

El papel de la carne vacuna en la adquisición de la infección toxoplásmica

FREYRE*, A.; FALCÓN**, J.; CEDDA**, C.

(*) Instituto de Parasitología y Enfermedades Parasitarias.

Facultad de Veterinaria. Alberto Lasplaces 1550, Montevideo, Uruguay

(**) Facultad de Química, Montevideo, Uruguay

Summary

362 sera from Hereford steers from almost every county in Uruguay were analyzed with the Sabin and Feldman and indirect haemoagglutination tests for toxoplasmosis. After incubation at 60°C. 30 minutes, the highest titers obtained were 1:16 and 1:64, respectively. Such titers are considered to be unspecific. Two *Toxoplasma* seronegative kittens were fed 20 gr. beef samples from 129 S & F tested steers. Muscle specimens from 4 S & F positive steers were included. The kittens did not shed toxoplasmic oocysts or seroconverted 16 days after the infective meal.

Discussion of present results, together with those obtained in many other latitudes, leads to the conclusion that beef is a negligible source of toxoplasmic infection.

Key Words: Beef. Toxoplasmosis. Infection source.

Resumen

Se analizaron 362 sueros de novillos Hereford y sus cruces, procedentes de casi todos los departamentos del Uruguay, mediante las reacciones de Sabin y Feldman y de hemoaglutinación indirecta para toxoplasmosis. Inactivándolos a 60°C. 30 minutos, los máximos títulos obtenidos fueron 1:16 y 1:64, respectivamente. Estos títulos no son considerados específicos. Se alimentaron dos gatos seronegativos a *Toxoplasma* con las muestras de 20 gr. de carne de cada uno de los 129 novillos analizados con la reacción de S & F. Se incluyeron muestras de músculos de los cuatro novillos reaccionantes al S & F. No excretaron ooquistes toxoplásmicos ni se seroconvirtieron después de transcurridos 16 días desde la ingesta superpuestamente infectante.

Discutiéndose estos resultados, junto con los obtenidos en otros países, se concluye que la carne de novillo no es fuente importante de infección toxoplásmica.

Palabras clave: Carne vacuna. Toxoplasmosis. Fuente de infección.

Introducción

La infección toxoplásmica humana postnatal en el Uruguay ha sido ampliamente constatada (Freyre y col.²¹). Las dos fuentes principales, para la infección humana, son los ooquistes eliminados con las heces del gato y la ingestión de carne insuficientemente cocida.

En el medio nacional, una contribución preliminar da cuenta de la frecuencia de eliminación de ooquistes en gatos de Montevideo (Freyre y col.²⁰), restando por indagar en qué medida los factores ambientales y de higiene

facilitan o disminuyen la efectividad de esta fuente de contagio. En cuanto a las especies de consumo, existen investigaciones serológicas iniciales que indican una prevalencia de la infección del 18% en suinos (Osimani y col.⁴³), y del 18,2 al 30,3% (según la categoría) en ovinos (Freyre y col.²¹). No se conoce en cambio, la prevalencia de la infección en aves ni en vacunos.

Existe evidencia circunstancial de que la ingestión de carne, insuficientemente cocida, ha sido la fuente de infección en algunas epidemias de toxoplasmosis:

– En 1965 y 1966 se constataron dos epidemias de toxoplasmosis en Brasil, en sendas comunidades estudiantiles que consumían carne vacuna y de cerdo insuficientemente cocida: en el pueblo de Bragança Paulista, 9 casos de forma linfoganglionar motivaron una investigación clínica y serológica, según la cual 30 personas en 81 presentaban toxoplasmosis activa (Magaldi y col.³²); en Sao Jose dos Campos 110 estudiantes presentaron un cuadro febril, a veces acompañado de linfadenopatía, 75 de los cuales presentaron títulos elevados en las reacciones de coloración e IFI (Magaldi y col.³³).

– En 1969, en EE.UU., cinco estudiantes que consumieron hamburguesas poco cocidas, presentaron toxoplasmosis linfadenítica, desarrollando títulos altos y crecientes al test de coloración. Se sospechó que parte de la carne era de cerdo (Kean y col.²⁹).

