

# Frecuencia y patrón de sensibilidad de *Streptococcus suis* serotipo 2 en canales de cerdos sacrificados en rastros del Valle de Toluca, México

MARTÍN TALAVERA ROJAS, VALENTE VELÁZQUEZ ORDOÑEZ, EDUARDO MARTÍN DEL CAMPO Y GABRIEL ARTEAGA TRONCOSO\*

## *Frequency and Patterns Sensibility of Streptococcus suis Serotype 2 in Pig Slaughterhouses in the Toluca Valley*

**Abstract.** *Frequency of Streptococcus suis serotype 2 was determined from pig slaughterhouses in the Toluca Valley. The samples were taken from 138 tonsils from which 64 strains of Streptococcus suis were obtained. To these strains were applied biochemical and serological tests to identify the serotype 2 after this the sensibility in vitro test was performed in Mueller-Hinton agar with ovine blood. The highest frequency of the strains moderately sensitive were observed to penicillin and the strains with major frequency of sensibility corresponded to gentamycine and trimetoprim-sulfametoaxol.*

## Introducción

*Streptococcus suis* es responsable de una gran variedad de cuadros clínicos en cerdos y otras especies animales (Brisebois *et al.*, 1990; Devriese y Haesebrouck, 1992; Gottschalk *et al.*, 1990), como meningitis, septicemias, neumonías, artritis, endocarditis poliserositis y aborto (Gottschalk *et al.*, *op. cit.*; Higgins y Gottschalk, 1990); y de sordera, meningitis, septicemias y endocarditis en humanos (Arends y Zanen, 1988; Cantin *et al.*, 1990; Feder, 1994; Jacques *et al.*, 1990). Es causa de importantes pérdidas económicas por mortalidad y costos de tratamiento y profilaxis con antibióticos, además de ser uno de los principales problemas en la industria porcina (Chanter *et al.*, 1993; Gottschalk, *op. cit.*).

En la actualidad se conocen 35 serotipos y la mayoría están asociados con procesos patológicos; sin embargo, el serotipo 2 es el más virulento y el tipo más frecuente (Brisebois, *op. cit.*), particularmente en el Reino Unido y Norteamérica (Chanter, *op. cit.* y Feder, *op. cit.*) encontrán-

dose en edad de 2 hasta más de 22 semanas, aunque es más común en cerdos destetados en sistemas intensivos.

Las tonsilas y fosas nasales son los sitios principales donde se puede recuperar al *S. suis*, pues es el sitio primario de colonización (Arends, *op. cit.*; Mogollon *et al.*, 1991).

Los estudios epidemiológicos referentes a esta enfermedad han sido poco frecuentes y por ello no se ha logrado identificar la fuente de infección de las cepas virulentas (Mogollon, *op. cit.*).

El objetivo de este estudio fue conocer la frecuencia de *Streptococcus suis* serotipo 2 en los cerdos sacrificados en rastros del Valle de Toluca y determinar su patrón de sensibilidad a diferentes antibióticos usados en la práctica veterinaria, particularmente a la penicilina.

## I. Material y métodos

Se muestrearon 138 cerdos sacrificados en tres rastros municipales y uno Tipo Inspección Federal (TIF), distribuidos de la siguiente manera: 99 muestras del rastro TIF que proceden de diferentes estados de la República Mexicana y diferentes explotaciones, principalmente de tipo tecnificado; 15 muestras del rastro de Mexicaltzingo; 15 del de Ocoyoacac y 9 del rastro de Toluca, donde se lleva a cabo el sacrificio de cerdos procedentes principalmente de las zonas aledañas con un tipo de explotación semitecnificada y rústica.

\* Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAEM. Km 15.5 autopista Toluca-Atlatomulco. Teléfono: (729) 6 55 55.



