

## Toxoplasmosis de la cobaya

Por J. M. de la BARRERA y A. RIVA

En una comunicación a la Sociedad de Biología señalamos hace algún tiempo, la existencia en las cobayas de Buenos Aires, de un parásito del género *Toxoplasma* (5 bis). Las características biológicas de ese protozooario y los trastornos por él producidos en los animales de laboratorio, son estudiados en este trabajo.

El género *Toxoplasma* reúne un interesante grupo de protozoarios, del cual han sido descritos hasta el presente las siguientes especies:

- Toxoplasma gondii*. Nicolle et Manceaux 1909 (C. Gondi).  
» *cuniculi*. Splendore 1909 (conejo).  
» *canis*. Mello 1910 (perro).  
» *talpæ*. von Prowazek 1910 (topo).  
» *musculi*. Sangiorgi 1913 (laucha).  
» *ratti*. Sangiorgi 1915 (rata).  
» *pyrogenes*. Castellani 1914 (hombre).  
» *caviæ*. Carini y Migliano 1916 (cobaya).  
» *sciuri*. Cobs 1914 (Escureil).  
» *n. sp.* Plimmer 1916 (*Criptoprocta ferox*).  
» *n. sp.* Theze 1916 (*Mycites senilicus*).  
» *columbæ*. Yakimoff y Kohl-Yakimoff (paloma).

<i>Toxoplasma paddæ</i> . Aragao 1911	}	Aves
» <i>atticoriæ</i> . Aragao 1911		
» <i>ramphocæli</i> , Aragao 1911		
» <i>paroariæ</i> . Aragao 1911		
» <i>tanagræ</i> . Aragao 1911		
» <i>sicalidis</i> . Aragao 1911		
» <i>arachyspizæ</i> . Aragao 1911		
» <i>avium</i> . Marullaz 1913		
» <i>liothricis</i> . Laverán y Marullaz 1914 ( <i>Liotrix luteus</i> ).		
» <i>n. sp.</i> Plimmer 1916 (paloma).		
» <i>n. sp.</i> Plimmer 1916 (reptiles).		

En lo que respecta a los toxoplasmas del hombre, fuera de la observación de Castellani (*T. pyrógènes*) (13), hay otras de Fedorovitch (18) y Chalmers y Kamar; pero han sido objetadas (Wenyon) en razón del material que sirvió para la determinación. No ocurre lo mismo, en cambio, con las observaciones de Jankú (15) y de Magarinos Torres (33), las cuales demuestran que el organismo del hombre puede albergar parásitos idénticos o muy semejantes a los toxoplasmas.

No todas las especies que hemos enumerado han sido individualizadas de un modo inobjetable y creemos estar en la verdad al suponer que estudios más completos reducirán considerablemente su número, por incorporación de unas a otras anteriormente señaladas.

Un rápido análisis de los trabajos existentes sobre este asunto, confirmará nuestra manera de pensar.

Ante todo consideremos la morfología del parásito. Todos los autores concuerdan en lo fundamental: "el toxoplasma es un cuerpo protoplasmático homogéneo, de forma semilunar, ovalada o piriforme, con un núcleo único"; pero ninguno señala una sola característica utilizable para la clasificación.

Las dimensiones medias dadas para las diversas especies no difieren considerablemente, como puede verse en el cuadro que sigue:

<i>Toxoplasma gondii</i>		5 $\mu$	x 2	a	3 $\mu$
» <i>cuniculi</i>	5	a	8 $\mu$	x 2	a 4 $\mu$
» <i>tapæ</i>	7	a	10 $\mu$	x 2	a 5 $\mu$
» <i>canis</i>	5	a	9 $\mu$	x 1.4	a 2.8 $\mu$

<i>Toxoplasma musculi</i>	3.5 a	4.8 $\mu$ x 1.8 a	2.4 $\mu$
» <i>ratti</i>	6.4 $\mu$	x 2	a 4 $\mu$ .
» <i>pyrogenes</i>	7	a 12 $\mu$	en la sangre
» <i>pyrogenes</i>	3	a 5 $\mu$	en el bazo
» <i>avium</i>	5	a 6 $\mu$ x 2	a 3 $\mu$
» <i>sciuri</i>	5	a 8 $\mu$ x 2	a 4 $\mu$
» <i>liothricis</i>	5	a 7 $\mu$ x 2.5	a 3 $\mu$
» <i>wassilewsky</i>	5.6 a	8.5 $\mu$ x 1.4	a 2.8 $\mu$
» <i>caviæ</i>	5	a 8 $\mu$ x 2	a 4 $\mu$

Además, dentro de la misma especie, las variaciones son grandes (Laverán y Marullaz 23 y 25). Hay, pues, en lo que a morfología se refiere (inclusive dimensiones) una evidente falta de caracteres utilizables para una individualización perfecta.

Otro tanto puede decirse del poder patógeno para los diversos animales. En efecto, un mismo toxoplasma puede infectar un gran número de especies zoológicas, así por ejemplo, *Toxoplasma gondii* es patógeno para: laucha, cobaya, paloma (Nicolle y Conor 37) *Mus selvaticus*, conejo, topo, erizo, musaraña, perro y *Padda orizivora* (Laverán y Marullaz 25). Desde luego, estas comprobaciones son experimentales; pero tratándose de parásitos muy probablemente de transmisión directa, no es aventurado suponer que en la naturaleza ocurre lo mismo y que por consiguiente más de una especie animal se encuentra parasitada por un solo toxoplasma.

Las lesiones anotomo-patológicas son también similares en las diversas toxoplasmosis, y las diferencias observadas son debidas en buena parte a la virulencia en extremo variable de estos parásitos, como lo afirman Laverán y Marullaz (25) citando una carta de Nicolle en que les manifiesta la pérdida de virulencia para la paloma de su virus de *T. gondii*.

Si a esto se agrega el desconocimiento actual de algunos caracteres biológicos fundamentales (forma de multiplicación, huésped transmisor, etc.), se comprenderá porqué consideramos todavía insuficientes los elementos de clasificación de este interesante grupo de protozoarios <sup>(1)</sup>. Por las mismas razones

(1) Laverán y Marullaz (23 y 25) piensan que *T. gondii* y *T. cuniculi* son una misma especie; y que la independencia de *T. talpæ* y *T. canis* no está demostrada.

consideramos incierta la posición sistemática del toxoplasma hallado por nosotros en la cobaya.

