

*Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud.*

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
SERIE DE INFORMES TECNICOS

Nº 113

**DIAGNOSTICO DE LA LEPTOSPIROSIS  
Y TIPIFICACION  
DE LAS LEPTOSPIRAS**

**Informe de un grupo de estudio**

	Páginas
1. Clasificación . . . . .	3
2. Sueros patrón de referencia y laboratorios de referencia . . . . .	4
3. Métodos de diagnóstico . . . . .	5
Anexo 1. Laboratorios OMS/FAO de referencia para la leptospirosis . . . . .	11
Anexo 2. Títulos de aglutinación-lisis cruzada de treinta y seis cepas . . . . .	13

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
PALAIS DES NATIONS  
GINEBRA

1957

## GRUPO DE ESTUDIO SOBRE LA LEPTOSPIROSIS

*Amsterdam, 2-4 de noviembre de 1954*

### *Miembros :*

Dr. B. Babudieri, Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia

Dr. C. Borg-Petersen, Statens Seruminstitut, Copenhagen, Dinamarca

Profesor Abel Brion, Ecole nationale vétérinaire, Alfort (Seine), Francia.

Dr. J. C. Broom, Bacteriologist, The Wellcome Laboratories of Tropical Medicine, Londres, Reino Unido (*Relator*)

Sir Thomas Dalling, Consultor Veterinario Principal, Departamento de Zootecnia, División de Agricultura, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia

Dr. F. Fühner, Privatdozent de Higiene y Bacteriología, Instituto de Higiene, Hamburgo, Alemania

Lieutenant-Colonel William S. Gochenour, jr, Army Medical Service Graduate School, Walter Reed Army Medical Center, Washington, D.C., Estados Unidos de América

Dr. J. van der Hoeden, Instituto Israelí de Investigaciones Biológicas, Ness-Ziona, Israel

Dr. Masami Kitaoka, Director del Departamento de Enfermedades por Virus y Rickettsias. Instituto Nacional de Sanidad, Tokio, Japón

Dr. E. Wiesmann, Directeur de l'Institut de Bactériologie du canton de Saint-Gall, Saint-Gall, Suiza

Dr. J. W. Wolff, Profesor de Higiene Tropical, Jefe del Departamento de Bacteriología y del Laboratorio de Leptospiras, Instituto de Higiene Tropical y de Patología Geográfica (Real Instituto Tropical), Amsterdam, Países Bajos (*Presidente*)

### *Secretaría :*

Dr. M. M. Kaplan, Jefe de la Sección de Veterinaria de Salud Pública, OMS

# **DIAGNOSTICO DE LA LEPTOSPIROSIS Y TIPIFICACION DE LAS LEPTOSPIRAS**

## **Informe de un grupo de estudio**

En diciembre de 1952 y bajo los auspicios de la United States Army Medical Service Graduate School, se celebró en Washington un simposio dedicado a la leptospirosis. Los trabajos de esa conferencia, a la que asistieron eminentes especialistas de los Estados Unidos y de Europa en la materia, se han publicado ulteriormente.<sup>1</sup> A continuación del simposio, la OMS reunió, con carácter oficioso, a algunos de esos especialistas para hacer una revisión de los conocimientos actuales sobre los aspectos epidemiológicos de la enfermedad y determinar los puntos en que era necesaria la cooperación internacional, a fin de aumentar la eficacia de las medidas de protección adoptadas por los servicios de salud pública.

En esa reunión se puso de manifiesto que las mayores dificultades con que se tropieza en la esfera de la leptospirosis surgen por discrepancia, entre los técnicos de laboratorio, en lo que se refiere a los métodos de diagnóstico de la enfermedad y a la clasificación de las leptospiaras. Uno de los principales obstáculos es la falta de técnicas sencillas de investigación y de métodos uniformes de laboratorio, que permitan comparar mejor los resultados obtenidos en los diferentes países.