CUADRO 1

PREVALENCIA DE <i>STREPTOCOCCUS SUIIS</i> SEROTIPO 2 AISLADO DE TONSILAS EN CERDOS DE ABASTO DEL VALLE DE TOLUCA, MÉXICO								
RASTRO	ANIMALES MUESTREADOS		AISLAMIENTO PRIMARIO		PRUEBA DE COAGLUTINACIÓN		CONFIRMACIÓN CAPSULAR	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
RASTRO TIF	99	71.7	40	40.4	30	30.3	27	27.3
RASTROS MUNICIPALES	39	28.2	24	61.5	18	46.1	18	46.2
TOTAL	138	100	64	46.4	48	34.8	45	32.6

NO SE ENCONTRARON DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS (P>0.05)

CUADRO 2

DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE <i>STREPTOCOCCUS SUIIS</i> OBTENIDOS DE CERDOS SACRIFICADOS EN RASTROS DEL VALLE DE TOLUCA, MÉXICO						
PROCEDENCIA	ANIMALES MUESTREADOS		AISLAMIENTO PRIMARIO		CONFIRMACIÓN CAPSULAR	
	No.	%	No.	%	No.	%
REGIÓN DEL BAJÍO	47	34.0	25	53.2	19	40.5
REGIÓN CENTRO SUR	10	7.2	2	20.0	2	20.0
REGIÓN NORTE	81	58.7	34	42.0	24	30.0
TOTAL	138	100.0	61	44.2	45	32.6

NO SE ENCONTRARON DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS (P>0.05)  
 REGIÓN DEL BAJÍO: GUANAJUATO Y JALISCO; REGIÓN CENTRO-SUR: ESTADO DE MÉXICO Y GUERRERO; REGIÓN NORTE: SONORA Y NUEVO LEÓN.

La procedencia de los cerdos se clasificó en tres regiones: Bajío, que comprende Guanajuato, Michoacán y Jalisco; centro sur, que comprende Estado de México y Guerrero y región norte que comprende Nuevo León y Sonora.

El muestreo se llevó a cabo en una sola ocasión durante la fase de matanza, obteniéndose las amígdalas palatinas mediante su extirpación con bisturí, el cual se desinfectaba entre cada muestra con una solución de alcohol al 70%; las amígdalas fueron transportadas en una caja refrigerante a 4°C para el aislamiento bacteriológico, al Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Autónoma del Estado de México.

El cultivo bacteriológico se realizó en placas con medio selectivo y diferencial que contenían infusión cerebro-corazón más suplemento SR-126E (OXOID) con 10% de suero anti2 de conejo (Chanter, *op. cit.*; Higgins *et al.*, 1990), las cuales se incubaron a 37°C durante 24 h y, posteriormente, 72 h a 4°C. Se seleccionaron los cocos gram positivos y catalasa negativa, para después realizar las pruebas bioquímicas mencionadas por Brisebois *et al.* (1990). Las colonias con halo de precipitación se subcultivaron en gelosa sangre a 37°C durante 24 h para posteriormente realizar la serotipificación (Gottschalk *et*

*al.*, 1993) con antisueros preparados en conejos contra las cepas de referencia de los serotipos 1 y 2 de *S. suis* (Brisebois *et al.*, *op. cit.*; Devriese y Haesebrouck, 1992). Con el fin de detectar la presencia de cápsulas, los aislamientos se cultivaron en caldo Todd-Hewitt y después se realizó la prueba de coagulación; el tipo capsular fue confirmado con la prueba capsular (Gottschalk, 1993; Higgins *et al.*, *op. cit.*).

Para el análisis de la sensibilidad *in vitro* las cepas se enriquecieron en agua peptonada durante cinco minutos y se ajustaron a 0.5 en la escala de McFarland, inoculándose en las placas de agar Mueller-Hinton con 5% de sangre de ovino colocando los sensibilizadores de ampicilina (10 mcg), penicilina (10 UI), gentamicina (10 mcg), tetraciclina (30 mcg), lincomicina (2 mcg), trimetoprim-sulfametoxazol (25 mcg), trisulfas (300 mcg) y espectinomicina (10 mcg). La lectura de los halos de inhibición de crecimiento en mm. se realizó de acuerdo con el método de Kirby-Bauer modificado (Cantin *et al.*, 1992).

Se utilizó un diseño de experimento completamente al azar en la que se compararon los promedios (halos de inhibición) de los grupos de tratamiento *versus* grupos testigos por una serie de análisis de varianza con un criterio de clasificación utilizando la prueba de Tukey para la comparación de medias, con significancia estadística P<0.05 (Susan, 1994).

## II. Resultados

Se obtuvieron un total de 45 cepas de *Streptococcus suis* serotipo 2 por medio de las pruebas de coagulación y la prueba capsular, distribuidas de la siguiente manera: 27 cepas fueron aisladas del rastro TIF y 18 de los rastros municipales. No se encontraron diferencias estadísticas significativas (P>0.05) de la distribución (véanse resultados en el cuadro 1).

