

***Cryptosporidium* sp. en la Provincia de La Rioja, Argentina. Niños Asintomático con Baja Talla y Coinfectados con *Giardia* sp. Importancia del Medio Ambiente**

***Cryptosporidium* sp. in the Province of La Rioja, Argentina. Asymptomatic Children with Low Height and Coinfected with *Giardia* sp. Importance of the Environment**

**Flavia Cerezuela¹,
Eliana Miniti²,
Macarena Ocampo³,
Maricarmen Loustanau¹,
Evelin Barrera¹,
Pablo Ojeda⁴,
Ana Surai Fra⁴,
Ana Carrizo⁴,
Fabricio Ovelar Méndez⁴,
María Díaz Ariza⁴,
Ángeles Spano Cruz¹, Liliana Recchioni⁵,
Adriana Rivero⁴, Marcela Rodríguez⁶,
Alejandra Soloaga¹, Cristina Salomón⁷ and Patricia Córdoba^{1*}**

Resumen

Cryptosporidium causa infección gastrointestinal en varios mamíferos, incluido el hombre. El Objetivo fue estudiar la presencia de *Cryptosporidium* sp en niños inmunocompetentes y su estado nutricional, en terneros, en perros callejeros, en tierra y en aguas estancadas en la provincia de La Rioja, Argentina. Este estudio descriptivo de corte transversal, se realizó en cinco departamentos de la provincia de La Rioja en el período mayo 2013 a diciembre de 2016. Se recolectaron muestras fecales de 93 niños, 40 perros y 60 terneros; se obtuvieron 15 muestras de aguas de represas, pozos y de red, junto a 12 muestras de suelo. Las muestras seriadas de los niños fueron obtenidas con formaldehído 5% en Solución fisiológica y una muestra única con solución fisiológica. También una muestra única en perros y vacas. Luego se procesaron por coloración de Ziehl Neelsen modificada previa concentración por el método de Telemann, sacarosa o filtración para las muestras de aguas. Se seleccionaron 2 grupos de niños, en uno con presencia de *Cryptosporidium* sp. y en otro sin su presencia. El análisis estadístico utilizado fue el Test T para diferencias de medias independientes y el Test chi cuadrado para análisis de asociación; se aceptó para ambas un nivel de significación del 5%. Se detectó *Cryptosporidium* en 18 muestras de niños (19,35%), 8 de perros (20%) y 15 de terneros (25%). Se observó mayor coinfección de *Cryptosporidium* sp con *Giardia* sp en los niños que en los animales estudiados ($p=0,0001$). Los niños positivos presentan menor talla que los negativos ($p=0,0001$). El 40% de las muestras de agua fueron positivas y las de tierras todas negativas. En La Rioja, los niños presentan *Cryptosporidium* sp. en coinfección con *Giardia* sp., sin síntomas y con menor talla. El perro y los terneros infectados son transmisores ambientales por aguas estancadas en esta región.

Palabras clave: La Rioja; Niños; *Cryptosporidium*; Perros; Terneros; Ambiente

Abstract

Cryptosporidium causes a gastrointestinal infection in several mammals, including man. The Objective is to study the presence of *Cryptosporidium* sp. in immunocompetent children and their nutritional status, in calves and dog, in soil

- 1 Laboratorio de Microbiología y química biológica, Departamento de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNLAR, La Rioja, Av. Luis De La Fuente s/n, Argentina
- 2 Hospital Nacional de la madre y el niño, La Rioja, Argentina
- 3 Centro de integración comunicaría. Milagro, La Rioja, Argentina
- 4 Instituto Universitario de Ciencias de la Salud de Fundación Barceló HA, La Rioja, Argentina
- 5 Departamento de Ciencias Aplicadas, UNLAR, La Rioja, Argentina
- 6 Cátedra de química biológica, Facultad de Medicina, UNC, Argentina
- 7 Catedra de Parasitología, UNCUYO, Argentina

*Correspondencia:

Patricia Córdoba

✉ Pcordoba2012@gmail.com

and waters in the province of La Rioja, Argentina, from 2013-2016. The study is a transversal descriptive. A total of 193 faecal samples were collected. Ninety three of children, 40 of dog and 60 cow samples from May 2013 to December 2016 in four the departments of La Rioja, Argentina. In addition, 15 water samples from dams, water wells and water networks were obtained, along with 12 soil samples. Serial samples of the children were obtained with formaldehyde and a single sample in children. A single sample in calves and dogs was obtained. All samples were processed by staining of modified Z-N prior concentration by the Telemann method, sucrose or filtration for the water samples. The Test T for independent mean differences and the Chi-square test for association analysis was used. A level of significance of 5% was accepted for both. The results show that 18 of children (19.35%), 8 of dogs (20%) and 15 of calves (25%) were positive. Children with *Cryptosporidium* have a higher presence of *Giardia sp.*, ($p=0.0001$), smaller stature ($p=0.0001$) and absence of symptoms were similar in both groups ($p=0.265$). 40% of the water samples were positive and the soil samples were all negative. In La Rioja, it is a parasite present in children, with co-infection with *Giardia sp.*, mainly without symptoms and a decrease in their stature. The dog and calves are infected and environmental transmitters by water.

Keywords: La Rioja; Children; *Cryptosporidium*; Dogs; Calves; Environment

Fecha de recepción: July 12, 2017, **Fecha de aceptación:** Aug 30, 2017, **Fecha de publicación:** Sep 04, 2017

Introducción

Cryptosporidium es un protozoo, Coccidio que causa infección gastrointestinal en mamíferos, incluido el hombre. El ooquiste, su estadio infectivo, se elimina en grandes cantidades con las heces del hospedador. Su resistencia a condiciones adversas y a los tratamientos de potabilización del agua permite su diseminación y persistencia en el ambiente [1]. Los terneros menores de 30 días constituyen una de las principales fuentes de contaminación ambiental con ooquistes de *Cryptosporidium parvum*, la principal especie zoonótica del género [2]. Las especies de *Cryptosporidium* relacionadas con formas endémicas y epidémicas de la infección son *C. hominis* y *C. parvum*. Estas especies son responsables del 90% de los casos de criptosporidiosis en humanos [3].

En humanos inmunocompetentes produce diarreas, sin sangre ni leucocitos, tras una semana de incubación. Este agente fue detectado en el 1% de muestras de material fecal de hospedadores inmunocompetentes en la mayoría de los países y en el 5%-10% de material fecal de hospedadores con bajos recursos [4]. La infección puede presentarse sintomática o asintomática y podría estar relacionada con bajo peso [5]. La prolongación (7-14 días) y persistencia (≥ 14 días) de la diarrea son características de la infección [6] y podría estar asociada a malnutrición [6,7]. En sujetos inmunocomprometidos, sobre todo en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), ocasiona cuadros clínicos más graves y duraderos [8].

En Argentina este agente etiológico, fue detectado con potencial zoonótico en agua [8,9], en terneros [10,11] y perros [12] en diferentes ciudades, produciendo patologías en la población inmunocomprometida [13-15] con pocos estudios en niños inmunocompetentes [16,17] o con problemas de crecimiento. La

Rioja es una provincia del noroeste de Argentina con alrededor de 300.000 mil personas con 89. 680 km² donde predomina un relieve montañoso de escasa vegetación con altas temperaturas con escasos curso de agua permanente. Se han detectado algunas parasitosis zoonóticas en la ciudad de La Rioja [18,19] y *Cryptosporidium* fue detectado en el 50% de las muestras de materia fecal de infectados de HIV y en el 12,05% en animales domésticos [20]. Desconocemos la importancia de este agente en los niños inmunocompetentes y las especies reservorios de esta región. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la presencia de *Cryptosporidium sp.* en niños inmunocompetentes, en terneros menores de 2 años, en perros callejeros, en tierra y en aguas estancadas como fuente de infección en la provincia de La Rioja, Argentina, desde 2013-2016. La infección de *Cryptosporidium sp.* en niños se estudió en asociación al estado nutricional, a la coinfección y con los síntomas de diarrea.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. Se recolectaron un total de 193 muestras de materia fecal: 93 muestras de niños (entre 2-12 años), 40 muestras de perros y 60 muestras de terneros desde mayo a diciembre de 2013 al 2016 en 5 departamentos la provincia. Los departamentos son: Capital, Sanagasta, Famatina, Independencia y General Ocampo. Las muestras seriadas de los niños fueron obtenidas con formaldehído y una muestra única con solución fisiológica. Las muestras de terneros y perros fueron únicas. Los perros estudiados eran callejeros y cachorros sin diarrea. Los terneros estudiados estaban con diarrea y eran menores de 2 años. Los niños asintomáticos (n=64) estaban escolarizados en el primer año del primer ciclo escolar argentino y los niños con síntomas

