

151  
R-aj



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

**INCIDENCIA DE SALMONELLA SPP. A PARTIR DE  
CONTENIDO Y TEJIDO INTESTINAL DE CERDOS  
SACRIFICADOS EN LOS RASTROS DE TLALNE-  
PANTLA Y NAUCALPAN, ESTADO DE MEXICO.**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**MEDICO VETERINARIO ZOTECNISTA**

**P r e s e n t a n :**

**ABDIAS SANCHEZ CASAS**

**JUDITH VAZQUEZ ORDOÑEZ**

**HECTOR ADRIAN DE LA TEJERA GARCIA**

**Asesores: GILBERTO OCHOA URIBE  
DAVID POLA MONTEERRUBIO**

**Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., 1984**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

- I RESUMEN
- II INTRODUCCION
  - Antecedentes
  - Etiología
- III PROPIEDADES PATOGENICAS
  - Transmisión
  - Invasividad
  - Adaptación o Preferencia
  - Toxicidad
  - Virulencia
- IV SITUACION DE LA SALMONELOSIS EN MEXICO
  - Salmonelosis en humanos
  - Salmonelosis en el cerdo
- V OBJETIVO
- VI MATERIAL Y METODOS
- VII RESULTADOS
- VIII DISCUSION
- IX CONCLUSIONES
- X BIBLIOGRAFIA

INCIDENCIA DE SALMONELLA SPP. A PARTIR  
DE CONTENIDO Y TEJIDO INTESTINAL DE  
CERDOS SACRIFICADOS EN EL RASTRO -  
DE TLALNEPANTLA Y NAUCALPAN, -  
ESTADO DE MEXICO.

## I - R E S U M E N

Se estudiaron 200 muestras de intestino delgado, (duodeno) de cerdos aparentemente sanos, de los rastros de Tlalnepantla y Naucalpan, Estado de México. Se sembraron en medios de cultivo para aislamiento primario y medios para caracterización bioquímica. A partir de éstas se aislaron -- 7(3.5%) colonias de Salmonella spp. De las cuales 3(3%), - eran procedentes del rastro de Tlalnepantla y 4(4%), del rastro de Naucalpan.

## II - I N T R O D U C C I O N .

### ANTECEDENTES

La porcicultura nacional, ha mejorado notablemente en lo referente a instalaciones, nutrición y mejoramiento de - pies de cría; sin embargo al obtener mejores rendimientos en estos aspectos, otros puntos de igual importancia se descuidan, como son el aspecto sanitario y el cada vez más precoz destete, trayendo como consecuencia múltiples bajas, causadas por enfermedades infecciosas en lechones y adultos. (Rivera, 1977; Garza y Olgufn, 1978).

En la actualidad, la salmonelosis es una de las principales enfermedades de cerdos, debido a su fácil diseminación, resistencia a los antibióticos y a su carácter de zoonosis, - presentando un serio problema de salud pública. (Buxton y - Fraser, 1977).

### ETIOLOGIA

Los agentes involucrados en este padecimiento son los siguientes serotipos de Salmonella: Salmonella choleraesuis, S. typhimurium y S. typhisuis, este último afectando exclusivamente a los cerdos. (Buxton y Fraser, 1977). También se encuentran con frecuencia otros serotipos como son: Salmone-lla dervy, S. saint-paul, S. heidelberg y S. kauffmannii -- (antes enteriditis); que pueden causar afecciones asintomáticas teniendo efectos de gran importancia en salud pública.

(Barnes y Sorensen, 1975; Buxton y Fraser, 1977).

Los datos más antiguos registrados sobre la salmonelosis se encuentran en los escritos de Hipócrates. En 1820, Bretonneau, describió el cuadro clínico de la disentería, y en 1834, Chauvel, le llamó Fiebre Tifoidea. La naturaleza epidémica y contagiosa de la enfermedad fué demostrada por Trousseau, Pettenkofer y Budd.

El agente causal de la fiebre tifoidea fué descrito por Eberth, en 1880 y para 1884, Gaffky; quien aisló por primera vez el microorganismo e hizo una descripción detallada de las características. Sus investigaciones sirvieron de punto de partida para otros trabajos sobre el diagnóstico, la patología y la propagación de la fiebre tifoidea.

Las técnicas de diagnóstico por medio de la aglutinación específica y del hemocultivo, se deben a los trabajos de Widal, en 1896 y Schottmuler, en 1900. El nombre genérico de Salmonella, fué propuesto por Lignières, en 1900, en honor del doctor Salmon, quien descubrió el microorganismo hoy conocido como Salmonella choleraesuis.

Los estudios inmunológicos empezaron en 1903, con Smith y Reagh; quienes encontraron diferencias entre los antígenos somáticos y flagelares de las salmonelas. En 1918, Weill y Félix, demostraron la presencia de los antígenos D y H, y en 1922, Andrewes, descubrió las dos fases del antígeno Vi (capsular). White, en 1926 presentó el primer esquema de la estructura antigénica de las especies de Salmonella cono-

cidas en ese momento. Posteriormente, Kauffmann, repitió y desarrolló esas investigaciones y no fué, sino hasta 1933, - en que la Sociedad Internacional de Microbiología, tomó en - consideración y aprobó el esquema de Kauffmann y White.

En México, la historia de la Salmonelosis es reciente, - ya que las primeras investigaciones fueron a partir de 1940. En esa época, Varela y Zozaya (1941), estudiaron las salmone<sup>l</sup>as de los cerdos; posteriormente, Varela y Olarre (1942), - aislaron el microorganismo de las amígdalas de seres humanos y de alimentos.

