

## Perfil de la trasmisión de la toxoplasmosis al hombre en algunos países de Latinoamérica

Freyre, A. \*; Falcón, J. \*\*

### RESUMEN

En un primer ensayo, se estudiaron 10 personas por año de edad, de 1 a 75 años, residentes en Montevideo, mediante el test de Sabin y Feldman (SF). Destacó el comienzo elevado de la prevalencia, situada en 30% entre 1 y 5 años de edad.

En un segundo ensayo se indagó la reactividad serológica de 366 novillos provenientes de varios departamentos de Uruguay. Se hallaron títulos de 1:16. No se recuperó *Toxoplasma* cuando se alimentaron dos gatos libres de la infección, con diafragma de novillos seropositivos. Se concluyó que la carne vacuna no es fuente significativa de infección toxoplásmica en la práctica.

Mediante un tercer ensayo se determinó la reactividad al test de SF del 70% de 600 cerdos provenientes de varios departamentos. Se recuperó *Toxoplasma* por inoculación de ratones con macerado de diafragma de cerdos seropositivos. También se recuperó *Toxoplasma* alimentando dos gatos seronegativos con muestras de músculo de cerdos reaccionantes. Se concluyó que la carne de cerdo insuficientemente cocida o cruda es una fuente importante de infección toxoplásmica humana en el medio local.

Se discuten estas conclusiones a la luz de investigaciones efectuadas en otros países latinoamericanos. El mecanismo de trasmisión de la toxoplasmosis al niño por ingestión de ooquistes emitidos por los gatos, parece ampliamente operativo en Montevideo, así como en otras ciudades del continente. Más allá de la infancia, se superpondría el mecanismo de infección por ingestión de carne poco cocida, conteniendo el parásito.

**Palabras Clave:** TOXOPLASMOSIS, TRASMISION DE ENFERMEDADES, ZONOSIS, LATINOAMERICA

### SUMMARY

In a first research, a study was carried out of 10 persons by age, from 1 to 75 years, residing in Montevideo, using the Sabin and Feldman test (SF). Stress is laid on the high onset of prevalence, set up at 30% between ages 1 and 5.

In a second research the serologic reactivity of 366 steers hailing from several Uruguayan counties was dealt with. 1:16 titers were found. *Toxoplasma* was not retrieved when two infection free cats were fed with diaphragms of seropositive steers. It was concluded that beef is not routinely significant source of toxoplasmic infection.

Through a third research SF reactivity of 70% of 600 pigs from several counties, was determined. *Toxoplasma* was retrieved through inoculation of mice with mince diaphragm of seropositive pigs. *Toxoplasma* was also retrieved by feeding two seronegative cats with samples of muscle of reacting pigs. It was concluded that poorly cooked or raw pork is an important source of human toxoplasmic infection in Uruguay.

The foregoing conclusions are discussed in the light of investigations carried out in other Latin-American countries. The transmission mechanism of toxoplasmosis in children from ingestion of oocysts shed by cats appears to be widely operative in Montevideo, as well as in other cities of this continent.

Beyond Childhood the infection mechanism related to poorlycooked parasite-containing pork, may be assumed.

**Key Words:** TOXOPLASMOSIS, DISEASES TRASMISION, ZONOSIS, LATIN AMERICA.

### INTRODUCCION

El cuadro N° 1 brinda algunos ejemplos de intentos de aislamiento de *Toxoplasma* a partir de tejidos de cerdo en Latinoamérica. En el cuadro N° 2 se incluyen algunos estudios de prevalencia seroinmunológica de la infección toxoplásmica en cerdos de 90 kgs.

Además, aunque no se especifica la edad o el peso de los cerdos estudiados, en Argentina se halló que el 35% de 20 cerdos eran positivos mediante la reacción de hemaglutinación indirecta (HAI) (36), y en Chile el 52% de los sueros de 84 cerdos reaccionaron con el test de Sabin y Feldman (SF) (41). Estos estudios citados son considerable-

Cuadro N° 1 - Algunos ejemplos de intentos de aislamiento de *Toxoplasma* en cerdos, en Latinoamérica

Pais	Nº de cerdos	Tejido estudiado	% de aislamiento
Argentina (36)	119	retina	11
Brasil (1)	159	diafragma	0,6
		diafragma	32
Brasil (30)	83	músculo	6,8
Brasil (49)	98	cerebro	4
Costa Rica (47)	50	diafragma	12
México (56)	817	retina	11

\* M.V., Cátedra de Parasitología, Facultad de Veterinaria. Laboratorio de Parasitología, Facultad de Química, Montevideo, Uruguay.

\*\* MV, Cátedra de Parasitología, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

Cuadro N° 2 - Prevalencia y distribución de títulos de anticuerpos anti-toxoplasma en cerdos de 90 kgs. según diversos estudios

País	% de ocurrencia de los títulos (reversa)							Prevalencia (%)
	4	16	64	256	1.000	4.000	16.000	
Alemania (4)*	11.8	20.2	32.6	20.8	8.8	1.8	1.2	97.6
Brasil (San Pablo) (58)**		35.3	16.2	23	16	5.3	2.5	47
Brasil (Minas Gerais) (38)**		60	17.3	2		0.7		29.9
Noruega (21)***	51	29	20					10.1

\* Se empleó la reacción de Sabin y Feldman  
 \*\* Se utilizó la técnica de inmunofluorescencia indirecta  
 \*\*\* Exactamente las diluciones utilizadas en este estudio fueron: 1/4, 1/10, 1/50

mente concordantes entre sí, y parecen dar la pauta de la significación de la carne de cerdo como fuente de infección toxoplásmica humana, cuando menos potencialmente.

En el cuadro N° 3 se resumen algunos ejemplos de intentos de aislamiento de *Toxoplasma* en bovinos, en Latinoamérica. La metodología seguida por Mayer en Argentina (35)(37) no es muy explícita, con lo cual sus resultados no son muy convincentes. Por otra parte, aún cuando hubiese aislado *Toxoplasma* a partir de la retina y placenta vacunas, estos tejidos carecen de significación desde el punto de vista de la transmisión de *Toxoplasma* al hombre. Obsérvese también que existe contradicción entre los resultados de intentos de aislamiento de *Toxoplasma* a partir de los mismos tejidos, llevados a cabo por diferentes investigadores.