clínicos de diarrea (n=29) estaban en consultorios ambulatorios en el Hospital pediátrico de la Madre y el niño, Hospital de clínicas Virgen María de Fátima y centro de integración comunitaria. Se definió como diarrea a más de tres deposiciones diarias o más 100 gr por día. Todas estas muestras fueron procesadas por coloración de Ziehl-Neelsen (Z-N) modificada [21] previa concentración por el método de Telemann y de sacarosa. Se consideró positivo a partir de la visualización de más de 5 ooquistes en adelante. El proyecto y el consentimiento informado para los tutores de los niños fue aprobado por el comité de ética de la Fundación Barceló H.A.Res Nro: HCS N°: 5747/14.

En el mismo periodo, se obtuvieron 12 muestras de 200 gr de tierra y 15 muestras de 5 litros de agua que consume la población. De un total de muestras de agua 6 son de represas; 4 pozos de abastecimiento y 5 de agua de red urbanas. Muchos puestos rurales se abastecen de las represas como el Departamento independencia y en el Departamento general Ocampo (ciudad de Milagro) se abastecen de pozos de agua tipos aljibes que son abastecidos a su vez por camiones desde otras ciudades. El procesamiento del agua se describe previamente [22] y modificado para la detección por ZN. Las muestras de agua fueron filtradas con filtro 0,45 mm, la membrana fue cortada y homogenizada con vortex con 1 ml de buffers fosfato salino. 500 ul del sobrenadante de la membrana se concentra con precipitación de Br K 26% con centrifugación a 10.000 rpm durante 10 minutos. El precipitado fue resuspendido con 100 ul de agua destilada estéril y después homogenizada con vortex y con 100 ul fue procesado por coloración de ZN modificada.

Las muestras de tierra se obtienen de acuerdo con lo descrito por González Patiño, A C, 2013 [23], donde se toman por duplicado una cada 100 m² con una pala en un área de 10 cm de ancho por 10 cm de largo a una profundidad de 3 cm. Las muestras de tierras fueron procesadas por método descrito por Navone GT, 2006 [24].

Para estudiar la coinfección, se analizó Rotavirus, Adenovirus y *Giardia sp.* en cada muestra de materia fecal de los niños. Rotavirus y adenovirus fue detectado por Inmunocromatografía Biomerieux y *Giardia sp* por visualización directa previa concentración por Telemann [21].

El estado de nutrición de los niños se realizó a través del índice de masa corporal (IMC) se obtiene según formula $IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m]}^2$. El peso fue obtenido con una balanza de pesas y la talla con cinta métrica.

Para el análisis estadístico, las variables cuantitativas estudiadas en los niños fueron edad, género, peso, talla e Índice de masa

corporal. Las variables cualitativas fueron presencia o no de *Cryptosporidium*; presencia o no de otros microorganismos (Rotavirus, Adenovirus y Protozoo) y presencia de diarrea o no. El análisis de asociación fue realizado mediante un test chi cuadrado. Se conforman dos grupos: uno con los niños con presencia de *Cryptosporidium* y otro de los niños sin presencia. Para el análisis de las diferencias en edad, peso, talla e IMC se utilizó el test t para diferencias de medias independientes. Ambas pruebas se realizaron con un nivel de significación del 5%.