**TOXOPLASMA DE LA COBAYA. MORFOLOGÍA.** Los parásitos se presentan en el líquido peritoneal de la cobaya como pequeños cuerpos fusiformes fuertemente incurvados hasta representar a veces la tercera parte o la mitad de una circunferencia. Los extremos son aguzados y más o menos iguales; sin embargo cuando el núcleo no es perfectamente central, la extremidad más próxima a éste suele ser obtusa.

La parte central del protozoario ocupada por el núcleo apa-

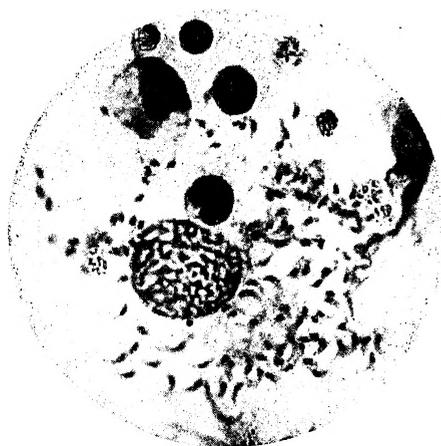


Fig. 1. Toxoplasma. Líquido peritoneal de cobaya.

rece ensanchada como si éste ultrapasara los límites exteriores del protoplasma.

Con el Giemsa, el protoplasma se tiñe en azul pálido y se muestra homogéneo o con porciones más intensamente coloreadas y, a veces, fina e irregularmente granuloso; pero de todos modos no se observa nunca vacuolos, pigmentos, ni inclusión alguna.

El núcleo es esférico o ligeramente alargado; ocupa la parte central del parásito aunque muy a menudo aparece desviado hacia una de las extremidades. En las preparaciones obtenidas del líquido ascítico, la masa nuclear es compacta y se tiñe en rojo violáceo oscuro por el Giemsa.

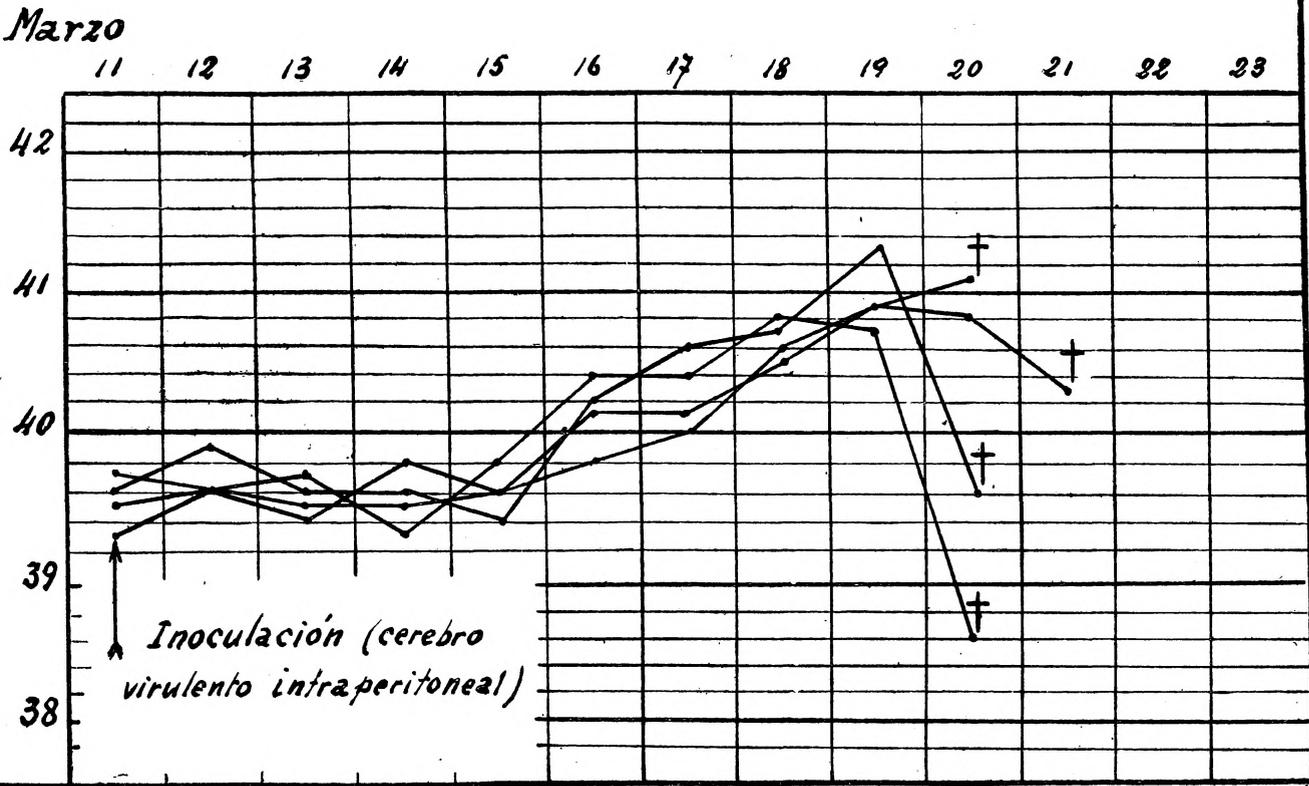


Fig. 2. Cobayas infectadas con cerebro de conejo inoculado 5 meses y 20 días atrás.

En los frottis de órganos, el parásito afecta formas algo diferentes, predominando las globulosas, alargadas, con una extremidad roma y otra más afilada. El núcleo parece menos compacto y a menudo está dividido en 8 a 15 gránulos cromáticos.

Las dimensiones del parásito oscilan entre 4.2 y 6.8  $\mu$  de largo por 1 a 1.5 de ancho; la mayor parte tiene 4.9 x 1.3  $\mu$ .

En el líquido peritoneal es frecuente observar grandes células endoteliales con el núcleo mal teñido rechazado hacia la periferia, y materialmente llenas de parásitos. A veces el núcleo de las células ha perdido su forma y coloración y los contornos del protoplasma apenas se señalan; un paso más en la destrucción celular y los parásitos se encuentran libres en el líquido. (Fig. 1).

Hemos visto también toxoplasmas dentro de células mononucleadas, de clasificación difícil; pero no los hemos hallado parasitando polinucleares. Nicolle y Conor (37), en cambio, han comprobado este hecho para *Toxoplasma gondii*.

Como dijimos antes, el núcleo del toxoplasma es único, es decir, sin masas cromáticas aisladas asimilables al micronúcleo de los *binucleata* de Hartmann.

Flagelos u otros órganos diferenciados de movilidad, faltan completamente.

