

## *Salmonella enteritidis* (Gärtner) y sus variedades

Por ENRIQUE SAVINO

El género *Salmonella* fué creado en el año 1900 por el Prof. J. Lignières en homenaje a Salmon que con Smith en el año 1886 describieron el microbio del hog-cholera. Buchanan en 1918 designó con este nombre al segundo subgénero del género *Bacterium*, caracterizado por fermentar glucosa con formación de ácido y gas y por no fermentar lactosa. Castellani y Chalmers, en 1919, designaron con este nombre al sexto género de la tribu *Ebertheae*. Bergey *et al.*, dieron en 1923 una definición del género *Salmonella* y tomaron como tipo la *S. paratyphi B*.

El subcomité del comité de nomenclatura de la Sociedad Internacional de Microbiología tomó la designación dada por Lignières y al clasificar las salmonelas aceptó al esquema de Kauffmann-White, basado en el esquema presentado por Kauffmann en el año 1931 y que tuvo origen en los trabajos de Bruce White, Schütze, Scott y otros. A las cuarenta y cuatro especies de salmonellas reconocidas por el subcomité, en 1934, hay que agregar ya otras tres nuevas: la *Salmonella aberdeen* (Smith, 1934), la *Salmonella enteritidis* (Gärtner) var. *chaco* (Savino y Menéndez, 1934) y la *Salmonella enteritidis* (Gärtner) var. *essen* (Hohn y Herrmann, 1935).

En este trabajo nos ocupamos de la *S. enteritidis* y sus variedades ya que nosotros hemos contribuido a su conocimiento en ocasión del hallazgo de la variedad *Chaco*.

La comunicación de Hohn y Herrmann sobre un nuevo germen del grupo enteritidis que clasificó como variedad *Essen* dió motivo para pensar (Kauffmann) que fuera idéntico a la variedad *Chaco*

*Recibido para publicarse agosto de 1935.*

y esto a pesar de estar ya aclarado por Hohn y Herrmann (y por Kauffmann en una comunicación privada) nos incitó a continuar las investigaciones para precisar de la mejor manera posible los límites de las variedades del grupo *enteritidis*.

La *Salmonella enteritidis* y sus variedades pertenecen al grupo D del esquema Kauffmann-White, están caracterizados por tener los mismos antígenos somáticos (factores IX y XII) y el factor g del antígeno ciliar es común a todas ellas. No poseen fase no-específica.

La *Salmonella enteritidis* y las variedades conocidas son las siguientes:

1. *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Castellani y Chalmers.

Sinonimias: *Bacillus enteritidis*, Gärtner, 1888; *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Castellani y Chalmers, 1919; Gärtner tipo Jena de Kauffmann, 1930-31; *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Ibrahim y Schütze, 1928, Warren y Scott, 1929-30 y Bruce White, 1929-30.

Es agente etiológico de intoxicaciones alimenticias y en el año 1915 dió (junto con la *S. paratyphi C*) en el Este de Anotolia cuadros septicémicos en enfermos de fiebre recurrente, tifus exantemático y malaria (cepas Erzindjan y Erison), Neukirch, 1918.

2. *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Castellani y Chalmers var. *danyysz* (Bahr).

Fué estudiada por Danysz en 1900. Su origen es murino y se la conoce como agente de intoxicaciones alimenticias.

Sinonimias: Tipo Danysz de Bahr, 1928-30; Gärtner tipo Ratin de Kauffmann, 1931.

3. *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Castellani y Chalmers var. *dublin* (Bruce White, Warren y Scott).

Fué aislada por Jensen en 1891 en diarreas de vacas, no la diferenció del *B. coli* y en 1913 la incluyó entre los «paracoli bacilli». Es agente de intoxicaciones alimenticias y de meningitis en niños.

Sinonimias: *B. enteritidis* de Pesch, 1926; Gärtner tipo Jensen de Barh, 1928-30; Tipo Dublín de Bruce White, 1929-30; *Salmonella dublín*, Warren y Scott, 1929-30; *Salmonella dublín*, Smith y Scott, 1930; Gärtner tipo Kiel de Kauffmann, 1930; Gärtner tipo Dublín-Kiel de Kauffmann, 1931.