– Otro episodio con cuatro enfermos ocurrió en 1975, en el mismo país, entre 19 comensales que consumieron, en un restaurante sirio, un plato preparado con carne bovina cruda ("kibee nayee") (Costa y Costa¹¹).

Evidencia menos directa aporta la observación de que, en la República Federal Alemana, de 337 pacientes con toxoplasmosis aguda, el 42% había ingerido carne cruda, en tanto que este porcentaje fue del 21% para 198 personas libres de anticuerpos antitoxoplásmicos (Braveny⁸). En el mismo país, se determinó que de 5.012 mujeres embarazadas que comieron carne cruda, 44% eran seropositivas a *T. gondii*, mientras que de 1.904 que no comieron carne cruda, sólo el 29% fueron seropositivas (Knaus³⁰).

También cierto personal de frigoríficos o los carniceros, que manipulan carne cruda en forma extremadamente repetida, presentan a veces una prevalencia de la infección más elevada que la de la población en general del mismo lugar (Riemman y col.⁴⁵).

La infección humana con carne insuficientemente cocida es posible ya que, aun-

que no existen estudios de sobrevivencia de *Toxoplasma* en carne vacuna, se sabe que los quistes toxoplásmicos contenidos en la carne de cerdos naturalmente infectados sobreviven hasta tres semanas a 4°C como máximo (Sommer y col.⁴⁶). Según otra experiencia, sobreviven cuando menos once días (Work⁵³). En carne de cerdo a -15°C, sobreviven un máximo de tres días (Sommer⁴⁶). A -20°C parecería que los quistes son inactivados dentro de las primeras 24 horas (Work⁵³). No se recuperó *Toxoplasma* a partir de carne de cerdo almacenada a -40°C durante 9 días (Work⁵³).

En cambio, en la carne de cerdo, los toxoplasmas no resisten el salado ni el ahumado o cocinado (Janitschke²⁸, Sommer y col.⁴⁶, Work⁵³). Colocando un dado de carne vacuna en aceite a 160-170°C (temperatura de freír) durante 5 minutos, los toxoplasmas no mueren, pero no resisten la fritura durante 7 minutos. Por ello hay cierta probabilidad de que en el biftec "vuelta y vuelta" persistan toxoplasmas vivos (Sommer y col.⁴⁶).

Si bien la toxoplasmosis no reviste prácticamente interés clínico como enfermedad del vacuno, por su frecuencia extremadamente baja, el objetivo propuesto en el presente trabajo es dar a conocer la prevalencia de la infección toxoplásmica en vacunos en el Uruguay y discutir su significación zoonótica.

Materiales y métodos

Se obtuvieron los sueros de 233 novillos faenados, procedentes de 17 de los 19 departamentos del país (cuadro n.º 1). En ellos se determinó su reactividad frente al test de hemoaglutinación indirecta (HAI) para toxoplasmosis según la técnica de Averbach-Yanovsky (Polichaco, Buenos Aires) con dos mercapto etanol (2ME). Se consideraron reactivos aquellos sueros que presentaron hemoaglutinación a la dilución de 1:16 o mayor.

En una instancia ulterior, se obtuvieron 129 muestras de sangre y de 20 gr. de músculos del cuello de novillos Hereford y sus cruces, de una planta local de faenado, procedentes de 10 departamentos del país (cuadro n.º 3). Separados los sueros, se almacenaron a -20°C hasta su procesamiento. Se inactivaron 30 minutos a 60°C (Jacobs²⁴) y se practicó con ellos la reacción de Sabin y Feldman (S & F), según Frenkel y Jacobs¹⁸. Se empleó la cepa RH de *Toxoplasma*, usando exudado peritoneal de ratones 48 horas luego de la infección. Se utilizaron sueros patrones para la estandarización de los títulos; estos sueros y la cepa RH procedieron del Laboratorio de Toxoplasmosis del Hospital Alemán de Buenos Aires, Argentina, y se tomó 1:16 (dilución original del suero) como título reactivo mínimo.

