

# Factores de riesgo de infección por cepas de *Escherichia coli* shigatoxigénicas en gatos y perros.

BENTANCOR, A.<sup>1</sup>; AGOSTINI, A.<sup>2</sup>; RUMI, M.V.<sup>1</sup>; DEGREGORIO, O.J.<sup>2</sup>

## Resumen

El Síndrome Urémico Hemolítico causado por *Escherichia coli* shigatoxigénico, STEC, es endémico en Argentina. Si bien es una enfermedad de Transmisión Alimentaria, se postula que el contagio persona-persona tiene alto impacto en nuestro país. Dada la estrecha relación personas-animales de compañía en los centros urbanos, esta ruta ha sido evaluada. El objetivo del trabajo es comunicar los factores de riesgo asociados a la portación-infección por STEC en animales de compañía de Buenos Aires, Argentina, proporcionando información útil para evaluar el riesgo de transmisión de este patógeno. Se recolectaron hisopados rectales de 149 gatos y 450 perros desde abril de 2005 a marzo de 2006. Se elaboró una ficha epidemiológica para cada animal. Se realizó rastillaje de los genes de Shigatoxina (*stx*) en los cultivos bacterianos por PCR. Todas las cepas aisladas en los cultivos *stx*<sup>+</sup> fueron *stx*<sub>2</sub><sup>+</sup>. De los 113 gatos clínicamente sanos evaluados, 4 (2,7%) fueron *stx*<sup>+</sup>. De los 373 perros clínicamente sanos 4 (1,1%) fueron *stx*<sup>+</sup> mientras que de 29 perros con diarrea 1 fue positivo (3,4%). El análisis de 12 parámetros, evidenció algunos factores de riesgo de presencia de STEC: comida potencialmente contaminada, edad del animal, contacto frecuente con otras mascotas y estación del año. No se determinaron diferencias significativas entre los animales clínicamente sanos o diarreicos respecto al riesgo de portación de cepas STEC.

*Palabras clave:* (STEC), (Síndrome Urémico Hemolítico), (factores de riesgo), (gatos), (perros).

Risk factors for Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infection in cats and dogs.

## Summary

Hemolytic Uremic Syndrome caused by Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, STEC, is endemic in Argentina. Although the disease is classified as a Food Transmitted Disease, person-to-person infection has been postulated to have a high impact in our country. Given the close relationship between pets and their owners, the pet-owner transmission route has been analyzed in urban centers. The aim of this work is to communicate the risk-factor analysis in pets that carry STEC in Buenos Aires, Argentina, providing useful information to evaluate the risk of transmission of this pathogen. Rectal swabs were collected from 149 cats and 450 dogs from April 2005 to March 2006. A questionnaire was filled in for each animal. Bacteria from samples were cultured and screened for Shiga-toxin genes (*stx*) by PCR. STEC isolated were

<sup>1</sup>Área de Microbiología; <sup>2</sup>Área de Salud Pública. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Chorroarín 280 (C1427CWO) Ciudad Autónoma de Buenos Aires. aben@fvvet.uba.ar - Resultados parciales presentados en I Congreso Panamericano de Zoonosis 2006, y XII Jornadas Argentinas de Microbiología 2006.

Recibido: 30/08/07 - Aceptado: 02/10/08

recovered from stx-positive samples, in this study, all isolated strains were stx2+. Of the 113 healthy cats sampled, 4 (2.7%) were stx+. Of the 373 healthy dogs, 4 (1.1%) were stx+, while 1 of 29 (3.4%) dogs with diarrhea was infected. Statistical analyses of 12 parameters revealed several risk-factors for the presence of STEC: potentially contaminated food, age of the pets, frequent pet-to-pet contact and season. No significant differences between healthy or diarrheic pets concerning risks for carrying STEC were observed.

**Key words:** (STEC), (Hemolytic Uremic Syndrome), (risk-factor), (cats), (dogs).

## Introducción

*Escherichia coli* shigatoxigénico (STEC) es un patógeno con presentación endémica en Argentina. En un 10% de los pacientes la infección progresa a un cuadro de Síndrome Urémico Hemolítico (SUH), cuya secuela es un fallo renal agudo a corto o largo plazo. El grupo de STEC relacionado con enfermedades severas en el hombre corresponde a cepas de *E. coli* enterohemorrágico (EHEC)<sup>20</sup>. Los avances en la identificación de la fuente de infección han permitido el desarrollo de técnicas moleculares de diagnóstico rápido<sup>13, 19, 23, 24, 25, 21</sup>. Shigatoxina (Stx) es el principal factor de virulencia de cepas STEC (Stx 1 y Stx 2 y variantes), al que se suman otros factores<sup>23</sup>.