4. *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Castellani y Chalmers var. *rostock* (Kauffmann).

El cultivo original proviene del Prof. Poppe del Instituto Rostock y es agente de intoxicaciones alimenticias.

Sinonimias: Tipo Poppe de Bahr, 1928-30; Gärtner tipo Rostock de Kauffmann, 1930-31.

5. *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Castellani y Chalmers var. *moscú* (Bruce White, Hicks, Warren y Scott).

Junto con la *S. paratyphi C* produjo en los años 1920-22, en Rusia en enfermos de fiebre recurrente, cuadros septicémicos (véase Savino 1934).

Sinonimias: Paratyphus C<sub>1</sub> de Weigmann, 1925; Paratyphus N<sub>2</sub> de Iwaschensoff, 1926; *Bacillus septico-pyoaemicus hominis* (pro parte) Kulescha, 1923; *Salmonella* tipo Moscú de Bruce White y Hicks, 1929-30; *Salmonella moscú*, Warren y Scott, 1929-30; Gärtner tipo Moscú de Kauffmann, 1930-31.

6. *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Castellani y Chalmers var. *chaco* (Savino y Menéndez).

Fué aislada de sangre en enfermos de paratifoideas que contrajeron su enfermedad en el frente de guerra del Chaco paraguayo, (Savino y Menéndez 1934).

7. *Salmonella enteritidis* (Gärtner) Castellani y Chalmers var. *essen* (Hohn y Herrmann).

Fué aislada por Müller y Löns de la cáscara de huevos de patos y clasificada en 1934 por Herrmann como tipo Moscú porque no fermentaba dulcita. Hohn y Herrmann también aislaron estos gérmenes de la cáscara y de huevos de patos y de las heces de enfermos de gastroenteritis aguda por la ingestión de huevos de patos; los estudiaron serológicamente y no obstante encontrar diferencias entre estos microorganismos y los del tipo Moscú, los clasificaron como variedad Moscú porque ellos consideraron que la aglutinación sirve para saber si un germen pertenece al grupo Gärtner y el carácter cultural frente a la dulcita sería suficiente para clasificarlo como variedad Moscú. Boecker, en un trabajo casi simultáneo con el de Hohn y Herrmann, estudia estos gérmenes cultural y serológicamente, determina en ellos el factor m y los considera como una variante menor de la *S. enteritidis*. Hohn y Herrmann, últimamente, vuelven a estudiar estos microorganismos y llegan a la conclusión que se trata de una nueva va-

riedad y la denominan *S. enteritidis* var. *essen* siendo su constitución antigénica idéntica a la *S. enteritidis* diferenciándose de ella culturalmente.

#### *Caracteres fermentativos*

En el estudio de las propiedades fermentativas de las salmonelas del grupo Gärtner hemos empleado las cepas tipo Essen N° 613, 450, 451 y Nerlow 39 que Hohn tuvo la gentileza de enviarnos; las cepas Moscú Z 27, N 5 y Scott que amablemente nos envió Kauffmann, y la cepa 3205 del National Collection of Type Culture; la *S. enteritidis* (cepa Wallasey); la cepa Dublín-Pesch; y las cepas Danysz 4443 y Rostock 3747 del National Collection of Type Culture.

*Propiedades comunes.* Las propiedades fermentativas comunes a las salmonelas del grupo enteritidis son las siguientes: no producen indol, desprenden hidrógeno sulfurado y fermentan a las 24 horas de desarrollo a 37°C. con formación de ácido y gas, glucosa, manita, maltosa, sorbita, xilosa, trealosa y dextrina. No fermentan: lactosa, sacarosa e inosita.

*Propiedades diferenciales.* Los caracteres culturales que diferencian a estas salmonelas aparecen en los medios de agar con dulcita, ramnosa y arabinosa; en el medio de Stern (glicerina-fuchsina); en el medio de Bitter Weigmann y Habs con ramnosa, arabinosa y dulcita y en el medio de Simmons con ramnosa, arabinosa y dulcita.

