

Investigación del grupo salmonella en carnes embutidas

Por
Salvador Orlando Bravo Cedeño
y
Antonio García Sarmiento

INTRODUCCION

El riesgo afrontado al ingerir alimentos contaminados con ciertos tipos de bacterias o con toxinas elaboradas por algunas de ellas, es bien conocido.

Un hecho que confirma las consecuencias del consumo de alimentos inadecuados, es el alto porcentaje de epidemias de toxiinfecciones alimenticias declaradas en diferentes épocas.

Bastaría conocer por ejemplo el relato del brote epidemiológico de salmonellosis declarado en Suecia en el año de 1953 con 7.717 casos declarados y 90 defunciones.

La finalidad del presente trabajo es la demostración de bacterias pertenecientes al grupo Salmonella, en ciertos tipos de carnes embutidas.

Comprende el examen bacteriológico de muestras de chorizo y longaniza, productos de frecuente consumo entre nosotros.

La Salmonella ha sido objeto de nuestra investigación, por considerar que es el germen que más frecuentemente se ve

inculcado en los brotes de gastroenteritis de origen alimenticio.

Los productos cárneos embutidos han sido motivo de nuestro estudio, por considerar que la carne, como sus productos derivados, constituyen el vehículo más común de Salmonella en las distintas epidemias de toxiinfecciones alimenticias.

REVISION DE LITERATURA

Revisando los trabajos que figuran en la literatura mundial, relacionados con el estudio de Salmonella en las carnes elaboradas, se han obtenido los siguientes datos:

En Italia, Giovardini y Vanni¹⁸ (1938) demostraron la presencia de Salmonella cholerae suis en salchichas fabricadas con carne de cerdo, sacrificado clandestinamente. Se afectaron 30 personas, de las cuales 2 murieron.

La Salmonella typhimurium fue demostrada por Petzel³⁵ (1948) en un embutido preparado con carne de 4 vacas sacrificadas de urgencia, viéndose afecta-

dos más de 150 pacientes de un hospital alemán.

Jones A.C. y Symons A.D.²⁵ (1948), describen un brote de gastroenteritis por *Salmonella dublin*; en todos los casos reportados se consumieron salchichas. Se investigaron salchichas crudas, en busca del microorganismo, siendo aislados en 13 de 14 salchichas examinadas (92,85%). Realizaron pruebas de laboratorio que indican que la *Salmonella* puede sobrevivir en salchichas fritas durante 15 minutos.

Felsenfield, González y Young¹⁰ (1948), en un estudio hecho en Puerto Rico durante 6 meses, para el aislamiento de *Salmonellas* en hombres y animales, aislaron de 10 muestras de hamburguesas 3 *Salmonellas* (30%).

Barsini¹, en Italia (1949), aisló el 3% de *Salmonellas* en salchichas.

Meyer y Helmstedt³⁰ (1950), describen un brote de intoxicación alimenticia ocasionado por *Salmonella typhimurium*, propagadas en salchichas, que afectó 150 personas. El carnicero y 2 empleados más habían padecido gastroenteritis 3 semanas antes del brote. Se comprobó que ellos estaban excretando *Salmonellas*, forma en la cual habían contaminado la carne originalmente sana, la cual fue después a la salchicha.

Monaci y De Filipio³¹ (1950), describen una epidemia de intoxicación alimenticia por *Salmonella muenchen*, que afectó a 105 personas después de haber ingerido salchichas frescas de carne de caballo.

Taylor J.⁴³ (1950), habla sobre la aparición de intoxicaciones alimenticias en Gran Bretaña, de las cuales el 91% fue debido a infecciones por *Salmonellas*, aisladas éstas de carnes procesadas.

En 1953, en Lancashire, más o menos 1.150 personas se infectaron con *Salmo-*

nella bovis-morbificans vehiculizadas en pasteles de carne procedentes de una fábrica moderna sometida a control sanitario.

Galton, Smith y Hardy¹⁵ (1954), aislaron 56% de *Salmonellas* en 217 muestras de salchichas frescas y ahumadas.

Según Mellado, de 485 epidemias de *Salmonellosis* declaradas en Inglaterra entre 1949 y 1953, en 170 de las mismas la *Salmonella* fue vehiculizada por carnes manipuladas.

En Florida, Galton y colaboradores¹¹ (1954), demostraron la presencia de *Salmonella* en el 23% de embutidos frescos de cerdo y en el 12.5% de embutidos ahumados de cerdo.

Galton, Smith, Mc Elrath y Hardy¹⁶ (1954), como resultado de un brote de infección por *Salmonellas* en perros alimentados con hígados adquiridos en las carnicerías de la localidad, investigaron la presencia de *Salmonella* en las carnes utilizadas en la fabricación de salchichas, y encontraron que la carne de cerdo constituía el principal vehículo de infección.

En Egipto, Floyd y Blaquemore (1954) obtuvieron el 2.8% de *Salmonellas* en carnes embutidas.

Savage⁴⁰ (1956), dice que la incidencia de intoxicación alimenticia por *Salmonellas* en Gran Bretaña está aumentando, siendo los productos cármicos y huevos la principal fuente de infección. Que los peligros de intoxicación alimenticia aumentan por los hábitos de la población en consumir productos cármicos producidos en gran escala comercial. Además, porque la *Salmonellosis* en los animales domésticos está más distribuida hoy que antes.

En el Brasil, Pestaña y Rugal³⁴ (1958), después de examinar distintos tipos de carnes embutidas, aislaron *Salmonellas* del 3.5% de los casos.

En Costa Rica, De la Cruz ⁶ (1958), observó de los mismos productos 8% de Salmonella.

Newell, McClarin, Murdock, McDonald y Hutchison ³² (1959), hacen referencia al aislamiento de Salmonella en el 70% de muestras de salchichas, fabricadas con carne de cerdo.

En España, Antolín Mellado Polo ²⁸ (1960), aisló de salchichas 6% de Salmonellas.

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS CARNEOS EMBUTIDOS

Los productos cárneos se clasifican en 4 grupos:

- 1º Productos cárneos crudos sin salar.
- 2º Productos cárneos crudos salados.
- 3º Productos cárneos cocidos salados o sin salar.
- 4º Productos cárneos esterilizados.

Los productos pertenecientes al segundo grupo pueden ser fáciles vehículos de infección, ya que están elaborados a base de materia prima cruda. Además, se ha comprobado que en carne curada con sal, la Salmonella, por ejemplo, muere a los 75 días, y en la masa de embutidos resiste la cocción durante 2 horas ²³.

Como la investigación presente comprende el examen de muestras pertenecientes a este grupo, se describe a continuación el chorizo y la longaniza, que son los principales ejemplos de carnes embutidas de este tipo.