Las rutas de transmisión cobran importancia con relación a la estrategia de control. El ganado ha sido señalado como el principal reservorio de cepas STEC, incluyendo los serotipos relacionados con el O157:H7<sup>21</sup>. Las cepas STEC suelen formar parte de la microbiota del tracto gastrointestinal de bovinos, ovinos, porcinos y caprinos<sup>8, 9, 16</sup>. También han sido halladas en mascotas clínicamente sanas como gatos, perros y conejos<sup>5, 7, 12, 14</sup>. Estudios realizados en Alemania refieren una prevalencia de 13,8% en gatos sanos. En perros se reporta el aislamiento ocasional en heces de animales sanos (prevalencias variables: 3,2%, 4%, 4,8%, 12,3%) y con diarrea (8,9%)<sup>4, 5, 7</sup>. La prevalencia determinada en nuestro país no supera la Europea.<sup>1, 2, 3</sup>

En la mitad de los brotes el vehículo de STEC identificado fueron los alimentos<sup>24</sup>. La transmisión persona-persona ha sido

documentada esporádicamente durante los brotes<sup>10</sup>. Se ha demostrado que otros miembros de la familia involucrada en el brote padecen una infección asintomática o síntomas gastrointestinales hasta una semana previa al cuadro de SUH<sup>15, 26</sup>. Como consecuencia del estrecho contacto hombre-animal (perro/gato) en centros urbanos, existe una alta probabilidad de transmisión de microorganismos entre dichos huéspedes<sup>4</sup>. Dado el impacto de la enfermedad en la población, se desarrolló el presente trabajo con el objeto de determinar los factores de riesgo de infección, portación, por cepas STEC en mascotas de la ciudad de Buenos Aires, Argentina.

## Materiales y métodos

### Población estudiada

Se estudiaron 450 perros y 149 gatos de la Ciudad de Buenos Aires (CABA) y Gran Buenos Aires en el período abril 2005 a marzo 2006. El tamaño muestral fue estimado de acuerdo a las prevalencias europeas (4% en perros y 13,8% en gatos)<sup>5</sup>, con una precisión de  $\pm 15\%$  y un  $\alpha$  de 0.05.

Los procedimientos en animales desde el punto de vista ético y científico se ajustaron a lo prescrito en la Declaración de Helsinki 1964 y modificaciones<sup>22</sup> y a la Declaración Universal de los Derechos del Animal<sup>11</sup>. Los tenedores responsables aceptaron la participación en el estudio de sus animales mediante consentimiento informado.

## Toma de muestras, cultivo e identificación

Los hisopados rectales tomados al inicio de la consulta fueron remitidos al laboratorio en medio de transporte Stuart, refrigerado y se procesaron en el mismo día.

Para identificar la presencia de cepas STEC O157:H7 y no-O157 se realizó preenriquecimiento en caldo triptéina soya con y sin cefiximato (CT) seguido de cultivo en agar MacConkey-sorbitol con CT y agar MacConkey respectivamente. Se realizó el rastrillaje mediante múltiple PCR de la zona de crecimiento confluyente para identificar los genes de *stx1*, *stx2* y *rfbO157*. Se utilizaron las cepas controles *E. coli* ATCC 25922 (*stx1*-, *stx2*-, *rfbO157*-) y EDL 933 (*stx1*+, *stx2*+, *rfbO157*+).

En las muestras sospechosas por rastrillaje, se confirmó el diagnóstico<sup>3</sup> por aislamiento de cepas *stx*+. Las cepas STEC fueron caracterizadas bacteriológicamente mediante técnicas estándar<sup>6</sup>.

## Información Epidemiológica

Concomitante con el muestreo se completó una ficha epidemiológica dirigida a obtener datos individuales del animal, su comida habitual y en particular de las últimas 24 hs y los hábitos higiénico-alimenticios. Se evaluó la presencia de diarrea para cada animal por anamnesis en el mes previo y en la consulta. Se realizaron preguntas adicionales relativas a tratamientos con antibióticos. Estos datos fueron clasificados bajo los siguientes criterios para su análisis.