A dos gatos de 1 y 2 meses de edad se les practicó la reacción de S & F dos días antes del comienzo de la experiencia y un análisis coproparasitario según el método de Sheather modificado (Frenkel¹⁹), para detectar ooquistes toxoplásmicos. Luego de conocer su negatividad frente a ambos análisis, recibieron como alimentación 129 muestras musculares, de 20 gr. cada una, procedentes de los novillos analizados mediante el test de S & F. Posteriormente se les alimentó con carne vacuna cruda de animales cuya reactividad inmunológica frente a *Toxoplasma* se desconocía; en total recibieron aproximadamente 5 kg. de carne vacuna cruda. Se buscaron ooquistes toxoplásmicos, por el método mencionado, cada vez que defecaron (13 y 25 días luego del comienzo de la experiencia para un gato, y 13, 17 y 19 días para el otro), y hasta 16 días después de la última comida supuestamente infectante (carne de vacunos seropositivos).

En ese momento se tomó la segunda muestra de suero para hacer la reacción de S & F en ambos gatos.

Resultados

En total, se estudió la reactividad seroló-

gica de 362 novillos. De 233 novillos estudiados mediante la reacción de HAI, 55 (23,6%) resultaron positivos (Cuadro n.º 1). Dieciocho animales presentaron título de 1:16; 21 novillos, de 1:32, y 16 novillos, de 1:64 (cuadro n.º 2). El cuadro n.º 3 presenta la reactividad de 129 vacunos al test de S & F, de acuerdo a su procedencia por departamentos. Sólo cuatro animales resultaron positivos, todos a título de 1:16.

No se constató la excreción de ooquistes toxoplásmicos ni la formación de anticuerpos antitoxoplásmicos en ninguno de los dos gatos alimentados con las muestras de carne vacuna cruda procedente de novillos positivos y negativos a la reacción de S & F, una vez transcurridos 16 días luego de la última comida supuestamente infectante.

Discusión

La ventaja del xenodiagnóstico (infección de gatos libres de *Toxoplasma*) resulta evidente en casos, como el de esta investigación, en los que se sospecha escasa cantidad de parásitos en el material problema. Basta comparar los 20 gr. de carne examinados por vacuno, y suministrados a los gatos, con la muestra de unos 0,5 gr. de tejido muscular que se puede inocular al ratón; la sensibilidad, en este caso, se multiplicó por 40. Podría aumentarse la misma si se estudiaran menos muestras —más grandes— por unidad de tiempo.

La fase prevalente en la etapa latente o crónica de la infección toxoplásmica es el quiste contenido bradizoítos. El período prepatente de la infección toxoplásmica en el gato, es de 3 a 10 días, cuando se produce por medio de bradizoítos. Por lo tanto, es razonable suponer que las muestras de carne no contenían quistes toxoplásmicos, ya que no se produjo ni la seroconversión ni la excreción de ooquistes en los gatos, hasta 16 días después de la última ingestión de carne de animales reaccionantes al S & F. La seronegatividad de los gatos frente a *Toxoplasma* permitió comenzar a utilizarlos para investigar

Cuadro n.º 1

Infección toxoplásmica en vacunos-reacción de HAI

Departamentos	N.º Novillos	Títulos	
		< 1/16	≥ 1/16
Canelones	14	9	5
Cerro Largo	13	10	3
Colonia	16	13	3
Durazno	16	15	1
Flores	5	4	1
Florida	3	2	1
Lavalleja	20	17	3
Maldonado	5	4	1
Montevideo	11	8	3
Paysandú	14	10	4
Río Negro	21	12	9
Rivera	10	7	3
Rocha	19	17	2
Salto	13	11	2
San José	11	9	2
Soriano	21	15	6
Treinta y Tres	6	2	4
Indeterminados	15	13	2
TOTAL	233	178	55
%	100	76,4	23,6

Cuadro n.º 2

Infección toxoplásmica en vacunos-reacción de HAI

Frecuencia de títulos

Recíproca del TÍTULO	N.º de ANIMALES
16	18
32	21
64	16
128	—
256	—

las muestras de carne. En la eventualidad de que se hubieran infectado muy recientemente, se habrían generado anticuerpos, medibles con la reacción de S & F, a los

10-12 días, cosa que, como se dijo, no sucedió.