Ambos son embutidos duros, típicamente españoles, caracterizados por su condimento a base de pimentón y por su secado al aire libre. La desecación es la única sazón que reciben para ser conservados.

Debido a la grasitud de la carne de cerdo, estos productos permiten larga ex-

posición a la evaporación, conservando aún jugosidad en la masa.

Otra característica es la referente al picado de la carne. Tanto el chorizo como la longaniza han de dar la sensación, durante el comer, que se mastica carne; por lo tanto el picado se debe hacer con placas de 6 a 8 milímetros, para que el picadillo contenga tajaditas de carne.

La diferencia entre estos dos productos embutidos, está en la longitud de cada uno.

El chorizo se embute en tripa de 40 a 60 milímetros de diámetro, formando piezas de 8 a 10 centímetros de largo.

La longaniza se embute en tripas más delgadas, formando piezas más largas.

La preparación de la pasta, el sazonado del embutido y los tiempos son iguales ³⁹.

COMPOSICION ³⁹

Chorizo

Carne magra de cerdo	71%
Tocino duro	23,6%
Sal	2,2%
Nitro	0,09%
Ajos majados	Al gusto
Orégano	0,09%
Pimentón dulce	2,6%
Pimentón picante	0,1%

Longaniza

Carne de lardeo de cerdo	80,7%
Carne de vacuno	14,2%
Sal	2,1%
Pimentón	2,8%
Ajos majados	Al gusto
Orégano	Al gusto

EL GRUPO SALMONELLA

Según Kauffmann ²⁷, el grupo Salmonella comprende bastoncillos no esporulados, serológicamente relacionados, Gram-negativos, aeróbicos, correspondien-

do en propiedades y morfología a la *Salmonella typhi*, mostrando, con algunas excepciones, una fase móvil peritrica en la cual normalmente se presentan. No fermentan el adonitol, lactosa ni sacarosa, no licúan la gelatina, no producen indol, no descomponen la urea, no forman acetyl metylcarbinol. Por lo regular atacan la glucosa con producción de gas, aunque ocasionalmente pueden no producirlo. No fermentan la salicina, pero en algunos casos la fermentación se presenta en forma retardada.

Todos los miembros del grupo tienen una estructura antigénica por medio de la cual pueden ser reconocidos.

Todos los tipos conocidos son patógenos para el hombre, para los animales o para ambos.

Por convenio internacional, los tipos serológicamente referidos son considerados como pertenecientes al grupo *Salmonella*, aun cuando su conducta difiera en cuanto a las propiedades arriba nombradas (fermentación de la lactosa o sacarosa, licuefacción de la gelatina o producción de indol). Ningún organismo que posea propiedades culturales o bioquímicas distintas, debe ser incluido en el grupo *Salmonella*, a menos que contenga antígenos O y H típicos del grupo *Salmonella*.

INTOXICACION ALIMENTICIA ⁴⁴

El término intoxicación alimenticia se ha restringido a la gastroenteritis aguda, debida a la infección bacteriana del alimento o de la bebida.

Aunque también en líneas generales comprende las producidas por la ingestión de los mismos que posean sustancias intrínsecamente venenosas (peces venenosos), lo mismo que los que contienen directamente venenos, tales como el arsénico y el triortocresilfosfato.

Comprende dos tipos:

1º *Tipo infección*: cuando los síntomas siguen a la multiplicación, dentro del organismo, de los gérmenes patógenos que han entrado con el alimento.

2º *Tipo toxina*: cuando en el alimento se han formado sustancias tóxicas como resultado de la proliferación bacteriana.

El botulismo difiere de ambos tipos, por los síntomas que produce y por la naturaleza de la toxina.

Sintomatología.—El período de incubación en la intoxicación alimenticia de tipo infección es variable, normalmente entre 8 y 24 horas, pero puede oscilar entre 2 y 36 horas.

Se caracteriza por cefalalgia intensa, seguida de náuseas, vómito, diarrea y dolor abdominal. La temperatura corporal puede con frecuencia subir hasta 38.8°C.

En casos benignos, los síntomas disminuyen progresivamente restableciéndose el paciente en una semana.

En los casos graves, hay desasosiego, calambres, sed y muerte.

A la autopsia, las mucosas gástrica e intestinal están tumefactas y casi siempre congestionadas. Al examen microscópico, se observa degeneración grasa del hígado.

Los gérmenes causales se pueden aislar de la sangre del corazón, del bazo y otras vísceras, en la mayoría de los casos mortales.

En la intoxicación alimenticia por toxina, el período de incubación es frecuentemente más corto, unas 6 horas, aunque en algunos casos puede llegar hasta las 12 horas.

Los síntomas son parecidos a los descritos para el tipo infección, sólo que el vómito suele ser más violento, la prostración mayor, la diarrea menos acentuada.

y generalmente el restablecimiento es más rápido, casi siempre 24 horas después.

En cuanto a las lesiones anatomopatológicas, hay poca información, por ser una forma rara vez mortal.

Epidemiología.—La frecuencia es variable, de enero de 1921 a octubre de 1923, se registraron en la Gran Bretaña 86 epidemias, que afectaron un total de 2.300 personas con 24 muertes, siendo probable la existencia de otras que por no ser lo suficientemente grandes no llamaron la atención.

En América, en 1817, Jordan ²⁴, calculó que de 15.000 a 20.000 personas padecían anualmente esta intoxicación.

El país que en más alto porcentaje la sufre es Alemania, tal vez por el intenso consumo de carne cruda.

En 1938, el Servicio de Salud Pública de Estados Unidos realizó un estudio que reveló 51 brotes de intoxicación alimenticia, de gastroenteritis, causados por distintos alimentos, que afectaron a 2.459 personas (Frank ¹¹, 1940), y en 1939, 142 brotes que afectaron a 3.976 personas (Fuchs ¹³, 1941).

El promedio anual de brotes notificados en Inglaterra y Gales al Ministerio de Sanidad fue de 69 (Scott, 1939), cifra que aumentó durante la segunda guerra mundial, posiblemente debido a investigación e información mejores.

La morbilidad es alta en casi todas las epidemias; frecuentemente son atacados todos los que han consumido el alimento infectado. Hay que hacer una excepción con la leche, en cuyo caso sólo alcanza a 50%, según Savage y White. La mortalidad es escasa.

En Alemania, Meyer (1913), estudiando solamente las epidemias debidas al grupo Salmonella, indica el 1% de casos mortales. Parece que el sexo no influye. En cuanto a la edad, la mortalidad pa-

rece ser mayor en los individuos viejos o muy jóvenes.