Resultados

En la **Tabla 1** se muestran los resultados de las muestras con presencia de *Cryptosporidium*. Del total, 18 de niños (19,35%), 8 de perros (20%) y 15 de terneros (25%) fueron positivas. El 40% de las muestras de agua fueron positivas y todas las tierras fueron negativas.

De los 93 niños estudiados, 32 fueron positivos para alguno de los agentes analizados. Los resultados se muestran en la **Tabla 2**, observando mayor porcentaje para la coinfección de *Cryptosporidium-Giardia* (34.37%), seguido por *Giardia sp.* (31.25%) y por *Cryptosporidium sp.* (21.87%). Bajos porcentajes (9.37% Rotavirus y 3.12% adenovirus) fueron detectados en los virus entéricos. La edad promedio de los niños infectados con *Cryptosporidium* ($5,33 \pm 2,06$ años) fue menor a la edad de los coinfectados con *Giardia* ($6,33 \pm 1,82$ años) o con ese agente solamente ($6,90 \pm 2,96$ años). Las muestras negativas fueron 61 con una edad promedio de $6,88 \pm 1,87$ años.

Para la comparación, según la presencia de *Cryptosporidium sp.* en los niños se conforman dos grupos: uno con presencia y otro sin presencia del agente. La **Tabla 3** muestra el estado nutricional en ambos grupos y su diferencia significativa. Los niños infectados presentan una estatura menor en 0.03 m con diferencias significativa ($p=0,0001$) en relación a los no infectados. La **Tabla 4** muestra la distribución de los niños según presencia de *Cryptosporidium* y la coinfección con *Giardia sp.*. Se observó que del total de niños que poseen la presencia del *Cryptosporidium* el 61,11% poseen presencia de *Giardia sp.* parásitos. Sin embargo, del total de niños sin la presencia de *Cryptosporidium* el 13,3% poseen *Giardia sp.* Mediante el test de asociación se detectó una asociación significativa entre ambas variables ($p=0,0001$). Esto implica que la presencia de un parásito favorece la presencia del otro. La **Tabla 5** muestra la distribución de muestras de niños según presencia de *Cryptosporidium* y de síntomas. Se observó que del total de niños que poseen la presencia del *Cryptosporidium* el 66,67% no poseen síntomas y que los niños sin la presencia de *Cryptosporidium* el 69,33% tampoco poseen

Tabla 1 Presencia de *Cryptosporidium sp.* en las poblaciones, Agua y tierra estudiadas.

| Poblaciones | Nro. Muestras positivas | Porcentaje (%) de muestras positivas | Muestras totales obtenidas |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Poblaciones | | | |
| Niños | 18 | 19,35 | 93 |
| Perros | 8 | 20 | 40 |
| Terneros | 15 | 25 | 60 |
| Ambiente | | | |
| Agua | 6 | 40 | 15 |
| Tierra | 0 | 0 | 12 |

Tabla 2 Agentes infecciosos detectados en materia fecal de los niños estudiados y la edad promedio de los mismos.

| Agentes detectados | Numero muestras | % | Edad |
|--|-----------------|-------|-------------|
| <i>Cryptosporidium sp.</i> | 7 | 21.87 | 5,33 ± 2,06 |
| Único agente | | | |
| Coinfección de <i>Cryptosporidium sp.</i> - <i>Giardia sp.</i> | 11 | 34.37 | 6,33 ± 1,82 |
| <i>Giardia sp.</i> | 10 | 31.25 | 6,90 ± 2,96 |
| Único agente | | | |
| Rotavirus | 3 | 9.37 | 4,00 ± 2,82 |
| Adenovirus | 1 | 3.12 | 7,00 ± 0,00 |
| Positivos totales | 32 | 100 | 5.91 ± 2,30 |

Tabla 3 Estado Nutricional de los niños con y sin *Cryptosporidium*. Significancia estadística.