El *Toxoplasma* ha sido aislado de la musculatura bovina, u otros órganos, por

Cuadro n.º 3

Reactividad de sueros vacunos al test de Sabin y Feldman, y su procedencia

Departamento	Muestras reactivas*	Total
Soriano**	1	19
Florida	1	10
Flores	0	10
Canelones	1	10
Rocha	1	10
Cerro Largo	0	10
Durazno**	0	20
Tavalleja**	0	20
Tacuarembó	0	10
Treinta y Tres	0	10
TOTAL	4	129

* : Tras 4 muestras que reaccionaron, presentaron título de 1:16.

** : Dos tropas distintas. Para otros departamentos, se mostró una sola tropa.

Además, se suministraron 20 grs. de músculo de cada vacuno testado serológicamente, a 2 gatitos, que permanecieron seronegativos a *Toxoplasma* y no excretaron ooquistes toxoplásmicos.

inoculación al ratón, en muy contadas oportunidades (cuadro n.º 4). Según Boch y Kühn⁷, el *Toxoplasma* no permanece en la musculatura del bovino más allá de las seis semanas de infección. Boch⁶ no pudo aislar el parásito a partir de pulmones, corazón e hígado de vacunos con anticuerpos. Mayer³⁶, en Argentina, lo aisló de la retina en 109 de 597 vacunos naturalmente infectados. Costa¹² recuperó *Toxoplasma* de la retina, diafragma, pulmón, ganglios linfáticos, bazo, intestino y músculo esquelético (pero no del cerebro e hígado) en 2 de 5 terneros hasta 107 días luego de la infección experimental. Resulta muy ilustrativa la experiencia de Munday y Corbould⁴¹, en la que vacunos y ovinos, inicialmente seronegativos, pastorearon en el mismo terreno durante un período de cuatro años y medio. De 25 vacunos, sólo 2 desarrollaron anticuerpos antitoxoplásmicos y por espacio de pocos meses, en tanto que de los 31 ovinos, 12 llegaron a presentarlos y en forma persistente.

aislamiento han conducido a la interpretación de que la especie bovina elimina el *Toxoplasma* de su organismo muy pronto después de ocurrida la invasión (Blewett⁴).

La experiencia con la HAI muestra que los títulos menores de 1:128 no son específicos y que esta reacción puede no ser muy útil para el diagnóstico de la toxoplasmosis en el bovino (Dubey y col.¹⁶). Si se eliminan estos títulos del conjunto obtenido (cuadro n.º 2), el resultado de la reacción de HAI concuerda más con el de la reacción de S & F en la presente investigación. De igual forma, los títulos de 1:16 o menores en S & F probablemente no serían específicos (Dubey y col.¹⁶). De acuerdo a esto, no se habría detectado ningún animal portador de *Toxoplasma* entre 362 vacunos estudiados. Ello quedaría confirmado por la negatividad del xenodiagnóstico.

En el suero de esta especie existe un factor responsable de falsas reacciones positivas. Para evitar estos inconvenientes, se preconiza la inactivación a 60°C durante 30

Estas investigaciones serológicas y de

Cuadro n.º 4

Intentos de aislamiento de *T. gondii* en vacunos

Órganos	N.º vacunos	% positivos	País	Ref. Bib.
Placenta	36	16,6	Argentina	37
Retina	304	24,3	Argentina	35
Retina	597	18,25	Argentina	36
Músculo esquelético	37	8,1	Brasil	27
Hígado	13	0		
Cerebro	48	0		
Diafragma	85	9,4	Checoslovaquia	10
Retina	57	14	Italia	54
Miocardio	108	0	Alemania Federal	6
Ojos	149	0		
Cerebro	100	0		
Diafragma	500	0		
Diafragma, cerebro retina	25	0	Australia	40
Ojos	60	0	Brasil	17
Diafragma	80	0	Dinamarca	52
Músculo esquelético	50	0	EE.UU.	44
Diafragma	86	0	EE.UU.	23
Corazón, diafragma esófago	352	0	EE.UU.	15
Ubre	100	0	EE.UU.	26
Diafragma	80	0	Nueva Zelanda	25

minutos (Freyre y col.²¹) o a 56°C durante una hora (Ben Rachid y Blaha²) previamente al test de S & F. Se ha empleado también la inactivación a 60°C durante una hora previamente a la reacción de HAI (Dubey¹⁵). Este factor, también sensible al 2ME, se encuentra entre las globulinas 19S (Berger³). Un ensayo preliminar llevado a cabo durante este trabajo, permitió concluir que el no tratamiento de los sueros vacunos (inactivación por calor o con 2ME) puede dar falsas reacciones positivas y títulos falsamente elevados. El tratamiento previo de los sueros con 2ME tiene el mismo efecto que la inactivación durante 30 a 60 minutos a 60°C.