BACTERIOLOGIA GENERAL DE LA INTOXICACION ALIMENTICIA

A fines del siglo pasado se creyó que la intoxicación alimenticia se debía a la presencia en los alimentos de aminas tóxicas o ptomainas resultantes de la descomposición de las proteínas, según lo afirman los trabajos de Briegleb (1889). Pero los trabajos de otros investigadores, Vaillard ⁴⁵, 1902; Fornario, 1906; Cathcart, 1906, y Savage, 1921, demostraron que estos cuerpos son relativamente atóxicos para los animales de laboratorio, si se ingieren en cantidades iguales a las ingeridas ordinariamente en la alimentación. Además, las ptomainas sólo aparecen cuando se descomponen las proteínas, y por lo tanto cuando los alimentos se hacen repugnantes, mientras que la intoxicación alimenticia es ocasionada por alimentos en apariencia sanos.

Finalmente, la demostración de que en muchas epidemias los alimentos contenían bacterias del género Salmonella y en algunos casos Shigella, contribuyó a abandonar la teoría de las ptomainas como agentes de intoxicación.

La intoxicación alimenticia llegó a ser sinónimo de infección por Salmonella, propagada por los alimentos, gracias a los trabajos de Savage y Jordán en Inglaterra y Estados Unidos, respectivamente. Pero en investigaciones posteriores no se logró aislar el germen en una gran proporción de las epidemias en que se efectuó un examen adecuado. Savage propuso entonces la teoría que las epidemias eran producidas, no por la ingestión de bacterias vivas, sino por sus toxinas, substancias termoestables formadas durante la multiplicación del germen en el alimento. La

cocción de éste destruía los organismos pero no las toxinas.

No se obtuvieron datos confirmativos de la formación de exotoxinas específicas por la *Salmonella*, lo cual, en cambio, se demostró en los estafilococos. Hasta entonces sólo se conocía la producción de toxinas por el *Clostridium botulinum*.

Las observaciones de varios investigadores, entre ellos Jordan, pusieron en claro la producción de substancias tóxicas irritantes de la mucosa gastrointestinal del hombre, por varios gérmenes que en sí no son patógenos, tales como proteus y estreptococos, al multiplicarse en ciertos tipos apropiados de alimentos.

El criterio se va inclinando por la antigua teoría de las ptomainas, con la diferencia de que los venenos considerados como agentes causales, no resultan de la descomposición avanzada de las proteínas, sino del crecimiento de algunas bacterias que proliferan abundantemente, sin alteración notable del alimento, en su sabor ni en su aspecto.

Pero la naturaleza de tales productos se desconoce, creyéndose que consisten en algún producto de desintegración, formado a partir del alimento, o en una enzima bacteriana con afinidad por algún componente del tubo digestivo.

Se puede concluir que la intoxicación alimenticia bacteriana se debe a infección por *Salmonellas*, o con bacilos disintéricos vivos, o bien a intoxicación con substancias de naturaleza y de origen no bien conocido, obtenidas de la indebida multiplicación bacteriana en los alimentos.

BACTERIOLOGIA Y EPIDEMIOLOGIA DE LA INTOXICACION ALIMENTICIA DEL TIPO INFECCION

Gaertner, en 1888, aisló de una vaca sacrificada de urgencia y del cadáver de un hombre que había ingerido carne de

la misma, un germen conocido con el nombre de *Salmonella enteritidis*.

En 1898, la *Salmonella aertryke*, hoy *Salmonella Typhimurium*, fue aislada por Durhan en Inglaterra y Denobel en Bélgica, de carne y de personas afectadas por su consumo.

Se ha demostrado que la intoxicación alimenticia es causada, no sólo por *Salmonella*, sino también por intervención de otros microorganismos.

En los países en que se lleva un estricto control bacteriológico en los brotes epidémicos, como Gran Bretaña, Estados Unidos y Dinamarca, se ha observado que el tipo más frecuente de *Salmonella* causante de intoxicación alimenticia, es la *Salmonella Typhimurium*.

Entre los agentes de tales trastornos, al lado de la *Salmonella*, figuran ciertos microorganismos del grupo disintérico, especialmente *Shiguella Sonnei* y *Flexneri*.

Reservorios animales de Salmonella: Es frecuente en el hombre la infección por *Salmonella*, pero en la mayor parte de los casos las epidemias por intoxicación alimenticia debidas a *Salmonella* son consecuencia del consumo de alimentos asociados con la infección de un animal.

Las *Salmonellas* están distribuidas en las aves de corral y sus huevos. En éstas los tipos más frecuentes son *Salmonella pullorum* y *anatum*, que no son sanitariamente tan importantes como los tipos comunes de la intoxicación alimenticia.

Los cerdos son infectados por *Salmonella*, en un porcentaje más o menos igual al de las aves. De los ganglios, bazo, hígado y chuleta de cerdo, varios investigadores han aislado *Salmonella*, entre ellos Hormaeche y Salsamendi²² en Uruguay (1936), Scott en Inglaterra (1940), Rubin Scherago y Weaver (1942) en los Estados Unidos, Varela y Zozaya (1942)

en México; los tipos más comunes de Salmonellas han sido Choleraesuis y Typhimurium.

Los bovinos son menos importantes como vehículos de Salmonella, y los tipos aislados de éstos son menos variables, siendo los más comunes Salmonella dublin y Typhimurium.

La infección en las ovejas es rara, con excepción de la ocasionada por Salmonella abortus-ovis.

En los caballos, aunque la frecuencia de la infección no es bien conocida, el tipo más frecuente es Salmonella abortus equi.

Entre los roedores, las ratas y ratones sufren infecciones por Salmonella Typhimurium y enteritidis.

Tipo de alimentos.—Las epidemias debidas a Salmonella son en su mayor parte ocasionadas por alimentos, siendo las carnes los alimentos que con más frecuencia transmiten, ya que a menudo se emplean en la preparación de pasteles, embutidos, etc., que han sufrido una cocción defectuosa.

En algunas epidemias se observó que los alimentos, después de haber sido preparados, habían sido sometidos a distintos tratamientos antes de comerlos: almacenamiento, calentamiento al segundo o tercer día y consumo después de 24 horas de haberlos calentado en hornos.

Generalmente los alimentos son aparentemente sanos. Pan Ermengen (1896), relata el caso de un inspector de carne en Bélgica, que autorizó el consumo de ciertas salchichas de buen aspecto; para demostrar su inocuidad comió de ellas, y a los 5 días murió por gastroenteritis aguda. A pesar de haberse fabricado un gran lote de salchichas, de la misma carne, sólo 4 resultaron infectadas. Esta desigualdad en la distribución de los gérmenes, puede deberse a que la contaminación original

fue localizada, o a que el calentamiento no fue adecuado en todos los casos.

Savage (1920), cita 112 epidemias en la Gran Bretaña, en las cuales la Salmonella había sido vehiculizada por alimentos de origen animal; el 68.8% se trataba de carnes de cerdo o de buey.

