematode larvae, **Trichostrongylus** sp eggs, **Ascaris** sp eggs, and **Cryptosporidium** sp cysts in the water from Arroyo Napostá; **Hymenolepis diminuta** eggs, **Giardia** sp cysts, **Toxocara** sp eggs, **Entamoeba** sp cysts, **Endolimax** sp cysts, Nematode larvae, **Trichostrongylus** sp eggs, **Ascaris** sp in the water from swimming-pools; and **Cryptosporidium** sp in the water for consumption. The results from the present study urge sanitary authorities from the city of Bahía Blanca to take measures in order to prevent not only humans but also animals from getting in contact with these waters which are contaminated and dangerous to health.*

Key words: Parasites in water, Bahía Blanca, parasites, water.

INTRODUCCIÓN

Se han realizado estudios parasitológicos de aguas de bebida y/o recreación en otros lugares

del mundo y de Argentina^{1, 3-8}. En la ciudad de Bahía Blanca (B. Blanca), existe una alta prevalencia de parásitos intestinales en niños y adultos residentes en áreas periféricas de la

* Cátedra de Parasitología Clínica, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670. B8000ICN-Bahía Blanca, Argentina. E-mail: rcosta@uns.edu.ar

** Cátedra de Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de la Plata.

ciudad, especialmente las más cercanas a las zonas atravesadas por el arroyo Napostá⁹⁻¹¹. Otros estudios han demostrado una alta contaminación parasitaria en verduras de huertas de la ciudad, especialmente en las que se utiliza el agua del arroyo Napostá para riego¹² al igual que en heces de perros halladas en la vía pública¹³.

En la actualidad no existen estudios epidemiológicos descriptivos de la contaminación parasitaria del agua (riego, recreación, y consumo) de la ciudad de B. Blanca y zona.

La ciudad de B. Blanca, con una población de 300.000 habitantes, es atravesada de norte a sur por el Arroyo Napostá y su brazo, el canal Maldonado. Desde su nacimiento en Sierra de la Ventana (Prov. Buenos Aires), el arroyo Napostá recorre 100 km hasta su desembocadura en el Estuario de B. Blanca. En su trayecto atraviesa diferentes asentamientos urbanos (de un bajo nivel socio-económico) en los cuales se carece de un sistema de tratamiento del agua para consumo humano eficiente y de un adecuado sistema de eliminación de excretas, sufriendo, además, de los usos y abusos de las actividades antropogénicas. Así, es usado como fuente de agua para consumo, para riego, recreación y como receptor final de efluentes cloacales, producto de asentamientos urbanos que se consolidan en la orilla.

El objetivo del presente trabajo fue: determinar la presencia de parásitos de importancia sanitaria para el hombre, en el arroyo Napostá, desde su nacimiento y hasta su desembocadura en el Estuario de B. Blanca, y en aguas de recreación y de consumo de la ciudad de B. Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

MATERIAL Y MÉTODO

1. Muestras del Arroyo Napostá: Se recolectaron 24 muestras de agua, de 1000 litros cada una, del arroyo Napostá y del canal Maldonado, en seis lugares previamente determinados (antes, durante y luego de su paso por la ciudad de B. Blanca); cuatro muestras por cada lugar en el período comprendido entre el 29 de agosto de 2001 y el 30 de agosto de 2003. Los sectores de muestreo fueron:

Área 1: Zona Puente Canesa, distante 20 km antes de ingresar a la ciudad de B. Blanca.

Área 2: Puente en camino La Carrindanga, que corresponde a la entrada del arroyo a la ciudad.

Área 3: Parque de Mayo; el arroyo ha entrado en la ciudad. Ubicado a 5 kilómetros del área 2.

Área 4: Villa Rosario, sector periférico de la ciudad, con viviendas muy precarias ubicadas en las márgenes del arroyo Napostá.

Área 5: Sector ubicado a 100 m de la desembocadura en la ría, a 4 km del área 4.