Difícilmente existirán reacciones cruzadas con sarcosporidios en la HAI, a juzgar por su concordancia del 90% con la reacción de S & F (Gill y Prakash²²) y la altísima prevalencia de la sarcosporidiosis vacuna, co-

mo es el caso de Uruguay (100% de prevalencia), según experiencia de los autores. Por otra parte no existen reacciones cruzadas entre *Sarcocystis spp.* y *T. gondii* en el vacuno, ni con el test de ELISA (Tadros y col.⁴⁷), ni con el test de S & F (Jamra y col.²⁷ y Varela y col.⁵⁰).

Los resultados observados en el cuadro n.º 5 podrían considerarse contradictorios con los obtenidos en este trabajo. Sin embargo, en ninguno de los estudios que emplearon la reacción de S & F se inactivaron los sueros a 60°C durante 30 minutos. En cambio Jacobs y col.²⁵, empleando esta inactivación, obtuvieron resultados negativos con 60 sueros examinados con este test. Tampoco se incluyen en el cuadro n.º 5 estudios que hayan inactivado los sueros a 60°C previo al test de HAI, pero Montoya³⁹, por ejemplo, sólo obtiene 3% de prevalencia, en

vez del 24%, si se consideran tan solo los títulos de 1:128 y mayores. Makinde³⁴ también obtiene 3% en vez del 65% si se usa la misma metodología. Con estas consideraciones, creemos que puede aceptarse cierta coincidencia entre el estudio presente y otros similares realizados en distintos países.

Parece difícil, en el caso de la infección toxoplásmica vacuna, reconciliar los resultados serológicos con los intentos de aislamiento del parásito. Una posibilidad sería que *Toxoplasma* esté alojado preferencialmente en órganos como la retina (Mayer y de Boehringer³⁶), en cuyo caso esta infección latente carece de significación zoonótica. Desafortunadamente, Mayer³⁵ no intentó el aislamiento simultáneo a partir de músculo (Mayer y de Boehringer³⁶). Otra posibilidad es que en el vacuno los anticuerpos permanezcan un plazo prolongado luego de la eliminación de *Toxoplasma* del organismo. Ello sería una excepción, de acuerdo con los mecanismos inmunitarios conocidos actual-

mente en la toxoplasmosis. Otra posibilidad sería la interferencia de anticuerpos anti-*Hammondia heydorni*, hasta el presente no esclarecida.

Considerando los resultados del presente estudio y los realizados en otros países, parece razonable concluir que la carne de novillo no es fuente importante de infección toxoplásmica.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Dr. Enrique Pedroff, Servicio de Inspección Veterinaria del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Uruguay, por haber obtenido personalmente las muestras para este estudio. También expresan su reconocimiento al Dr. Juan Hirt, por el entrenamiento en la reacción de Sabin y Feldman y la cesión de la cepa RH de *Toxoplasma* y sueros patrones, y a la Dra. M.^a E. Franca-Rodríguez por la lectura crítica del manuscrito.

Cuadro n.º 5

Algunos ejemplos de prevalencia de anticuerpos anti-toxoplásmicos en vacunos

País	Porcentaje positivos	N.º de vacunos	Test (1)	Referencia bibliográfica
Alemania Federal	21,4	500	S & F	5
Argentina	40	55	HAI	36
	47,6	105	AD+2ME	38
			HAI	
Brasil	12	350	IFI	13
Canadá	17	1759	S & F	48
	0	149	HAI	42
Checoslovaquia	16	70	IFI	31
Colombia	24	371	HAI	39
	29,9	361	IFI	51
EE.UU.	29	110	HAI	49
Francia	72	890	IFI	9
México	9	100	S & F	50
Nigeria	65,2	638	HAI	34
Turquía	7	3650	FC	14
	19 (dudosos)			
U.R.S.S.	6,4	1436	FC	1

(1) S & F: reacción de Sabin y Feldman; HAI: reacción de hemoaglutinación indirecta; IFI: reacción de inmunofluorescencia indirecta; FC: reacción de fijación del complemento.