La OMS se propuso recientemente aclarar, con fines internacionales, la cuestión de las técnicas de laboratorio aplicables a las leptospirosis y para ello convocó un grupo de estudio sobre leptospirosis que se encargase de examinar los resultados ya obtenidos y de trazar un plan de trabajo. El Grupo de Estudio se reunió en el Instituto de Higiene Tropical y Patología Geográfica de Amsterdam, del 2 al 4 de noviembre de 1955. Fue elegido Presidente el Profesor J. W. Wolff y Relator el Dr. J. C. Broom.

### **1. CLASIFICACION**

El Grupo de Estudio estimó que el mejor método de clasificación es el que utilizan actualmente muchos laboratorios importantes, especializados en leptospirosis, y que consiste en subdividir el género *Leptospira* en diversos

<sup>1</sup> United States of America, Army Medical Service Graduate School (1953) *Symposium on the leptospiroses*, Washington, D.C. (Medical Science Publication No. 1)

serotipos según los caracteres de sus aglutinógenos, determinados por reacciones de aglutinación y de absorción cruzada mediante sueros inmunes de conejo (véase Anexo 2, página 13).

El Grupo convino, además, en que no debía recomendarse la modificación de los criterios que, para diferenciar los diversos serotipos, aceptó el Subcomité de Leptospiras de la Comisión Internacional de Nomenclatura Bacteriológica en el Sexto Congreso Internacional de Microbiología, celebrado en 1953.<sup>1</sup> Así, pues, se considera que dos cepas pertenecen a tipos serológicos distintos si, después de absorción cruzada con cantidades adecuadas de antígeno heterólogo, el antisuero de cada cepa conserva regularmente el 10 % o más del título obtenido en la cepa homóloga.

El Grupo observó que se han recomendado límites inferiores al 10 %, que pueden aplicarse, en ciertos casos, para establecer una diferenciación más exacta de los serotipos. La aplicación de esos límites permitiría destacar las diferencias antigénicas secundarias que pueden existir entre cepas que, con arreglo al criterio del 10 %, pertenecen al mismo serotipo. Si esas diferencias fuesen constantes, podrían revestir importancia epidemiológica. Por otra parte, el Grupo admitió sin reservas que los métodos bioquímicos de distinción antigénica de las leptospiras, e incluso otros métodos, acaso proporcionen en el futuro un medio nuevo y más satisfactorio de diferenciación.

## 2. SUEROS PATRON DE REFERENCIA Y LABORATORIOS DE REFERENCIA

Durante el año 1954 especialistas de ocho laboratorios<sup>2</sup> que recibieron ayuda de la OMS, colaboraron en la determinación del contenido de aglutininas homólogas de antisueros correspondientes a seis serotipos de leptospiras. Ese trabajo se inició como estudio experimental destinado a elaborar técnicas que permitiesen preparar ulteriormente sueros patrón de

<sup>1</sup> *Int. Bull. bact. Nom. Taxon.*, 1954, 4, 115

<sup>2</sup> Dr. B. Babudieri, Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia

Dr. C. Borg-Petersen, Statens Serum Institut, Copenhagen, Dinamarca

Dr. J. C. Broom, The Wellcome Laboratories of Tropical Medicine, Londres, Reino Unido

Dr. Mildred M. Galton, Leptospira Research Laboratory, Communicable Disease Center, Chamblee, Ga., Estados Unidos de América

Lieutenant-Colonel C. A. Gleiser, Army Medical Service Graduate School, Walter Reed Army Medical Center, Washington, D.C., Estados Unidos de América

Dr. J. van der Hoeden, Instituto Israelí de Investigaciones Biológicas, Ness-Ziona, Israel

Dr. E. Wiesmann, Institut de Bactériologie du Canton de Saint-Gall, Saint-Gall, Suiza

Profesor J. W. Wolff, Instituto de Higiene Tropical y Patología Geográfica (Rea Instituto Tropical), Amsterdam, Países Bajos

referencia para uso internacional. El Grupo estudió los resultados de los ensayos y llegó a las siguientes conclusiones :

1) La preparación de tales sueros patrón de referencia sería muy útil, desde el punto de vista internacional, para los trabajos sobre la leptospirosis.