Estas dos últimas características son comunes a todos los toxoplasmas conocidos. Sólo Splendore (47) ha observado en ciertas condiciones formas flageladas y corpúsculos cromáticos aislados; pero otros autores (Laverán y Marullaz) en las mismas preparaciones, no han podido comprobarlo.

**MULTIPLICACIÓN.** La única forma de multiplicación que hemos observado es la división longitudinal que comienza por el núcleo. En las preparaciones por impresión de hígado y bazo, suele verse figuras muy ilustrativas. A veces, sobre todo en el líquido ascítico, los parásitos se presentan en grupos de 10 a 30 dispuestos como los gajos de una naranja a medio separar. Nicolle y Conor han visto antes estas formas en *T. gondii* y las atribuyen a una serie de divisiones longitudinales sucesivas sin mayor separación de los elementos nuevos y no las consideran quistes (como quiere Splendore) por faltar los estados anteriores, la membrana quística, etc.

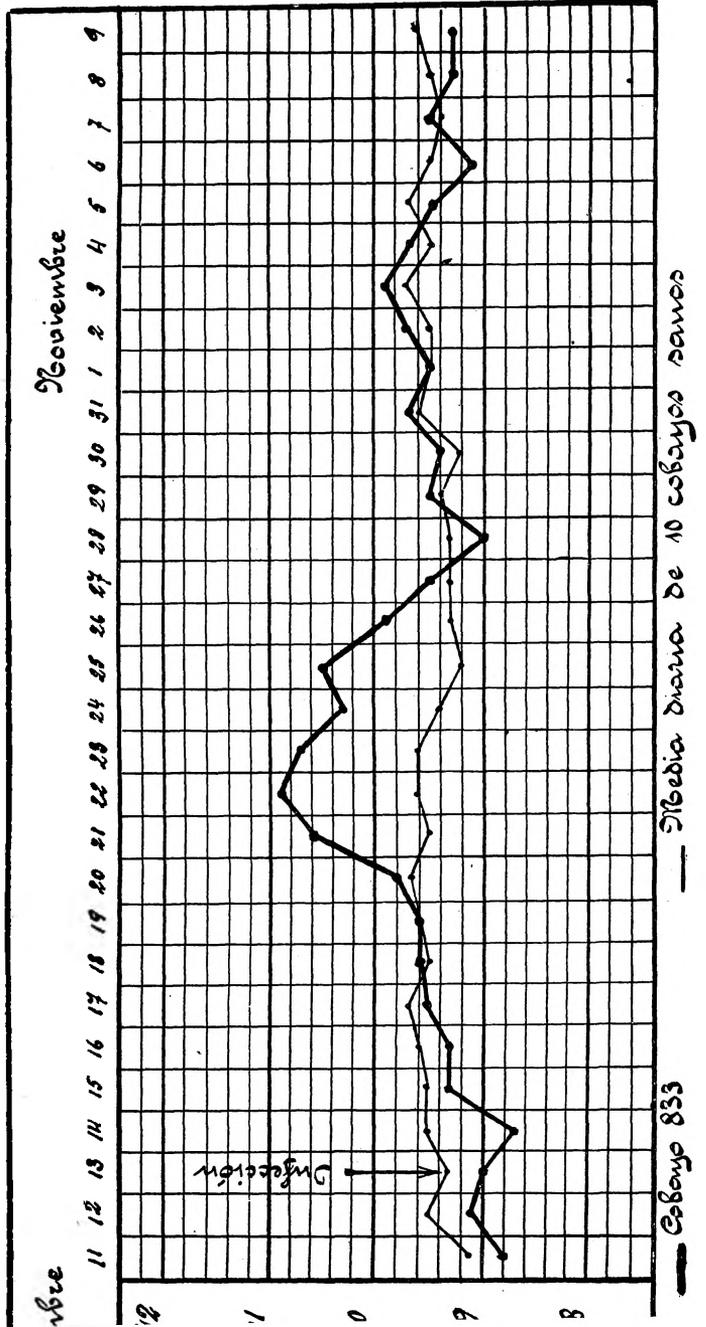


Fig. 3. Tifus exantemático. Cobaya.

## TRASTORNOS QUE EL TOXOPLASMA DETERMINA EN LA COBAYA

La toxoplasmosis espontánea de la cobaya es muy rara en Buenos Aires, de manera que nuestros conocimientos sobre la enfermedad natural son escasos.

La infección experimental se hace fácilmente por vía subcutánea o intraperitoneal y su consecuencia es la aparición de una serie de síntomas que estudiaremos en el orden en que ellos comienzan a mostrarse.

1º FIEBRE. La curva térmica de la cobaya infectada no se modifica en los 4 o 5 días que siguen a la inoculación. Este período de incubación es variable oscilando entre 3 y 9 días; pero en la mayoría de los casos es de 4 o 5.

El ascenso se hace en general gradualmente alcanzando su máxima a los 3 o 4 días. El descenso tiene las mismas características, aunque con alguna frecuencia se observa una caída brusca a la normal o por debajo.

El máximo de temperatura es también variable y ha llegado en un caso a 41.7°; pero la cifra más frecuente es 40.7. (Fig. 2).

El acceso febril es único, y al descenso de la curva térmica sigue la hipotermia preagónica o la vuelta a la normalidad.

Las variaciones de la temperatura de la cobaya (que han sido estudiadas por uno de nosotros 4 bis) fueron usadas por Nicolle para el diagnóstico del tifus exantemático en ese animal, como único síntoma existente. La curva térmica en el tifus petequial, es semejante a la de la toxoplasmosis, pero el período de incubación es más largo y el máximo en general más bajo. Sin embargo la confusión es posible y fué precisamente estudiando el tifus exantemático de la cobaya como hicimos el hallazgo del toxoplasma en Buenos Aires. (Fig. 3).

Otra enfermedad natural de la cobaya frecuente en esta ciudad es una salmonelosis (paratífico B) ya estudiada (4 ter.) y cuya curva térmica reproducimos. (Fig. 4).