Criterios de clasificación de riesgo. Se definieron para este estudio las siguientes categorías:

Riesgo por la alimentación del animal. *Alto*: Consumo habitual de balanceado húmedo, carne cruda o semicocida, otros alimentos de origen animal crudos, verduras crudas. Costumbre de robar comida o la certeza de que la familia le da comida mientras cocina. Incluye los perros callejeros que llegan al centro veterinario para castración y los animales que cazan. *Moderado*: Aquellos que están expuestos a alguna de las fuentes antes mencionadas pero en forma ocasional. *Bajo*: Comprende el consumo de

balanceado seco y alimentos preparados con cocción completa siempre, sin exposición a alimentos de alto riesgo.

Riesgo del animal (para las personas), según su hábito de lamido. *Alto*: El animal lame la boca de las personas. *Moderado*: El animal lame la cara de las personas. *Bajo*: El animal lame las manos de las personas.

Riesgo según el hábitat del animal. Diurno y nocturno, dentro o fuera de la casa, o ambas posibilidades.

Riesgo de comportamiento. *Alto*: El animal sube a las camas, mesas, sillas y sillones. *Bajo*: El animal sólo deambula por el piso.

Riesgo por convivencia con animales de acuerdo al número con los que la familia convive (1, 2 o 3 o más de 3 animales de compañía).

## Análisis estadístico

Se procesaron las fichas epidemiológicas en el programa Excel, y el análisis de la información se realizó a través del programa Epi Info 2002 (CDC-OMS).

La detección de *stx* en el rastrillaje de la muestra por PCR fue definido «portación-infercción» para este estudio. El análisis de los factores en los grupos con y sin diarrea fue realizado mediante test de  $\chi^2$ - exacto de Fisher y el test para diferencia de proporciones ajustado por tamaño de las muestras. Para el análisis, la edad fue categorizada en cachorros/adultos:  $\leq 2$  y  $> 2$  años en el caso de los caninos y  $\leq 1$  y  $> 1$  año en felinos. Se consideró otoño desde el 21 de marzo al 20 de junio; invierno del 21 de junio al 20 de septiembre; primavera del 21 de septiembre al 20 de diciembre y verano desde el 21 de diciembre al 20 de marzo.

## Resultados

### Gatos portadores de STEC

De los 149 gatos evaluados, 4 (2,7%) dieron resultado positivo al rastrillaje, correspondiendo en su totalidad a animales clínicamente sanos. En todas las muestras se confirmó el diagnóstico mediante aislamiento de cepas STEC. Las cepas

aisladas fueron, en todos los casos, clasificadas en el grupo STEC no-O157 *stx2+*.

## Factores de riesgo relacionados con la infección por STEC en gatos

Se observó que todos los portadores fueron identificados en primavera (Tabla 1). Los gatos con una edad menor e igual a un año tuvieron mayor proporción de infección. Las hembras presentaron mayor proporción que los machos. Respecto al riesgo de alimentación los del nivel alto tuvieron mayor presentación del agente con relación al nivel bajo. Al considerar el riesgo según hábitat los felinos que durante el día están fuera de la casa presentaron mayor portación que los que están dentro exclusivamente. El riesgo de comportamiento también presentó diferencias significativas, siendo los animales que suben frecuentemente a muebles los de mayor proporción de infección por STEC.

## Perros portadores de STEC

En un total de 373 perros sanos, 4 (1,1%) fueron portadores de STEC, mientras que en perros con diarrea se determinó en 1 de 29 (3,4%). En 48 perros, si bien eran *stx-*, no se especificó si presentaban diarrea. Las cepas aisladas a partir de las muestras de perros corresponden al grupo STEC no-O157. En todos los casos se identificó *stx2*.

## Factores de riesgo relacionados con la infección por STEC en perros

Se determinó un incremento de portación de STEC en cachorros menores a 2 años de edad y en los animales evaluados durante la primavera (Tabla 1). En los machos se presentó mayor proporción que en hembras. Al considerar el riesgo según hábitat, los caninos que durante el día están fuera de la casa presentaron mayor proporción de infectados. El riesgo de comportamiento también presentó diferencias significativas, el riesgo bajo se asoció a mayor

portación. El posible contacto o la convivencia con otros animales se relacionó con la mayor probabilidad de infección por STEC.

## Discusión

La presentación estacional observada en primavera muestra coincidencia con el incremento de los brotes de SUH en niños de nuestra región, la incidencia de SUH progresa hasta su máximo en verano y disminuye en otoño según los datos del Ministerio de Salud de la Nación<sup>18</sup>. Es posible que la epidemiología de los brotes este regida por variables similares para todas las especies, con riesgo de exposición o de infección estacional.