Meyer (1929), dice que en Alemania, entre 1923 y 1928, de 281 epidemias de origen animal, 168 eran debidas a carne de bovino, 60 a carne de cerdo y 49 a carne de caballo. En 137 epidemias, la causa fue salchicha de carne y en otras 75 epidemias se habían consumido carnes de diversos tipos.

Modo de infección de los alimentos. La carne puede proceder de un animal infectado por germen específico, o bien puede proceder de un animal sano y contaminarse durante su preparación.

Las Salmonellas pueden ocasionar enfermedades agudas en los animales domésticos. El Keles (1930), cita cifras de Standfusz que demuestran que de las infecciones clínicamente reconocidas, 22 a 47% se caracterizan por síntomas gastrointestinales, 11 a 21% por septicemia, 11 a 19% por trastornos del parto, y el 19 a 48% por otras manifestaciones. La carne de estos animales parece ser más propensa a ser perjudicial a los seres humanos que la de los que sufren una infección latente de los ganglios linfáticos y del bazo.

En Alemania no menos de 120, entre las epidemias reportadas por Meyer (1929) entre 1923 y 1928, fueron debidas al consumo de carne de animales sacrificados por "causas urgentes".

En Inglaterra y en los Estados Unidos, en cambio, es menor el consumo de carnes de animales evidentemente enfermos, y la mayoría de las intoxicaciones alimenticias por Salmonella se debe a la conta-

minación de la carne de animales sanos después del sacrificio.

Animales al parecer sanos pueden sufrir en realidad una infección generalizada por Salmonella; así, de cadáveres de animales que a la inspección estaban completamente sanos, Scott (1936), aisló Salmonella Typhimurium.

En cuanto al segundo método de infección, la principal fuente la constituyen ratas, ratones y portadores humanos.

La frecuencia de la tifoidea en los roedores es variable, y se ve aumentada en los países que acostumbran el uso de Salmonellas vivas con el fin de exterminarlos.

Los animales que sufren una enfermedad crónica, aunque no presenten síntomas, eliminan los organismos causales con las heces, en las cuales la Salmonella puede vivir cuando las condiciones son favorables, por 5 o más meses (Welch y col., 1941). Es probable la contaminación de los alimentos preparados en los locales con higiene deficiente, a causa del contacto con heces de animales.

En cuanto a los portadores humanos, el criterio es difícil de definir. Savage (1932), no da importancia a este mecanismo de infección. Mayor importancia le atribuyen Jordan (1917) y Geiger¹⁷ (1932).

Rubenstein, Feemster y Smith (1944), atribuyen al contagio humano 6 de 17 epidemias de origen alimenticio.

Los portadores temporales y los casos ambulatorios son una amenaza para la salud en general de hombres y animales.

En la intoxicación alimenticia se necesitan dosis elevadas de material infectante. Hormaeche, Peluffo y Alepo, demostraron que los adultos podían ingerir de 2.000 a 4.000 millones de organismos sin presentar síntoma alguno, o presentando

apenas ligera diarrea apirética; los ancianos y los niños son muy susceptibles.

BACTERIOLOGIA Y EPIDEMIOLOGIA DE LA INTOXICACION ALIMENTICIA TIPO TOXINA

En este capítulo se considerarán la intoxicación por toxina estafilocócica y la intoxicación por toxina no estafilocócica.

Desde el punto de vista de nuestra investigación, solamente nos interesa la intoxicación alimenticia por toxina no estafilocócica.

Hasta hace algunos años no se daba mucha importancia a la presencia de algunos gérmenes vulgares, como Proteus y Coli en los alimentos sospechosos. Actualmente se cree probable que cierto número de microorganismos, algunos de los cuales no patógenos, al multiplicarse en los alimentos, producen sustancias tóxicas irritantes de la mucosa gastrointestinal.

En muchos brotes epidémicos descritos en que no se han demostrado bacterias vivas del grupo Salmonella o Shigella, el alimento inculpaado contenía en cambio gran número de microorganismos pertenecientes a los grupos Proteus, Streptococos, Coliforme o bacilos esporulados aerobios.

Según Dolman (1943), todos o por lo menos muchos de tales brotes, son debidos a enterotoxinas estafilocócicas, cuyos estafilococos productores habían muerto o habían sido sobrepasados en su crecimiento por otros microorganismos, pero esta teoría no es satisfactoria, puesto que no se ha logrado demostrar ningún estafilococo ni la presencia de hemolisina estafilocócica preformada en un extracto de esos alimentos.

Finalmente, en algunos de los brotes por toxina, el período de incubación ha

durado hasta 12 horas, mientras que en los brotes estafilocócicos es de una a cuatro horas, y casi nunca mayor de 6 horas.

No se sabe todavía si los otros organismos citados son capaces de formar una verdadera enterotoxina, si dan lugar en el medio a productos tóxicos de desintegración o actúan de manera distinta.

Todavía se discute si los microorganismos del grupo *Salmonella* pueden producir sustancias enterotóxicas. Se ha probado la presencia en sus cuerpos de sustancias termoestables, hidrosolubles y tóxicas para los animales por inoculación parenteral (Briege⁴, y Frenkel, 1890; Cathcart, 1906); Bolvin y Mesrobeanu, Raistrick, Topley y Morgan, han descrito métodos para extraer tales cuerpos y han demostrado su naturaleza polisacárida. Inoculados por vía intravenosa, producen en los conejos debilidad, postración, frecuentemente temblores, diarrea e hiperglicemia (Delafield⁷, 1934). Inoculados por vía intraperitoneal en los ratones, son mortales a dosis de 0.5 miligramos aproximadamente (Martín, 1934). No hay pruebas concluyentes de que produzcan gastroenteritis en el hombre al ser ingeridos.

Sin embargo, Smith y Jones⁴¹, dicen que las *Salmonellas* producen una toxina que causa graves gastroenteritis en el hombre, con náuseas, vómito, retortijones y diarrea, que aparecen característicamente a las 18-24 horas de la ingestión del alimento contaminado.

DIAGNOSTICO E INVESTIGACION DE EPIDEMIAS

El diagnóstico de las intoxicaciones alimenticias es primariamente clínico.

El método seguido ordinariamente es el siguiente:

1º Asegurar una completa relación de los casos.

2º Obtener las características particulares de cada uno de los casos.

3º Obtener el vehículo del brote.

4º Determinar el agente causal.

5º Descubrir el mecanismo de infección del vehículo.

6º Seguir la pista hasta llegar al reservorio.

Los materiales utilizados en la investigación son:

1º El alimento consumido.

2º Vómitos, heces y sangre de los pacientes.

3º Sangre, hígado, bazo e intestinos de los casos mortales.

4º Heces y sangre de los individuos sospechosos.