2) A ser posible debiera prepararse un antisuero específico de cada uno de los serotipos y de los subtipos (biotipos) bien establecidos. Esos sueros se prepararían en forma desecada y, en la medida de lo posible, conforme a los métodos empleados para la preparación de sueros patrón internacionales. Esto supondría métodos uniformes de preparación, de envasado en ampollas, de desecado por congelación, etc., así como prever la ejecución posterior de pruebas de verificación por los diversos laboratorios participantes.

3) Los sueros patrón de referencia estarían a la disposición de los laboratorios de referencia de leptospirosis, creados con la colaboración de la OMS y de la FAO para atender diversas regiones del mundo. El Grupo sugiere que se establezcan laboratorios de referencia en Amsterdam, Londres, Roma, Tokio y Washington, D.C., y que, según las necesidades, se creen ulteriormente más laboratorios para atender diversas zonas geográficas.<sup>1</sup>

4) Los sueros patrón de referencia se utilizarían sobre todo para comprobar periódicamente la pureza de las cepas básicas procedentes de la colección de Amsterdam, que se aceptan como representativas de las especies tipo originales.

5) Los laboratorios de referencia suministrarían en su Región cultivos de las cepas a los laboratorios nacionales que los solicitaran, o a otros laboratorios reconocidos que se ocupen de leptospirosis. Siempre que fuera posible, los laboratorios de referencia ayudarían a los otros laboratorios de leptospirosis a identificar y clasificar las nuevas cepas que planteen problemas difíciles y, cuando fuera posible, prestarían otros servicios como el suministro de antisueros específicos preparados localmente y la formación del personal de laboratorio que quisiera seguir cursillos para aprender las técnicas biológicas relacionadas con las leptospirosis.

### 3. METODOS DE DIAGNOSIS

#### 3.1 Cultivo

El método más seguro para diagnosticar la leptospirosis consiste en aislar el agente causal, y para ello el hemocultivo es uno de los mejores

<sup>1</sup> En el Anexo 1 (página 11) se incluye una lista de los laboratorios de referencia de leptospirosis, designados por la OMS y la FAO hasta el 30 de noviembre de 1956. — RED.

medios de que se dispone. En una monografía del Dr. Wolff<sup>1</sup> figuran diversas fórmulas de medios satisfactorios, tales como los de Fletcher, Vervoort y Korthof. Las muestras de sangre deben extraerse lo más pronto posible después del comienzo de la enfermedad y de preferencia en los primeros días. En 5 o 6 ml de medio de cultivo se añadirán algunas gotas de sangre y el cultivo podrá enviarse entonces a un laboratorio adecuado para su examen. Es preferible incubar esos cultivos a 37°C y examinarlos con intervalos de cuatro o siete días durante un mes por lo menos, pero, cuando no se disponga de incubadora, pueden conservarse a temperaturas más bajas (alrededor de 25°C). Para los hemocultivos es conveniente utilizar frascos de suero cerrados con una membrana de caucho. El inóculo puede estar formado por sangre incoagulable o por sangre total, pero también puede triturarse un coágulo de sangre y añadir algunas gotas en los frascos de cultivo. A veces es conveniente desfibrinar la sangre, sobre todo cuando el suero debe someterse a las reacciones de fijación del complemento o de aglutinación.

La administración de antibióticos a un paciente no influye necesariamente en la eficacia de los hemocultivos. No obstante, se encarece que se haga la primera toma de sangre antes de la administración de antibióticos. Durante el periodo febril deben tomarse varias muestras de sangre.

El líquido cefalorraquídeo o la orina obtenida asépticamente pueden cultivarse del mismo modo que la sangre total, utilizando un inóculo de 0,5 ml a 5 ml de medio de cultivo.