Las diferencias encontradas según el sexo de los animales, mas allá de la distribución de animales estudiados, tiende a ser opuesto para estas especies. Un mayor número de muestras permitiría observar si existe relación de este indicador con otras variables específicas del comportamiento de cada especie.

Se ha observado un aumento de riesgo en animales no diarreicos de ser portadores de cepas STEC cuando su edad es  $\geq 2$  años para perros y  $\geq 1$  año en gatos. Dicha edad coincide con la etapa en que los animales muestran hábitos de alimentación irregular, e ingestión de sustancias que no corresponden a su dieta. Los perros jóvenes tienen, a su vez, mayor riesgo de presentar infecciones por otros patógenos de transmisión alimentaria como *Campylobacter spp*<sup>27</sup>. Si bien, habitualmente se consideran animales jóvenes a los menores a un año, para caninos definimos el corte en los 2 años de acuerdo a estudios previos<sup>28</sup>. Es de esperar un mayor riesgo de infección para otros animales y el medio ambiente a partir de estos animales jóvenes.

Nuestros estudios no han determinado asociación entre infección por cepas STEC en gatos o perros y presencia de diarrea, sí bien existen reportes de aislamiento de STEC en otros animales con diarrea<sup>17</sup>.

En gatos la presentación de casos relacionados con alimentos de riesgo alto se asocia a su dieta frecuente con carne cruda,

Tabla 1- Proporción de gatos y perros portadores de *E. coli* shigatoxigénico en Argentina. 2005/2006

Factores	Categoría		Gatos		Perros			
			Número	Casos positivos		Número	Casos positivos	
				N°	% p		N°	% p
<b>Total de animales</b>			149	4 2,7		450	5 1,1	
<b>Origen</b>	CABA		54	1 1,9		172	0 --	
	San Martín		75	2 2,7		200	4 2,0	
	Ituzaingó		20	1 5,0 ns		78	1 1,3 ns	
<b>Estación</b>	Otoño		37	0 --		119	0 --	
	Invierno		24	0 --		85	0 --	
	Primavera		69	4 5,8 0,04		198	5 2,5 0,03	
	Verano		19	0 --		48	0 --	
<b>Edad</b>	Cachorro		72	3 4,2 < 0,01		148	3 2,0 < 0,01	
	Adulto		41	0 --		258	2 0,8	
	NR		36	1 2,8		44	0 --	
<b>Raza</b>	Puro		19	1 5,3		113	2 1,8	
	Mestizo		66	2 3,0		253	3 1,2	
	NR		64	1 1,6 ns		84	0 -- ns	
<b>Sexo</b>	Hembra		84	3 3,6 < 0,01		331	3 0,9	
	Macho		45	0 --		109	2 1,8 0,02	
	NR		20	1 5,0		10	0 --	
<b>Diarrea</b>	<b>-a la consulta</b>	Si	8	0 --		29	1 3,4	
		No	113	4 3,5 ns		373	4 1,1 ns	
	<b>-mes previo</b>	Si	12	0 --		56	0 --	
		No	68	2 2,9		212	3 1,4	
		desconoce	69	2 2,9 ns		182	2 1,1 ns	
<b>Riesgo alimentación</b>	Alto		84	3 3,6 0,05		212	3 1,4	
	Moderado		0	0 --		12	0 --	
	Bajo		57	1 1,7		205	2 1,0 ns	

**Referencias:**

NR: no registrado.

La tabla no incluye filas NR si no se asocian a casos en alguna especie.

ns: estadísticamente no significativo.

potenciada con sus hábitos de caza. En coincidencia para esta especie se observa la influencia del hábitat externo a su hogar durante el día, donde el animal puede desarrollar esta práctica y contactarse con otros animales.

En el caso del perro no se observó la influencia de la dieta, pero el hábitat y el contacto o convivencia con otros animales demuestran impacto en la proporción de animales portadores de STEC.

En el riesgo de comportamiento se observan diferencias entre especies. Los gatos STEC-positivos se asocian a aquellos que suben a los muebles, costumbre frecuente en esta especie, encuadrando la totalidad de los casos registrados y el 85% de la población de gatos en estudio. Este resultado es opuesto en perros, donde los mayores registros corresponden a animales que no suben a los muebles, hábito también frecuente en esta especie. La presentación de casos positivos respecto a esta variable parece obedecer a la distribución de la misma en función de la especie y no como factor de riesgo de infección, posiblemente se trate de una variable sin relación biológica.