Aunque ya es clásico el conocimiento de la frecuencia de la infección toxoplásmica en el ovino y sus consecuencias patológicas en el feto, en Australia, Nueva Zelanda, Gran Bretaña y otros países productores de lana, la información disponible en Latinoamérica es discreta. En Argentina, se aisló *T. Gondii* de la retina del 7.6% de 105 capones (36); en Brasil, 39% de 100 ovinos presentaron títulos en el test de SF (34), en tanto que en Chile, 67% de 64 ovinos reaccionaron con el mismo test (41), el 58% de 1655 ovinos resultaron reactivos en Colombia (43). En este país, 236 de 455 corderos murieron a las 48 horas del nacimiento, por infección toxoplásmica in útero, que probablemente tuvo lugar en Inglaterra, país del cual fueron importadas las madres. También ocurrieron abortos y mortinatos, en menor proporción (44).

En Brasil se habría resaltado la vía de infección percutánea de *Toxoplasma* contenido en carne cruda en situaciones excepcionales: aquellos funcionarios que manipulan carne cruda frecuentemente en un frigorífico, presentan tenores de anticuerpos (82%) más corrientemente que la población en el mismo lugar (65%) (46).

Mucho más escasos son los estudios sobre la significación del gato doméstico en la adquisición de la infección humana. Así, por ejemplo, en Brasil, se halló que el 0,54% de 185 gatos excretaba ooquistes toxoplásmicos (40); en Costa Rica, entre el 8 y el 58% de 237 gatos excretaba ooquistes, dependiendo de los centros poblados estudiados (16).

El 62% de los gatos examinados serológicamente por inmunofluorescencia indirecta (IFI) en Colombia, resultaron seropositivos (32). En Argentina se aisló *Toxoplasma* de 2 de 76 gatos monteses y de uno de diez gatos domés-

ticos (37). El estudio de la significación del contacto con gatos en la adquisición de la infección toxoplásmica humana ha dado resultados contradictorios según distintos investigadores; incluso se ha hallado correlación negativa. Ello se debe a que en la mayoría de las oportunidades se han pasado por alto los muchos factores que intervienen para que exista una correlación positiva: la alimentación del gato (si se le administra carne cruda, si captura presas); la edad, densidad y composición de la población de gatos del lugar; el sitio donde defecan los gatos (si es frecuentado por sus dueños); la existencia de áreas húmedas y sombreadas que permiten la sobrevivencia de ooquistes, si se trata de ciudadanos o pobladores rurales; los hábitos higiénicos y la ocupación y el tiempo de exposición a un ambiente contaminado de las personas estudiadas.

Una excepción a la ausencia de percepción de estos factores en juego, son los detenidos estudios realizados precisamente en Costa Rica (15)(16).

El estudio de la infección toxoplásmica en las presas capturadas por los gatos es un aspecto importante para aclarar el papel de una de las fuentes de la infección felina. En Costa Rica, se halló que 5 de 100 ratones (*Mus musculus*) y el 30% de 23 ratas (*Rattus norvegicus* y *R. rattus*) capturadas en varias localidades urbanas del área metropolitana de San José de Costa Rica, presentaban anticuerpos antitoxoplásmicos (5). Posteriormente, se confirman estos hallazgos en roedores en Costa Rica (48), y se aísla además *Toxoplasma* del 16% de 106 gorriones (*Zonotrichia capensis*). No obstante, en Brasil no se aisló *Toxoplasma* del pulmón ni del cerebro de 56 ejemplares de diversas especies de pájaros (50)(51). Mayer, en Argentina, aísla *Toxoplasma* de emulsiones de cerebro, bazo e hígado del 6.7% de 30 ratas (*Rattus rattus*), y del cerebro

Cuadro N° 3 - Algunos ejemplos de intentos de aislamiento de *Toxoplasma* en bovinos, en Latinoamérica

País	N° de vacunos	Tejido estudiado	% aislamiento
Argentina (35)	597	retina	18,25
	304	retina	24,3
Argentina (37)	36	placenta	16,6
Brasil (30)	37	músculo	8
	13	hígado	0
	48	cerebro	0
Brasil (11)	60	retina	0
Brasil (12)	99	diafragma	0

del 4% de 77 ejemplares de 13 especies de pájaros y patos (36).

También se aísla *Toxoplasma* de 4 de 16 lotes de lombrices en Costa Rica, lo cual otorgaría a este grupo cierta importancia en la dispersión de los ooquistes, de confirmarse el hallazgo de estos elementos dentro de su tubo digestivo (48).

En Uruguay se sabe que la prevalencia de la infección en ovinos oscila entre 18,2 y 30,3%, según se trate de borregos u ovejas respectivamente (18). Se han detectado epizootias de aborto ovino toxoplásmico por lo menos en dos departamentos del Uruguay (19).

Asimismo, se han hallado ooquistes toxoplásmicos en la materia fecal del 0,7% de 138 gatos en Montevideo (17). También existen estudios nacionales de prevalencia de la infección en humanos, medida con la intradermorreacción de Frenkel, en la década del 50 (54)(55).

Un estudio más reciente de Batthyany resulta orientativo, aunque no infiere mecanismos de transmisión de la infección.(2)

Con estos antecedentes regionales, los objetivos del presente trabajo fueron los siguientes:

1. Estudiar la incidencia anual de la infección toxoplásmica humana, de 1 a 75 años de edad, en residentes de Montevideo, tratando de definir modelos de transmisión de la infección.

2. Obtener conclusiones propias acerca de la significación de la carne vacuna en la transmisión de la toxoplasmosis al hombre.