Las características de los agentes son: bacilos Gram ne<sup>g</sup>ativos, no esporulados, de longitud variable, móviles ( a - excepción de S. pullorum y S. gallinarum), no atacan la lactosa, sacarosa y salicina, producen ácido y generalmente gas a partir de la glucosa, maltosa, manitol y sorbitol, (excepto Salmonella typhi y Salmonella gallinarum, que no producen gas). (Cowan, 1974).

Generalmente utilizan el citrato como única fuente de - carbono, no crecen en el medio KCN, son oxidasa negativas y producen H<sub>2</sub>S en el medio TSI. (Cowan, 1974).

No coagulan la leche, forman indol y licuan la gelatina. (Edwards, 1970).

En las salmonelas se puede identificar tres clases de - antígenos por medio de métodos serológicos, (Edwards, 1970). Estos antígenos son: los Somáticos ( D ), los Flagelares -- ( H ), y el Capsular ( Vi ).

Los antígenos somáticos ( D ), se encuentran en la superficie del cuerpo celular o soma, como parte integrante de la pared celular, son termoestables y no poseen variación de fase, por lo cual se les toma de referencia para la clasificación de las Salmonelas en Grupos Serológicos, ( Morgan, -- 1965 ). Los primeros 26 grupos son identificados por medio de letras mayúsculas (de la A a la Z), y los subsecuentes -- por los números de sus antígenos determinantes de Grupo. - (Sonnenwirth, 1973).

Los antígenos Flagelares ( H ), se encuentran solamente en los flagelos, son termolabiles y poseen dos fases reversi**bles** llamadas fase 1 y fase 2. En la clasificación de Kauffmann y White, los antígenos de la fase 1 se indican por medio de letras minúsculas del alfabeto y los de la fase 2, -- por medio de números arábigos (Carter, 1973). Cuando la fórmula antigénica de una cepa ha sido determinada (antígenos D y H), su nombre serotípico es formulado de acuerdo con un es**quema** antigénico (Kauffmann, 1964; Edward, 1970).

El antígeno de virulencia ( Vi ), se encuentra en la cápsula de las Salmonella typhi, S. paratyphi y S. dublin, -- (Staub y Raynound, 1964; Cowan, 1974). Recubre de manera -- incompleta a los antígenos somáticos homólogos (Morgan, -- 1965).

Originalmente se pensó que este antígeno era el responsable de la virulencia de estas bacterias, actualmente su relación precisa con la patogenicidad, no está definida . . .

(Sonnenwirth, 1973).

### III - PROPIEDADES PATOGENICAS.

**Transmisión.**- La transmisión de salmonelas en el hombre y los animales se efectúa por contacto directo o en forma in directa. En humanos la transmisión en forma directa de persona a persona tiene suma importancia, particularmente tratándose de Salmonella typhi, como ocurrió en el brote reciente de fiebre tifoidea en México. (Verdusco et al., 1974; -- Morbidity and Weekly Report, 1975). La transmisión por contacto directo de animales a personas ocurre más frecuentemente en el personal que labora en las granjas, rastros y médicos veterinarios. (Sickenga, 1964; Pantekoek, 1974).

En los animales la principal vía de transmisión es en forma directa de animal a animal y a través de heces fecales de animales enfermos o portadores. (Committee on Salmonella, 1969). La transmisión de salmonelas de hombre a los animales en forma directa, ocurre cuando los animales ingieren heces humanas contaminadas. (Ramírez, 1960; Olarte y Varela, 1964).

Las formas indirectas de transmisión de salmonelas entre otros, los alimentos (Comité Mixto FAO/OMS de expertos en zoonosis, 1969; Griffin, 1952; Elis, 1967; Quevedo, 1971; Lugo, 1972); el agua (Salmonella Surveillance, 1965; González - Cortés et al., 1973; Pérez Miravete, 1974); roedores

(Varela et al., 1948; Domenzafn, 1955; Flowers, 1964; Sambyal y Sharma, 1972); objetos contaminados (Committee on Salmonella, 1969); aire (Valenzuela y Calerón, 1973; Pérez Miravete, 1974); insectos (Olson y Rueger, 1950; Eskey et al., -- 1951; Greenberg, 1964); pájaros (Steele y Galton, 1971). En salud pública son de gran importancia las tortugas mascotas (Thorson, 1974) y los pollitos (Asociación Americana de Salud Pública, 1970). Los animales y seres humanos portadores inaparentes, tienen particular importancia en la transmisión de salmonelas, haciendo más complicado este problema (At Kinson, 1964; Olarte y Varela, 1964; Sickenga, 1964; Comité Mixto FAO/OMS de expertos en zoonosis, 1969; Asociación Americana de Salud Pública, 1970; Soave, 1971; Thomas P., 1977; Sánchez Leyva R., 1981). En general, la transmisión de las salmonelas está influenciada directamente por los factores ambientales. (Morse y Duncan, 1974).

Invasividad.- La invasión de los tejidos por salmonelas, puede ocurrir en dos formas: la primera es el parasitismo intracelular, en el que la bacteria puede sobrevivir y aún multiplicarse dentro de las células fagocitarias del huésped como en el caso de Salmonella typhi. La segunda es el parasitismo extracelular y ocurre cuando las bacterias crecen fuera de las células y son rápidamente destruidas por los fagocitos, como es el caso de algunas salmonelas inadaptadas.- (Asociación Americana de Salud Pública, 1970).

Las bacterias que se comportan como parásitos intracelulares tienden a producir enfermedades relativamente crónicas y probablemente está sea la causa del estado de portador sano. Por otra parte, las bacterias que se comportan como parásitos extracelulares, producen enfermedades agudas y de relativa corta duración. (Mc. Carty, 1973).

Adaptación o preferencia .- Las salmonelas se dividen en tres grupos según los huéspedes a los que se adaptan o prefieren. (Morgan, 1965; Committee on Salmonella, 1969; Sonnenwirth, 1973).