Cuando la epidemia es debida a *Salmonella*, la bacteria se puede demostrar en los alimentos consumidos y en las heces del paciente; en menor porcentaje en el vómito.

Para aislarla, se sembrará en medios selectivos y diferenciales; después se identifican por métodos culturales, bioquímicos y serológicos.

PROFILAXIS

Se necesita precaución higiénica, desde el sacrificio del animal hasta la preparación final de los alimentos para el consumo, para evitar la intoxicación alimenticia.

La inspección de las carnes debe ser completa, desechando las procedentes de aquellos animales que se encuentran enfermos en el momento del sacrificio, lo mismo que la de los animales que se sacrifican de urgencia.

No ocupar empleados con antecedentes de infecciones entéricas. Las personas

encargadas de manipular los alimentos y que padezcan de vómitos o diarreas, se deben separar del trabajo particular.

Evitar el acceso de ratas, ratones, moscas, a los alimentos destinados al consumo.

Tratar de consumir en lo posible carne fresca y bien cocida, teniendo en cuenta que en el espesor de los productos las

bacterias resisten mayores temperaturas y tiempo de cocción.

Si los alimentos no han de ser ingeridos inmediatamente después de ser guisados, deben colocarse en un lugar fresco, de preferencia en la nevera, con el fin de evitar la multiplicación de los gérmenes que han sobrevivido al calentamiento.

P A R T E I I

PARTE EXPERIMENTAL

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo comprende el examen bacteriológico de 90 muestras de chorizos y 10 muestras de longanizas, adquiridas directamente del comercio en los sectores Norte, Centro, Sur y Oriente de la ciudad de Bogotá.

La muestra correspondiente se colocaba sobre una bandeja y se sometía a inspección ocular. Luego se flameaba con mechero Bunsen, y con tijeras y pinzas estériles se sembraba aproximadamente un gramo de 3 puntos distintos de la muestra en 10 c.c. de medio de Kauffman; éste se incubaba a 37°C, resemebrando en medio de Gassner a las 12-24 horas de incubación.

A las 24 horas de siembra en Gassner se observaban los cultivos; las colonias que viraban el medio a amarillo, eran sometidas a aglutinación, sobre porta-objeto, frente a suero Salmonella polivalente, suero equino al 10% y solución salina fisiológica; también se les estudiaba la morfología, empleando para esto el método de Gram.

Si la morfología correspondía a la de Salmonella, y además las colonias agluti-

naban con suero Salmonella polivalente, se sembraba una colonia en caldo bovino, y cuando éste era enturbiado (3-6 horas de incubación a 37°C), se hacía una siembra en agar al 1.5% por medio de diluciones, con el objeto de obtener colonias aisladas.

A las 24 horas de la incubación de los cultivos, las colonias ya aisladas previo chequeo fase R-S (solución de tripaflavina al 0.2%), eran sometidas a las pruebas anteriormente descritas. Si tales pruebas hacían a las bacterias problema, sospechosas de pertenecer al grupo Salmonella, se procedía a efectuar con cada cepa las pruebas bioquímicas según el esquema de Edwards y Ewing⁸.

Las cepas que bioquímicamente se comportaban como las bacterias del grupo Salmonella, eran sembradas en tubos con agar al 3% y recogidas a las 24 horas de incubación. Empleando para esto leche descremada estéril. El extracto se distribuía en ampollitas, las cuales eran llevadas al congelador, para ser posteriormente liofilizadas y finalmente tipificadas serológicamente.

Una de las 100 muestras fue sometida a la prueba de Uhlenhuth, o prueba de

precipitación, que sirve para diferenciar las carnes de las diferentes especies animales ²⁹.

La técnica empleada fue la siguiente: se hizo un macerado, empleando un gramo de chorizo por 10 c.c. de solución salina fisiológica. Se puso en contacto la suspensión con uno de los extremos del tubo capilar, el líquido subió por capilaridad dentro del tubo, por el mismo extremo del tubo se puso en contacto el suero precipitante. Se emplearon varios sueros precipitantes.

En la lectura, la reacción positiva se caracteriza por la presencia de un anillo blanco en el punto de contacto de los dos líquidos.

Los diferentes materiales usados en el transcurso de nuestro trabajo fueron los siguientes: medio selectivo de Gassner, medio Kauffman, agar al 0.5%, agar al 1.5%, agar al 3%, leche descremada estéril, medio azúcares (adonita, dulcita,

manita, inosita, glucosa, lactosa, sacarosa, maltosa, salicina, sorbitol, todos al 10%), medio Rojo de Metilo, medio Voges Proskauer, medio Indol, medio Nitratos, medio Preuss sólido, medio Citrato Amonio, agar hígado, caldo bovino, gelatina, solución de acetato de plomo al 10%, solución de Tripaflavina al 0,2%, solución salina fisiológica y colorante de Gram.

Para la prueba de precipitación se utilizaron los siguientes sueros precipitantes: antibovino, anticerdo, anticonejo, anticuino, antipato, antiganso, antiperro y antihumano.

RESULTADOS

Los resultados de las pruebas serológicas (aglutinación rápida con suero Salmonella polivalente, suero equino al 10% y solución salina fisiológica) están resumidos en el cuadro número 1.

C U A D R O N o. 1

COMPORTAMIENTO SEROLOGICO DE LAS CEPAS CONTROLADAS

	NUMERO DE LAS CEPAS													
	716	718	728	729	730	731	732	733	735	736	744	745	746	747
Suero polivalente. Salmonella. Aglutinación somática . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Suero polivalente. Salmonella. Aglutinación flagelar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Aglutinación solución salina fisiológica . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aglutinación suero equino	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-

Todas las cepas aisladas y que fueron objeto de estudio especial presentan aglutinación somática, con excepción de las cepas 744 y 747.

En cuanto a la aglutinación flagelar sucede lo contrario, siendo solamente positivas las cepas 744 y 747.

Ninguna de las 14 cepas aisladas aglutinaron frente a solución salina fisiológica. Frente a suero equino aglutinaron la mayoría (11 cepas), excepto la 733, 744 y 747.

CUADRO No. 2

COMPORTAMIENTO BIOQUIMICO DE LAS CEPAS CONTROLADAS

	NUMERO DE LAS CEPAS													
	716	718	728	729	730	731	732	733	735	736	744	745	746	747
Citrato Amonio	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Movilidad . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
Glucosa . . .	+G	+G	+G	+G	+C	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G	+G
Inosita . . .	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±	-	-	±
Adonita . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salicina . . .	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
Sacarosa . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lactosa . . .	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-
Indol . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. P.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R. M.	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Maltosa . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Manita . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
KNO ₃	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H ₂ S	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
Urea	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Gelatina . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dulcita	-	-	-	-	-	-	+	±	-	-	+	-	-	+
Sorbitol . . .	-	-	±	±	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+

La lectura de la lactosa se efectuó durante 11 días; la mayoría (11 cepas) la acidificaron entre el 3º y 8º, mientras que las cepas 732, 744 y 747 permanecieron sin acidificarla durante los 11 días de observación.