3. Corroborar la significación de la carne de cerdo en dicha transmisión, en Uruguay.

## MATERIALES Y METODOS

### Ensayo a:

Montevideo, con 1.309.000 habitantes, es la capital de Uruguay, con 2.940.000 habitantes (7). Se obtuvieron muestras de sangre de 10 individuos por año de edad, de 1 a 75 años, con prescindencia de sexo, residentes en Montevideo. Se trataba de pacientes sanos que acudieron al Laboratorio Central del Banco de Previsión Social para control de rutina. Separados los sueros, se inactivaron 30min. a 56°C, y se practicó con ellos el test de SF, como lo describen Frenkel y Jacobs (12). Se empleó la cepa RH de *Toxoplasma*, y se tomó 1:16 como mínimo título indicativo de infección toxoplásmica, buscando la reactividad de los sueros también a la dilución de 1:1024, para evitar sortear un fenómeno de zona. Luego se tituló en múltiplos de cuatro.

La incidencia anual se determinó de la siguiente manera: primero se halló la seroconversión en el período (o sea el N° de nuevas infecciones). Para ello, a la prevalencia del período se restó la prevalencia del período anterior. En el denominador, quedó el número de personas sin infectar por cada 100, en el período anterior. A continuación, se halló mediante regla de tres, la incidencia para el período de cinco años. Finalmente, este valor, dividido entre 5, expresó la incidencia anual del período.

### Ensayo b:

Se obtuvieron los sueros de 233 novillos faenados, procedentes de 17 de los 19 departamentos del país. En

© Marca Registrada de Merck & Co. Inc., Rahway N.J. - U.S.A.

# Ninguno actúa como

# Ivomec®

(ivermectina, MSD)



**MSD AGVET**  
Division de Merck Sharp & Dohme (Argentina) Inc.

Distribuido por:



COMPAÑIA

**cibeles**

SOCIEDAD ANONIMA

12 de Diciembre 767 - Montevideo  
Tels.: 201278 - 291001 - 206231

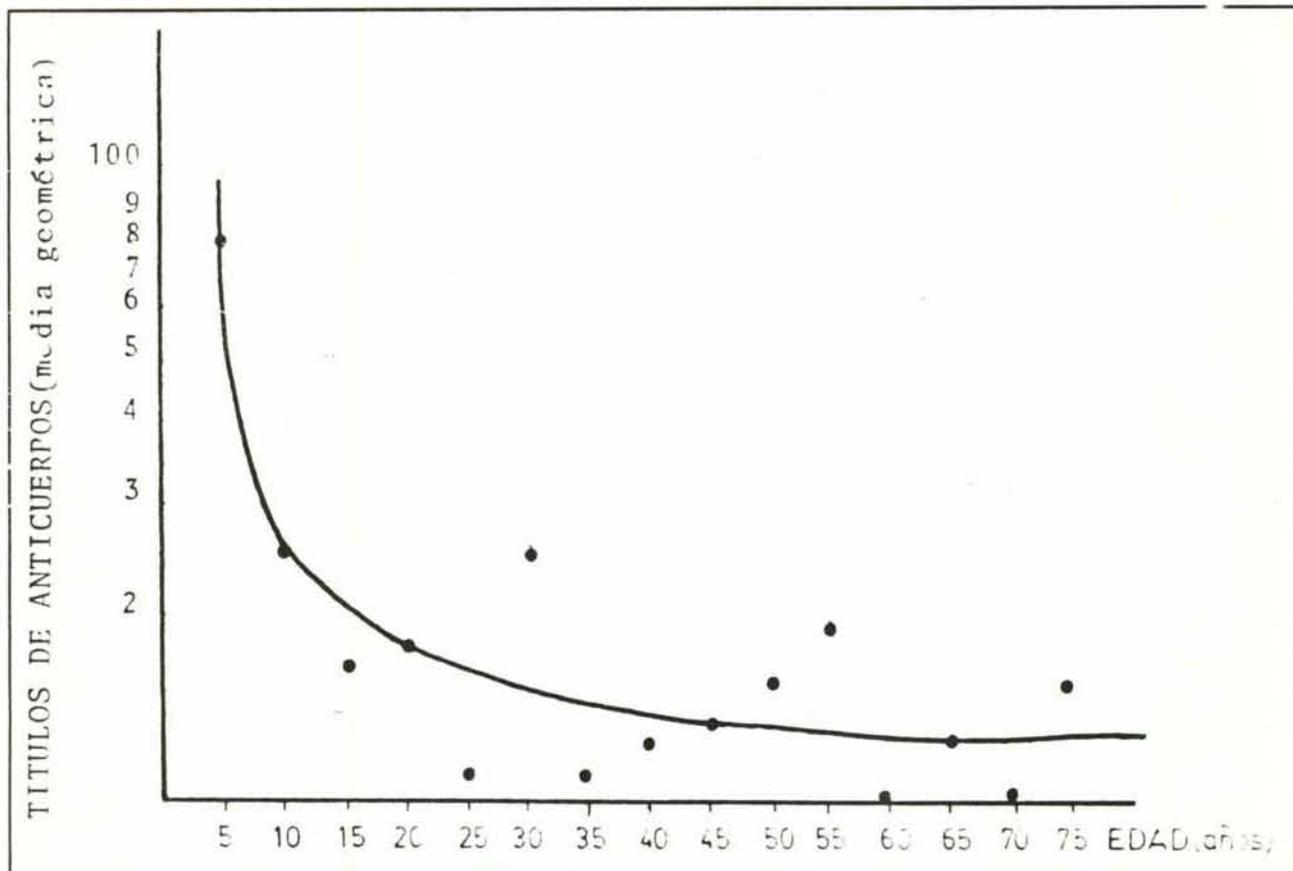


Figura Nº 1 - Media geométrica del título de anticuerpos, por edad, de 750 pobladores de Montevideo, de 1 a 75 años de edad

Cuadro Nº 4 - Prevalencia etaria e incidencia de la infección toxoplásmica en residentes de Montevideo, medidas por la reacción de Sabin y Feldman

Años de edad	% de prevalencia*	Incidencia anual
1-5	10	2
6-10	30	4,4
11-15	45	4,2
16-20	56	4
21-25	62	2,7
26-30	68	3,2
31-35	71	1,9
36-40	74	2,1
41-45	77	2,3
46-50	80	2,6
51-55	82	2
56-60	84	2,2
61-65	85	1,3
66-70	86	1,3
71-75	88	1,4

\* Prevalencia corregida, tomada de la gráfica de la figura Nº 1, para evitar las variaciones aleatorias que surgen de los grupos pequeños de 50 personas.