Los resultados obtenidos están indicados en el cuadro N° 1.

En el estudio de las propiedades fermentativas de las variedades de la *S. enteritidis* llama la atención aquellas que fermentan tardíamente dulcita, es decir, los tipos Moscú, Chaco y Essen. Las propiedades culturales de la *S. enteritidis* var. *chaco* son prácticamente iguales a las de la variedad Moscú y se diferencia de la variedad Essen por el medio de Stern (la *S. essen* da reacción positiva mientras que en la variedad Chaco la reacción es tardíamente positiva); en el medio de Bitter Weigmann y Habs con arabinosa la variedad Chaco da reacción positiva y negativa la Essen, y en el medio de Simmons con arabinosa la variedad Chaco da reacción positiva, en cambio la Essen da reacción positiva al tercer o cuarto día.

Debemos hacer notar que la *S. enteritidis* en el medio de Bitter Weigmann y Habs con dulcita da reacción positiva mientras que todas las variedades dan reacción negativa

CUADRO N° 1

	Arabinosa	Ramnosa	Dulcita	Stern	Bitter			Simmons		
					Ramnosa	Arabinosa	Dulcita	Ramnosa	Arabinosa	Dulcita
<i>S. enteritidis</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. danysz</i> .....	+	+	+	—	(+)	—	—	+	+	+
<i>S. chaco</i> .....	+	+	— +	— +	+	+	—	+	+	— +
<i>S. essen</i> .....	+	+	— +	+	+	—	—	+	— +	— +
<i>S. dublin</i> .....	— +	+	+	— +	—	—	—	— +	—	(+)
<i>S. rostock</i> .....	+	—	+	—	—	—	—	—	— +	— +
<i>S. moscú</i> .....	+	+	— +	— +	(—) +	(—) +	—	(— +) +	(— +) +	— +

Significado de los signos:

+ positivo; — negativo; (+) generalmente negativo, rara vez positivo; (—) generalmente positivo, rara vez negativo; — + al comienzo negativo, después de varios días positivo; — + negativo o negativo al comienzo y después de varios días positivo; (— +) generalmente positivo, rara vez negativo al comienzo y después de varios días positivo.

CUADRO N° 2

	Cepas	Antígenos	Suero <i>Salmonella essen</i> , N° 535			Suero <i>S. enteritidis</i> , cepa Wallasey, N° 533		
			Título antes de absorber	Título después de absorber con las cepas		Título antes de absorber	Título después de absorber con las cepas	
				Essen	Wallasey		Essen	Wallasey
<i>S. essen</i> .....	N° 450	Fresco	50.000 F (g)	— 200	— 200	50.000 F (g)	— 200	— 200
» .....	»	Alcohólico	5.000 (g)	— 200	— 200	5.000 (g)	— 200	— 200
<i>S. enteritidis</i> .....	Wallasey	Fresco	50.000 F (g)	— 200	— 200	50.000 F (g)	— 200	— 200
» .....	»	Alcohólico	5.000 (g)	— 200	— 200	5.000 (g)	— 200	— 200

F significa aglutinación flocular y (g) aglutinación granular.

CUADRO N° 3

	Cepas	Antígenos	Suero <i>Salmonella moscú</i> , N° 591			Suero <i>S. enteritidis</i> , N° 565		
			Título antes de absorber	Título después de absorber con las cepas		Título antes de absorber	Título después de absorber con las cepas	
				Moscú	Wallasey		Moscú	Wallasey
<i>S. moscú</i> .....	N° 3205	Fresco	12.500 F (g)	— 200	+ 2.500 F	12.500 F (g)	— 200	— 200
» .....	»	Alcohólico	2.500 (g)	— 200	— 200	2.500 (g)	— 200	— 200
<i>S. enteritidis</i> .....	Wallasey	Fresco	12.500 F (g)	— 200	— 200	12.500 F (g)	+ 2.500 F	— 200
» .....	»	Alcohólico	2.500 (g)	— 200	— 220	2.500 (g)	— 200	— 200

F significa aglutinación flocular y (g) aglutinación granular; — significa menos de; + significa más de.

