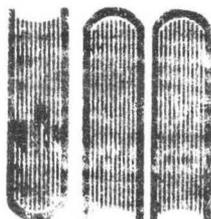


DCNE
\$ 506

8 MAR 1994

NO 302 1
NO 303 1
NO 304 1
NO 305 1
NO 306 1
NO 307 1
NO 308 1
NO 309 1
NO 310 1
NO 311 1
NO 312 1
NO 313 1
NO 314 1
NO 315 1
NO 316 1
NO 317 1
NO 318 1
NO 319 1
NO 320 1
NO 321 1
NO 322 1
NO 323 1
NO 324 1
NO 325 1
NO 326 1
NO 327 1
NO 328 1
NO 329 1
NO 330 1
NO 331 1
NO 332 1
NO 333 1
NO 334 1
NO 335 1
NO 336 1
NO 337 1
NO 338 1
NO 339 1
NO 340 1
NO 341 1
NO 342 1
NO 343 1
NO 344 1
NO 345 1
NO 346 1
NO 347 1
NO 348 1
NO 349 1
NO 350 1
NO 351 1
NO 352 1
NO 353 1
NO 354 1
NO 355 1
NO 356 1
NO 357 1
NO 358 1
NO 359 1
NO 360 1
NO 361 1
NO 362 1
NO 363 1
NO 364 1
NO 365 1
NO 366 1
NO 367 1
NO 368 1
NO 369 1
NO 370 1
NO 371 1
NO 372 1
NO 373 1
NO 374 1
NO 375 1
NO 376 1
NO 377 1
NO 378 1
NO 379 1
NO 380 1
NO 381 1
NO 382 1
NO 383 1
NO 384 1
NO 385 1
NO 386 1
NO 387 1
NO 388 1
NO 389 1
NO 390 1
NO 391 1
NO 392 1
NO 393 1
NO 394 1
NO 395 1
NO 396 1
NO 397 1
NO 398 1
NO 399 1
NO 400 1

UNIVERSIDAD DE MONTERREY
DIVISION DE CIENCIAS NATURALES
Y EXACTAS



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

clasif.
040.664
6643a
1983
Col

Folio
900188

Título
AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE
SALMONELLA DE PRODUCTOS CARNICOS

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION
FINAL QUE PRESENTAN

autor
ADRIANA EUGENIA GONZALEZ BERT
ROSA LETICIA TINAJERO LOPEZ

EN OPCION AL TITULO DE:
INGENIERO EN ALIMENTOS

Vo. Bo

Ma. Lourdes Inty. M.

MONTERREY, N. L.,

DICIEMBRE DE 1983

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

Ser hoy mejor que ayer,
mañana mejor que hoy,
este es el gran objeto
de la vida.

Constancio Vigil

Con AMOR

a nuestros PADRES, por su apoyo y comprensión.

Con AFECTO

a nuestros HERMANOS, por su atinada colaboración.

Con CARIÑO

a nuestros AMIGOS, por los gratos momentos compartidos.

Con AGRADECIMIENTO

a nuestros MAESTROS, por su intervención en el momento preciso.

Y de manera especial a nuestra asesora Ma. Lourdes Martínez Macouzet, por su dedicación y eficaz ayuda en todo momento.

INDICE

	<u>Página</u>
Introducción	1
Materiales y Métodos	13
Resultados	21
Discusión y Conclusiones	25
Resumen	30
Bibliografía	31

INTRODUCCION

La familia Enterobacteriaceae está constituida por varias especies bacterianas estrechamente relacionadas que se caracterizan como su nombre lo indica por habitar en forma más o menos constante el intestino del hombre, de los animales o de ambos. Entre este grupo de organismos se encuentra el género Salmonella, cuyas especies se suman a los patógenos intestinales más importantes para el hombre. Las tres especies del género Salmonella son: S. typhi, S. enteritidis y S. cholerasuis (14, 15, 20, 23, 27).

El bacilo tífico fue descubierto por Eberth en 1880, en

el bazo y los ganglios mesentéricos de sujetos muertos de fiebre tifoidea y fue cultivado por Gafky en 1884 (34).

Los miembros de este género son bacilos gram negativos de un tamaño de 0.5 micrómetros de diámetro por 2.5 micrómetros de longitud, presentándose variación entre las diferentes cepas. Prácticamente todas las especies son móviles debido a la presencia de flagelos peritricos, son no esporulados y no encapsulados. En cuanto a su metabolismo, no fermentan la lactosa ni la sacarosa, fermentan la glucosa con producción de ácido y gas con excepción de algunas especies como S. typhi que solo produce ácido; no forman indol, algunos producen ácido sulfhídrico y no hidrolizan la urea. Requieren para su crecimiento nitrógeno que puede ser obtenido de sales de amonio y glucosa, piruvato o lactato como fuentes de carbono (20, 21).