ellos se determinó su reactividad frente a la reacción de HAI para toxoplasmosis según la técnica de Averbach-Yanovsky(\*), con dos mercapto etanol (2ME), comenzando por la dilución 1:16. En una instancia ulterior, se obtuvieron 129

muestras de sangre y 20 gr. de músculo del cuello de novillos Hereford y sus cruces de una planta local de faena, procedentes de 10 departamentos del país. Se practicó con los sueros el test de SF, en las mismas condiciones que el ensayo a., con la única diferencia que se inactivaron 30 minutos a 60°C (27). A dos gatos de 1 y 2 meses de edad se les practicó dos días antes del comienzo de la experiencia, el test de SF y un análisis coparásitario según el método de Sheather modificado (14) para detectar ooquistes toxoplásmicos. Luego de conocer su negatividad a ambos análisis, recibieron como alimentación 129 muestras de diafragma de 20 g. cada una, provenientes de los novillos analizados mediante el test de SF. 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 16 días luego de la última comida supuestamente infectante (carne de vacunos seropositivos). En ese momento, se tomó la segunda muestra de suero para hacer el test de SF en ambos gatos.

#### Ensayo c:

Se tomaron muestras de sangre de 600 cerdos y aproximadamente 20 g. de músculo de pilar del diafragma de 50 cerdos en una planta de faena. Los animales tenían un

\* Reactivos Polychaco, Buenos Aires, Argentina.

peso promedio de 90 kgs., con extremos de 60 y 125 kg; su edad promedio era de 9 meses, y provenían de varios departamentos del país. Con los sueros sanguíneos se practicó el test de SF, en las mismas condiciones establecidas para el ensayo a. Se comenzó por diluciones séricas de 1:16 finales. A los sueros reaccionantes a esta dilución, se les determinó su título final.

Se inoculó una muestra de pilar de diafragma de dieciséis cerdos seropositivos a *Toxoplasma* a diluciones de 1:16 a 1:256, en ratones albinos libres del parásito. Para ello se tomaron aproximadamente 2 g. de músculo, se licuaron con 400 cc. de suero fisiológico, se filtró por doble gasa, y se dejó sedimentar 1 hora en la heladera, reteniendo luego aproximadamente 10 cc. del sedimento. De éste, se inocularon 2 cc. en el dorso de cada ratón. Se emplearon 4 ratones por espécimen muscular. Se confeccionaron frotis por aposición del hígado, bazo, pulmón y cerebro de los ratones que morían dentro de las dos semanas posinoculación. Se colorearon con Giemsa y observaron al microscopio en busca de *Toxoplasma*. Los ratones sobrevivientes se sacrificaron a las dos semanas de ser inoculados, extrayendo su sangre. Con su suero se practicó el test de SF.

Otra metodología para detectar los cerdos portadores de *Toxoplasma*, fue alimentar dos gatos con las muestras de diafragma de cerdo. Para ello, previamente se aseguró que estuviesen libres de infección toxoplásmica, como se hizo en el ensayo b. Su alimentación básica consistió en carne vacuna cocina y arroz. Se les suministró 5 especímenes de carne de cerdos reactivos a la dilución de 1:16, y se continuó vigilando la posible excreción de ooquistes toxoplásmicos.

## RESULTADOS

### Ensayo a

Los resultados obtenidos se exponen en el cuadro 4 y en la figura 1.

La prevalencia de la infección comienza elevada entre 1 y 5 años de edad (50%), para alcanzar máximos de 82 a 86% ya a los 56 - 65 años de edad. La incidencia anual osciló entre 1.3 a 4.4 (Cuadro N° 4). Los títulos de anticuerpos fueron más altos entre los individuos más jóvenes. La altura de los títulos fue disminuyendo sensiblemente con la edad como muestra la relación de la media geométrica de los títulos de anticuerpos con la edad, en la figura N° 1.

### Ensayo b

En total, se estudió la reactividad serológica de 366 novillos. De 233 novillos estudiados mediante la reacción de HAI, 55 (23,6%) resultaron positivos a la dilución de 1:16 y mayores (cuadro N° 5). Dieciocho animales presentaron títulos de 1:16, 21 novillos de 1:32 y 64 novillos de 1:64. De 133 novillos estudiados mediante el test de SF, solo 4 presentaron títulos de 1:16. No existieron reaccionantes por encima de dicha dilución.

No se constató la excreción de ooquistes toxoplásmicos ni la formación de anticuerpos antitoxoplásmicos en ninguno de dos gatos alimentados con las muestras de carne vacuna cruda de novillos positivos y negativos al test

de SF, hasta 16 días luego de la última comida supuestamente infectante.

### Ensayo c

Los resultados de la correspondencia entre la serología y la presencia de *Toxoplasma*, fueron los siguientes: en un primer lote de 9 muestras de diafragma de cerdos con títulos de 1:256, se identificó *Toxoplasma* en 4 de los grupos de 4 ratones. La identificación se efectuó por visualización de taquizoitos en frotis por aposición de pulmón, hígado, bazo y cerebro de ratones que murieron 7 - 12 días luego de haber sido inoculados con los especímenes macerados. Sus sueros reaccionaron con el test de SF a la dilución de 1:8. Para un segundo lote de 7 muestras de diafragma, de cerdos con títulos de 1:16 a 1:256, presentaron anticuerpos específicos 3 grupos de ratones correspondientes a títulos de 1:64 y 2 grupos de ratones correspondientes a títulos de 1:256 o mayores.

Los dos gatos alimentados con cinco muestras de carne de cerdos reactivos al test de SF a la dilución de 1:16 comenzaron a excretar grandes cantidades de ooquistes toxoplásmicos al cuarto día de recibida la comida infectante. Se infectaron ratones con estos ooquistes, y se efectuaron subpasajes con cerebro, pulmón e hígado.

De los 600 sueros de cerdo obtenidos, 422 (70%) reaccionaron con el test de SF a títulos de 1:16 y mayores. La distribución de los títulos fue considerablemente homogénea: 31,2% fueron de 1:16; 36%, de 1:64, y el 33% restante, fueron títulos de 1:256. No se presentaron títulos superiores a este último.