La mayoría de los cerdos muestreados (58.7%) provenían de la región norte, seguido de la región del Bajío (34%). El porcentaje de aislamientos de *S. suis* serotipo 2 fue más alto para el bajío con 40.5%, seguido de la región norte con 30%; sin embargo, según la procedencia de los cerdos muestreados no se encontraron diferencias estadísticas significativas (P>0.05) (cuadro 2).

La mayor frecuencia de cepas resistentes registrada fue para las trisulfas con 100%, seguida de la espectinomicina, 62.5%; y lincomicina, 40.6%. Para las cepas sensibles se observó una mayor frecuencia para la gentamicina con 81.3%, seguido de trimetoprim-sulfametoxazol, tetraciclina y ampicilina con 59.4% cada uno. Para las cepas moderadamente sensibles se observó una mayor frecuencia para la penicilina, 43.7%; espectinomicina,

CUADRO 3

PROMEDIO DE HALO DE INHIBICIÓN EN MM E INTERPRETACIÓN DE LAS CEPAS DE *STREPTOCOCCUS SUI* AISLADAS DE CERDOS SACRIFICADOS EN RASTROS DEL VALLE DE TOLUCA, MÉXICO

ANTIBIÓTICO	TIF	INTERPRETACIÓN	TOLUCA-MEXICALTZINGO	INTERPRETACIÓN	OCHOYACAC	INTERPRETACIÓN	S.SUIS 2	INTERPRETACIÓN
PENICILINA	30.66±5.0 <sup>a</sup>	S	27.33±2.87 <sup>a</sup>	MS	27.09±4.67 <sup>a</sup>	MS	16±1.99 <sup>b</sup>	S
TRIMETOPRIM-SULFAMETOXASOL	15.77±6.2 <sup>a</sup>	MS	13.5±5.4 <sup>a</sup>	MS	10.90±10.74 <sup>a</sup>	R	0.0	R
LINCOMICINA	18.0±4.58 <sup>a</sup>	S	15.83±2.32 <sup>b</sup>	S	6.72±10.09 <sup>a</sup>	R	15.0±1.04 <sup>b</sup>	MS
AMPICILINA	33.11±5.3 <sup>a</sup>	S	27.16±5.68 <sup>a</sup>	MS	29.27±4.83 <sup>a</sup>	MS	30.33±1.66 <sup>a</sup>	S
GENTAMICINA	16.77±0.9 <sup>a</sup>	S	14.16±3.35 <sup>b</sup>	MS	16±0 <sup>a</sup>	S	13.5±1.24 <sup>b</sup>	MS
TETRACICLINA	23.77±1.2 <sup>a</sup>	S	18.5±2.96 <sup>a</sup>	MS	17.81±10.63 <sup>a</sup>	MS	20.33±6.77 <sup>a</sup>	S
TRISULFAS	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.0	R
ESPECTINOMICINA	11.33±3.1 <sup>a</sup>	R	6.83±2.48 <sup>b</sup>	R	10.72±5.46 <sup>a</sup>	R	9.5±0.9 <sup>b</sup>	R

P(<0.05) A, B, C. LITERALES DESIGUALES EN PAR DE DATOS POR FILA DIFIEREN ESTADÍSTICAMENTE.  
S. SUIS 2: *STREPTOCOCCUS SUI* SEROTIPO 2, CEPA DE REFERENCIA.  
S = SENSIBLE; MS = MODERADAMENTE SENSIBLE; R = RESISTENTE (MÉTODO DE KIRBY-BAUER MODIFICADO).

37.5%; ampicilina, 34.4% y lincomicina, 28.1%. Se observaron diferencias estadísticas significativas ( $P<0.05$ ) entre los antibióticos usados (cuadro 3).

## Discusión

Fueron aisladas 45 (32.6% del total de muestras) cepas de *S. suis* serotipo 2 de los cerdos sacrificados en los rastros del Valle de Toluca, lo cual indica que un número importante de animales que llegan al sacrificio son portadores de este streptococo. Algunos trabajos indican una variabilidad en la tasa de portadores de 0-100%, mientras que otros reportan aislamiento de *S. suis* 2 en animales clínicamente sanos entre 1.5 y 2%. El presente trabajo concuerda con los resultados obtenidos por otros autores como Hampson *et al.* (1993) que reportaron una frecuencia de 32.1%, y Gottschalk *et al.* (1993) de 24%, lo que podemos atribuir a los métodos de aislamiento e identificación empleados (Brisebois *et al., op. cit.*; Chanter, *et al., op. cit.*; Higgins *et al., op. cit.*).