La infección toxoplásmica excepcionalmente es del todo apirética. En esos casos hemos podido descartar la influencia de una inoculación insuficiente en cantidad o de una atenuación del virus y atribuimos el hecho a sensibilidad variable de la co-

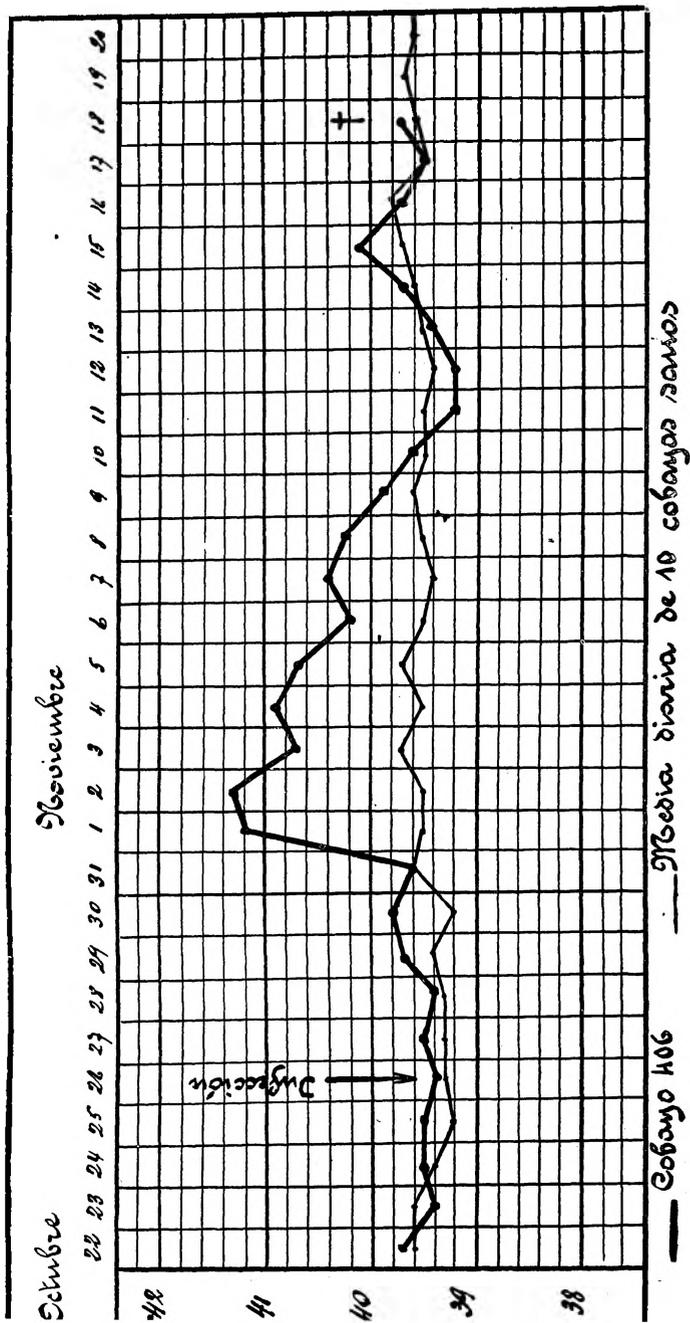


Fig. 4. Salmonelosis. Cobaya.

baya. En efecto, animales de una misma serie inoculados con cantidades de virus idénticas han reaccionado a veces de modo diferente, dando aquellos de evolución apirética, curvas térmicas típicas en los pasajes. (Fig. 5).

Hay que recordar también que animales que en una primera inoculación no tuvieron fiebre, reinfectados dieron las curvas características de la enfermedad, lo cual probaría que la resistencia evidenciada al principio no es una cualidad permanente. <sup>(1)</sup>

2º ALTERACIONES DEL PESO. Las cobayas infectadas experimentalmente pierden peso en forma regular coincidiendo el descenso máximo con el acmé de la curva febril. A medida que la temperatura baja, el peso aumenta, pero lentamente, para alcanzar la cifra inicial a los 10 o 15 días de iniciada la apirexia (esto aún en animales de 250 gramos, en pleno crecimiento por consiguiente). (Fig. 6).

3º ALTERACIONES ANATÓMICAS. Fuera de la considerable pérdida de peso, lo que más llama la atención en los animales enfermos, es una ascitis generalmente muy abundante, llegando el líquido a veces a 60 y 80 cm.<sup>3</sup>. Es un líquido de color amarillento-rojizo, viscoso, muy filante, y turbio por la gran cantidad de elementos celulares en suspensión.

El sedimento está formado por células endoteliales de la serosa peritoneal y gran número de elementos mononucleados. Los polinucleares son raros, y más raros aún o ausentes, las células eosinófilas.

El líquido contiene además algunos glóbulos rojos, siendo en ocasiones francamente hemorrágico.

En la pleura se halla también líquido, pero en pequeña cantidad. Lo mismo ocurre en el pericardio. Ambos derrames son menos densos y más pobres en células que el peritoneal.

BAZO. Este órgano se presenta muy aumentado de volumen; así, en animales de 300 gramos, en los cuales el peso normal del bazo oscila entre 0.35 y 0.45 grs., se observan a menudo hipertrofias que llegan a 1.20 grs.

El órgano aparece oscuro y congestionado y con la superficie sembrada en forma irregular de pequeños nódulos blanco-

(1) Todas las cifras de temperatura se refieren a mediciones en el recto a 7.5 cm. del ano.

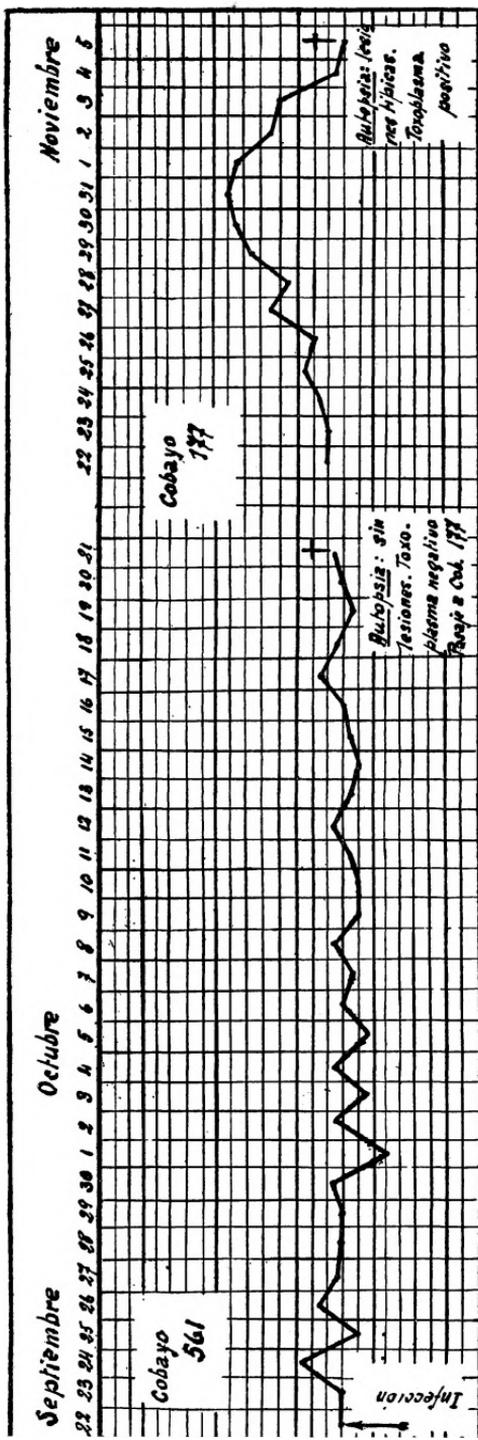


Fig. 5. Cobaya. Infección apirética. Pasaje positivo con fiebre.

sucio, poco salientes, que se observan también en los cortes. Estos nódulos corresponden a pequeñas zonas de necrosis celular, en las cuales la estructura normal del órgano se ha perdido, distinguiéndose apenas pigmentos y restos de la cromatina nuclear.