CUADRO N° 4

	Cepas	Antígenos	Suero <i>Salmonella chaco</i> , N° 123			Suero <i>S. enteritidis</i> , N° 565		
			Título antes de absorber	Título después de absorber con las cepas		Título antes de absorber	Título después de absorber con las cepas	
				Chaco	Wallasey		Chaco	Wallasey
<i>S. chaco</i> .....	N° 410	Fresco	10.000 F (g)	— 200	— 200	12.500 F (g)	— 200	— 200
» .....	»	Alcohólico	2.000 (g)	— 200	— 200	2.500 (g)	— 200	— 200
<i>S. enteritidis</i> .....	Wallasey	Fresco	10.000 F (g)	— 200	— 200	12.500 F (g)	— 200	— 200
» .....	»	Alcohólico	2.000 (g)	— 200	— 200	2.500 (g)	— 200	— 200

F significa aglutinación flocular y (g) aglutinación somática.

*Caracteres serológicos*

En el estudio de los caracteres serológicos hemos considerado las variedades Moscú, Chaco y Essen que son las únicas que fermentan dulcita tardíamente.

Los resultados obtenidos están en los cuadros N° 2, 3, y 4. La absorción fué realizada con gérmenes frescos de desarrollo en agar, 20 horas a 37° C y para 0,1 cm<sup>3</sup> de suero se le agregó 10 cm<sup>3</sup> de una suspensión de 700.000 millones de gérmenes por cm<sup>3</sup>, permaneciendo la mezcla 2 horas a 50° C y 3 horas a temperatura ambiente. El antígeno alcohólico fué preparado, según la técnica de Bruce White, por tratamiento de los gérmenes frescos por alcohol absoluto 1 hora a 50° C. La reacción de aglutinación se realizó durante 2 horas a 50° C y una noche a temperatura ambiente.

Del estudio de los cuadros N° 2, 3 y 4 deducimos que la constitución antigénica de la variedad Essen es idéntica a la *S. enteritidis* y a la variedad Chaco y es diferente a la variedad Moscú.

En el cuadro N° 5 tenemos un trozo del esquema de Kauffmann-White, modificado por nosotros, en el que están consignados los diferentes factores antigénicos de las salmonelas del grupo enteritidis.

CUADRO N° 5

Grupo	Tipos	Antígeno O	Antígeno H	
			Específico	No-específico
D	<i>S. enteritidis</i> . . . . .	IX, XII	g o m	—
	<i>S. enteritidis</i> var. <i>danyasz</i> . . . . .		g o m	—
	<i>S. enteritidis</i> var. <i>chaco</i> . . . . .		g o m	—
	<i>S. enteritidis</i> var. <i>essen</i> . . . . .		g o m	—
	<i>S. enteritidis</i> var. <i>dublín</i> . . . . .		g p	—
	<i>S. enteritidis</i> var. <i>rostock</i> . . . . .		g p u	—
	<i>S. enteritidis</i> var. <i>moscú</i> . . . . .		g o q	—

Por el estudio de las propiedades fermentativas y serológicas de la *S. enteritidis* y sus variedades vemos que existen transiciones entre ellas. Así por ejemplo, la variedad Chaco, culturalmente se comporta como la variedad Moscú y se diferencia de ella antigénicamente; y la variedad Essen tiene la misma constitución antigénica que la variedad Chaco y se diferencia de ella culturalmente. Por otra parte las variedades Moscú, Chaco y Essen presentan la particularidad de fermentar tardíamente dulcita.