| Variabes | Con <i>Cryptosporidium</i> | Sin <i>Cryptosporidium</i> | p |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|--------|
| Edad(años) | 6,00 ± 1,90 | 6,81 ± 2,07 | 0,330 |
| Peso(kg) | 23,52 ± 6,59 | 26,26 ± 9,14 | 0,234 |
| Altura(m) | 1,24 ± 0,12 | 1,27 ± 0,15 | 0,0001 |
| IMC | 15,38 ± 4,27 | 16,18 ± 4,23 | 0,475 |
| Numero de muestras | 18 | 75 | |

Para el análisis de las diferencias en edad, peso, talla e IMC se utilizó el test t para diferencias de medias independientes. Ambas pruebas se realizaron con un nivel de significación del 5%.

Tabla 4 Distribución de muestras de niños según presencia de *Cryptosporidium sp* y de *Giardia sp*.

| | | Presencia de <i>Cryptosporidium sp.</i> (Frecuencia/%) | | |
|---------------------------------|-------|--|----------|----------|
| | | No | Si | Total |
| Presencia de <i>Giardia sp.</i> | No | 65/86,67 | 7/38,89 | 72/77,42 |
| | Si | 10/13,33 | 11/61,11 | 21/22,58 |
| | Total | 75/100,0 | 18/100,0 | 93/100,0 |

Mediante el test de asociación se detectó una asociación significativa entre ambas variables (p=0,0001).

Tabla 5 Distribución de muestras de niños según presencia de *Cryptosporidium sp* y síntomas.

| | | Presencia de <i>Cryptosporidium</i> (Frecuencia/%) | | |
|----------|-------|--|----------|----------|
| | | No | Si | Total |
| Síntomas | No | 52/69,33 | 12/66,67 | 64/68,82 |
| | Si | 23/30,67 | 6/33,33 | 29/31,18 |
| | Total | 75/100,0 | 18/100,0 | 79/100,0 |

Mediante el test de asociación no se detectó una asociación significativa entre ambas variables (p=0,8264).

síntomas. El test de asociación no detectó una asociación entre los síntomas y la presencia de *Cryptosporidium* (p=0,8264).

Discusión

Varios estudios a nivel mundial establecen que en los países desarrollados las prevalencias de *Cryptosporidium* es entre 1% y 3% y en los países en vía de desarrollo entre 10% y 12% [4]. Pocas provincias de Argentina estudiaron la presencia de *Cryptosporidium* en niños una de ellas es la ciudad de Mendoza donde se encontró una prevalencia global de 1% para *Cryptosporidium sp.* correspondiendo al 3,3% si se considera solo las muestras diarreas [17]. Otro trabajo determinaron la presencia de un 2% para *Cryptosporidium sp.* en una población asintomática con edades entre 8 meses a 14 años [16]. En el presente trabajo se determinó mayor presencia de *Cryptosporidium sp.* en un

19,35% de los niños estudiados. Prevalencias más altas fueron observadas por ciudades pertenecientes a Latinoamérica, en países como Venezuela [25], Perú [5], Colombia [26] y México [27], utilizando la misma técnica de detección con concentración previa. La detección por ZN muestra un porcentaje que podría ser superior si se detecta por técnicas moleculares que aumentan la sensibilidad [21].

Varios factores fueron asociados a la infección de *Cryptosporidium* así como el nivel socioeconómico, la presencia de otros agentes etiológicos y la desnutrición [4]. Asimismo se estudiaron las frecuencias de este agente en diferentes sectores sociales en Venezuela [25] sin encontrar diferencias entre ellos. El nivel socioeconómico, no fue estudiado en el presente trabajo, pero se conoce que la población de La Rioja se caracteriza por tener el 15,5% de la población tiene necesidades básicas insatisfechas y