Área 6: Sector periférico y de bajo nivel socioeconómico, denominado Villa Nocito. Corresponde al brazo del Napostá denominado Canal Maldonado.

2. Aguas de Piscinas Públicas: Durante el período de verano (diciembre de 2002 a febrero de 2003) se recolectaron muestras de agua de tres piscinas públicas de la ciudad de B. Blanca:

1. Piscina del Parque Illia, ésta se llena con agua de consumo. (Piscina 1).
2. Piscina del Parque Independencia, también llenada con agua de consumo. (Piscina 2).
- 3.- Piscina Maldonado llenada con agua salada del Estuario de B. Blanca. (Piscina 3).

El tratamiento que se efectúa a las aguas de las piscinas llenadas con agua de consumo, es el convencional: cloro, clarificantes y/o precipitantes y controladores de pH. En total, se tomaron y analizaron seis muestras de 1.000 litros de agua cada una, dos en cada sector.

3. Agua de consumo: Se recolectaron 8 muestras de agua de consumo domiciliar, sin tanques intermediarios, de 1.000 litros cada una, en diferentes sectores de la ciudad de B. Blanca entre agosto de 2002 y el mismo mes del año 2003.

Cada muestra fue filtrada utilizando filtros con poro de 1 µm de diámetro (Cuno Micro Wind II, con núcleo, manta e hilo de polipropileno, código DPPPY-1) colocados en portafiltros Puowater FHT-34, código LBLT0567-0598.

Se utilizó una bomba de aspiración portátil, Flojet serie 4000, que permitió caudales de 19 litros por minuto y presiones de hasta 45 PSI y un fuente de alimentación de 12 Voltios y un caudalímetro marca Zenner (código ZR 99107830).

Una vez en el laboratorio, los filtros fueron procesados de acuerdo con técnicas descriptas previamente^{1,4}, en primer lugar se hizo pasar en forma reversa, 2,7 litros de una solución de lavado, constituida por Tween 80 al 0,1% (v/v). Cada filtro fue seccionado, se desmenuzó, y luego se colocó en la solución de Tween 80 al 0,1%. A continuación se colocó todo el líquido en recipientes plásticos de 250 ml cada uno, y se

procedió al lavado con agua destilada, mediante centrifuga refrigerada marca SerVall, a 1.200 g durante 10 minutos. Los pellets resultantes fueron colocados en un mismo frasco y nuevamente lavados dos veces. Esta última muestra fue fraccionada en dos frascos, uno de los cuales fue mantenido en heladera hasta su procesamiento posterior, mientras que la otra porción fue colocada en una solución de Formol 5% (v/v) para la posterior búsqueda e identificación al microscopio óptico de quistes, larvas y/o trofozoítos o alguna otra forma parasitaria que nos permitiera identificar géneros y especies de parásitos presentes en cada muestra.

Todos los pellets fueron observados al microscopio óptico, con 10X 40X, gota a gota hasta agotar los mismos.

Se efectuó coloración Tricrómica en aquellos casos que lo requerían y Kinyoun para *Cryptosporidium*.

Para la identificación de quistes de *Giardia* sp y *Cryptosporidium* sp se utilizó, además, inmunofluorescencia directa (Meri flúor Crypto y Giardia, Meridian Diagnostics®, cód. 250050).

RESULTADOS

Aguas del Arroyo: Se detectaron en el agua las formas parasitarias que se indican en la Tabla 1.

En el área 4 se encontró gran cantidad de larvas de Nematodos pertenecientes a la Familia Oxyuridae y en área 6 numerosos quistes pertenecientes al género *Entamoeba*; ambas

corresponden a las zonas del arroyo más parasitadas. Es importante destacar que estas áreas corresponden a Villa Rosario y Villa Nocito respectivamente, que son los sectores con mayor prevalencia de parásitos intestinales que se encontraron en la ciudad¹³.

Aguas Recreacionales: Los resultados de las aguas de las piscinas públicas se muestran en la Tabla 2.