Además, desde el punto de vista epidemiológico existen diferencias fundamentales entre la variedades Moscú, Chaco y Essen. La *S. enteritidis* var. *moscú* ocasionó enfermedades septicémicas, semejantes a la paratifoidea, en enfermos de fiebre recurrente la *S. enteritidis* var. *chaco* produjo enfermedades semejantes a la paratifoidea en soldados del frente de guerra del Chaco paraguayo (en un solo caso se investigó si existía otra enfermedad concomitante con resultado negativo); y la *S. enteritidis* var. *essen* provocó en el hombre cuadros de gastroenteritis aguda por la ingestión de huevos de patos.

Las propiedades culturales y serológicas de estas tres variedades hacen pensar en la posibilidad de la existencia de otras variedades intermedias de modo que los límites que las separan se pierdan lo que nos lleva a un paso de la hipótesis de la posible transformación de una en otra variedad.

A pesar de que este problema de biología general y sistemática no tiene actualmente una importancia capital para el epidemiólogo es conveniente precisar con la mayor exactitud la naturaleza de los agentes etiológicos de las afecciones entéricas para dar las bases de una epidemiología futura que aún no podemos entrever.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. BAHR, L. Typen von bakterien und ihr Vorkommen bei Menschen und Tieren. *Deuts. Tierär. Wschr.* Vol. 38, N° 10, págs. 145-148, año 1930.
2. BERGEY, D. H. *et al.* Manual of Determinative Bacteriology. Baltimore, 1923.
3. BITTER, L., WEIGMANN, F. y HABS, H. Bestimmung des gebildeten Säuremenge zur Unterscheidung verwandter Bakterien. *Munch. Med. Wschr.* Vol. 73, págs. 940-941, año 1926.
4. BOECKER, E. Ueber die bei laufenden Material des Untersuchungsamtes des Institut Robert Koch beobachteten Typen der Paratyphus-Enteritis-Gruppe. *Zbl. f. Bakter. Orig. I*, Vol. 133, págs. 358-363, año 1935.
5. BRUCE WHITE, P. Further Studies of the Salmonella Group. *Med. Res. Council.* N° 103, año 1926.
6. BUCHANAN, R. E. Studies in the nomenclature and classification of the bacteria. Subgroups and genera of the *Bacteriaceae*. *Journ. of Bact.* Vol. 3, pág. 27, año 1918.
7. CASTELLANI, A. y CHALMERS, A. J. Manual of tropical medicine. 3ª. ed., año 1919.
8. HERRMANN, W. Ein gasloser Breslaustamm aus Fäzes und Pullorumstamm aus Kartoffelsalat. *Zbl. f. Bakter. Orig. I*, Vol. 132, págs. 148-160, año 1934.
9. HICKS, E. P. Notes on organisms serologically related to *S. enteritidis* Gärtner. Observations on *S. Paratyphus N<sub>2</sub>* (Salmonella Type Moscow) an organism complicating relapsing fever. *Journ. of Hyg.* Vol. 29, págs. 446-450, año 1930.
10. HOHN, J. y HERRMANN, W. Die Typen der Gärtnerbakterien und die Quelle ihrer Infektion in der Tierwelt. *Zbl. f. Bakter. Orig. I*, Vol. 133, págs. 183-196, año 1935.