Se encontraron animales positivos en todos los rastros estudiados sin observar diferencias significativas ( $P<0.05$ ) de la frecuencia de presentación. En cuanto a la procedencia de los cerdos, tampoco se encontraron diferencias significativas ( $P<0.05$ ) entre las regiones que fueron caracterizadas. Aunque en algunas regiones el aporte de muestras fue reducida, se deben considerar las zonas que son altamente productoras de cerdos, como la región del Bajío, donde se encontró un 40.5%; además, debe considerarse que hay una gran variabilidad en los tipos de explotación.

La alta frecuencia encontrada (32.6%) indica que un considerable número de cerdos portan el microorganismo en piaras clínicamente sanas y que llegan al sacrificio en tal estadio. Robertson y Blackmore (1987) mencionan que 100% de los cerdos son portadores al momento del

sacrificio pero usan métodos con alta sensibilidad y baja especificidad. La frecuencia observada en este trabajo se considera alta, pues se usaron métodos suficientemente sensibles y específicos; por lo que se considera que existe riesgo hacia la salud pública, por el contacto que tienen los trabajadores de los rastros con los cerdos sacrificados o con las vísceras (Robertson y Blackmore, 1989).

Los antimicrobianos son usados en medicina veterinaria para el tratamiento y profilaxis de enfermedades infecciosas y también como promotores del crecimiento, lo que conduce al surgimiento y extensión de la resistencia de las bacterias y a que el tratamiento profiláctico sea más difícil en humanos y animales (Cantin *et al., op. cit.*).

En el caso de infecciones causadas por *S. suis*, la penicilina ha sido el tratamiento de elección; sin embargo, aislamientos penicilino-resistentes, betalactamasa-negativos han sido descritos recientemente. En este trabajo se detectó que existe una alta frecuencia de cepas moderadamente sensibles a la penicilina y ampicilina, lo que sugiere un probable cambio en el patrón de sensibilidad (*ibid.*). Se considera necesario continuar el monitoreo del comportamiento antimicrobiano de cepas de origen porcino y de origen humano, para establecer medidas de prevención y control que ayuden al combate de esta enfermedad.

## Conclusiones

La frecuencia de *Streptococcus suis* serotipo 2 en cerdos sacrificados en rastros del Valle de Toluca se considera alta.

Los antibióticos que presentaron una mejor actividad hacia *S. suis* serotipo 2 aislados de los rastros del Valle de Toluca fueron: gentamicina y Trimetoprim-sulfametoxazol, y moderadamente sensible a la penicilina y ampicilina; sin embargo, se debe seguir investigando acerca de esta enfermedad como un importante problema de salud pública. 