### 3.2 Inoculaciones en animales

Cuando no se dispone más que de material que no es bacteriológicamente estéril, conviene proceder a la inoculación en animales lo antes posible después de haberse obtenido la muestra de sangre. Los animales más corrientemente utilizados son cobayos jóvenes de 200 g aproximadamente, pero muchos serotipos no provocan en esos animales infección mortal. Por lo tanto, es conveniente someter al examen microscópico en campo oscuro una gota de líquido peritoneal extraído entre el segundo y el séptimo día después de la inoculación. Si el examen es positivo, puede extraerse sangre por punción cardíaca para hacer un cultivo e identificar ulteriormente la cepa. Algunos laboratorios efectúan sistemáticamente cultivos de sangre extraída de los cobayos el séptimo día después de la inoculación.

Deben tomarse muestras de sangre del cobayo un mes después de la inoculación para investigar la posible presencia de anticuerpos de las leptospiras.

<sup>1</sup> Wolff, J. W. (1954) *The laboratory diagnosis of leptospirosis*, Springfield, Ill., pág. 19

Para aislar el agente causal se han utilizado con gran éxito polluelos de uno o dos días. En ese caso se les inocula por vía intraperitoneal una muestra de orina o de otra sustancia que pueda contener gérmenes. Seis días después de la inoculación se somete al examen microscópico en campo oscuro la sangre del corazón del polluelo.

Para aislar las leptospiras partiendo de material no contaminado, pueden utilizarse huevos con embrión de 9 a 11 días. Se examina el líquido alantoideo cuando el embrión observado al trasluz parece dar muestras de inactividad.

El empleo de hámsters jóvenes (de 3 a 6 semanas) y de meriones jóvenes (de unas 6 semanas) ha resultado particularmente eficaz para aislar ciertos serotipos — *L. canicola* y *L. grippotyphosa*, por ejemplo — cuando los cobayos no han dado resultado plenamente satisfactorio.

No se aconseja el empleo de ratas o ratones blancos para tratar de aislar leptospiras, porque esos animales son con frecuencia portadores naturales de dichos gérmenes.

Los técnicos poco experimentados en la materia no deben tratar de diagnosticar la leptospirosis basándose únicamente en el examen microscópico directo en campo oscuro, porque con frecuencia se encuentran elementos similares a *Leptospira* que inducen a error.

El cuadro que figura a continuación indica de un modo muy general las posibilidades de aislar leptospiras por diversos métodos que suponen el empleo de muestras de sangre u otras, extraídas en diferentes momentos con posterioridad a la aparición de la enfermedad :

**MÉTODOS MAS ADECUADOS PARA DIAGNOSTICAR LA LEPTOSPIROSIS**

Método	Fase de la enfermedad	Muestras examinadas				
		Sangre	Líquido cefalorraquídeo	Orina	Tejido hepático	Tejido renal
Examen microscópico en campo oscuro	En los 8 primeros días Posteriormente	+	+	+	+	+
Inoculación en animal	En los 8 primeros días Posteriormente	+	+	+	+	+
Cultivo directo	En los 8 primeros días Posteriormente	+	+		+	+
Serorreacción	En los 8 primeros días Posteriormente	(+) +	(-) +			

(+) Resultado que será probablemente negativo, pero que permitirá hacer una comparación con el resultado de una reacción ulterior

### 3.3 Serorreacciones

#### 3.3.1 *La reacción de aglutinación-lisis*

La reacción de aglutinación-lisis con cultivos vivos se considera la más eficaz, por sí sola, para descubrir la presencia de anticuerpos de leptospiras. Los detalles esenciales de la técnica se describen en la monografía de Wolff,<sup>1</sup> pero los laboratorios disienten con frecuencia en cuanto a los criterios de apreciación del punto final de la reacción. El Grupo de Estudio considera que este punto corresponde a la mayor dilución de suero, en la cual se observa una diferencia notable, en primer lugar, en comparación con el testigo y, en segundo lugar, con la dilución de suero inmediatamente superior. Esa diferencia consiste en el grado de aglutinación, en el número de leptospiras libres o en la asociación de ambos factores.