una tasa de analfabetismo de 1,82% y la desnutrición es un dato relevante pero no conocida en varios sectores de la provincia [28]. En el presente trabajo se determinó que la presencia de *Cryptosporidium sp.* en los niños estudiados se encuentra asociado a la presencia de otros protozoos como *Giardia sp.* similar a lo observado en niños del Líbano [29] sugiriendo que podría estar relacionado a vías comunes de infección. Reportes previos como los realizados en Perú indicaron que los niños infectados presentan desnutrición pero en el presente trabajo no pudo ser evidenciado. La desnutrición que produce está relacionada con su presencia intestinal y el impedimento en la absorción de nutrientes. En los niños estudiados observamos una menor talla ($p=0,0001$) que no se refleja en el índice de masa corporal. Además, observamos que la infección se desarrolla mayoritariamente con ausencia de síntomas, como ya fuera evidenciado anteriormente por otros autores [5,6]. Estos resultados sugieren que la presencia del parásito no genera consulta médica pediátrica y que podría no ser evidente ante los controles médicos habituales de los niños porque no afecta el índice de masa corporal.

La transmisión de *Cryptosporidium* puede producirse por cualquier vía de ingestión de material contaminado con ooquistes viables excretados por individuos infectados. *Cryptosporidium sp.* en la capital de La Rioja, fue detectado en el 50% de las muestras de materia fecal de infectados de HIV y en baja porcentaje en animales domésticos [20]. Varios autores en otras provincias de Argentina [10,11] reportaron terneros infectados con porcentajes similares y algunos determinaron su potencial zoonótico pero los perros infectados fueron detectados al sur [12] y al centro [30], con porcentajes menores a los obtenidos en el presente trabajo. Se estima que es posible encontrar ooquistes de *Cryptosporidium sp.* en aproximadamente el 90% de las muestras de aguas residuales, en el 75% de las aguas fluviales y en el 28% del agua potable [31,32]. En la región Este de Argentina [8] y en provincia de Buenos Aires [9], la presencia de parásitos intestinales y *Cryptosporidium sp.* fueron determinados en los sistemas de agua pero el presente estudio muestra la presencia del parásito coccidio en los recursos de abastecimiento de agua por almacenamiento de la población estudiada sugiriendo que es uno de los vehículos importantes en el mantenimiento de la infección a nivel local ya que se comparte con los terneros y los perros, al noroeste de Argentina.

La infección cruzada entre especies es posible. El *Cryptosporidium parvum* es considerada la especie con mayor potencial zoonótico del género, y los terneros no destetados su principal reservorio [1]. Otras especies zoonóticas como *C. meleagridis*, *C. muris*, *C. suis*, *C. felis*, *C. canis* y los genotipos de ciervo, mono, caballo, conejo y zorrino han desencadenado infección en humanos, generalmente asociada al contacto directo con el hospedador [1]. La Rioja se caracteriza por no tener cursos de agua permanente por lo que las fuentes de agua se concentran en los pueblos a través de estanques y varias especies comparten las mismas. La ciudad de Milagros, se abastecía por pozos aljibes. En el presente trabajo detectamos el ooquistes en el agua pero no en la tierra sugiriendo que la difusión de la infección a nivel ambiental por los pocos recursos de agua está presente, aunque no contamos aun con el estudio molecular, ni la relación del agente entre las

especies, pero requiere el establecimiento de medidas sanitarias adecuadas.

En conclusión, los resultados del presente trabajo muestran que la provincia de La Rioja, situado al noroeste de Argentina, presenta niños infectados, sin síntomas, en coinfección de *Giardia sp.*, donde el vehículo de infección podría ser el agua estancada en represas de almacenamiento. Un dato muy importante es la menor talla que presentan los infectados pero sin modificar el Índice de Masa Corporal sobre quien se refiere el percentil. Estos niños se encuentran en un medio ambiente donde otras especies, como el ternero y el perro callejero, se encuentran infectadas pudiendo ser considerada una enfermedad ambiental en nuestra región.

Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés con la publicación de este artículo.

Agradecimientos

Personal del centro de integración comunitario de municipalidad del departamento general Ocampo. A las Señoritas Rocio Ruiz Medina y Yesica Valenzuela Cruz que colaboradores en algunos procedimientos.