**HÍGADO.** El hígado está congestionado e hipertrofiado. La superficie presenta nódulos blanquecinos pequeños, a veces de coloración muy poco diferente del resto del parénquima; corresponden como en el bazo, a zonas de necrosis alrededor de las cuales no se observa ningún aflujo leucocitario. En algunas células de la periferia del nódulo puede observarse, a veces, la presencia de toxoplasmas.

**PULMÓN.** El pulmón puede ser asiento de lesiones nodulares semejantes a las descritas; pero en general, solo se observa edema y congestión más o menos marcados.

**OTROS ÓRGANOS.** Las ganglios del mesenterio están hipertrofiados.

En cuanto al sistema nervioso central, músculo cardíaco y cápsulas suprarrenales no presentan lesiones visibles.

#### DISTRIBUCIÓN DEL TOXOPLASMA EN EL ORGANISMO DEL ANIMAL ENFERMO

El toxoplasma se encuentra a veces abundantemente en el líquido peritoneal; pero a menudo es muy escaso y su mayor o menor abundancia no guarda relación alguna con la cantidad de líquido o con su riqueza en elementos celulares. El examen microscópico detenido suele ser muchas veces negativo a pesar de que la inoculación resulta infectante.

En frotis por impresión de hígado se encuentra el toxoplasma con menos regularidad que en el líquido ascítico y en menor número.

Con frecuencia la investigación microscópica es negativa. Lo mismo puede decirse del bazo.

En cuanto al pulmón y sistema nervioso, muestran rara vez el toxoplasma en frotis.

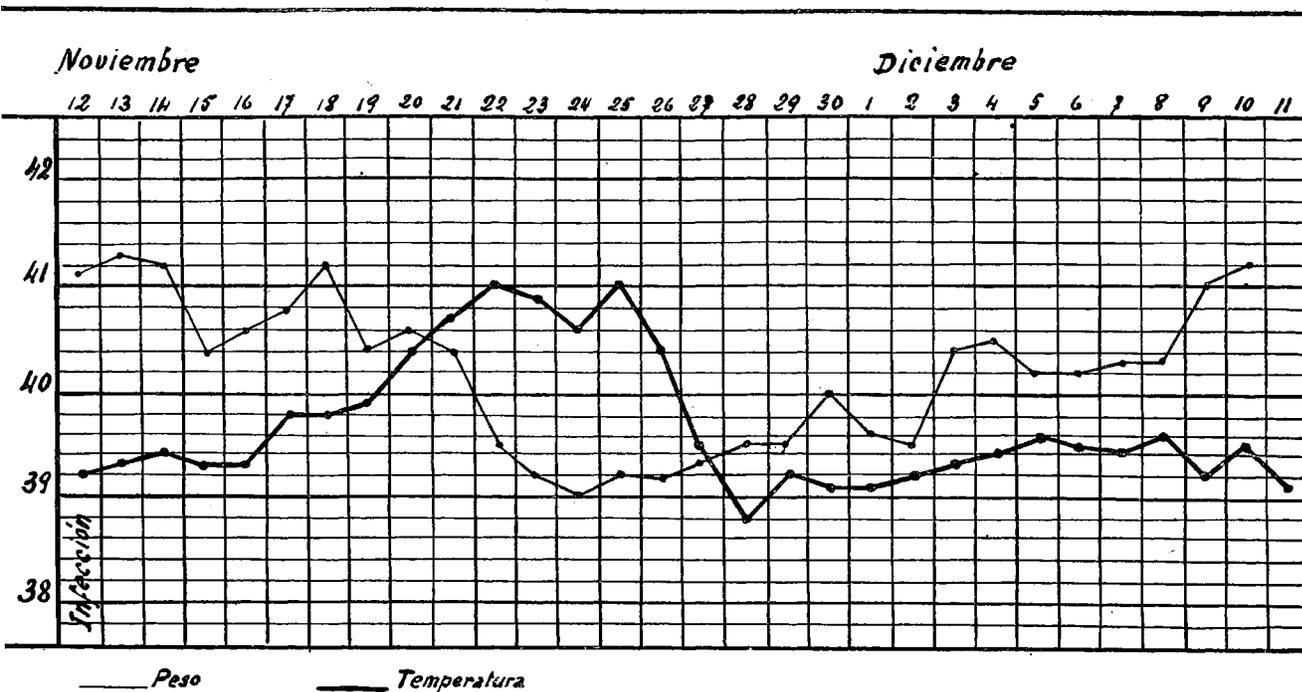


Fig. 6. Toxoplasmosis. Cobaya. Curvas del peso y de la temperatura.

En la sangre en gota gruesa excepcionalmente puede ponerse en evidencia el parásito y siempre en pequeñísima cantidad. Su infecciosidad es, sin embargo, casi constante.

En resúmen, y de acuerdo con nuestra experiencia, el toxoplasma en la cobaya, es frecuente en hígado y bazo, muy raro en pulmón y cerebro y excepcional en la sangre. La infecciosidad de todos esos órganos está probada, como ya hemos dicho.

#### VIRULENCIA E INMUNIDAD

En el curso de nuestros trabajos con toxoplasma, hemos observado sólo variaciones transitorias en la virulencia de nuestra cepa. La cobaya se infecta regularmente y la mortalidad alcanza un 60 o 70 %.

En muchas ocasiones los animales inoculados no han tenido ningún síntoma de enfermedad permaneciendo también normal la curva térmica. A pesar de esto, sus órganos son virulentos aún durante 6 u 8 meses. (Fig. 2 y 9).