Referencias

1. **Banyte, L.** "Some results of serological investigations on spontaneous infections of domestic animals by toxoplasmosis in Lituania". *Acta Parasitológica Lituánica*, 15, 1977, 19-23.
2. **Ben Rachid, M.S.; Blaha, R.** "La toxoplasmosis humana y animal en Túnez". *Tunisie Médicale*, 2, 1970, 2-12.
3. **Berger, J.** "Zur Epidemiologie der Toxoplasmosis - 2 - Mercapto-ethanol Resistenz und Hit zestabilitat der antokoper des Rindes". *Arch. Hyg. Baky.*, 152, 1968, 523.
4. **Blewett, D.A.** "The epidemiology of ovine Toxoplasmosis. I. The interpretation of data for the prevalence of antibody in sheep and other host species". Veterinary Investigation Centre, East of Scotland College of Agriculture, Bush Estate Penicuik, Midlothian, *Brit. Vet. J.* 139 (6), 1983, 37-45.
5. **Boch, J.; Rommel, M.; Janitschke, K.** "Untersuchungen über die Möglichkeit konnataler Infektionen". *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 78, 1965, 115-120.
6. **Boch, J.** "Toxoplasma - Infektionen bei Haustieren und ihre lebensmittelhygienische Bedeutung". *Fleischwirtschaft*, 47 (9), 1967, 969-973.
7. **Boch, J.; Kühn, D.** *Epidemiology of toxoplasmosis in Bericht der Kongress der deutschen veterinärmedizinischen Gesellschaft*, Bad Nauheim, Verlag Paul Parey, Berlin & Hamburg, 25-27 März 1971, 207-209.
8. **Braveny, I.; Janssen, H.; Disko, R.** "Significance of raw meat and cats as sources of toxoplasmosis". *Bundesgesundheitsblatt* 20 (18), 1977, 259-260.
9. **Campana-Rouget, Y.; Levitte, F.; Assmann, AM.** "Toxoplasmosis in cattle and sheep in the Côte-D'or Department". *Revue de Médecine Veterinaire* 125 (1), 1974, 99-106.
10. **Catar, G.; Bergendi, L.; Holkova, R.** "Isolation of *Toxoplasma gondii* from swine and cattle". *J. Parasitol.*, 55 (5), 1969, 952-955.
11. Centro para el diagnóstico de Enfermedades de los E.U.A. Toxoplasmosis-Pennsylvania. *Morbid Mortal Weekly Report* 24, 1975, 285-286.
12. **Costa, A.J.** "Experimental infection of bovines with oocysts of *Toxoplasma gondii*". *J. Parasitol.*, 63 (2), 1977, 212-18.
13. **Costa, A.J.; Costa, E.P.** "Frecuencia de bovinos reagentes a inmunofluorescencia indirecta para *Toxoplasma gondii* em Pocos de Caldas, M.G., Brasil". *Arq. Esc. Vet. U.F.M.G.*, 30 (1), 1978, 47-51.
14. **Doguer, M.** "Studies on cattle serum samples using the micro-complement fixation test for toxoplasmosis". *Turk Hijiyen ve tecrubi Byoloji Bergisi* 33, 1974, 103-117.
15. **Dubey, J.P.** "Prevalence of Toxoplasma Infection in cattle slaughtered at an Ohio Abattoir". *JAVMA*, 169 (11), 1976, 1197-1199.
16. **Dubey, J.P.; Desmonts, G.; Mc Donald, C.; Valls, K.W.** "Serologic evaluation of cattle inoculated with *Toxoplasma gondii*: comparison of Sabin Feldman dye-test and other agglutination tests. *Am. J. Vet. Res.*, 46, 1985, 1085-1088.
17. **Fernandes, W.J.; Barbosa, W.** "Toxoplasmosis. Nota sobre uma ocorrência em animais domesticos em Goiania". *Rev. Patol. Trop., Goiania*, 1 (2), 1972, 259-65.
18. **Frenkel, J.K.; Jacobs, L.** "Ocular Toxoplasmosis". *AMA Arch. Ophthal.*, 59 (feb.), 1958, 267-268.
19. **Frenkel, J.K.** "Toxoplasmosis". In: *Current Veterinary Therapy*. R.W. Kirk (ed.) W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1974, 5:775-780; 6:1318-1324.
20. **Freyre, A.; Falcón, J.; Berdie, J.** "Estudio inicial del huésped definitivo de la toxoplasmosis en Montevideo". *An. Fac. Vet. Uruguay*, XVIII-XX, 1981-83, 77-88.
21. **Freyre, A.; Falcón, J.; De Oliveira, V.** "Relevamiento de la infección toxoplásmica en el ovino en el Uruguay". *An. Fac. Vet. Uruguay*, XVIII-XX, 1981-83, 89-99.
22. **Gil, H.S.; Prakash, O.** "Prevalence of Toxoplasma antibodies in cattle in India". *Trop. Geogr. Med.*, 23, 1971, 204-207.
23. **Jacobs, L.; Remington, J.S.; Melton, M.L.** "A Survey of Meat Samples from Swine, Cattle, and Sheep for the Presence of encysted Toxoplasma". *J. Parasitol.*, 46, 1960, 23-28.
24. **Jacobs, L.** "Toxoplasma and Toxoplasmosis". *An. Rev. Microbiol.*, 17, 1963, 429.
25. **Jacobs, L.; Moyle, G.C.; Ris, R.R.** "The Prevalence of Toxoplasmosis in New