#### 3.3.2 *Reacciones de aglutinación simple al microscopio*

El empleo de cultivos vivos presenta a veces inconvenientes, en cuyo caso pueden reemplazarse los cultivos vivos por antígenos muertos, que normalmente consisten en suspensiones de leptospiras muertas por formol. El inconveniente de los antígenos muertos es que no son estables durante un periodo bien determinado. Antes de utilizarlos, es preciso comprobar siempre que no presentan manifestaciones de autoaglutinación o de pérdida de sensibilidad. Esta comprobación debe efectuarse también con los antígenos vivos.

En las reacciones empleadas en los exámenes en serie, puede abreviarse el trabajo utilizando un solo antígeno que comprenda tres serotipos distintos. Otro método consiste en combinar un máximo de cinco muestras de suero y por esa mezcla buscar la aglutinación de un antígeno constituido por un solo serotipo. En caso de reacción positiva, es preciso proceder entonces a ensayos separados con cada antígeno específico, si se ha elegido la primera solución, y con cada uno de los sueros, si se ha optado por la segunda.

En los serodiagnósticos corrientes es casi imposible efectuar pruebas con todas las cepas que se sabe pertenecen a un tipo antigénico distinto, por lo cual el número de cepas utilizadas debe limitarse de acuerdo con los medios de que disponga el laboratorio, tratando siempre de abarcar un campo lo más amplio posible a los efectos del diagnóstico. La elección y el número de las cepas empleadas varía, por lo tanto, en función de los dos factores siguientes: *a)* alcance y carácter particular del examen, y *b)* distribución de las diferentes leptospirosis cuya presencia en la Región se conoce o se sospecha.

<sup>1</sup> Wolff, J. W. (1954) *The laboratory diagnosis of leptospirosis*, Springfield, Ill., pág. 39

Para llegar a una identificación más precisa, la reacción de aglutinación-lisis es preferible a la que utiliza antígenos muertos, porque las reacciones cruzadas obtenidas con estos últimos pueden diferir de las que se observan en la de aglutinación-lisis.

Por otra parte, se han descrito diversas variedades de reacciones macroscópicas con antígenos muertos (reacciones en portaobjetos, en tubo capilar, etcétera), pero el Grupo de Estudio estima que es preciso continuar las investigaciones antes de poder formular una recomendación precisa.

### 3.3.3 Interpretación de las reacciones de aglutinación

En el caso de un enfermo determinado, el signo más característico para establecer un diagnóstico positivo es la elevación del título en dos muestras de sueros tomadas con varios días de intervalo, a condición de que la primera toma se haya hecho al comienzo de la enfermedad. Si se examina una sola muestra, no puede hacerse un juicio definitivo, pero un título relativamente alto junto con síntomas clínicos constituye una conjetura de leptospirosis. Algunos autores han señalado la presencia de débiles tasas — e incluso la ausencia total — de anticuerpos después de la administración de antibióticos en los primeros días de la enfermedad.

Cuando se realizan encuestas serológicas, es preciso tener presente que la persistencia de los anticuerpos y el nivel de los títulos varían según los individuos y según el tipo serológico de la infección inicial.

Normalmente, en las reacciones de localización al microscopio con antígenos vivos o muertos, se puede utilizar una dilución única de suero al 1/100. Con esa dilución una reacción positiva puede considerarse como prueba de una infección anterior o actual debida a leptospiras.

### 3.3.4 Fijación del complemento

Para la localización de anticuerpos de leptospiras se han preparado varios antígenos que fijan el complemento. Difieren considerablemente entre sí, tanto por su método de preparación como por la amplitud de su espectro antigénico. Ciertos antígenos parecen ser esencialmente específicos, sea de un serotipo, sea de un grupo, mientras que otros dan lugar a reacciones cruzadas intermedias.

Los sistemas antígeno-anticuerpo en cuestión no son los mismos que en los fenómenos de aglutinación-lisis y de aglutinación. Desde el punto de vista práctico, esta observación es de importancia, porque los anticuerpos que fijan el complemento pueden a veces localizarse más pronto que los anticuerpos aglutinantes y, además, descienden a niveles inapreciables mucho más rápidamente que los anticuerpos aglutinantes. Esto restringe la utilización de las técnicas de fijación del complemento al serodiagnóstico

de la leptospirosis aguda o reciente e impide su aplicación en las encuestas serológicas destinadas a determinar posibles infecciones anteriores debidas a leptospiras.