La piscina del Parque Independencia (N° 2) es la que presenta más especies de parásitos y la piscina Maldonado (N° 3) es donde se encontró la menor cantidad de especies.

Agua de Consumo: En las muestras de agua para consumo, encontramos que en la mitad de las mismas se demostró la presencia de quistes de *Cryptosporidium* sp.

Tabla 2. Formas parasitarias halladas en aguas recreacionales (piscinas públicas) de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina, año 2003

Parásito	Piscina estudiada		
	1	2	3
Quistes de <i>Giardia</i> sp.			+
Quistes de <i>Cryptosporidium</i> sp.	+	+	
Quistes de Coccidios		+	
Adultos de <i>Echinococcus granulosus</i>		+	
Huevos de <i>Enterobius vermicularis</i>		++	
Huevos de <i>Toxocara</i> sp.	+		
Huevos de <i>Ascaris</i> sp.	+		+
Huevos de <i>Trichuris</i> sp.		+	

Tabla 1. Formas parasitarias halladas en aguas del Arroyo Napostá y canal Maldonado, ciudad de Bahía Blanca, Argentina, año 2002

Parásito	Área estudiada					
	1	2	3	4	5	6
Quistes de <i>Giardia</i> sp			+	+		
Quistes de <i>Entamoeba</i> sp		+		+		+++
Quistes de <i>Blastocystis</i> sp		+				
Quistes de <i>Cryptosporidium</i> sp					+	+
Quistes de <i>Endolimax</i> sp				+		
Huevos de <i>Toxocara</i> sp		+	+	+	+	+
Huevos de <i>Trichostrongylus</i> sp	+					+
Huevos de <i>Ascaris</i> sp						+
Huevos de <i>Hymenolepis diminuta</i> .			+			
Larvas de Nematodos	+			+	+	+
Larvas Familia Oxyuridae				++		

DISCUSIÓN

Con referencia al arroyo Napostá, nuestros resultados muestran que, a medida que el arroyo atraviesa la ciudad, se contamina, por la llegada al mismo de aguas contaminadas y desechos cloacales de diferentes asentamientos poblacionales rivereños.

Antes de ingresar a la ciudad y de acuerdo con los hallazgos en el área 1, el arroyo presenta elementos parasitarios, mientras que a nivel del puente del camino a la Carrindanga, luego de atravesar un sector de quintas, en la periferia del área urbana, ya están presentes los primeros indicativos de contaminación con huevos de *Toxocara* sp. (Área 2). Continuando en su recorrido, notamos que, al atravesar el Parque de Mayo (Área 3), un sector donde habitualmente se puede observar una alta población de roedores, aparecen huevos de *Hymenolepis diminuta*, además de continuar la presencia de *Toxocara* sp y aparecer los quistes de *Giardia* sp.

Debemos destacar que, precisamente las zonas de Villa Nocito y Villa Rosario (Áreas 4 y 6) son las más contaminadas, y que ello coincide con las altas tasas de parasitismo intestinal halladas por los autores en estudios previos^{9, 10, 12}. En este tramo aparecen quistes de *Cryptosporidium*, los que se mantienen hasta la desembocadura del arroyo en el Estuario.

Esta situación se origina debido a los asentamientos poblacionales de muy bajos recursos que se encuentran a orillas de este arroyo, donde se vuelcan los residuos cloacales de manera directa hacia el curso de agua. Ambos sectores poseen características similares de ambiente y ubicación, ya que corresponden al último sector del arroyo en su recorrido hacia su destino final, luego de haber atravesado la ciudad y zonas periféricas de la misma.