Grupo I, de salmonelas adaptadas al hombre. En este grupo se encuentran Salmonella typhi, S. paratyphi A, S. paratyphi C. y S. sendai. (Sonnenwirth, 1973). Estas salmonelas no tienen huéspedes secundarios y difícilmente se encuentran en otros animales, aunque hay infecciones accidentales. Algunas de las características de las salmonelas de este grupo son: el que requieren pequeñas dosis para producir la enfermedad, tienen un período de incubación prolongado (10 a 20 ó más días), producen bacteremia; tienen la tendencia a producir portadores permanentes y pueden llegar a ser endémicas (Asociación Americana de Salud Pública, 1970).

Grupo II, de salmonelas adaptadas a animales. En este grupo se encuentran incluídas varias salmonelas patógenas para animales domésticos, tales como Salmonella choleraesuis, S. pullorum, S. gallinarum, S. dublin, S. abortus ovis y --

S. typhisuis. (Carter, 1973). Estas salmonelas pueden infectar al hombre y provocar gastroenteritis, siendo las más importantes al respecto, Salmonella dublin y Salmonella cholerae-suis. Está última, es de particular importancia debido a que afecta principalmente a niños. (Sophra y Wessermann, 1954; Sophra y Winter, 1957; Pohl et al, 1974).

Grupo III, de salmonelas inadaptadas. Las bacterias de este grupo atacan al hombre o a los animales con igual facilidad. (Peluffo, 1964). Las razones de este comportamiento son aún desconocidas, aunque hay alguna evidencia de que las especies virulentas se multiplican en lugares en donde no lo hacen las avirulentas. Probablemente la diferencia reside en la habilidad de la pared bacteriana de evitar la digestión intracelular. (Sonnenwirth, 1973). Este grupo incluye aproximadamente 1,300 serotipos de Salmonella kauffmannii, no siendo todos patógenos. Entre los serotipos que provocan enfermedad, destaca la Salmonella typhimurium, debido a que es la salmonela que se aísla con más frecuencia en humanos. (Committee on Salmonella, 1969; Sonnenwirth, 1973).

La gastroenteritis y en ocasiones la bacteremia son características de las enfermedades causadas por las salmonelas inadaptadas. (Committee on Salmonella, 1969; Sonnenwirth, 1973).

La infección posee un período de incubación corto y se requieren relativamente grandes dosis de bacterias para producir la enfermedad en adultos sanos. (Asociación Americana

de Salud Pública, 1970).

Por otra parte, la mayoría de los serotipos comunes al hombre y los animales pertenecen a los serogrupos B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D<sub>1</sub> y E<sub>1</sub>. (Delterborn, 1967; Committee on Salmonella, 1969). Unos de los trabajos más completos al respecto fué hecho por (Kelterbor, 1967); este investigador reportó de 524,000 cultivos practicados a seres humanos y animales los siguientes porcentajes. (Cuadro No. 1).

CUADRO NO. 1

RESULTADOS OBTENIDOS DE 524,000 CULTIVOS  
PRACTICADOS EN HUMANOS Y ANIMALES.

<u>Grupo</u>	<u>No. de Cultivos</u>	<u>%</u>
B	258,000	47.1
C <sub>2</sub>	39,000	7.1
C <sub>1</sub>	73,000	13.3
D <sub>1</sub>	130,000	23.7
E <sub>1</sub>	24,000	4.4
<hr/>		
TOTALES	524,000	95.6

KELTERBOR, 1967.

Toxicidad.- Las salmonelas no producen exotoxinas por lo que el principal factor de toxicidad son las endotoxinas. En las salmonelas, las endotoxinas forman parte de la pared bacteriana y son liberadas si se altera la integridad de ésta. Son idénticas a los antígenos somáticos de la célula -- siendo poco neutralizados sus efectos tóxicos por el suero inmune. (Morgan, 1965).

Las endotoxinas son relativamente termoestables ya que se destruyen a 170° C en tres horas. (Kelsey et al, 1971 ). Son menos potentes y menos específicos que muchas exotoxinas en sus acciones citotóxicas. Los lípidos son responsables de la toxicidad mientras que los determinantes antigénicos -- específicos residen en los polisacáridos. No forman toxoides. (Mc. Carty, 1973).

Virulencia .- En 1962, Kauffmann, indicó que la virulencia de los distintos serotipos de Salmonella para el hombre y/o los animales, dependía principalmente de la constitución de sus antígenos somáticos ( D ). Actualmente se sabe que la virulencia de las salmonelas depende más bien de una fracción lipopolisacárido ( LPS ) de la pared bacteriana. (Luderitz et al, 1971; Roantrae, 1971; Sonnenwirth, 1973). Por otra parte, hay factores fenotípicos y genotípicos en las -- salmonelas que influyen su virulencia. (Mc. Carty, 1973). Los factores de adaptación fenotípica o fisiológica se presentan generalmente en todas las células de cultivo sometidas

dos a un cambio ambiental. (Davis y Dulbecco, 1973).

Los factores de adaptación genotípica son las modificaciones que lleva a cabo una mutante al cambio ambiental dentro de una colonia de bacterias, o sea este mutante está mejor adaptada para sobrevivir al cambio. (Davis y Dulbecco, 1973).

Las salmonelas poseen mecanismos usuales de recombinación genética tales como la transferencia de genes de una cepa a otra por transducción y conjugación. No presentan el fenómeno de transformación. El resultado del intercambio de genes en una amplia variedad de recombinantes dan origen a mutantes. (Edwards, 1970; Davis y Dulbecco, 1973; Sonnenwirth, 1973).