## BIBLIOGRAFÍA

- Arends, J. P. y Zanen, H. C. (1988). "Meningitis Caused by *Streptococcus suis* in Humans", en *Rev. Infect. Dis.* (10): 131-137.
- Brisebois, L. M.; Charlebois, R.; Higgins, R. y Nadeau, M. (1990). "Prevalence of *Streptococcus suis* in Four to Eight Week Old Clinically Healthy Piglets", en *Can. J. Vet. Res.* (54): 174-177.
- Cantín, M.; Harel, J.; Higgins, R. y Gottschalk, M. (1992). "Antimicrobial Resistance Patterns and Plasmid Profiles of *Streptococcus suis* Isolates", en *J. Vet. Diag. Invest.* (4): 170-174.
- Chanter, N.; Jones, D. W. y Alexander, T. J. L. (1993). "Meningitis in Pigs Caused by *Streptococcus suis*. A Speculative Review", en *Vet. Microbiol.* (36): 39-55.
- Devriese, L. A. y Haesebrouck, F. (1992). "*Streptococcus suis* Infections in Horses and Cats", en *Vet. Rec.* (130): 380.
- Feder, I.; Chengappa, M. M.; Fenwick, B.; Rider, M. y Staats, J. (1994). "Partial Characterization of *Streptococcus suis* Type 2 Hemolysin", en *J. Clin. Microbiol.* (32): 1256-1260.
- Gottschalk, M.  
 \_\_\_\_\_; Higgins, R. y Boudreau, M. (1993). "Use of Polyvalent Coagglutination Reagents for Serotyping of *Streptococcus suis*", en *J. Clin. Microbiol.* (31): 2192-2194.  
 \_\_\_\_\_; Lebrum, A.; Jacques, M. y Higgins, R. (1990). "Hemagglutination Properties of *Streptococcus suis*", en *J. Clin. Microbiol.* (28): 2156-2158.
- Hampson, D. J.; Trott, D. J.; Clarke I. L.; Mwaniki, C. G. y Robertson, I. D. (1993). "Population Structure of Australian Isolates of *Streptococcus suis*", en *J. Clin. Microbiol.* (31): 2895-2900.
- Higgins, R. y Gottschalk, M. (1990). "Review Article an Update on *Streptococcus suis* Identification", en *J. Vet. Diag. Invest.* (2): 249-252.
- Higgins, R.; Gottschalk, M.; Mittal, L. R. y Beaudoin, M. (1990). "*Streptococcus suis* Infection in Swine a Sixteen Month Study", en *Can. J. Vet. Res.* (54): 170-173.
- Jacques, M.; Gottschalk, M.; Foiry, B. y Higgins, R. (1990). "Ultrastructural Study of Surface Components of *Streptococcus suis*", en *J. Bacteriol.* (172): 2833-2838.
- Mogollon, J. D.; Pijoan, C.; Murtaugh, M. P.; Collins, J. E. y Cleary, P. P. (1991). "Identification of Epidemic Trains of *Streptococcus suis*", Genomic Fingerprinting. *J. Clin. Microbiol.* (29): 782-787.
- Robertson, I. D. y Blackmore, D. K.  
 \_\_\_\_\_ (1987). "The Detection of Pigs Carrying *Streptococcus suis* Type 2", en *N. Z. Vet. J.* (35): 1-4.  
 \_\_\_\_\_ (1989). "Occupational Exposeur to *Streptococcus suis* type 2", en *Epidemiology Infected.* (103): 157-164.
- Susan, M. J. (1994). *Estadística para biología y ciencias de la salud*. 2ª Ed. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid, España.

UNIVERSITÉ D'OTTAWA  
UNIVERSITY OF OTTAWA

# Ottawa

## Faculty of Arts School of Translation and Interpretation ..... Graduate Diploma in Spanish Translation

The Graduate Diploma in Spanish Translation is offered by the school of Translation and Interpretation (STI) in collaboration with the Spanish section of the Department of Modern Languages and Literatures at the University of Ottawa. It provides professional training of translators who can work in two or three of the following languages: Spanish and English or French.

The option for Hispanophones is open to applicants who hold the equivalent of a BA Honours degree in English or French, or in Translation with English or French as one of the languages. All candidates have to pass STI's entrance examination.

The program consists of 36 credits and can be completed in one year (three sessions) on a full-time basis.

The curriculum includes courses in translation, writing skills, Hispanic linguistics, documentation and terminology and a supervised translation of a long text.

## Facultad de Letras Escuela Universitaria de Traducción ..... e Interpretación

### Diploma de Posgrado en Traducción Española

La EUTI de la Universidad de Ottawa, en colaboración con la Sección de Español del Departamento de Literatura e Idiomas Modernos, ofrece un diploma de Posgrado en Traducción Española.

Se proporciona una preparación profesional para traductores que puedan trabajar con dos o tres lenguas: español e inglés o francés.

La opción para hispano hablantes está dirigida a candidatos que tengan el equivalente a la licenciatura canadiense en inglés o francés, o en traducción con inglés o francés como idioma. Todos los candidatos deberán aprobar el examen de admisión de la EUTI.

El programa consta de 36 créditos que se pueden cursar en un año (tres trimestres) a tiempo completo.

El plan de estudios incluye cursos de traducción, lingüística española, redacción, documentación y terminología y una traducción dirigida de un texto largo.



Para más detalles: /  
For more  
Information:

School of Translation and  
Interpretation  
University of Ottawa  
P. O. Box 450, Station A,  
Ottawa, Ontario Canada  
K1N 6N5  
Phone/Tel:  
(613) 562-5719  
Fax:  
(613) 562-5141  
E-mail:  
s280527@aix1.uottawa.ca

E-mail: s280527@aix1.uottawa.ca