## DISCUSION

El hecho más notorio de los resultados obtenidos en el estudio de prevalencia de la infección humana en Montevideo, es el elevado valor de la misma ya en el grupo de 1 a 5 años de edad (cuadro N° 4); figura N° 1. Ello está en concordancia con los resultados del estudio de Batthyany et al en el país (2).

El consumo de carne insuficientemente cocida debe ser muy moderado en Uruguay. Por otra parte, ya se mencionó que se estima que el 0,72% de los gatos de Montevideo excretan *Toxoplasma* (17). Considerando además la perdurabilidad de la infecciosidad de los ooquistes en la tierra, que se puede extender a muchos meses parece lícito postular la hipótesis de que en Montevideo, sería ampliamente operativo un modelo de transmisión de la toxoplasmosis a través de los ooquistes emitidos por los gatos domésticos (13). Esta es la situación de los países centroamericanos (15)(16)(59) y tal vez también la de Argentina (23) y Colombia (33). Se sabe que la ingestión de carne cruda o insuficientemente cocida es casi nula en América Central, pero la contaminación del medio con ooquistes es muy elevada (15)(16). Este modelo explicaría la temprana infección de los niños, que juegan en el piso y en la tierra contaminada con ooquistes, los que alcanzan la vía oral en el acto tan frecuente del niño de llevarse la mano a la boca o al hacer geofagia. En Estados Unidos, por ejemplo, se da la situación inversa. Existe el hábito de la ingestión de carne insuficientemente cocida, y la contaminación del medio ambiente con ooquistes, es baja. Por lo tanto, la prevalen-

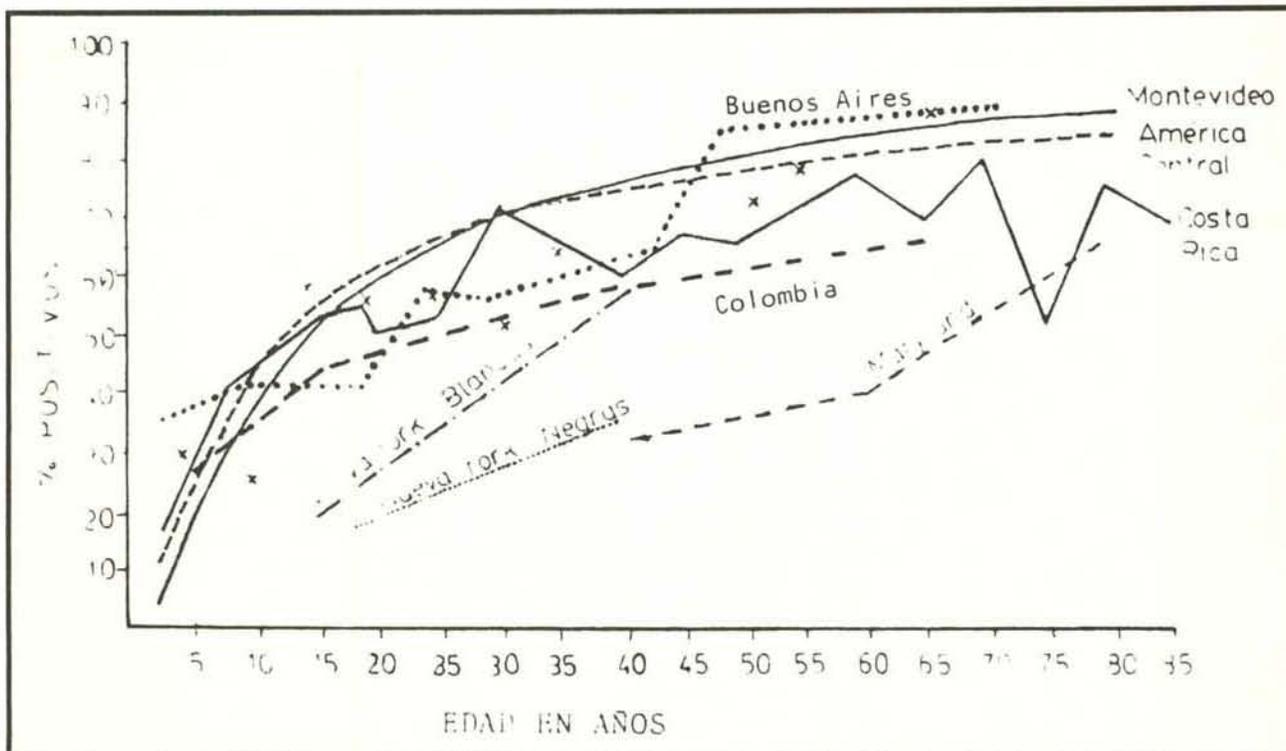


Figura Nº 2 - Comparación de la prevalencia de la infección toxoplásmica por años de edad, entre distintas poblaciones, medida por alta presencia de anticuerpos. Los datos de Uruguay (750 personas), de Costa Rica (883 personas)(15)(16), del promedio de 6 países de América Central (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) (15.699 personas)(59), de Argentina (1.280 personas) (22), y de Colombia (9.139 personas) (33), muestran alta incidencia de la infección durante la infancia. En cambio, las muestras de pacientes obstétricas blancas y negras de Nueva York (10) y de residentes de Maryland (20), exhiben frecuencias de anticuerpos más bajas.

cia en este país se hace notoria hacia los 15 años de edad, momento en que se adquiere el gusto por consumir carne insuficientemente cocida.

La figura Nº 2 muestra la relación de la media geométrica de los títulos de anticuerpos con la edad. La primera magnitud es muy alta para los diez primeros años de edad y luego decrece rápidamente. Ello se explica por lo reciente de la infección en los niños, y también se ha comprobado en un estudio realizado en Panamá (53).

En cuanto a los intentos de aislamiento de *Toxoplasma* en vacunos, la infección de gatos libres de *Toxoplasma* es un método mucho más sensible que la inoculación al ratón, ya que fueron testadas muestras de músculo de 20 g. y en ratones se inoculan usualmente 0.5 - 1 g. de espécimen. El período prepatente en el gato infectado con bradizoítos toxoplásmicos es de 3 a 10 días. Sin embargo, no se produjo seroconversión ni excreción en los gatos, hasta 16 días luego de la última ingestión de carne de animales reaccionantes al test de SF. Ya se comentó en la introducción que los intentos de aislamiento de *Toxoplasma* a partir de tejidos de bovinos han dado resultados contradictorios.