Un aspecto importante de la conjugación es la transferencia de la "resistencia múltiple a los antibióticos", por medio de un plásmido ( factor R ) que transporta los genes de resistencia. Estos plásmidos están ampliamente distribuidos en las salmonelas. (Dulbecco y Ginsberg, 1973). En este caso el intercambio genético es acentuado por la presión selectiva de la terapia antimicrobiana (Dulbecco y Ginsberg, 1973), y ha llegado a provocar problemas de tipo médico. Por ejemplo, la antibioterapia en hospitales ha dado como resultado un incremento en la incidencia de salmonelas resistentes a los antibióticos en los pacientes.

El uso profiláctico y terapéutico de antibióticos para controlar las enfermedades de los animales, también ha increme

mentado el número de salmonelas resistentes. (Anderson, - 1967; Pohn et al, 1974; White y West, 1974).

Además de los factores de virulencia antes citados, -- existen otros que dependen del animal hospedador. Estos fac tores son la resistencia natural del huésped, la inmunidad adquirida y la edad, así como factores debilitantes tales co mo la desnutrición, las enfermedades concomitantes y el -- stress. (Sickenga, 1964); Committe on Salmonella, 1969;- Soave, 1971; Mores y Duncan, 1974).

#### IV - SITUACION DE LA SALMONELOSIS EN MEXICO

Salmonelosis en Humanos.- A partir de 1931, la mortalidad de padecimientos diarreicos ha descendido paulatinamente en la República Mexicana. En el periodo de 1950-1960, murieron por gastroenteritis y colitis un promedio anual de - - 69,012 personas, (Olarate y Varela, 1964): de 1963-1973, el promedio fué de 59,712 muertes al año (Salud Pública de México, 1974). Los estudios bacteriológicos que fueron realizados entre 1940 y 1962, revelaron que aproximadamente el 10% de las enteritis graves en humanos fueron causadas por Salmonella. O sea que la salmonelosis exceptuando fiebre tifoidea, ha provocado entre 1950 y 1960, un promedio anual de 6,901 muertes. Y entre 1963 y 1973, un promedio de 5,971 -- muertes anuales. (Salud Pública de México, 1974).

De 1963 a 1973, las tasas de mortalidad por salmonelosis por 100,000 habitantes han aumentado ligeramente. En - 1963, 1964, 1965 y 1966 fueron de 2.2; en 1967 de 2.3; en - 1968 de 2.1; en 1969 de 2.5; en 1970 de 2.6; en 1971 de 2.4; en 1972 subió a 3.7 y en 1973 bajó a 2.5. Por lo que toca a la tasa de morbilidad, estos van en un franco ascenso. En - 1967, hubo 14.4 personas enfermas de cada 100,000 habitantes; en 1968, 14.6; en 1969, 15.1; en 1970, 14.3; en 1971, 18.8; - en 1972, 23.5 y en 1973 20.5. (Salud Pública de México, -- 1974).

En lo que respecta al Distrito Federal, durante 1973 la salmonelosis ocupó el tercer lugar entre las siete enfermedades infecciosas más frecuentes. (Pérez-Miravete, 1974).

Salmonelosis en el Cerdo.- Con respecto a la situación de la salmonelosis en el cerdo en México, Ramírez Valenzuela (1960), Ramírez Necoechea (1972) y Olarte y Varela (1964), han indicado que el cerdo es uno de los animales domésticos que sufren los mayores perjuicios. Esto se debe a que la mortalidad en animales jóvenes por salmonelosis de tipo entérica, es particularmente elevada.

Por primera vez en 1941, Varela y Zozaya aislaron 14 cepas de Salmonella de 209 cerdos aparentemente sanos. Posteriormente, otros estudios en cerdos fueron hechos por Varela y Téllez Girón (1943), Varela y Zozaya (1944) y Olarte y Varela (1964) lograron aislar 133 cepas de Salmonella s.p.p. en cerdos.

Los datos más recientes sobre salmonelas en cerdos son los de Gallegos (1970), quien encontró 11 cerdos portadores de Salmonella s.p.p. en 100 cerdos muestreados y los de Garfias (1975), quien encontró 24 (9.6%) portadores inaparentes en 250 cerdos muestreados.

#### V - O B J E T I V O .

El objetivo del presente estudio, es el determinar la -  
incidencia de Salmonella s.p.p. a partir del contenido y teji  
do intestinal de cerdos sacrificados en los rastros de Tlalne  
pantla y Naucalpan, Estado de México.

## VI - MATERIAL Y METODOS.

Se colectaron muestras de cerdos en los rastros Municipales de Tlalnepantla y Naucalpan, Estado de México. Los cerdos muestreados en el rastro de Tlalnepantla eran procedentes de granjas del Estado de Sonora, ampliamente tecnificadas, con buenas condiciones higiénicas (instalaciones con espacio suficiente por cerdo, con techo y piso de cemento y slat, drenaje fácil para la eliminación de las heces), agua potable suficiente, manejo adecuado, alimentación comercial. (Comunicación personal Arizpe V.).

Las muestras obtenidas en el rastro de Naucalpan, eran procedentes de explotaciones de traspatio del Estado de México, con condiciones higiénicas deficientes, piso de cemento y tierra, drenaje difícil y lento para las heces y desperdicios, agua potable insuficiente, la limpieza de las zahúrdas se efectuaba cada 2 ó 3 días, espacio reducido por cerdo, propicio para la contaminación y diseminación de enfermedades, la alimentación consistía en desperdicios. (Comunicación personal Casillas ).

Obtención de muestras y estudios en el laboratorio.

Se obtuvieron un total de 200 muestras, 100 fueron colectadas en el rastro de Tlalnepantla y 100 en el rastro de Naucalpan; obteniéndose 20 por semana, durante los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre de 1983.