El análisis de la población en riesgo y su relación con animales portadores de STEC mediante la evaluación de aquellos factores de riesgo que condicionan la transmisión es de mucha importancia y merece estudios más profundos. El estudio de la interrelación entre variables puede realizarse a través de modelos que requieren un incremento del tamaño muestral. Este es el primer estudio de análisis de riesgo en mascotas de cepas STEC que permite definir grupos de riesgo, perros machos menores a dos años, que salen de día y contactan y/o conviven con otros animales; y gatos menores de un año, hembras, que comen carne cruda o cazan, están durante el día fuera y suelen subirse a los muebles.

Conocer los grupos de riesgo en animales de compañía permite diseñar medidas preventivas destinadas a complementar aquellas basadas en evitar la transmisión del agente por alimentos. Si bien los resultados aquí presentados son un aporte al conocimiento de los factores

de riesgo de infección por STEC en la población susceptible, es preciso considerar que, dada la prevalencia local de estos patógenos en animales de compañía<sup>3</sup>, es posible obtener resultados de mayor robustez y diseñar un análisis multivariado con un tamaño muestral mayor de perros y gatos.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de los estudiantes: M. Desio, G. Cavallo, M. Valenzuela, T. Pinto, D. Marini, F. Galigniana, A. Pereyra y M. Testorelli. También agradecemos en forma especial la colaboración de los Med. Vet. P. Llorente, R. Eyherabide, M. Braida, M. Costa y M. Castrilli. Agradecemos la colaboración del Hospital Escuela, FCV, UBA y de los Centros de Zoonosis de los partidos de General San Martín e Ituzaingó. Este trabajo fue parcialmente financiado por el Ministerio de Salud de la Nación (beca Carrillo-Oñativia) y PIP 6556 CONICET.

## Bibliografía

1. Bentancor, A.; Gentilini, V.; Desio M. *et al.* Vectores urbanos de Síndrome Urémico Hemolítico. Identificación del gen *stx2* en materia fecal de caninos. *4tas Jornadas Internacionales de Veterinaria Práctica*, 5 y 6 de agosto de 2005. Mar del Plata, Argentina. Colegio de veterinarios de la Provincia de Buenos Aires.
2. Bentancor, A. El rol epidemiológico de las mascotas en el ciclo de transmisión urbana de cepas STEC. *Medicina (Buenos Aires)*. 2006; 66:37-41.
3. Bentancor, A.; Rumi, M.V.; Gentilini, M.V. *et al.* Shiga toxin-producing and attaching and effacing *Escherichia coli* in cats and dogs in a high Hemolytic Uremic Syndrome incidence region in Argentina. *FEMS Microbiol Lett.* 2007; 267:37-41.
4. Beutin, L. *Escherichia coli* as a pathogen in dogs and cats. *Vet Res.* 1999; 30:285-298.
5. Beutin, L.; Geier, D.; Steinruck, H.; Zimmermann, S.; Scheutz, F. Prevalence and some properties of verotoxin (Shiga-like toxin)-producing *Escherichia coli* in seven different species of healthy domestic animals. *J. Clin. Microbiol.* 1993; 31:2483-2488.