Financiación

Este trabajo fue financiado a través de tres subsidios: 1-Convocatoria: 2014-2016. Fundación Barceló H.A. Res Nro.: HCS N°: 5747/14. 2- Convocatoria DETEM 2011. Dictamen CFCyT: 035/11. 3- 22º Convocatoria de Proyectos de Extensión Universitaria y Vinculación Comunitaria: "Universidad, Estado y Territorio" 2014. Resolución SPU Nro.: 3408/2015 Disposición SEU Nro.06.

Referencias

- 1 Del Coco VF, Córdoba MA, Basualdo JA (2009) Cryptosporidiosis: An emerging zoonosis. Rev Argent Microbiol 41: 185-196.
- 2 Tzipori S, Ward H (2002) Cryptosporidiosis: Biology, pathogenesis and disease. Microbes Infect 4: 1047-1058.
- 3 Bouzid M, Hunter PR, Chalmers RM, Tyler KM (2013) Cryptosporidium pathogenicity and virulence. Clin Microbiol Rev 26: 115-134.
- 4 Lima AA, Samie A, Guerrant RL (2011) Cryptosporidiosis. In: Guerrant RL, Walker DH, Weller PF (eds) Tropical infectious diseases. Philadelphia, Elsevier-Churchill Livingstone, pp: 640-663.
- 5 Checkley W, Gilman RH, Epstein LD, Suarez M, Diaz JF, et al. (1997) Asymptomatic and symptomatic cryptosporidiosis: Their acute effect on weight gain in Peruvian children. Am J Epidemiol 145: 156-163.
- 6 Moore SR, Lima NL, Soares AM, Oriá RB, Pinkerton RC, et al. (2010) Prolonged episodes of acute diarrhea reduce growth and increase risk of persistent diarrhea in children. Gastroenterology 139: 1156-1164.
- 7 Nissapatorn V, Sawangjaroen N. (2011) Parasitic infections in HIV infected individuals: Diagnostic & therapeutic challenges. Indian J Med Res 134: 878-897.