- Zealand Sheep and Cattle". *Am J. Vet. Res.* 24, 1963, 673-675.
26. **Jacobs, L.** "Toxoplasma and Toxoplasmosis". *Adv. Parasitol.*, 5, 1967, 1-45.
 27. **Jamra, L.F.; Deane, M.P.; Guimaraes, E.C.** "On the isolation of *T. gondii* from human food of animal origin. Partial results in the city of Sao Paulo". *Rev. Inst. Trop. Sao Paulo*, 1969, 169-76.
 28. **Janitschke, K.** "Die Bedeutung von Tieren als Infektions-quelle des Menschen mit Toxoplasma". *Dtsch. Med. Wschr.*, 96 (2), 1971, 78-83.
 29. **Kean, B.H.; Kimball, A.C.; Christensen, W.N.** "An epidemic of acute toxoplasmosis". *J.A.M.A.*, 208, 1969, 1002-1004.
 30. **Knaus, B.U.** "Importance of raw meat and contact with animal for human toxoplasmosis". *Zeitschrift für die Gesamte Hygiene*, 21 (1), 1975, 61-64.
 31. **Kozojed, V.; Blazek, K.; Anim, An.** "Incidence of toxoplasmosis in domestic animals in Afghanistan". *Folia Parasitologica* 23 (3), 1976, 273-75.
 32. **Magaldi, C.; Elkis, D.; Pattoli, J.C.; Queiroz, A.L.** "Surto de toxoplasmose em um seminário Bragança Paulista (Estado de Sao Paulo). Aspectos clínicos, serológicos e epidemiológicos". *Rev. Saude pub. S. Paulo* 1, 1969, 141-171.
 33. **Magaldi, C.; Elkis, D.; Pattoli, J. C.; Queiroz, A.L.** "Epidemic of toxoplasmosis at a University in Sao Jose dos Campos, S.P., Brazil". *Rev. Latinoamer. Microbiol. Parasitol.* 11¹, 1969, 5-13.
 34. **Makinde, A.A.; Ezech, A.O.** "Serological survey of *Toxoplasma gondii* in Nigerian cattle: a preliminary report". *Br. Vet. J.*, 137 (5), 1981, 485-88.
 35. **Mayer, H.F.** "Primeros aislamientos de *Toxoplasma gondii* de retina de bovinos". *An. Inst. Med. Regional*, 6 (1-2), 1963, 25-34.
 36. **Mayer, H.F.; de Boehringer, I.K.** "Nuevas comprobaciones sobre toxoplasmosis animal en la Argentina". *Rev. Med. Vet. (Bs.As.)*, 48 (4), 1967, 341-349.
 37. **Mayer, H.F.; de Boehringer, I.K.** "Nuevos aislamientos de *Toxoplasma gondii* de material humano y animal". *Rev. Fac. C. Vet. La Plata X* (22), 1968, 175-180.
 38. **Mayer, H.F.; Bakos, E.; Marder, G.** "La serología por aglutinación en la detección de la infección toxoplásmica en bovinos". *Rev. Med. Vet. (Bs.As.)* 60 (2), 1979, 81-84.
 39. **Montoya, M.; Ramírez, L.E.; Loaiza, A.H.; Henso, J.C.; Murillo, G.G.** "Prevalencia de anticuerpos para *Toxoplasma gondii* en bovinos y porcinos". *Bol. Of. San. Pan.* 91 (3), 1981, 219-227.
 40. **Munday, B.L.** *The epidemiology of toxoplasmosis with particular reference to the tasmanian environment.* Tesis. University of Melbourne, 1969, 91 pp.