Teniendo en cuenta que nuestros estudios demostraron que en 5 de las 6 áreas estudiadas, todas correspondientes a sectores dentro de la ciudad, están contaminadas con huevos de *Toxocara* sp., que la tasa de infestación por *Toxocara* sp. encontrada en heces de perros de la ciudad es de 7%¹⁴ y que en B. Blanca, con 300.000 habitantes existen 18.000 perros vagabundos y 50.000 perros con dueño¹⁵ sería conveniente que se adoptaran medidas tendientes a evitar la defecación de perros en los sectores estudiados, ya que el arroyo actuaría como agente

diseminador de estos elementos infestantes.

Con referencia a las piscinas, nuestros resultados muestran que en todas las piscinas públicas de la ciudad de Bahía Blanca se encontraron formas parasitarias de importancia sanitaria para el hombre, lo que significa una importante fuente de contagio para los niños que concurren a las mismas, los que totalizan la cantidad de novecientos niños de edad escolar, para cada piscina, por día, distribuidos en dos turnos.

En las aguas de consumo, la presencia de quistes de *Cryptosporidium* nos permite alertar sobre la importancia que puede revestir su consumo por parte de individuos inmunocomprometidos, especialmente pacientes con VIH / SIDA^{5, 16, 17}.

La presencia de quistes de *Cryptosporidium* sp. en agua de consumo, es un problema de salud pública en el mundo, aún en países desarrollados^{18, 19}. El cambio de condiciones ecológicas y de los asentamientos urbanos, hacen que estos organismos logren sobrevivir, aún bajo condiciones adversas, como la cloración¹⁷.

Este estudio permite, dar un alerta a las autoridades municipales para que se estudien las medidas y acciones para el saneamiento ambiental del arroyo, piscinas públicas y agua de consumo, a fin de evitar usos que conduzcan al deterioro de la calidad de vida de los habitantes de esta ciudad y zona.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue detectar la presencia de parásitos de importancia sanitaria para el hombre, en el arroyo Napostá, en aguas recreacionales (piscinas públicas) y de consumo en Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires) Argentina. Se recolectaron 24.000 litros de agua de diferentes sectores del arroyo Napostá, 2.000 litros de cada una de las tres piscinas públicas y 8.000 litros de agua de consumo, mediante filtros de poro de una micra de diámetro (Cuno Micro Wind). El procesamiento posterior se efectuó siguiendo la técnica de Madore (1) modificada por Pezzani (2). La detección de *Cryptosporidium* sp. *Giardia* sp. se realizó mediante inmunofluorescencia directa.

Las formas parasitarias observadas, fueron: huevos de *Hymenolepis diminuta*, quistes de *Giardia* sp, huevos de *Toxocara* sp, quistes de

Entamoeba sp. Quistes de *Endolimax* sp, larvas de Nematodos, huevos de *Trichostrongylus* sp, huevos de *Ascaris* sp y quistes de *Cryptosporidium* sp. en las aguas del Arroyo Napostá; huevos de *Hymenolepis diminuta*, quistes de *Giardia* sp, huevos de *Toxocara* sp, quistes de *Entamoeba* sp, quistes de *Endolimax* sp, larvas de Nematodos, huevos de *Trichostrongylus* sp, huevos de *Ascaris* sp. en agua de piscina; y quistes de *Cryptosporidium* sp. en agua de consumo.

En conclusión es necesario que las autoridades sanitarias adopten medidas tendientes a evitar que el hombre y los animales tomen contacto con estas aguas contaminadas y peligrosas para la salud.