Como se observa en el cuadro anterior, solamente las cepas 744 y 747 poseen las propiedades bioquímicas del grupo Salmonella, según el esquema de Edwards y Ewing⁸.

Las cepas 744 y 747 presentaban un comportamiento parecido al de las Salmonellas, por lo cual fueron enviadas para su necesaria tipificación al Centro Nacional de Enterobacteriáceas de Cali. Además, se envió la cepa 732, que presentaba un comportamiento bioquímico muy semejante al de las dos anteriores.

Los resultados de las cepas 744 y 747 aparecen en el cuadro número 3.

CUADRO No. 3

ESTRUCTURA ANTIGENICA DE LAS CEPAS 744 Y 747 DETERMINADA EN EL CENTRO NACIONAL DE ENTEROBACTERIACEAS DE CALI

Nº cepas	Antígenos somáticos	Antígenos ciliares		
		Fase I	Fase II	Diagnóstico
744	6,8	d	1,2	Salmonella muenchen
747	6,8	d	1,2	Salmonella muenchen

Como resultado del cuadro anterior, las cepas 744 y 747 son *Salmonella muenchen*.

La cepa 732 fue también tipificada por la misma institución, siendo clasificada como enterobacteriácea del grupo *Ballerup*.

SALMONELLA MUENCHEN

Serológicamente pertenecen al grupo, C₂ (6,8 de-1,2). Según la clasificación del esquema de Kauffman White ²⁷.

Se aisló por primera vez, de un caso mortal de fiebre intestinal, Schütze ⁴².

Frecuencia.—Se aisló de pavos, pollos, cerdos, perros, reptiles, seres humanos y huevo en polvo ⁹.

En el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos fue aislada en un 66% de cerdos; de éstos se aisló de contenido intestinal y de materias fecales. Se encontró que este tipo de *Salmonella* aparecía con gran frecuencia en un grupo de animales. Esto explicó, en gran parte, el alto porcentaje de *Salmonella muenchen* aislada de cerdos.

Según el *Bergey's Manual* ³, se encuentra ampliamente distribuida en la naturaleza.

Patogenicidad ¹⁹.—En animales se asocia con septicemia, y en el hombre con gastroenteritis.

Los resultados de la investigación bacteriológica realizada sobre las muestras examinadas están resumidos en el cuadro número 4.

C U A D R O N o. 4

RESULTADOS BACTERIOLOGICOS DE LAS MUESTRAS TRABAJADAS

Nº de muestras	Clase muestras	Salmonella	Coli intermedio	Ausencia enterobac.	Total
90	Chorizos	2	84	4	90
10	Longanizas	0	10	0	10
100		2%	94%	4%	100

DISCUSION

Hemos escogido el tema "Investigación de bacterias del grupo *Salmonella* en carnes embutidas" como motivo de nuestra investigación, basados en el hecho de que en la literatura colombiana no hemos encontrado ningún trabajo al respecto. Los brotes epidémicos con síntomas gastroentéricos son sin embargo frecuentes, siendo probable la presencia de *Salmonella* como agente causal de tales trastornos.

La posibilidad de que los productos cárneos embutidos sean vehículo de *Sal-*

monella es muy palpable, pues como se puede observar, después de analizar la amplia revisión de literatura mundial, prácticamente en todos los países civilizados se ha demostrado la presencia de la bacteria en un alto porcentaje de muestras de embutidos.

En Colombia, al finalizar nuestra investigación, hemos aislado *Salmonella muenchen* en el 2% de las muestras examinadas.

Como todos los integrantes del grupo *Salmonella* son siempre gérmenes patógenos, se deduce que tales productos representan una constante amenaza para la

salud, si antes de comerlos no son sometidos a un tratamiento adecuado que los transforme en alimentos inocuos.

Como se puede observar, el tema es tan importante como extenso. Sólo desarrollamos la parte desempeñada por la *Salmonella*, por considerar la alta morbilidad de la bacteria y la frecuencia alarmante con que se ve inculpada como agente de toxoinfecciones alimenticias.

La investigación del germen se orientó hacia los productos cárnicos embutidos, conociendo que los alimentos, y entre éstos las carnes, son los más usados vehículos de *Salmonella*³⁶, y por sospechar que su manipuleo y las diversas condiciones a que son sometidos, puede facilitar más la contaminación del alimento. Pues como dice Frazier¹², la carne tiene humedad abundante, un pH casi neutro y gran riqueza de nutrientes, factores que la hacen un excelente medio de cultivo. Además, algunos gérmenes se encuentran frecuentemente en los músculos y ganglios linfáticos; si a esto agregamos su casi inevitable contaminación, su conservación resulta más difícil.

Por otra parte, los productos embutidos son de fácil adquisición en el comercio y pueden examinarse en las condiciones en que se encuentran en el momento del consumo.

Las técnicas empleadas han sido las de uso ordinario en el Instituto Zooprofiláctico Colombiano, y los elementos fueron los más indicados por el mismo en los distintos casos.

El hecho de encontrar *Salmonella* en un producto alimenticio, no importa el porcentaje de positividad ni el tipo de alimento examinado, representa un peligro para la salud pública y además un índice de la poca importancia concedida a las normas vigentes.

Aunque no fue materia de nuestro estudio, se efectuó la prueba de precipitación de Uhlenhuth, y el resultado obtenido fue la demostración de carne de vacuno en productos que por definición no debían incluirla en su preparación.

Por inspección ocular, se observó que más o menos el 80% de las muestras estaban constituidas por materia prima de pésima calidad, tales como aponeurosis, tendones y cartílagos, en general carnes que por su bajo poder nutritivo y aspecto desagradable se hace imposible de expendir por otro medio. La cantidad desproporcionada de condimentos es un índice más de la falta de energía en el control por parte de las entidades competentes, de la falta de responsabilidad por parte de los productores y de la falta de colaboración del público consumidor.

Pudimos observar que aproximadamente el 20% de las muestras trabajadas realmente reunían las condiciones exigidas por normas establecidas mundialmente, en lo que se refiere al contenido y a su preparación, pero bacteriológicamente solamente el 4% fue estéril al cultivo. En el 94% de las muestras se demostró *Coli* intermedio, y en el 2% *Salmonella*.

Creemos que sería de gran importancia el que, en próximas investigaciones, se examinara detenidamente el resto de la población bacteriana común en los alimentos cárnicos, que como la *Salmonella* pueden hacer de los mismos un peligroso vehículo de enfermedad.