Aunque Costa et al, en Brasil recuperaron *Toxoplasma* de la retina, diafragma, pulmón, ganglios linfáticos, bazo, intestino, y músculo esquelético de 2 de 5 terneros hasta 107 días luego de la infección experimental (6), han habido numerosos insucesos de aislamiento a partir de tejidos

de vacunos adultos (novillos) en varios países (8)(26)(28)(29)(39)(45)(60).

Estas investigaciones serológicas y de aislamiento han conducido a la interpretación de que la especie bovina elimina el *Toxoplasma* de su organismo prontamente luego de la invasión (3).

La experiencia con la reacción de HAI muestra que los títulos menores de 1:128 no son específicos y que esta reacción puede no ser útil para el diagnóstico de la toxoplasmosis en el bovino (9). Si se considera que los máximos títulos obtenidos en el presente estudio fueron 1:64, el resultado de la reacción de HAI concuerda más con el test de SF, en la presente investigación (cuadro Nº 5). De igual forma, los títulos de 1:16 o menores en el test de SF probablemente no serían específicos (9). De acuerdo a esto, no se habría detectado ningún animal portador de *Toxoplasma*, entre 366 vacunos estudiados. Ello quedaría confirmado por la negatividad de serodiagnóstico.

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.

Respecto a los ensayos en cerdos, los subpasajes en ratones de las cepas aisladas en estos animales, permitieron confirmar que la especie aislada era *Toxoplasma gondii*. Fueron las pruebas en los dos gatos, que emplearon carne de cerdo con títulos de 1:16, que corroboraron la rela-

Cuadro N° 5 - Reactividad de sueros de 366 novillos procedentes de todos los departamentos del Uruguay, a los tests de Sabin (HAI) y Feldman (S&F) y hemoaglutinación indirecta.

Títulos	Reacción de HAI			Reacción de S&F		
	<1:16	>1:16	Total	<1:16	1:16+	Total
Número de novillos estudiado	178	55	233	129	4	133
%	76,4	23,6		97	3	

+ Las cuatro muestras de suero que reaccionaron, presentaron título de 1:16

ción de este título con la presencia de **Toxoplasma**.

El cuadro N° 2 muestra unos pocos de los numerosos relevamientos seroepidemiológicos de la infección toxoplásmica en el cerdo. Fueron seleccionados porque se efectuaron con animales de peso corporal similar al estudiado en la presente investigación (la prevalencia está en relación directa con la edad de los animales) (21). Se halló 96.4% de concordancia entre los tests SF e IFI en cerdos con infección natural en Brasil (24), con lo cual dos de los estudios incluidos en el cuadro N° 2 también pueden servir de comparación.

La distribución de los títulos en cerdos del Uruguay, referida en la sección resultados, guarda semejanza con la hallada en Alemania por Boch y colaboradores (4) y por Vasconcelos (58) en San Pablo, Brasil (Cuadro N° 2), en el sentido de que el 80% de los títulos de estos últimos se distribuyen de 1:16 a 1:256, lo cual sucede en el 100% de los casos reaccionantes en el presente estudio. La distribución

de títulos se halla desplazada hacia diluciones más bajas en Minas Gerais, Brasil (38) (cuadro N° 2) y el desplazamiento en el mismo sentido es aún mayor en Noruega (21) (Cuadro N° 2). Si se presta atención a las respectivas prevalencias de infección, se concluirá que existe una relación directa entre mayor frecuencia de títulos más altos y prevalencia más elevada (Cuadro N° 2). En general puede interpretarse que una preponderancia de títulos altos obedece a una infección reciente; también puede deberse a reinfección. En este último caso, la prevalencia de la infección es alta, como en los ejemplos citados. Ambos fenómenos -alta prevalencia y altos títulos por reinfección- se deben a la existencia de una amplia fuente de infección, es decir, a la presencia de gran cantidad de ooquistes toxoplásmicos en el establecimiento. Existe evidencia de que los ooquistes toxoplásmicos son la fuente de infección para el cerdo (25).

Aunque **Toxoplasma** no resiste el salado, ni el ahumado o cocinado en carne de cerdo (31)(52)(61), la infec-

**Distribuidora DAREC S.R.L.**

Marcelino Sosa 2224  
Tel.: 29 38 87 - 29 65 85





SCANZYM-AS



Pequenos  
**Revan**

Laboratorios  
**Rodentia**

**Revan**

# Revamisol

## Solución Oral

### LEVAMISOL AL 3.2%

Para Bovinos y Ovinos

ción humana con carne de esta especie insuficientemente cocida es posible, ya que se sabe que los quistes sobreviven en carne de cerdos naturalmente infectados hasta 3 semanas a 4°C como máximo (52). En carne de cerdo a -15°C, sobreviven un máximo de 3 días (52). A -20°C parecería que los quistes son inactivados dentro de las primeras 24 horas (61). Por lo demás, la distribución de quistes es homogénea en muchos grupos musculares del cerdo, como: hombro, lomo, costillar, patas, vientre y cuello, según demostró Work (61).

De acuerdo a lo expresado, aunque la prevalencia de la infección toxoplásmica en cerdos tiene grandes oscilaciones según la región, se puede considerar que la carne de cerdo insuficientemente cocida es una fuente significativa de infección toxoplásmica para el hombre.

La carne ovina difícilmente sea fuente de infección en la práctica, pues si bien alberga *Toxoplasma* con frecuencia, como se refirió en la introducción, debido a su baja digestibilidad se la somete al calor concienzudamente, proceso que inactiva a *Toxoplasma*.

La actividad anticomplementaria del suero del gallo doméstico, convierte en inadecuadas a la mayoría de las reacciones serológicas para toxoplasmosis en esta especie y otras aves (48). Es por ello que los ejemplos de prevalencia de la infección en esta especie, son pocos.