El muestreo consistió en una porción de aproximadamente 5 cm. de largo (ligada por los extremos), del intestino delgado (duodeno), a la altura del divertículo duodenal, depositándola en un frasco de boca ancha y estéril. Se llevaron inmediatamente al laboratorio, en donde se procedió a realizar su cultivo, siguiendo las técnicas descritas por (Edwards, 1970; Manclarck, 1972; Gillies y Dadds, 1973; y Carter, 1973). (CUADRO No. 2).

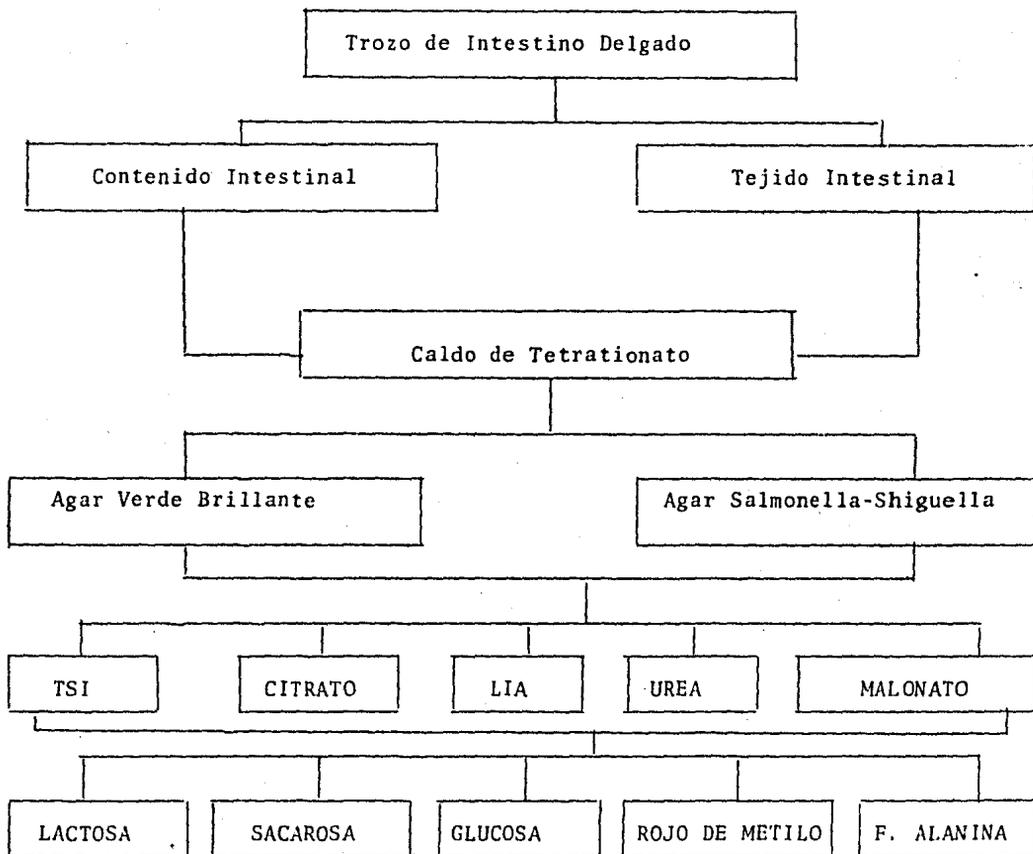
Se extrajeron las muestras de los frascos de vidrio estériles, previa desinfección del área de trabajo, se procedió a calentar al rojo vivo una espátula, para eliminar microorganismos contaminantes de la zona externa del intestino, posteriormente se realizó una incisión transversal al órgano (tejido intestinal) y se extrajo con una asa de platino una porción de contenido intestinal, mismo que fué depositada en un tubo de ensaye, conteniendo caldo de tetracionato, lo mismo se realizó con un trozo de órgano (tejido intestinal) de la misma muestra, abarcando serosa, muscular, submucosa y mucosa intestinal, siendo lavada con solución salina fisiológica estéril, después se identificaron, colocando las etiquetas correspondientes a cada una, ejemplo: H-01 (Heces 01)

y 0-01 (Órgano 01) respectivamente, se incubaron a 37°C por 24 horas, una vez transcurrido este tiempo, se resembraron en medios de verde brillante o en agar Salmonella-Shiguelia y se incubaron a 37° C por 24 horas. Transcurrido ese tiempo, se seleccionaron las colonias pequeñas, transparentes, incoloras y que no mostraron fermentación de la lactosa. A las colonias seleccionadas, se les practicaron pruebas bioquímicas diferenciales como: lactosa, sacarosa, manitol y glucosa; además se sembraron por medio de la técnica de piquete y estría, en los medios de tripe azúcar hierro (TSI), agar hierro lisina (LIA), citrato de Simmons y en uréa. Además de estos medios se utilizaron otros como rojo de metilo, fenil alanina y malonato. Incubándose a 37° C durante 24 -- horas.

Una vez realizada la lectura y su interpretación, se consideraron Salmonella, aquellas bacterias que presentaron las reacciones bioquímicas características del grupo. (CUADRO No. 4).

CUADRO NO. 2

FLUXOGRAMA DE MUESTRAS DE CONTENIDO Y TEJIDO  
INTESTINAL ( DUODENO )



## VII - R E S U L T A D O S

De un total de 200 muestras recolectadas de intestino - delgado, de cerdos aparentemente sanos, divididas en dos partes, una de contenido intestinal y otra de tejido intestinal, se aislaron 7 cepas de Salmonella s.p.p. Las colonias aisladas fueron lactosa negativas, en los medios de verde brillante y Salmonella-Shiguelia, presentando morfología colonial - pequeña, transparente e incoloras.