Parece ser que la temperatura a que son sometidos chorizos y longanizas antes de su consumo, no es adecuada en todos los casos, pues precisamente de una muestra examinada después de frita, se aisló una de las 2 cepas de *Salmonella* tipificada (cepa 744).

En Colombia, Roquebert y Perdomo³⁸ aislaron 3.14% de *Salmonella* de mues-

tras de ganglios mesentéricos, mediastínicos y bilis de cerdos sacrificados en el Matadero Municipal de Bogotá. Este es un dato importante, si se tiene en cuenta que en la composición del chorizo y la longaniza la carne de cerdo entra aproximadamente en proporción del 70 al 80%. Según E. Bulling³, las Salmonellas que se encuentran en los ganglios linfáticos procedentes del tubo gastroentérico, pasan posteriormente a los órganos y a los músculos.

Conocida la patogenicidad de las bacterias pertenecientes al grupo Salmonella y la realidad con que los productos cárnicos elaborados sirven de vehículo a las mismas, creemos que la vigorización de las normas vigentes y el establecimiento de nuevas, que reglamenten la higiene desde los mataderos hasta los expendios, es indispensable. También indispensable será la vigilancia constante tendiente a evitar los fraudes por sustitución.

Opinamos que además de las normas profilácticas enumeradas en el capítulo profilaxis, sería aconsejable tener en cuenta las recomendaciones de la Oficina Internacional de Epizootias³³, que dice al respecto:

- a) Creación en cada país de un número suficiente de laboratorios que permitan aislar las Salmonellas a partir de material de origen animal.
- b) Continuación sistemática de las investigaciones sobre las infecciones por Salmonella, latentes en los animales de carnicería, y sobre la epidemiología de la infección.
- c) La lucha contra la Salmonellosis, la colaboración médico-veterinaria intensiva y el intercambio de estadísticas y resultados obtenidos de las investigaciones.
- d) Formación de una comisión permanente conjunta entre O.I.E., E.A.O y

O.M.S., para luchar contra la Salmonellosis, dada la importancia internacional de la misma en humanos y animales.

Pullen³⁷ recomienda el adecuado tratamiento de alimentos de origen animal, antes del consumo, y el aislamiento apropiado de enfermos y portadores humanos.

Creemos también que la aplicación en la práctica de los sistemas de conservación, recomendados por Frazier¹², para los alimentos cárnicos, sería de gran importancia.

1º Asepsia, evitar la llegada de microorganismos a la carne.

2º Empleo del calor.

3º Empleo de temperaturas bajas, refrigeración y congelación.

4º Empleo de radiaciones.

5º Conservación por desecación.

6º Empleo de conservadores curado, especias y antibióticos.

Opinamos que, a más de estos programas, se hace indispensable un estímulo oficial a productores y consumidores; a los primeros para que mejoren la calidad de sus productos, y a los segundos para que rechacen los productos alterados o que no reúnan las condiciones requeridas para su consumo.

Además de esto, se necesita un estricto control en la importación de carnes embutidas².

Kaplan²⁶ dice que en los países tropicales no se ha estudiado la frecuencia de las infecciones causadas por Salmonella, siendo corrientes las infecciones gastrointestinales humanas debidas a este germen, vehiculizados a menudo por productos cárneos.

Queremos que sea el concepto de una autoridad en la materia el que hable de la importancia del tema tratado. El doc-

tor Harold Furnelle, consejero técnico del Centro Nacional de Enterobacteriáceas, en el informe correspondiente a los años 1959-1961, afirma que la Salmonellosis constituye un problema más serio que la Shigellosis y la Colibacilosis.

CONCLUSIONES

1ª Por primera vez en Colombia se hace un estudio de los alimentos cárneos embutidos como posibles vehículos de Salmonella.

2ª En el 2% de las muestras de carnes embutidas examinadas se aisló Salmone-lla muenchen.

3ª Se demostró que los productos cárneos embutidos de producción nacional pueden ser vehículos de Salmonella.

4ª Se demostró el fraude por sustitución en el tipo de carne.

5ª Se demostró que la temperatura a que es sometido el producto antes del consumo, no es lo suficientemente alta en todos los casos para destruir las bacterias patógenas.

6ª En el 80% de los casos, la materia prima de las muestras observadas la constituyen carnes de pésima calidad.

7ª Sólo un pequeño porcentaje (4%) de los productos examinados reúne las condiciones requeridas para el consumo.

8ª El cumplimiento de las normas vigentes y el establecimiento de nuevas que reglamenten el contenido y la higiene de las carnes preparadas, se hace indispensable.

P A R T E I I I

BIBLIOGRAFIA

- 1 BARSINI, G.—“Sulle Presenza Di Salmonella Negli Insaccati Freshi di swini del comercio”. *Riv. Ital. d'ig* N° 1-6, pág. 61, 1949.
- 2 BELALCÁZAR, C. E.—“La importación de productos cárneos, enlatados y embutidos y su control sanitario”. *Rev. de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, N° 120, pág. 693, 1961.
- 3 BREED, R. S.; MURRAY, E. G. D., y PARKER, H. A.—“Bergey's Manual of Determinative Bacteriology”. The Williams & Wilkins Co., 1957.
- 4 BRIEQUER, L.—“Virchow's Arch”, t. 115, pág. 483 (1889). Citado por Topley (44).
- 5 BULLING, E. — “L'importance des Salmone-llosis dans le Domaine de la Santé Publique. Office International des Epizooties”, t. LVIII, pág. 453, 1962.
- 6 CRUZ DE LA.—“Salmonella en carnes procesadas”. *Rev. Biol. Trop.*, 374, 1958.
- 7 DE LAFIELD, M. E.—“Brit. J. exp. Path.”, t. 15, pág. 130 (1934). Citado por Topley (44).
- 8 EDWARD, P. R., y EWING, W. H.—“Identification of Enterobacteriaceae Burgess Publishing Co.”, 1955.
- 9 EDWARD, BRUNER y MORAN.—“Ky. Agr. Exp. Sta. Bul.”, 525, 1948. Citado por Hagam (19).
- 10 FELSENFELD, O.; GONZÁLEZ, L. M., y YOUNG, V. M. (1948). *F. Publ. Hlth* 24. 9-15. “Studies of Salmonellosis in Puerto Rico, Salmonella Types isolated from man and animals in Puerto Rico”. *The Veterinary Bulletin*, Vol. 20, págs. 67-68, 1950.
- 11 FRANK, L. C.—“Publ. Hlth. Rep.”, t. 55, pág. 1.373, Washington, 1940. Citado por Topley (44).
- 12 FRAZIER, W. C.—“Conservación de la carne y del pescado. Microbiología de los alimentos”, págs. 182-196, 1962.
- 13 FUCHS, A. W.—“Publ. Hlth. Rep.”, t. 56, pág. 2.277, Washington, 1941. Citado por Topley (44).
- 14 GALTON, M. M.; LOWERY, W. D., y HARDY, A. V. J.—“Infect. Dis.”, 95, 232, 1954. “Higiene de la carne”, pág. 37, 1959.
- 15 GALTON, SMITH y HARDY.—“Salmonella in fresh and smoked pork Sausage. *J. Infect. Dis.*”, 95, 232-235. “Revista Ibérica de Parasitología”, t. XX, N° 1, pág. 383, 1960.