Ruiz y Frenkel, en Costa Rica (48) aislaron *Toxoplasma* de 27 a 50 pollos (54%) (*Gallus gallus*) de criaderos familiares, de áreas altamente contaminadas con ooquistes. Seguramente, las condiciones higiénicas y la ración peleteada que se emplea en los modernos criaderos industriales de pollos, tornan poco probable su infección.

*Toxoplasma gondii* no infecta a los peces.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean reconocer la colaboración prestado por Graciela Queiruga, Carmen Gedda, Juliana Méndez, José M. D'Angelo, Alicia Colombo, Carlos Carmona, y particularmente al Profesor J.K. Frenkel, Departamento de Patología de la Universidad de Kansas, por su permanente asesoramiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Amaral, V. Do, Macruz, R. *Toxoplasma gondii*: aislamiento de amostras a partir de diafragmas de suinos clínicamente sanos, abatidos em matadouros de Sao Paulo, Brasil. *Arq. Inst. Biol.* (Sao Paulo) 36:47-54, 1969.
2. Batthyany, E. et al. Tasas de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en individuos sanos residentes en el Uruguay. *Arch. Ped. Urug.* 47(4): 194-215, 1976.
3. 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):37-45, 1983.
4. Boch, J., Rommel, M., Janistchke, K. Beitrage zur Toxoplasmosis des Schweines. II. Untersuchungen von Schlachtschweinen auf *Toxoplasma*-Infektionen. *Berl. Munch. Tierarztl. Wschr.* 77: 244-247, 1964.
5. Chinchilla, M. Epidemiología de la toxoplasmosis en Costa Rica: importancia de los roedores domésticos. *Rev. biol.Trop.* 26(1): 113-124, 1978.
6. Costa, A.J. Experimental infection of bovines with oocyst of *Toxoplasma gondii*. *J. Parasitol.* 63(2): 212-218, 1977.
7. Dirección General de Estadísticas y Censos. Uruguay. Muestra de anticipación de resultados censales. Censo General VI de población, IV de viviendas: Comentarios. Montevideo, 1985. Vol. 2
8. Dubey, J.P. Prevalence of *Toxoplasma* Infection in Cattle Slaughtered at an Ohio Abattoir. *JAVMA* 169(11): 1197-1199, 1976.
9. ——— et al. Serologic evaluation of cattle inoculated with *Toxoplasma gondii*; comparison of Sabin-Feldman dye - test and other agglutination tests. *Am.J.Vet.Res.* 46: 1085-1088, 1985.
10. Feldman, H.A. A nationwide serum survey of United States military recruits. VI. *Toxoplasma* antibodies. *Am. J. Epidemiol.* 81: 385-391, 1965.
11. Fernandes, W.J., Barbosa, W. Toxoplasmosis. Nota sobre uma ocorrência em animais domesticos em Goiana. *Rev. Patol. Trop.* (Goiania) 1(2): 259-265, 1972.
12. Frenkel, J.K., Jacobs, L. Ocular Toxoplasmosis, *AMA Arch.Ophthal.* 59 (feb): 267-268, 1958.
13. ———, Ruiz, A.; Chinchilla, M. Soil Survival of *Toxoplasma* oocysts in Kansas and Costa Rica. *Am.J.Trop.Med.Hyg.* 24:439-443, 1975.
14. ———. Toxoplasmosis. In: Kirk, R.W., ed. *Current veterinary thcrapy. VI. Small animal practico.* Philadelphia, 1977, p. 1318-1324.
15. ———, Ruiz, A. Human Toxoplasmosis and cat contact in Costa Rica. *Am.J.Trop.Med.Hyg* 29(6): 1167-1180, 1980.
16. ———, Ruiz, A. Endemicity of toxoplasmosis in Costa Rica. Transmission Beetwen cats, soil, intermediate host and humans. *Am.J.Epidemiol.* 113(3): 254-269, 1981.
17. Freyre, A. et al. Estudio inicial del huésped definitivo de la toxoplasmosis en Montevideo. *An.Fac.Vet.Uruguay* 18/20: 77-88, 1981-83.
18. ———. et al. Relevamiento de la infección toxoplásmica en el ovino en el Uruguay. *An.Fac.Vet.Uruguay* 18/20: 89-99, 1981-83.
19. ———, et al. Aborto ovino toxoplásmico: su comprobación en el Uruguay. *Veterinaria (Uruguay)* 23(96): 6-12, 1987.
20. Ganley, J.P., Comstock, G.W. Association of cats and toxoplasmosis. *Am.J.Epidemiol* 111:238-246, 1980.
21. Hellesnes, I., Mohn, S.F., Melhuus, B. *Toxoplasma gondii* in swine in South-Eastern Norway. *Acta Vet. Scand.* 19: 574-587, 1978.
22. Hirt, J. Toxoplasmosis. Buenos Aires, Ateneo, 1974. 234 p.
23. ———. Toxoplasmosis en tocoginecología. *Acta Bioquím. Latinoam.* 14(2): 217-226, 1980.
24. Ishizuka, M.M. Estudo comparativo entre as provas de Sabin Feldman e de imunofluorescencia indirecta para a determinação de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de suínos. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec.*