Se determinó que estas colonias eran Salmonelas, porque presentaron las reacciones características del grupo que se encuentran en el Cuadro No. 4.

De los animales muestreados en los rastros de Tlalnepantla y Naucalpan, Estado de México, fueron 7 (3.5%) aislamientos de Salmonella s.p.p.

La incidencia por rastro fué: para Tlalnepantla de 3 - (3%), aislamientos en 100 cerdos muestreados y para Naucalpan de 4 (4%), aislamientos de 100 cerdos muestreados.

En cuanto a la relación de presencia de Salmonella en Tejido Intestinal (mucosa, submucosa, muscular y serosa) y contenido intestinal fué de 4 a 3. La relación por rastros fué, para el rastro de Tlalnepantla de 3 - 0 y para Naucalpan de 3 - 1. (CUADRO No. 3).

### R E L A C I O N

RASTRO	No. DE AISLAMIENTOS	%	CONTENIDO INTESTINAL	TEJIDO INTESTINAL
Tlalnepantla	3	3%	-	3
Naucalpan	4	4%	3	1

PRUEBAS BIOQUIMICAS REALIZADAS PARA LA IDENTIFICACION  
DE SALMONELLA SPP.

Identificación Muestra	Tripe azúcar Hierro (TSI)	Citrato como fuente de Carbono	Uréa	Agar Lisina Hierro (LIA)	Malonato	Rojo de Metilo	Fenil alanina	Lactosa	Sacarosa	Glucosa
T.O-18	F.A. + I.Am. + P.G. +	+	-	+	-	+	-	-	-	+
T.O-48	"	+	-	+	-	+	-	-	-	+
T.O-57	"	+	-	+	-	+	-	-	-	+
N.O-30	"	+	-	+	-	+	-	-	-	+
N.H-75	"	+	-	+	-	+	-	-	-	+
N.H-85	"	+	-	+	-	+	-	-	-	+
N.H-80	"	+	-	+	-	+	-	-	-	+

## SIMBOLOGIA:

- T= Muestra obtenida en el rastro de Tlalnepantla  
 N= Muestra obtenida en el rastro de Naucalpan  
 O= Tejido Intestinal (órgano)  
 H= Contenido Intestinal (heces)  
 F.A= Fondo ácido (rojo)  
 I.Am= Inclinado amarillo (alcalino)  
 P.G= Producción de Gas (H<sub>2</sub>S)

## VIII D I S C U S I O N

De manera ideal, las pruebas de laboratorio son un instrumento para orientar o confirmar un diagnóstico clínico, - éstas deben ser: sensibles, específicas, reproducibles, técnicamente sencillas, rápidas y con un costo de operación bajo. Por estos motivos, se realizó una selección de pruebas-bioquímicas fundamentales para llegar al diagnóstico rápido-del género Salmonella.

Las muestras de tejido y contenido intestinal, no solo se sembraron en caldo de tetracionato, sino también en los - medios de Verde brillante y Salmonella-Shiguelia, debido a - que Edwards (1970) y Carter (1973), reportaron que no todas las salmonelas crecen en medios de enriquecimiento. Por -- otra parte, estos autores indican que la identificación se debe efectuar tanto por exámenes bioquímicos como serológicos. Esto último en el presente trabajo no se llevó a efecto, por falta de los antisueros necesarios para su identificación serológica. Por tal motivo, exclusivamente se llegó a determinar el género por pruebas bioquímicas.

Cuando se compararon las condiciones higiénicas de los animales muestreados y el número de aislamientos, los resultados indicaron que no existe diferencia porcentual entre -- los cerdos procedentes de granjas tecnificadas, como los que proceden de explotaciones de traspatio. Quizá esto se debe a que la forma de recolección de muestras se efectuó lo más aséptico posible, y que provienen directamente de la canal -

y el trozo de intestino es ligado por los extremos e introducido en un frasco estéril. Motivo por el cual no existe contaminación directa por las heces de cerdos portadores.

En cuanto a los porcentajes de portadores de Salmonella en el presente trabajo, es menor a los obtenidos en otras investigaciones, como los de Varela y Zozaya, en 1941 que encontraron de 209 cerdos examinados, 14 (6.7%) aislamientos. Gallegos (1970), muestreó las vesículas biliares de 100 cerdos aparentemente sanos y encontró que 11 (11%) de las vesículas contenían Salmonella s.p.p. Heddock (1970), se encontró que de 16 cerdos examinados, 6(37.5%) tuvieron salmonellas. Posteriormente en la República de Ecuador, Montes de Oca (1973), realizó un muestreo de canales de cerdos aparentemente sanos y reportó que de 160 animales, 15 (9.3%), fueron portadores inaparentes.

En comparación con los resultados obtenidos por estos autores, con los del presente estudio, nos lleva a deducir, que la posible causa de que el porcentaje sea menor al obtenido por ellos, se deba a los meses en que se efectuó el muestreo (Septiembre, Octubre y Noviembre), en los cuales se disminuye notablemente los padecimientos gastrointestinales, aunado al suministro de antibióticos en el alimento como por otras vías, lo cual disminuye la posibilidad de encontrar ca sos positivos a Salmonella s.p.p.

## IX - C O N C L U S I O N E S

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- Existen cerdos aparentemente sanos, que son potencialmente diseminadores de Salmonella s.p.p., hacia la misma granja y al exterior.
- Los cerdos portadores de salmonela son una fuente importante de infección para el hombre.
- El diagnóstico de Salmonella s.p.p., en cerdos sólo se obtuvo mediante exámenes de aislamiento bacteriológico.
- En el presente estudio, se encontró que existe diferencia entre la presencia de Salmonella s.p.p., en tejido y contenido intestinal.
- Para realizar el aislamiento y la identificación serológica de las diferentes especies de salmonella, se requiere de antisueros polivalentes y mono-específicos, los cuales en México no se producen.