Algunos de estos animales reinoculados más tarde evolucionaron de modo distinto dando a menudo curvas térmicas típicas. No han sido, pues, animales refractarios oficiando de simples reservorios indiferentes del virus, sino sujetos dotados de una resistencia transitoria.

La infecciosidad de los animales que sobrellevan la enfermedad se mantiene hasta 8 meses (no tenemos experiencia sobre períodos mayores de tiempo).

Una primera infección experimental no confiere inmunidad para una segunda, como lo demuestran múltiples experiencias de reinfección. (Fig. 7).

#### EXPERIENCIAS DE FILTRACIÓN

Se han efectuado con diversos materiales infecciosos que han perdido su capacidad para transmitir la enfermedad al pasar por bujías L3 y L5.

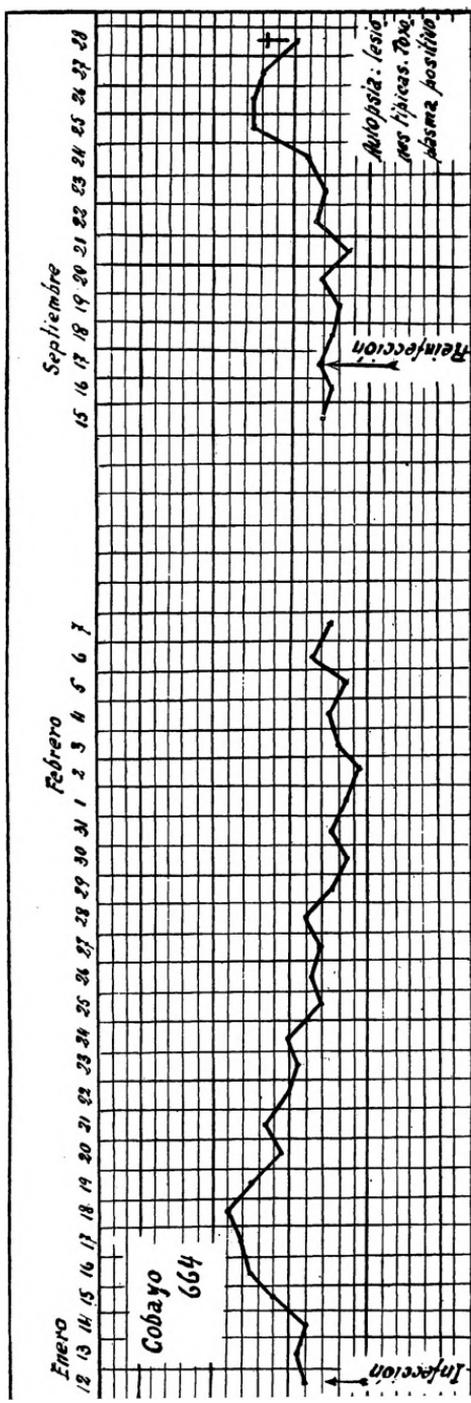


Fig. 7. Toxoplasmosis. Cobaya. Infección y reinfección con fiebre.

## PODER PATÓGENO PARA OTROS ANIMALES

**CONEJO.** Este animal se infecta experimentalmente con facilidad con el toxoplasma por vía subcutánea, intraperitoneal o intravenosa. La enfermedad evoluciona en forma más benigna que en la cobaya y es a menudo apirética. Otras veces se observan accesos febriles idénticos a los ya señalados para la cobaya. (Fig. 8).

Las lesiones anatómicas son pocos aparentes; la ascitis falta casi constantemente o a lo sumo se reduce a un pequeño derrame opalescente en el cual rara vez se encuentra el parásito.

En el hígado y en el bazo las lesiones son similares a las de la cobaya.

Los animales sobrellevan la enfermedad; pero la infecciosidad de sus órganos se conserva durante meses (hasta 6 por lo menos). La virulencia para la cobaya no disminuye durante ese tiempo tal como puede observarse en las curvas febriles de la figura 2 pertenecientes a 4 cobayas inoculadas con cerebro de dos conejos infectados 5 meses antes. La virulencia se puso de manifiesto no solamente por la regularidad del pasaje, la evolución rápida y la altura de la fiebre, sino también por la intensidad de las lesiones anatómicas comprobadas en la autopsia.

**RATA.** Numerosas ratas blancas inoculadas, no mostraron indicios de infección. La autopsia fué negativa y la inoculación de los órganos no reprodujo la enfermedad en las cobayas.

**LAUCHA.** Este animal es muy sensible, 85 % de las inoculadas mueren entre 5 y 8 días. Sus órganos reproducen con toda regularidad la enfermedad en la cobaya.

**PALOMA.** La inoculación intramuscular determina la infección y la muerte en períodos de tiempo variables, pero en proporción alta (70 %).

La lesión más visible es una necrosis del tejido muscular en el sitio de la inoculación con infiltrado moderado de grandes células mononucleadas. El parásito afecta formas piriformes, globulosas o redondeadas.