 41. **Munday, L.; Corbould, A.** "Serological responses of sheep and cattle exposed to natural Toxoplasma infection". *Aust. J. Exptl. Biol. Med. Sci.* 57 (2), 1979, 141-145.
 42. **Nation, P.N.** "Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Saskatchewan cats, sheep and cattle". *Can. Vet. J.* 17 (12), 1976, 308-310.
 43. **Osimani, J.J.; Caffarena, R.; Ceruzzi, O.** *Estudio inmunológico de Toxoplasmosis en suinos en el Uruguay.* 4tas. Jornadas Rioplatenses de Patología Clínica. Mar del Plata, Argentina. Nov. 10-18, 1971.
 44. **Remington, J.S.** "Toxoplasmosis and Congenital Infection". *Birth Defects*, 4, 1968, 49-56.
 45. **Riemman, H.P.** "*Toxoplasma gondii* and *Coxiella burnetti* antibodies among Brazilian Slaughterhouse employees". *Am. J. Epidemiol.*, 102 (5), 1975, 383-393.
 46. **Sommer, R.; Rommel, M.; Levetzov, R.** "Die Überlebensdauer von Toxoplasmazysten in Fleisch und Fleischzubereitungen". *Fleischwirtschaft* 45, 1965, 454-457.
 47. **Tadros, W.; Hazelhoff, W.; Laarman, J.J.** "The detection of circulating antibodies against Sarcocystis human and bovine sera by the enzyme - linked immunosorbent assay (ELISA) technique". *Acta Leidensia* 47, 1979, 53-63.
 48. **Tizard, I.R.; Harmeson, J.; Lai, C.H.** "The prevalence of Serum antibodies to *Toxoplasma gondii* in Ontario Mammals". *Can. J. Comp. Med.* 42 (2), 1978, 177-183.
 49. **Vanderwagen, L.C.** "A Survey for Toxoplasma antibodies in northern California livestock and dogs". *JAVMA*, 164 (10), 1974, 1034-1037.
 50. **Varela, G.; Molina Pasquel, C.; Sánchez Bravo, I.; De Aluja, A.S.** "Toxoplasmosis, Study on human serum the past four years in México. Comparison of serologies for toxo-

- plasmosis and sarcosporidiosis in cattle". *Revista de Investigación en Salud Pública. México*, 32 (2), 1972, 138-143.
51. **Villa, R.** "Niveles de anticuerpos para *Toxoplasma gondii* por inmunofluorescencia indirecta". *Acta Med. Col.* 6 (2), 1981, 225-234.
52. **Work, K.** "Isolation of *Toxoplasma gondii* from the flesh of sheep, swine and cattle". *Acta Path. Microbiol. Scand.*, 71 (2), 1967, 296-306.
53. **Work, K.** "Resistance of *Toxoplasma gondii* encysted in Pork". *Acta Path. Microbiol. Scand.* 73, 1968, 85-92.
54. **Zardi, O.; Salei, F.; Venditti, G.; Giorgi, G.** "Studi Epidemiologici Sulla Toxoplasmosi. Isolamento di Stipiti di *Toxoplasma gondii* da Animali domestici". *Nuovi Annali d'Igiene e Microbiologica*, 15, 1964, 545-551.

(Recibido el 15 de junio de 1989; aceptado el 20 de marzo de 1990).