## X - B I B L I O G R A F I A

Anderson, E.S. (1967): "Facteurs de transfert et resistance - aux antibiotiques charles enterobacteries". Annals. Inst. - Pasteur, 112:547.

Andrewes, F.W. (1922): "Studies in group agglutination. I. - The Salmonella group and its antigenic structure". J. Path. Bact., 25: 515-521.

Asociación Americana de Salud Pública, (1970): "El control de las enfermedades transmisibles en el hombre". OPS/OMS. - Publicaciones Científicas No. 252: 320-323.

Barnes, D.M. y Sorensen, D.K. (1975) en: "Diseases of swine". Editor. H. Dunne, 4a. edición, Iowa. st. univ. press. - pag. 554-563.

Becerril P., Bessudo D., González Cortés A.: "Search for -- Salmonella carriers among different population groups in México City". Rev. Lat-Am-Microbiol. 1979 Jul-Sep. 21(3).

Bessudo D., González Cortés A., Becerril P., Valle S., Heredia A.,: "Detection of Salmonella typhi carriers in México". - 1975. SPM. 1978. 20(1). pag. 51-6.

Bessudo D., González Cortés A., González C., Becerril P.: -- "Study of an explosive outbreak of gastroenteritis by Salmonella enteritidis, serotype infantis"., Rev. Invest-Salud Pública. Oct-Dec 1976 36(4). Pag. 215-26.

Budd (1856): Citado por G. Ghysels en "Les Salmonelloses - - 80 ans d'histoire". En: "The World Problem of Salmonellosis" editado por E. Van Oye. Dr. W. Junk Publishers. The Hague, - 1964, pag. 10

Buxton, A. Fraser, G. (1977): "Animal Microbiology". Vol. I Blackwell Sci. publ. pgs. 103-116.

Carter, G.R.: "Diagnostic Procedures in Veterinary Microbiology" 2a. edición. Charles C. Thomas Publishers. Springfield, Illinois, U.S.A. 1973, P. 46-60.

Cowan, S.T.: "Manual for the identification of medical bacteria". 2a. edición. Cambridge University Press, 1974, p. 79,- 105-122.

Domenzain I.N. (1955): "La presencia de Salmonelas en el bazo e intestino, simultáneamente, de Rattus norvegicus de la Ciudad de México". Tesis. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México.

Edwards, P.R., W.D. Bruner y A.B. Morgan (1948): "The genus-Salmonella, its occurrence and distribution in the United States". Ky. Agr. Exp. Stat., Bulletin 525.

Edwards, P.R. y M.M. Galton: "Salmonellosis". En: "Advances in Veterinary Science", editado por C.A. Brandly y C.H. Cornelius. Academic Press. Volumen 11, 1967, pags. 1-63.

Gallegos B., V.A. (1970): "Aislamiento de Salmonella spp. en vesícula biliar de cerdos aparentemente sanos". Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M., México.

Griffin, C.A. (1952): "A study of prepared feeds in relation to Salmonella infection in laboratory animals". J. Am. Vet. Med. Ass., 121: 197-200.

Habermann, R.T. y F.P. Williams, Jr. (1958): "Salmonellosis in laboratory animals". J. Ntn. Cancer Inst., 20: 933-947.

Heddock, R.L. (1970): "Efficacy of examining rectal swabs to detect swine Salmonella carriers". Am. J. Vet. Res., 31: 1509-1512.

Handl, R.; Benes, S.: "Some aspects of the prevention and control of salmonellosis in swine". Veterinarstvi, 1982, 32, 5p, 211-212.

Kauffmann, F. (1941): Citado por G. Ghysels en "Les salmonellos: 80 and d'histoire". En: "The World Problem of Salmonellosis", editado por E. Van Oye. Dr. W. Junk Publishers. The Hague, 1964, p. 16.

Kauffmann, F. (1962): Citado por F.N. Sickenga en "Transmission of Salmonellas and pathogenesis of Salmonellosis in man". En: "The World Problem of Salmonellosis", editado por E. Van. Oye. Dr. W. Junk Publishers. The Hague, 1964, p. 219.

Kelsey C.M., J.A. Rubbach y E. Ribi: "General characteristic of bacterial endotoxins". En: "Microbial Toxins". Volumen IV. Academic press, 1971, p. 42-43.

Linton, A.H.: Salmonellosis in pig (in the UK): "Pig News and Information", 1981, 2, 1. p. 25-28.

Lugo, G. (1972): "un estudio microbiológico de las harinas de carnes y de pescado que son utilizados como materia prima en la elaboración de alimentos para ganado y aves". En: Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Microbiología, Morelia, Michoacán, México. Diciembre 6-8, pag. 41.

Mc. Carty, M. y Z.A. Hohn: "Host-parasite relations in bacterial diseases" En: Microbiology. 2a. Edición. B.D. Davis, R. Dulbecco, H.N. Eisen, H.S. Ginsberg, W.B. Wood y M. Mc Carty. Harper and Row, 1973, pag. 632-640.

Manclarck, Ch.R., M.J. Pickett y H.B. Moore: "Laboratory Manual of Medical Bacteriology". Appleton Century Crofts, Educational Division. Meredith Corporation, New York, 1972, p. 155-156.

Morbidity and Mortality Weekly Report (1975): "Typhoid Fever Follow Up-México". 1974. Center for disease Control, Atlanta, U.S.A., 24: 155-156.

Olarte, J. y G. Varela: "Epidemiología de la salmonelosis en México". En: The World Problem of Salmonellosis, editado por E. Van Oye. Dr. W. Junk Publishers. The Hague, 1964, pag. - 445-475.