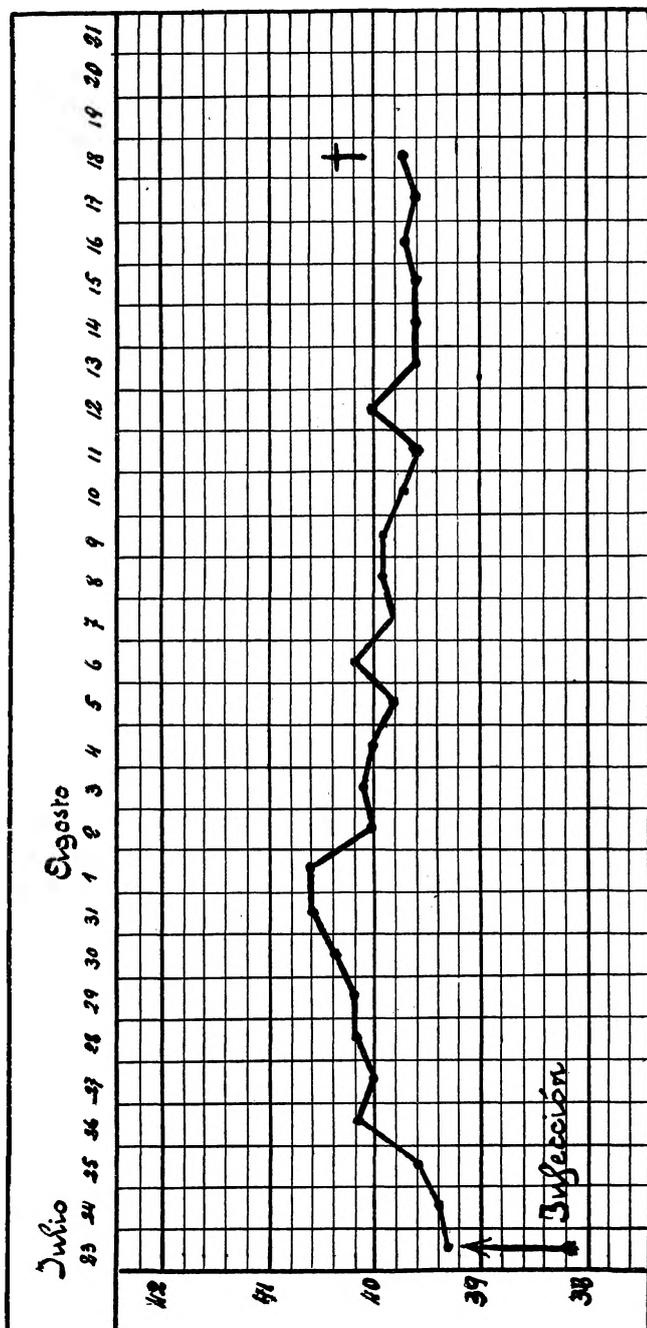


Fig. 8. Toxoplasmosis. Conejo.

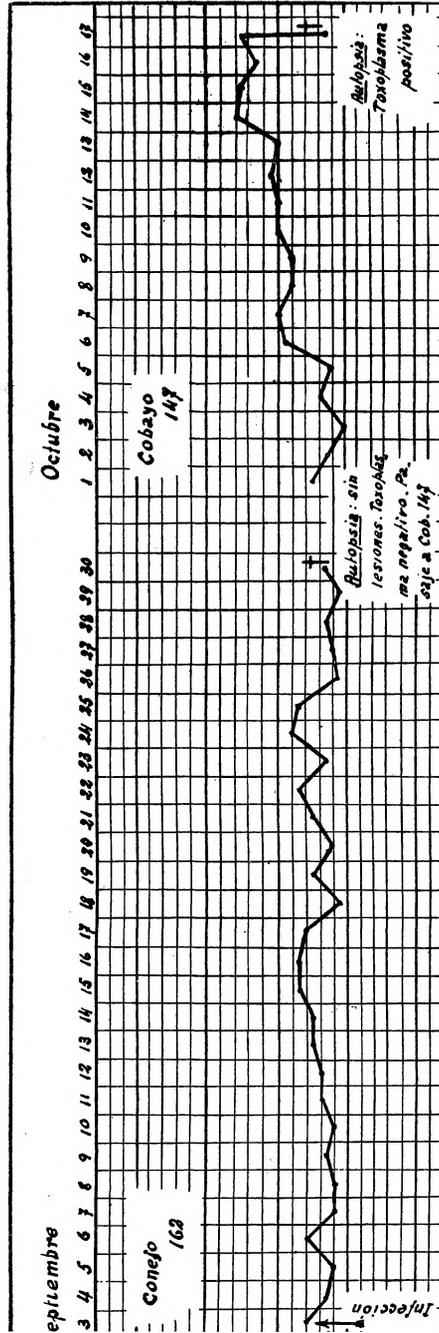


Fig. 9. Toxoplasmosis. Conejo. Evolucion apirética. Pasaje positivo.

## RESUMEN

La individualización de las diversas especies del género toxoplasma es difícil por la semejanza de sus caracteres morfológicos y de su poder patógeno para los animales.

Por eso se considera incierta la ubicación sistemática del toxoplasma hallado en la cobaya en Buenos Aires.

Se describe su morfología y los trastornos que determina en los animales de laboratorio.

## BIBLIOGRAFIA

1. — T. ADIE. Note on parasite in the sparrow. *Ind. Med. Jour.* p. 176, 1909.
2. — CH. ANDERSON. Note concernant la toxoplasmose du Gondi. *Bull. Soc. Pat. Exot.* p. 354. 1924.
3. — B. ARAGAO. Observações sobre algumas hemogregarinas das aves. *Mem do Inst. Osw. Cruz*, t. III, p. 54. 1911.
4. — J. B. ARANTES. Toxoplasmose. Evolução do *Toxoplasma canis* no systema nervoso do pombo e as lesões por elle produzidas. *Brazil Med.* p. 144, 1914.
- 4 bis. — J. M. DE LA BARRERA. Temperatura de la cobaya. *Revista del Inst. Bacteriológico* N° 6. p. 613. 1926.
- 4 ter. — J. M. DE LA BARRERA. Una epizootia de la cobaya. *Congreso Nacional de Medicina* 1926.
5. — J. BLANC. Sur un cas de toxoplasmose canine observé en Tunisie. *Bull. Soc. Pat. Exot.* p. 377. 1917.
- 5 bis. — J. M. DE LA BARRERA Y A. RIVA. Toxoplasma de la cobaya. *Soc. Argentina de Biología.* p. 107. 1927.
6. — L. BOEZ. Schizogonie et lésions pulmonaires dans un cas de toxoplasmose spontanée du chien. *C. R. S. Biol.* p. 479. LXXXV.
7. — A. CARINI. *Soc. de Path. Exot.* 13 Octobre 1909.
8. — A. CARINI. Infection spontanée de pigeon et du chieu due au *Toxoplasma cuniculi*. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 518. 1911.
9. — A. CARINI Y J. MACIEL. Toxoplasmose naturelle du chieu. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 681. 1913.
10. — A. CARINI Y J. MACIEL. Infections de toxoplasmose et de paralysie bulbaire infectieuse par les muquenses saines. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 112. 1916.
11. — A. CARINI Y L. MIGLIANO. Sur un toxoplasma du cobaye. (*Toxoplasma cavia* n. sp.) *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 435. 1916.
12. — A. CARINI Y J. MACIEL. Quelques hémoparasites du Brésil (Oiseaux). *Bull. Soc. Path. Exot.* pp. 247-265. 1916.
13. — A. CASTELLANI. Protozoo-like bodies in a case of protracted fever with splenomegaly. *Jour. of the Ceylon Branch of the Brit. Med. Ass.* 1913 y *Jour. of trop. Med. and Hyg.* p. 113. 1914.
14. — E. CHATTON Y G. BLANC. Notes et reflexions sur le toxoplasme et la toxoplasmose du Gondi. *Arch. Inst. P. de Tunis.* pp. 1-40. 1917.