En la fase actual, la preparación y la estandarización de los antígenos plantean problemas complejos y, en el caso de las leptospirosis, las reacciones de fijación del complemento exigen el empleo de métodos delicados que sólo pueden aplicar los laboratorios de investigación que conozcan muy bien los antígenos que emplean. En esos laboratorios, las reacciones de fijación del complemento son un medio muy útil de investigación sobre las enfermedades febriles agudas del hombre y de los animales. Sin embargo, esas técnicas no se recomiendan por el momento para los laboratorios de diagnóstico ordinario.

### 3.3.5 *Otros líquidos orgánicos*

Se pueden igualmente localizar las aglutininas en el líquido cefalorraquídeo, en la orina, en la leche y en el humor acuoso. En circunstancias especiales el examen de esos líquidos puede aportar informaciones útiles.

**Anexo 1****LABORATORIOS OMS/FAO DE REFERENCIA  
PARA LA LEPTOSPIROSIS**

Conforme a las recomendaciones del Grupo de Estudio sobre la Leptospirosis (véase página 5), se han designado los siguientes laboratorios OMS/FAO de referencia para la leptospirosis, de acuerdo con los gobiernos interesados :<sup>1</sup>

Instituto de Higiene Tropical y de Patología Geográfica (Real  
Instituto Tropical)  
Mauritskade 57 A  
Amsterdam (Países Bajos)

The Wellcome Laboratories of Tropical Medicine  
183-193 Euston Road  
Londres N.W.1 (Reino Unido)

Division of Veterinary Medicine  
Walter Reed Army Institute of Research  
Washington, D.C. (Estados Unidos de América)

Departamento de Enfermedades por Virus y Rickettsias  
Instituto Nacional de Sanidad  
Tokio (Japón)

Los laboratorios de referencia se encargan de : *a*) proporcionar cultivos de las cepas de *Leptospira* y de antisueros específicos a los laboratorios nacionales que los soliciten o a otros laboratorios reconocidos que se ocupen, en su Región, de leptospirosis ; *b*) ayudar a estos laboratorios que se ocupan de la leptospirosis, siempre que sea posible, a identificar y clasificar las nuevas cepas que han suscitado dificultades, y prestar otros servicios

---

<sup>1</sup> Actualmente se tramita la designación de otros laboratorios de referencia. La labor de todos estos laboratorios se coordina en la Sección de Veterinaria de Salud Pública de la OMS, en Ginebra, de la cual se puede obtener información complementaria.

como el suministro de antisueros específicos preparados localmente, y c) de ser posible, ocuparse de la formación técnica del personal de laboratorio que desee seguir cursillos para aprender los procedimientos biológicos relacionados con la leptospirosis.

Se prevé que a principios de 1957 se habrán preparado sueros patrón de referencia desecados para los principales serotipos de *Leptospira* y estarán a disposición de los laboratorios al mismo tiempo que los cultivos del serotipo homólogo, según se indica en el párrafo precedente.