- ¹⁶ GALTON, M. M.; SMITH, W. V.; McELRATH, H. B., y HARDY, A. V. (1954).—"Salmonella in swine, Cattle and the envirement of abattoirs". *Ibid.*, 236-245. "The Veterinary Bulletin", vol. 25, pág. 272, 1955.
- ¹⁷ GEIGER, S. H.—"J. Comp. Path.", t. 37, pág. 163, 1924. Citado por Topley (44).
- ¹⁸ GIOVARDINI, A., y VANNI, S.—"Arch. Ital. Med. sper", 2-1. "Higiene de la carne", pág. 39, 1959.
- ¹⁹ HAGAN, W. A., y BRUNER, D. W.—"Enfermedades infecciosas de los animales domésticos". Prensa Médica Mexicana, 1961.
- ²⁰ HINSHAW DAVIS, W. R.—"La Salmonellosis, un problema veterinario que afecta a la Sanidad Pública". *Rev. Gran Colombiana de Zootecnia, Higiene y Medicina Veterinaria*. Vol. III, Nos. 7-8-9, pág. 725, 1962.
- ²¹ HOREAU, J. —"Toxiinfecciones alimenticias, sintomatología en el hombre". *Concours Medical*, 3, pág. 249. Citado en *Veterinaria Colombiana*, vol. I, N° 2, pág. 107, 1960.
- ²² HORMAECHE, E., y SALSAMENDI, R.—"Arch. Urug. Med.", 14, 375, 1939. Citado por Roquebert y Perdomo (38).
- ²³ HUTYRA, F.; MAREK, J., y MANNINGER, R.—"Patología y terapéutica especiales de los animales domésticos". Editorial Labor, S. A., 1953.
- ²⁴ JORDAN, E. O.—"Food Poisoning and Food Borne Infection". *J., Amer. Med. Ass.*, t. 94, pág. 1.648, 1930.
- ²⁵ JONES, A. C., y SYMONS, A. D.—"An outbreak of food poisoning ducto Salmonella dublin, Conveyed by Sausages and Sausage Meat" (1948). *Minist. Hlth lab. serv.* 7 sept. *The Veterinary Bulletin*, vol. 19, pág. 515, 1949.
- ²⁶ KAPLAN, M. M.—"Problemas de la higiene de la carne en los países tropicales. Higiene de la carne", pág. 383, 1959.
- ²⁷ KAUFFMANN, F.—"Enterobacteriaceae. Collected studies on Salmonella, Arizona, Ballerup, Bethesda, Escherichia, Alkalescens - Dispar, Klebsiella, Shiguella, Providence and Proteus". *Eyner Munkagaard*, 1951.
- ²⁸ MELLADO, P. A.—"Estudio microbiológico de los gérmenes de la familia Enterobacteriaceae en los productos cárnicos". *Rev. Ibérica de Parasitología*, t. XX, N° 1, pgs. 345-346, 1960.
- ²⁹ MERCHANT, I. A., y PACKER, R. A.—"Bacteriología y Virología Veterinaria", Editorial Acribia, 1958.
- ³⁰ MEYER y HELMSTEDT, F.—"Food Poisoning caused by Salmonella breslau" (1950). *Lebensim, Tierarzt*, I. 116-118. *The Veterinary Bulletin*, vol. 21, pág. 278, 1951.
- ³¹ MONACI, V., DE FILIPPINO, V.—"Salmonella muenchen food poisoning" (1950). *Boll. Ist. sieroter. Milano* 29, 337-381. *The Veterinary Bulletin*, vol. 22, pág. 64, 1952.
- ³² NEWELL, K. W.; McCLARIN, R.; MURDOCK, C. R.; MacDONALD, W. N., y HUTCHINSON, H. L.—"Salmonellosis in Northern Ireland, with special reference to pigs and Salmonella contaminated pig meal" (1959). *J., Hyg. Camb.* 57, 92-105. *The Veterinary Bulletin*. Vol. 29, pág. 417, 1959.
- ³³ OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES, t. LVIII, págs. 1.430-1.431, 1962. "Papel de la Salmonellosis en el dominio de la Salud Pública. Resoluciones adoptadas por la trigésima sesión general del Comité de la Oficina Internacional de Epizootias", París, 14-19 de mayo de 1962.
- ³⁴ PESTAÑA Y RUGAL.—"La presencia de Salmonellas nas carnes preparadas". *Rev. Inst. Adolfo Lutz.*, t. 7, pág. 5, 1958.
- ³⁵ PETZEL, G. Z.—"Hyg. Infect. Kr.", 128, 9, 1948.
- ³⁶ PIHL y FUHNER, H.—"Toxicología Médica". Editorial Científico-Médica, 1956.
- ³⁷ PULLEN, R. L.—"Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades transmisibles". Ed. Interamericana, 1951.
- ³⁸ ROQUEBERT, T. L., y PERDOMO, L.—"Investigación de cerdos portadores de Salmonellas en Colombia". Tesis para optar al grado de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1962.
- ³⁹ SANZ EGAÑA, C.—"Enciclopedia de la carne". Espasa Calpe, S. A. 1948.
- ⁴⁰ SAVAGE, W.—"Problems of Salmonella food poisoning" (1956). *Brit. Med. J.*, aug. 11 th, 317-323. *The Veterinary Bulletin*, vol. 27, pág. 166, 1957.
- ⁴¹ SMITH, H. A., y JONES, T. C.—"Patología Veterinaria". UTEHA, 1962.
- ⁴² SCHUTZE.—"Jour. Hyg. Londres", 34, 344, 1934. Citado por Hagan y Bruner (19).
- ⁴³ TAYLOR, J.—"Salmonellosis in man and animals". *Publ. Hlth. Lond.* 63, 168-169. *The Veterinary Bulletin*, vol. 22, pág. 375, 1952.
- ⁴⁴ TOPLEY, W. W. C.; WILSON, G. S., y MILES, A. A.—"Bacteriología e Inmunidad". Salvat Editores, S. A. 1953.
- ⁴⁵ VAILLARD, L.—"Rev. Hyg.", t. 34, págs. 17, 709, 1902. Citado por Topley (44).