6. Blanco, J.E.; Blanco, M.; Alonso, M.P. *et al.* Serotypes, virulence genes, and intimin types of shiga toxin (verotoxin)-producing *Escherichia coli* isolates from human patients: prevalence in Lugo, Spain, from 1992 through 1999. *J Clin Microbiol.* 2004; 42: 311–319.
7. Broes, A. Les *Escherichia coli* pathogènes du chien et du chat. *Ann. Méd. Vét.* 1993; 137:377–384.
8. Caprioli, A.; Nigrelli, A.; Gatti, R. *et al.* Characterisation of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* isolated from pigs and cattle in northern Italy. *Vet. Rec.* 1993; 133:323–324.
9. Chinen, I.; Otero, J.L.; Miliwebsky, E.S. *et al.* Isolation and characterisation of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 from calves in Argentina. *Res Vet Sci.* 2003; 74(3):283–6.
10. Crump, J.A.; Sulka, A.C.; Langer, A.J.; Schaben, C.; Crielly, A.S.; Gage, R. An Outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections among visitors to a dairy farm. *N Engl J Med.* 2002; 347:555–60.
11. Declaración universal de los derechos del animal. *Tercera reunión sobre los derechos del animal.* Londres, 23 de septiembre de 1974.
12. García, A.; Fox, J.G. The rabbit as a new reservoir host of enterohemorrhagic *Escherichia coli*. *Emerg Infect Dis.* 2003; 9(12):1592–97.
13. Gioffre, A.; Meichtri, L.; Zumarraga, M. *et al.* M. Evaluation of different procedures to detect STEC by PCR in healthy cattle in Argentina. *A Vet Microbiol.* 2002; 87:301–313.
14. Johnson, J.R.; Stell, A.L.; Delavari, P. Canine feces as a reservoir of extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*. *Infect Immun.* 2001; 69(3):1306–14.
15. Karch, H.; Russmann, H.; Schmidt, H.; Schwarzkopf, A.; Heesemann, J. Long-term shedding and clonal turnover of enterohemorrhagic *E. coli* O157 in diarrheal diseases. *J Clin Microbiol.* 1995; 33:1602–05.
16. Kudva, I.T.; Hatfield, P.G.; Hovde, C.J. *Escherichia coli* O157:H7 in microbial flora of sheep. *J Clin Microbiol.* 1996; 34:431–433.
17. Mercado, E.C.; Gioffre, A.; Rodríguez, S.M. *et al.* Non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolated from diarrhoeic calves in Argentina. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health.* 2004; 51(2):82–8.
18. Ministerio de Salud de la Nación. 14 de agosto 2007. Situación del Síndrome Urémico Hemolítico 2004.ppt. En:[http://www.msal.gov.ar/htm/site/sala\\_situacion/docs\\_de\\_interes.asp](http://www.msal.gov.ar/htm/site/sala_situacion/docs_de_interes.asp), Consultado 7 de julio de 2007.
19. Leotta, G.A.; Chinen, I.; Epsztejn, S. *et al.* Validación de una técnica de PCR múltiple para la detección de *Escherichia coli* productor de toxina Shiga. *Rev Arg Microbiol.* 2005; 37:1–11.
20. Levine, M.M. *Escherichia coli* that cause diarrhea: enterotoxigenic, enteropathogenic, enteroinvasive, enterohemorrhagic, and enteroadherent. *J Infect Dis.* 1987; 155:377–89.
21. Parma, A.; Sanz, M.; Blanco, J. *et al.* Virulence genotypes and serotypes of verotoxigenic *E. coli* isolated from cattle and foods in Argentina. Importance in public health. *Eur. J. Epidemiol.* 2000; 16: 757–762.
22. Pautas Éticas Internacionales para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos. ISBN 92 9036 056 9. *Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS)*, 1993, Ginebra, pp.53–56.
23. Paton, A.W.; Paton, J.C. Detection and characterization of Shiga toxin-producing *E. coli* by using multiplex PCR assays for *stx1*, *stx2*, *eaeA*, Enterohemorrhagic *E. coli hlyA*, *rfbO11*, and *rfbO157*. *J Clin Microbiol* 1998; 36(2):598–602.
24. Paton, J.C.; Paton, A.W. Pathogenesis and diagnosis of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections. *Clin Microbiol Rev.* 1998; 11:450–479.
25. Pollard, D.R.; Johnson, W.M.; Lior, H.; Tyler, S.D.; Rozee, K.R. Rapid and specific detection of verotoxin genes in *Escherichia coli* by the Polymerase Chain Reaction. *J Clin Microbiol.* 1990; 28:540–545.
26. Rivas, M.; Voyer, L.E.; Tous, M. *et al.* Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* infection in family members of children with hemolytic uremic syndrome. *Medicina. (Buenos Aires).* 1996; 56(2):119–25.
27. Sandberg M, Bergsjø B, Hofshagen M, Skjerve E, Kruse H. Risk factors for *Campylobacter* infection in Norwegian cats and dogs. *Prev Vet Med.* 2002; 55:241–53.
28. Sardoy, C.; Rumi, V.; Agostini, A. *et al.* Estudio de prevalencia de cepas *E. coli* shigatoxigenicas (STEC) en mascotas. *XII Jornadas Argentinas de Microbiología, I Jornadas Conjuntas de Microbiología, Infectología y Alergia e Inmunología de Cuyo y III Jornadas Mendocinas de Zoonosis.* 14–17 junio 2006. Mendoza. Asociación Argentina de Microbiología