---

TITULOS DE AGLUTINACION-LISIS CRUZADA

Suspensiones																	
Serotipo	Cepa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
icterohaemorrhagiae AB icterohaemorrhagiae A naam mankarso	Wijnberg	100	100	10	33	1	1	3	1	1-3	1	0,1	1-10	10	0,1	10	1
	Kantorowicz	33-100	100	33	10	3	0,3	33	1	10	10	0,3	3	3	0,1	3	10
	Naam	3	10	100	100	10	1	10	0,3	0,3	1	—	10	33	0,1	3	3
	Mankarso	100	33	33	100	3	10	10	0,3	0,3	1	0,3	1	0,1	—	3	10-33
javanica poi	Rat Batavia 46	5	0,3	3	3	100	33	0,3	—	—	0,3	—	—	0,3	1	—	0,1
	Poi	6	10	10	3	100	100	3	0,1	—	1	—	3	3	3	0,3	10,3
sarmin	Sarmin	7	10	10	3	10	3	100	—	3	—	1	3	3	1	—	0,1
schiffnerl	Vieermuis 90 C	8	3	0,3	1	—	—	0,3	100	10	10	0,1	1	0,1	—	1	—
	Hond Utrecht IV	9	1-3	0,3	1	—	—	3	1	100	33	1	—	1	—	—	—
benjamin	Benjamin	10	1	—	—	—	—	0,3	10-33	3	100	—	—	—	—	—	—
ballum	Mus 127/S. 102	11	1	—	1	—	—	3	—	1	—	100	0,3	0,3	—	—	—
pyrogenes australis B	Salinem	12	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Zanoni	13	3	—	1	—	—	10	—	1-3	—	0,1	100	33	—	—	—
cynopteri	Vi. 3868	14	0,1	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	10	1
	Sentot	15	3	1	1	0,3	—	1	0,1	—	—	—	—	—	—	100	10-33
autumnalis AB autumnalis A bangkinang I	Akiyami A	16	3	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100
	Rachmat	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10-33
	Bangkinang I	18	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	33
	Djasiman	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	33
australis A muenchen	Ballico	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Muenchen C 90	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pomona	Pomona	22	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
grippotyphosa	Moscow V	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Duvster	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bernkopf	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hebdomadis	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
medanensis	Hond HC	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
wolffi	3705	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
hardjo	Hardjoprajitno	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
sejroe	M 84	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
saxkoebing	Mus 24	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
bataviae paidjan	van Tienen	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Paidjan	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
semarang	Rat S. 173	34	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1
andaman A	CH-11	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hyos (sin. mitis Johnson)	Mitis Johnson	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Tomado de Wolff, J. W. & Broom, J. C. (1954) *Doc. Med. geogr. trop. (Amst.)*, 6, 78

Los títulos se expresan en porcentajes del título de la cepa con el suero inmune homólogo. Los guiones representan reacciones negativas; las reacciones inferiores a 0,1 % se conside

Después de la publicación del artículo de Wolff y Broom se han inscrito varios serotipos nuevos: a) los tipos « Celle *Ann. Med.*, 1954, 3, 98); y b) *L. alexi*, *L. grippotyphosa* AB, *L. malaya*, y *L. wolffi* A, descritos por A. D. Alexander & Belga por J. van Riel et al. (*Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1952, 32, 683; *Bull. Soc. Path. exot.*, 1956, 49, 118) pueden c

E TREINTA Y SEIS CEPAS \*

Sueros inmunes																			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	3	0,3	0,1	1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	0,3	—	—
3	10	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—
3	10	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—
0,3	3	0,3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—	—
10	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,1	3	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,1	—	—	—	—	—	1	0,1	—	—	—	3	3	—	—	—	0,3	—	—	—
—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	10	1	—	—	—	0,3	1	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	10	10	—	—	1	0,1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	33	1	—	0,3	1	0,1	0,1	0,3	—	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—
33	1	—	0,3	—	0,1	0,3	0,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100-300	100	1	0,1	0,3	10	0,1	0,1	—	—	—	—	—	0,1	—	—	0,1	—	—	—
1	3	100	—	—	0,3	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	3	0,3	100	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	—	—	33-100	100	—	0,3	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	1	1	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	3	0,3	0,1	—	100	300	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,3	—	3	1	—	0,3	100	100	33	33	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—
0,3	—	3	—	—	—	100	100	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	10	1	3	1	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	100	10	33	10	10	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	33-100	100	100	10	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	100	100	100	10	10	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	10	33	10	10	100	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	100	33	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	100	—	—	0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	100	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100

eran negativas.

doni», «Kremastos», «Robinson» y «Szwajzak», descritos por D. J. W. Smith et al. (Aust. J. Trop. Med. Hyg., 1955, 4, 492). Por otra parte, varias cepas aisladas en el Congo constituir nuevos serotipos.