Pantekoek, J.F.C.A., C.S. Rhodes y J.R. Saunders (1974): --- "Salmonella folliculitis in veterinarians infected during observational manipulation of cow". Can. Vet. J., 15: 123-125.

Peluffo, C.A.: "Salmonellosis in South America". En: The World Problem of Salmonellosis, editado por E. Van Oye. Dr. W. Junk Publishers. The Hague, 1964, pag. 376-506.

Peluffo, C. A.: "Método simplificado de diagnóstico de las salmonelosis". Centro Panamericano de Zoonosis, Buenos Aires, Argentina. Serie de Monografías Científicas y Técnicas No. 5, 1973.

Pérez Miravete, A. (1974): "Fuentes de infección y transmisión de salmonelosis". Salud Pública. México, 16: 37-48.

Pettenkofer (1968): Citado por G. Ghysels en "Les salmonelloses: 80 ans d'histoire". En: The World Problem of Salmonellosis, editado por E. Van Oye. Dr. W. Junk Publishers. The Hague, 1964, pag. 10.

Pohl, P., J. Thomas, R. Laub y G. Van Robaey (1974): "Résistance des Entérobactéries D'origine animale aux antibiotiques Réservés a la Médecine humaine". Annls. Méd. Vet., 118: 253-264.

Quevedo, F., (1971): "problemas de Salud relacionados con la importación y exportación de alimentos de origen animal". III Reunión Interamericana sobre el control de la fiebre efetosa y otras zoonosis. (Buenos Aires, Argentina, 14-17 de abril de 1970). Publicación Científica No. 218, OPS/OMS, pag. 111-113.

R. Necoechea y C. Pijoan.A(1982) "Enfermedades del Cerdo". Edit. Editores.

Ramírez N., R. (1972): "Salmonelosis en Cerdos". Porcira, revista de la AMVEC, México, No. 16:9-12.

Ramírez V., M. (1960): "Enfermedades entéricas del cerdo en el Bajío". Memorias de la Primera Convención Nacional de Porcicultura, S.A.G., México.

Schwabe, C.W.: "Veterinary Medicine and Human Health", 2a. edición, The Williams and Wilkin Company, Baltimore, U.S.A., -1969, pag. 532-533.

Soave, O. (1971): "Enfermedades infecciosas de los animales de laboratorio". CePanZoo, Buenos Aires, Argentina. OSP/OMS. Serie de monografías científicas y técnicas No. 1, pag.20-21

Sojka W.J. and Gitler, M. (1961): "Vet. Rev".Annot. 7: 11

Sojka W.J. (1979) En: "Memorias del 1er. curso latinoamericano de enfermedades gastro intestinales del cerdo". I.N.I.P.-ALVEC. ENEP-C. (México).

Sonnenwirth, A.C.: "The enteric bacilli and similar Gram-negative bacteria". En: Microbiology, 2a. edición, B.D. Davis, R. Dulbecco, H.N. Eisen, H.S. Ginsberg, W.B. Wood y M. McCarty, Harper and Row, 1973, pag. 754-776.

Sorensen, D.E.: "Salmonellosis". En: Diseases of Swine, 3a. edición The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A., 1970, pag. 499-507.

Staub, A.M. y M. Raynaud: "Connacissances actuelles sur la nature chimique des antigènes présents dans les Salmonella". En: The World Problem of Salmonellosis, editado por E. Van Oye, Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 1964, pag. 143-170.

Steele, J.H. y M.M. Galton: Salmonellosis, En: "infectious and Parasitic Diseases of Wild Birds", editado por J.W. Davis, R.C. Anderson, L. Karstad y D.O. Trainer. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A., 1971, pag. 51-58.

Taylor, D.J. (1979): "Pig Diseases. Burlington press Inglaterra. pag. 61-63.

Taylor, J.: "Salmonella infections in Hospitals". En: infections in Hospitals, editado por R.E.O. Williams y R.A. Shooter, F. A. Davis Co., Philadelphia, U.S.A., 1963, pag. 145-154.

Trousseau: Citado por G. Ghysels en "Les salmonellases: 80 ans d'histoire". En: The world Problem of Salmonellosis, editado por E. Van Oye. Dr. W. Junk Publishers. The Hague, 1964, pag. 9.

Valenzuela, H. y S. Calderón (1973): "Bacteriología del aire en el Distrito Federal". Gac. méd. México 105: 175-184.

Varela, G. y J. Zozaya (1941): "Salmonelas en ganglios de porcinos" (Estudio de 209 cerdos). Rev. Inst. Salubr. Enferm. Trop., Méx., 2: 311-318.

Varela, G. y J. Olarte (1942): "Investigación de salmonelas en las amígdalas". (Estudio de 185 amígdalotomías). Rev. -- Inst. Salubr. Enferm. Trop., Méx., 3: 289-292.

Varela, G., J. Olarte y F. Mata (1948): "Salmonelas en las ratas de la ciudad de México", estudio de 1,927 *Rattus norvegicus*. Rev. Inst. Salubr. Enferm. Trop., Méx., 9: 239-243.

Varela, G., Pérez Rebelo, R. y J. Olarte (1951): "Salmonella and Shigella organisms in the intestinal tract of dogs in México city". J. Am. vet. med., ass., 119: 385-386.

Verdusco G., E., C. Calderón R. Y E. Velázquez F. (1974): -- "Estudio de la epidemia de fiebre tifoidea en el Distrito Federal y el Valle de México". Salud Pública. México., 16: 9-36.

White, P.B. (1926): Citado por P.R. Edwards y W.H. Ewing en: "Identification of Enterobacteriaceae". Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, U.S.A., 1970, pag. 96.