11. HOHN, J. y HERRMANN, W. Ergänzungen zu der Arbeit im *Zbl. Bakter.* I Orig. Bd. 133: «Die Typen der Gärtnerbakterien und die Quelle ihrer Infektion in der Tierwelt». *Zbl. f. Bakter.* Orig. I, Vol. 134, págs. 277-281, año 1935.
12. IBRAHIM, H. M. y SCHÜTZE, H. A. A comparison of the prophylactic value of the H, O and R antigens of *Salmonella aertrycke*, together with some observations on the toxicity of its smooth and rough variants. *Brit. Journ. Exp. Path.* Vol. 3, pág. 353, año 1928.
13. IWASCHENSOFF, G. A. N-Paratyphobazillose und Febris recurrens. *Arch. f. Schiffs u. Trop. Hyg.* Vol. 30, págs. 1-17, año 1926. Resumen en el *Trop. Dis. Bull.* Vol. 23, págs. 591-592, año 1923.
14. JENSEN, C. O. *Maanedskr. f. Dyrlaeger*, Vol. 4, pág. 140, año 1891.
15. KAUFFMANN, F. Neue serologische Typen der Paratyphusgruppe. *Zeitschr. f. Hyg.* Vol. 111, págs. 221-232, año 1930.
16. KAUFFMANN, F. Die Technik der Typenbestimmung in der Typhus-Paratyphusgruppe. *Zbl. f. Bakter.* Orig. I, Vol. 119, pág. 152, año 1930.
17. KAUFFMANN, F. Die *Salmonella*-Gruppe mit besonderer Berücksichtigung der Nahrungmittelvergifter. *Ergeb. der Hyg. Immun. und Exp. Ther.* Vol. 15, págs. 219-275, año 1934.
18. LIGNIÈRES, J. Contribution a l'étude et la classification des septicémies hémorragiques. *Société Central de Méd. Vétér.*, pág. 331, año 1900.
19. LIGNIÈRES, J. Contribution à l'étude et la classification des septicémies hémorragiques les «Pasteurelloses». *Ann. Inst. Pasteur.* Vol. 15, págs. 734-736, año 1901.
20. LIGNIÈRES, J. Sur le groupe des Salmonelloses. *Recueil de Méd. Vétér.* pág. 456, año 1905.
21. LIGNIÈRES, R. Contribution à l'étude et à la classification des Salmonelloses humaines et animales. Librería «Le François». París 1922.
22. NÜEKIRCH, P. Ueber menschliche Erkrankungen durch Bazillen der Glässer-Voldagsen-Gruppe in der Türkei. *Zeit. f. Hyg.* Vol. 85, págs. 103-145, año 1918.
23. PESCH, K. L. Meningitis durch *Bacterium enteritidis* (Gärtner). *Zbl. f. Bakter.* Orig. I, Vol. 98, pág. 22, año 1926.
24. SALMON, D. E. On swine-plague. Second annual Report of the Bureau of Animal Industry for year 1885. Washington 1887.
25. SALMON, D. E. Investigation of Swinediseases (Hog-cholera and Infections pneumonia in swins). Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1886. Washington, 1887.
26. SALMON, D. E. y SMITH, T. Animal report of the bureau of animal Industry. Washington 1886-1894.
27. SAVINO, E. Las infecciones humanas por *Salmonellas*. *Rev. de la Soc. Arg. de Biol.* Vol. 10, págs. 490-509, año 1934, libro jubilar del Prof. B. A. HOUS-SAY. *La Semana Médica*. Vol. 42, N° 26, págs. 1860-1866, año 1935.
28. SAVINO, E. y MENÉNDEZ, P. E. *Salmonella enteritidis* (Gärtner) var. *chaco* n. var. agente de paratifoidea. *Rev. de la Soc. Arg. de Biol.* Vol. 10, págs. 384-394, año 1934; *La Semana Médica*, Vol. 12, N° 3, págs. 217-221, año 1935; *Rev. del Instituto Bacteriológico*, Vol. 6, págs. 347-358, año 1934.
29. SIMMONS, J. S. A culture medium for differentiating organisms of Typhoid-colon Aerogenes Groups and for isolation of certain fungi. *Journ. of Inf. Dis.* Vol. 39, págs. 209-214, año 1926.

30. SMITH, J. Sporadic Salmonella infections: A new Salmonella type. *Journ. of Hyg.* Vol. 34, págs. 351-360, año 1934.
31. STERN, W. Studien zur Differenzierung der Bakterien der Coli-Paratyphus-gruppe mittels gefärbter, flüssiger Nährböden. *Zbl. f. Bakter. Orig. I*, Vol. 78, pág. 481, año 1916.
32. WARREN, S. H. y SCOTT, W. M. A new serological type of Salmonella. *Journ. of Hyg.* Vol. 29, pág. 415, año 1929-30.
33. WEIGMANN, F. Ueber den Erreger von Paratyphus C. *Zbl. f. Bakter, Orig. I*, Vol. 97, pág. 299, año 1925.