REFERENCIAS

- 1.- MADORE MS, ROSE J B, GERBA CH et al. Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts in sewage effluents and selected surface waters. *J Parasit* 1987; 73: 702-5.
- 2.- PEZZANI B. Contaminación parasitaria en agua de red de distribución y en suelos. *Medicina* 2000; 60 (supl. III): 45-6.
- 3.- ARCAY L, BRUZUAL E. *Cryptosporidium* en ríos de Venezuela. Encuesta epidemiológica de una población humana y fauna en convivencia. *Parasitol al Día* 1993; 17: 11-8.
- 4.- DE LUCA M, PEZZANI B, CÓRDOBA M, BASUALDO J. Characterization and quantitation of parasites species in the effluents of Berisso main sewage channel, Buenos Aires, Argentina. *Zbl Hyg Umweltmed* 1997; 200: 349-57.
- 5.- BASUALDO J, PEZZANI B, DE LUCA M, et al. Screening of the municipal water system of La Plata, Argentina, for human intestinal parasites. *Int J Hyg Environ Health* 2000; 203: 177-82.
- 6.- SEMENAS L. Control de protozoos y helmintos en aguas residuales utilizadas para riego. *Medicina* 2000; 60 (supl. III): 44-5.
- 7.- LURA M C, GILLI MI, HAYE M, et al. Parásitos en aguas de recreación. Correlación con parámetros de calidad de aguas. *Medicina* 2000; 60 (supl. III): 44-5.
- 8.- ABRAMOVICH BL, GILI MI, CARRERA HE, LURÁ M C, NEPOTE A, GÓMEZ P A, VAIRA S, CONTINI L. *Cryptosporidium* y *Giardia* en aguas superficiales. *Rev Arg Microbiol* 2001; 33: 23-36.
- 9.- COSTAMAGNA S R, LÓPEZ J L, TORNO O, et al. Investigación de enteroparasitosis en área periférica de Bahía Blanca. (Argentina) Parte I. *Rev Asoc Méd BB* 1988; 7: 13-6.
- 10.- COSTAMAGNA S R et al. Investigación de entero y ectoparasitosis en el área periférica de Bahía Blanca (Argentina). *Rev Asoc Méd Bahía Blanca* 1991; 2: 21-7.
- 11.- TORNO CAFASSO O, VISCIARELLI E, COSTAMAGNA S R, et al. Estudio de la contaminación parasitaria de verduras en huertas de la zona suburbana de Bahía Blanca (Prov. Buenos Aires, Argentina). I^{tes} Jornadas Municipales sobre Medio Ambiente. Bahía Blanca, 7 al 9 de agosto de 1991.
- 12.- VISCIARELLI E, GARCÍA S, COSTAMAGNA S R, et al. Contaminación parasitaria en Bahía Blanca. *Rev Asoc Méd Bahía Blanca* 2000; 10 (Supl. 1): 65-6.
- 13.- COSTAMAGNA S R, GARCÍA S, VISCIARELLI E, CASAS N. Epidemiología de las parasitosis en Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires) Argentina, 1994-1999. *Parasitol Latinoam* 2002; 57: 103-10.
- 14.- TORNO CAFASSO O, GARCÍA S, PRAT M I, SANTAMARÍA B. Enteroparásitos del perro en un sector de Bahía Blanca, Argentina. *Parasitol al Día* 1996; 20: 144-6.
- 15.- LUCIANI A. Una Contaminación de Peso. La Nueva Provincia, 12 de Julio de 1998, pag. 12 y13.
- 16.- PETERSEN C. Cryptosporidiosis in patients infected with the human immunodeficiency virus. *Clin Infect Dis* 1992; 15: 903-9.
- 17.- CARPENTER C, FAYER R, TROUT J, BEACH M. Chlorine disinfection of recreative water for *Cryptosporidium parvum*. *Emerging Infectious Diseases* 1999; 5(4): 579-84.
- 18.- BING-MU H S U, CHIH-PIN HUANG, CHIH-LI HSU. Analysis for *Giardia* cysts and *Cryptosporidium* oocysts in water samples from small water systems in Taiwan. *Parasitol Res* 2001; 87: 163-8.
- 19.- LANE S, LLOYD D. Current trends in research into the waterborne parasite *Giardia*. *Critical Rev in Microbiol* 2002; 28: 123-47.

Agradecimientos: Esta investigación se realizó con subsidio otorgado por la Fundación Alberto J. Roemmers, año 2001/2000. Los autores quieren expresar su agradecimiento a la Dra. Alejandra Córdoba por su asesoramiento respecto de la técnica de filtración y concentración del agua.