- 8 Abramovich BL, Gilli MI, Haye MA, Carrera E, Lurá MC, et al. (2001) Cryptosporidium y Giardia in surface water. *Rev Argent Microbiol* 33: 167-176.
- 9 Basualdo J, Pezzani B, De Luca M, Córdoba A, Apezteguía M (2000) Screening of the municipal water system of La Plata, Argentina, for human intestinal parasites. *Int J Hyg Environ Health* 203: 177-182.
- 10 Del Coco VF, Córdoba MA, Bilbao G, de Almeida Castro AP, Basualdo JA, et al. (2014) Cryptosporidium parvum GP60 subtypes in dairy cattle from Buenos Aires, Argentina. *Res Vet Sci* 96: 311-314.
- 11 Tomazic ML, Maidana J, Dominguez M, Uriarte EL, Galarza R, et al. (2013) Molecular characterization of Cryptosporidium isolates from calves in Argentina. *Vet Parasitol* 198: 382-386.
- 12 Soriano SV, Pierangeli NB, Rocchia I, Bergagna HF, Lazzarini LE, et al. (2010) A wide diversity of zoonotic intestinal parasites infects urban and rural dogs in Neuquén, Patagonia, Argentina. *Vet Parasitol* 167: 81-85.
- 13 Carnevale S, Néstor Velásquez J, Marta E, Germán Astudillo O, Etchart C (2010) Identification of Cryptosporidium hominis in a patient with sclerosing colangitis and AIDS. *Acta Gastroenterol Latinoam* 40: 271-275.
- 14 Corti M, Villafañe MF, Muzzio E, Bava J, Abuín JC, et al. (2008) Pulmonary cryptosporidiosis in AIDS patients. *Rev Argent Microbiol* 40: 106-108.
- 15 Barboni G, Candi M, Inés Villacé M, Leonardelli A, Balbaryski J, et al. (2008) Intestinal cryptosporidiosis in HIV infected children. *Medicina (B Aires)* 68: 213-218.
- 16 Salomon de Paulos C, Tonelli RL, Constanzo SS, Nazrala J, Papu S (1991) Prevalencia de Cryptosporidium sp. en una población infantil de Mendoza. *Acta bioquím clín latinoam* 25: 419-422.
- 17 Salomón C, Carrizo F, Tonelli RL, Borremans C, Bertello D (1997) Frecuencia de parásitos intestinales en una población infantil en Mendoza. *Medicina* 55: 64.
- 18 Amaya JC, Moreno N, Salmaso N, Bazan E, Ricoy G, et al. (2016) Estudio de infestación de caninos con Echinococcus granulosus en la provincia de La Rioja, Argentina. *Rev Argent Microbiol* 48: 38-42.
- 19 Castillo PN, Salmaso LN, Sosa Mangano Z, Rombolá BNE, Córdoba PA (2014) Trypanosoma cruzi en un paciente inmunocomprometido. Reactivación de la enfermedad de Chagas de la ciudad de La Rioja, Argentina. *Rev Argent Microbiol* 46: 378-379.
- 20 Mirabal P, Cuffia V, Guerra N (2007) Presencia de Giardia y Cryptosporidium sp. en animales domésticos de la ciudad de La Rioja. XI Congreso Argentino de Microbiología, Córdoba, Argentina. *Rev Argentina de Microbiol* 39: 98
- 21 Organization of International Epidemiology (OIE) (2004) Cryptosporidiosis. In: *Manual of 309 diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. (5ª ed.)*, pp: 37.
- 22 U.S. Environment Protection Agency (2012) Method 1623: Cryptosporidium and Giardia in water by filtration. Office of Water, U.S. Environment Protection Agency, Washington, D.C.
- 23 Patiño G, Consuelo A, Ramírez G, Enrique G, Acosta T, et al. (2013) Contaminación con Cryptosporidium Sp. En suelos de los principales parques públicos y zonas verdes de la ciudad de tunja. *Conexión Agropecuaria JDC* 1: 29-40.
- 24 Navone GT, Gamboa MI, Oyhenart DE, Orden B (2006) Parasitosis intestinales en poblaciones Mbya-Guaraní de la Provincia de Misiones. Aspectos epidemiológicos y nutricionales. *Cad Saúde Pública* 22: 109-118.
- 25 Díaz de Suárez O, Calvo Morales B, Calchi La Corte M (1996) Prevalencia de criptosporidiosis en Niños menores de 6 Años y su relación con los factores de riesgo. *Kasmera* 24: 93-116.
- 26 Arango M, Rodríguez DA, Prada NE (2006) Frecuencia de Cryptosporidium spp en materia fecal de niños entre un mes y trece años en un hospital local colombiano. *Colomb Med* 37: 121-125.
- 27 Solórzano-Santos F (2000) Cryptosporidium parvum infection in malnourished and non malnourished children without diarrhea in a Mexican rural population. *Rev Invest Clin* 52: 625-631.
- 28 Lejarraga H, del Pino M, Fano V, Caino S, Cole TJ (2009) Referencias de peso y estatura desde el nacimiento hasta la madurez para niñas y niños argentinos. Incorporación de datos de la OMS de 0 a 2 años, recálculo de percentilos para obtención de valores LMS. *Arch Argent Pediatr* 107: 126-133.
- 29 Osman M, El Safadi D, Cian A, Benamrouz S, Nourrisson C, et al. (2016) Prevalence and risk factors for intestinal protozoan infections with Cryptosporidium, Giardia, Blastocystis and Dientamoeba among school children in Tripoli, Lebanon. *PLoS Negl Trop Dis* 10: e0004496.
- 30 Fontanarrosa MF, Vezzani D, Basabe J, Eiras DF (2005) An epidemiological study of gastrointestinal parasites of dogs from Southern Greater Buenos Aires (Argentina): Age, gender, breed, mixed infections, and seasonal and spatial patterns. *Vet Parasitol* 136: 283-295.
- 31 Prescott LM, Harley JP, Klein DA (1999) *Microbiología. (4ª Ed.)* Mc-Graw Hill, Inter-americana, Madrid.
- 32 Stuart Walker T (2000) *Microbiología. (1ª Ed.)*, Mc-Graw Hill, Interamericana, México.