15. — E. CHATON Y G. BLANC. Prédilection du *Ripicephalus sanguineus* pour le Gondi. Son rôle probable de vecteur de la toxoplasmose. *Arch. Inst. P. de Tunis*. pp. 281-282. 1918.
16. — A. C. COBS. Blood parasites found in mammals, birds and fishes in England. *Parasitology*. pp. 17-61. 1914.
17. — C. FRANÇA. Sur la classification des Hémosporidies. *As. das Sc. de Lisboa, Jour de Sc. Mat. Fis. e Nat.* 3<sup>e</sup> Serie, N<sup>o</sup> 1. p. 39.
18. — A. J. FEDEROVITCH. Hémoparasites trouvés dans un cas de fièvre chronique. *Ann. Ins. Past.* pp. 249-250. 1916.
19. — JANKU. Casopime Iekarew Ceskye. N<sup>o</sup> 39-43. 1913.
20. — A. LAVERAN. Nouvelle contribution à l'étude du *Toxoplasma gondii*. *Bull. Soc. Path. Exot.* VIII febr. 1915.
21. — A. LAVERAN. Au sujet de l'hématozoaire endoglobulaire du *Padda orizivora*. *C. R. S. Biologie*. Enero 13. 1900.
22. — A. LAVERAN. Presentation d'un chien infecté de toxoplasmose. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 294. 1913.
23. — A. LAVERAN Y M. MURALLAZ. *Ac. des Sciences*. 156. p. 1299. 1913.
24. — A. LAVERAN Y M. MURALLAZ. Sur deux hémamibes et un toxoplasma du *Liothrix luteus*. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 21. 1914.
25. — A. LAVERAN Y M. MURALLAZ. Recherches expérimentales sur le *Toxoplasma gondii*. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 460. 1913.
26. — A. LAVERAN Y M. MURALLAZ. Infection du lapin par le *Toxoplasme gondii*. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 249. 1913.
27. — A. LAVERAN Y NATAN-LARRIER. Au sujet des altérations anatomiques produites par le *Toxoplasma cuniculi*. *Bulletin Soc. Path. Exot.* p. 158. 1913.
28. — C. LEVADITI. Au sujet de certaines protozooses héréditaires humaines à localisation oculaire et nerveuse. *C. R. S. Biologie*. p. 297. 1928.
29. — C. LEVADITI, S. NICOLAU Y R. SCHOEN. L'étiologie de l'encéphalite épidémiologique du lapin dans ses rapports avec l'étude expérimentale de l'encéphalite lethargique. (*Encephalitozoon cuniculi nov. sp.*) *Ann. Inst. Pasteur*. p. 651. 1924.
30. — C. LEVADITI, R. SCHOEN Y V. SANCHIS BAYARRI. L'encéphalo-myéélite toxoplasmique chronique du lapin et de la souris. *C. R. S. Biologie*. p. 37. 1928.
31. — C. LEVADITI, R. SCHOEN Y V. SANCHIS BAYARRI. L'infection toxoplasmique expérimentale de l'œil. *C. R. S. Biol.* p. 1414. 1928.
32. — C. LEVADITI, R. SCHOEN Y V. SANCHIS BAYARRI. Encéphalite spontanée du lapin, provoquée par le *Toxoplasma cuniculi*. *C. R. S. de Biol.* p. 1692. 1927.
33. — C. MAGARINOS TORRES. Sur une nouvelle maladie de l'homme caractérisée par la présence d'un parasite intracellulaire très proche du toxoplasma et de l'*encephalitozoon* dans le tissu musculaire cardiaque, les muscles du squelette, le tissu cellulaire sous-cutané et le tissu nerveux. *C. R. S. de Biologie*. p. 1778. 1921.
34. — M. MARULLAZ. Au sujet d'un toxoplasme des oiseaux. *Bull. S. Patho. Exot.* p. 323. 1913.
35. — F. DE MELLO. Preliminary note on a new Hæmogregarini found in the pigeon's blood. *Indian Jour. of Med. Research* N<sup>o</sup> 1. 1905.
36. — U. MELLO. *Bull. Soc. Path. Exotique*. p. 359. 1910.
38. — CH. NICOLLE Y L. MANCAUX. Sur une infection à corps de Leishman (ou organismes voisins) du gondi. *C. R. Ac. Sc.* p. 763. 1908.

39. — CH. NICOLLE Y L. MANCEAUX. Sur un protozoaire nouveau du Gondi. *C. R. Ac. des Sc.* p. 369. 1909.
40. — H. L. M. PIXELL. Notes on *Toxoplasma gondii*. *Proc. Roy. Soc. B. LXXXVII.* pp. 67-77. 1913.
41. — G. PLIMMER. Notes on the genus *Toxoplasma*, with a description of three new-species. *Proc. Roy. Soc. B.* p. 291. 1916.
42. — G. PLIMMER. Report on the Deaths which occurred in the Zoological gardens during 1914 together with a list of the blood parasites found during the year. *Procd. Zool. Soc. of London.* p. 123. 1915.
43. — S. VON PROWAZEK. *Arch. f. Schiff und trop. Hyg. XIV.* p. 297. 1910.
44. — R. VAN SACEGHEÑ. Observations sur des infections naturelles par *Toxoplasma culiculi*. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 432. 1916.
45. — G. SANGIORGI. *Toxoplasma ratti* n. sp. *Patológica.* p. 344. 1915.
46. — A. SARRAILHE. Notes sur la toxoplasmose expérimentale. *Bull. Soc. Path. Exot.* VI. p. 232. 1914.
47. — A. SPLENDORE. Les formes flagellées et des gamètes dans le *Toxoplasma culiculi*. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 318. 1913.
48. — A. SPLENDORE. *Bull. Soc. Path. Exot.* 13 Oct. 1909.
49. — A. SPLENDORE. *Patológica.* 15-1. 1913.
50. — A. SPLENDORE. Un nuovo protozoa parassita dei conigli. *R. de la S. Sc. de São Paulo.* p. 109. 1909.
51. — J. THEZÈ. Pathologie de la Guyane. Rapport sur les travaux de l'Inst. d'Hyg. et de Bact. 15. 1914. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 372. 1916.
52. — N. WALZBERG. Zur pathologischen Histologie der natürlichen toxoplasmose des Zeisigs. *Zeisch. f. Infec. Krank. der Haustierre.* p. 19. 1929.
53. — W. L. Y N. K. YAKIMOFF. *Soc. de Path. Exot.* 8 Nov. 1911 y *Arch. f. Protistenkunde.* 1912.
54. — W. L. YAKIMOFF Y NINA KOHL-YAKIMOFF. Un cas de toxoplasmose canine en Allemagne. *Bull. Soc. Path. Exot.* p. 617. 1911.