- Univ. Sao Paulo 15: 45-49, 1978.
25. Ito, S., Tsunoda, K. Role of Toxoplasma oocysts for spread of swine toxoplasmosis. *Jap.Agr.Res. Quart* 9: 221-224, 1975.
  26. 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: 23-28, 1960.
  27. ———. Toxoplasma and toxoplasmosis. *An.Rev.Microb.* 17: 429, 1963.
  28. ———, Moyle, G.C., Ris, R.R. The prevalence of toxoplasmosis in New Zealand Sheep and Cattle. *Am. J.Vet.Res.* 24: 673-675, 1963.
  29. ———, Toxoplasma and Toxoplasmosis. *Adv. Parasitol.* 5: 1-45, 1967.
  30. 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* 169-76, 1969.
  31. Janitschke, K. Die Bedeutung von Tieren als Infektionsquelle des Menschen mit Toxoplasma. *Dtsch. Med. Wschr.* 96(2): 78-83, 1971.
  32. Jewell, M.L. et al. Toxoplasmosis: títulos de anticuerpos en humanos y gatos domésticos de Medellín, Colombia. *Antioquia Med.* 23(2): 145-152, 1973.
  33. Juliao, O., Corredor, A., Stella, G. Toxoplasmosis en Colombia, Bogotá, Instituto Nacional de Salud, 1983. 67 p.
  34. Larson, C.E. et al. Prevalence of ovine toxoplasmosis in Uruguiana, Rio Grande do Sul, Brazil, as determined by the Sabin Feldman test. *Rev. Saúde Publ. (Brazil)* 14(4): 582-588, 1980.
  35. Mayer, H.F. Primeros aislamientos de Toxoplasma gondii de retina de bovinos. *An. Inst. Med. Reg.* 6(1-2): 25-34, 1963.
  36. ———, Boehringer, I.K. de. Nuevas comprobaciones sobre toxoplasmosis animal en la Argentina. *Rev. Med. Vet. (Bs.As.)* 48(4): 341-349, 1967.
  37. ———, Boehringer, I.K. de. Nuevos aislamientos de Toxoplasma gondii de material humano y animal. *Rev.Fac.C.Inc. Vet. La Plata* 10(22): 175-180, 1968.
  38. Moreira, M.A. et al. Frequency of Toxoplasmosis in swine slaughtered in Belo Horizonte, Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet. U.M.C.* 28(3): 261-266, 1976.
  39. Munday, B.L. The epidemiology of toxoplasmosis with particular reference to the tasmanian environment. Tesis. University of Melbourne, 1969 91 p.
  40. Nery-Guimaraes, E., Lage, H.E. Prevalencia e ciclo evolutivo de "Isospora felis" Wenyon, 1923 e "I. rivolta" (Grassi, 1879) Wenyon, 1923 em gatos. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 71(1):43-66, 1973.
  41. Niedman, G., Thiermann, E., Neghme, A. Toxoplasmosis en Chile. Estado actual de los estudios clínicos y epidemiológicos. *bol. Chil.Parasitol.* 18: 86-92, 1963.
  42. Passos, L.M.F. Determinação de infeçao por Toxoplasma gondii en bovinos e suinos abatidos em Bello Horizonte (mg) a traves de frecuencia de anticorpos e tentativa de isolamento a partir de musculos de bovinos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 36: 478-479, 1984.
  43. Perry, B.D. et al. Serological study of ovine toxoplasmosis in Colombia. Prevalence of haemagglutinating antibodies to Toxoplasma in Sheep. *Vet.Rec.* 103(26): 584-585, 1978.
  44. ———. et al. Serological study of ovine toxoplasmosis in Colombia: Epidemiological study of a field outbreak. *Vet.Rec.* 104(11):231-234, 1979.
  45. Remington, J.S. Toxoplasmosis and Congenital Infection. *Birth Defects* 4: 49-56, 1968.
  46. Riemman, H.P. et al. Toxoplasma gondii and Coxiella burnetti antibodies among Brazilian Slaughterhouse employees. *Am.J.Epidemiol.* 102(5):383-393, 1975.
  47. Ruiz, A. Isolation of Toxoplasma gondii from swine in Costa Rica. *Ann.Trop.Med.Parasitol.* 60: 429-431, 1966.
  48. ———. Frenkel, J.K. Intermediate and transport hosts of Toxoplasma gondii in Costa Rica. *Am.J.Trop.Med.Hyg.* 29(6):1161-1166, 1980.
  49. Schenk, M.A.M. et al. Isolamento de Toxoplasma gondii em suinos do estado de Minas Gerais. *Arq.Esc.Vet.Univ.Fed.Minas Gerais* 29: 25-30, 1977.
  50. Sogorb, F. et al. Toxoplasmosis espontanea em animais domesticos e silvestres, em Sao Paulo. *Rev.Inst.Med.Trop. Sao Paulo* 14(5): 314-320, 1972.
  51. ———, Jamra, L.P., Guimaraes, R.C. Toxoplasmosis em animais de Sao Paulo, Brasil. *Rev.Inst.Med.Trop. Sao Paulo* 19(3): 191-194, 1977.
  52. Sommer, R., Rommel, M., Levetzov, R. Die überlebensdauer von Toxoplasmazysten in Fleisch und Fleischzubereitungen. *Fleischwirtschaft* 45: 454-457, 1965.
  53. Sousa, O.E., Saenz, R.E., Frenkel, J.K. Toxoplasmosis in Panama. A 10 years study. *Am.J.Trop.Med.Hyg.* 38(2): 315-322, 1988.
  54. Talice, R.V. et al. Intradermorreacción con toxoplasmina en adultos sanos residentes en Montevideo. *An.Fac.Med.Montevideo* 45(2): 177-183, 1978.
  55. ———. et al. Intradermorreacción con toxoplasmina en adultos y niños sanos en una ciudad del norte del Uruguay. *An.Fac.Med.Montevideo* 45(2): 101-106, 1960.
  56. Varela, G., Roch, E., Torroella, J. Estudio de toxoplasmosis ocular. *Rev.Inst.Salubr.Enf.Trop.* 16: 17-19, 1956.
  57. ———. et al. Toxoplasmosis. Study on human serum the past four years in México. Comparison of serologies for toxoplasmosis and sarcosporidiosis in cattle. *Rev.Inv.Salud Públ. (México)* 32(2): 138-143, 1972.
  58. Vasconcelos, D.T., Costa, A.J., Avila, F.A. Aspectos epidemiológicos de infeçao por Toxoplasma gondii em suinos. *Científica* 6(7): 83-87, 1979.
  59. Walton, B.C. Toxoplasmosis: seroepidemiology. In: Annual Progress Report FY 1967, US Army Medical Research Unit., Panamá, Alexandria, VA: Defense documentation Center, 2-6. tables 1-2, figures 1-4, 1968.
  60. Work, K. Isolation of Toxoplasma gondii from the flesh of Sheep, swine and cattle. *Acta Path. Microbiol. Scand.* 71(2): 296-306, 1967.
  61. ———. Resistance of Toxoplasma gondii encysted in pork. *Acta Path. Microbiol.Scand.* 73: 85-92, 1968.