Además de encontrarse en el conducto intestinal y en algunos tejidos de los huéspedes infectados, pueden crecer en alimentos y agua contaminada por las heces y sobrevivir en ellos, por períodos de horas a días (16).

Estos microorganismos se pueden cultivar en el laboratorio, y se ha visto que su longitud depende del estado físico de los medios de cultivo siendo mayor en los medios líquidos que en los sólidos y en el agua de conden-

sación y orina de los enfermos llegan a presentar forma filamentosa. Se tiñen con colorantes de uso corriente y en condiciones de envejecimiento presentan el fenómeno de la coloración bipolar debido a la acumulación del colorante en los polos.

Son bacterias poco exigentes y crecen abundantemente en los medios comunes y a diferentes temperaturas, pues la zona térmica cultivable comprende desde los 4° C hasta los 44° C, siendo la óptima de 35° C, pudiendo sobrevivir grandes períodos de tiempo a temperatura ambiente. Son aerobios y anaerobios facultativos, sin embargo los cultivos anaeróbicos son pobres.

En cuanto a la reacción del medio, se desarrollan entre pH 5 y 8.6, siendo el óptimo de 6.8 a 7.4; su crecimiento se detiene a un pH de 4.5 y a un pH de 4 mueren. Estos organismos son destruidos por el calor seco en una hora a 65° C y también por la luz solar. La congelación no les afecta, resisten a la desecación lo que explica su supervivencia en el suelo y en el lodo. Pueden subsistir en el agua, lo que explica el papel que juega este elemento en el determinismo de las epidemias de fiebre tifoidea.

El bacilo tífico alcaliniza los medios de cultivo debido a la formación del amoníaco que proviene de las proteínas

de los mismos (6, 21, 34).

Salmonelosis es el término médico para cualquier infección producida por especies de salmonela. Estos microorganismos pueden producir tres tipos clínicos de enfermedad:

A. Las fiebres intestinales: Por ejemplo, la fiebre tifoidea, es una infección causada por Salmonella typhi, y la paratifoidea causada por S. enteritidis ser. paratyphi. Los organismos son ingeridos con alimentos o bebidas contaminadas, llegan a intestino delgado, penetran por la mucosa alcanzando los linfáticos intestinales. Los microorganismos viajan entonces por el conducto torácico hasta la corriente sanguínea, a partir de la cual se diseminan a muchos órganos, incluyendo los riñones y el intestino donde se multiplican y son eliminados en las heces. La dosis infectante para el hombre es de 100,000 organismos.

El período de incubación es de 7 a 14 días después del cual se presentan los síntomas como son náuseas, vómitos, dolores intestinales y diarrea que suelen ser de aparición repentina. En ocasiones estos síntomas van precedidos de dolor de cabeza y escalofríos, las heces son líquidas, verdosas y malolientes. Aparece postración, debilidad muscular, abatimiento, fiebre, inquietud, contraccio-

nes nerviosas y somnolencia. La severidad de la enfermedad no solo varía con la cantidad del alimento ingerido y por lo tanto con el número de salmonelas sino también con la sensibilidad individual (13).

Es un hecho notable de la fiebre tifoidea, la tendencia de los bacilos a persistir en el organismo humano y aparecer en las heces u orina esporádicamente después de mucho tiempo de haber sanado.

B. Septicemias. Es la más severa de las infecciones causada por salmonela, frecuentemente conduce a la formación de abscesos en varios órganos. Se puede deber por ejemplo a S. cholerasuis.

C. Gastroenteritis. A la gastroenteritis también se le llama intoxicación alimenticia, se caracteriza por diarrea y cólicos abdominales. Los síntomas comienzan después de solamente uno a tres días de incubación, lo cual sugiere que la ingestión de grandes cantidades de organismos resulta en una irritación violenta de las mucosas, a pesar de ello no ocurre invasión sanguínea a otros órganos. Por ejemplo la debida a S. enteritidis ser. typhimurium (14, 22, 23, 24, 27).

La distribución estacional de los aislamientos de salmo-

nela en humanos de 1965 a 1970 en los Estados Unidos muestra una configuración uniforme; el mayor número de aislamientos ocurrió todos los años de julio a octubre y el menor número de enero a abril. En 1970 se notificaron 49 brotes que afectaron a 3852 individuos. De 31 brotes de origen alimenticio, 25 se debieron a la contaminación de alimentos específicos (15).

Los datos obtenidos en 1972 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) revelan que si bien la incidencia de las infecciones por Salmonella typhi y S. enteritidis ser. paratyphi, en su mayoría transmitidas por contacto directo o por el agua está disminuyendo en muchos sitios, las causadas por otros tipos de Salmonella transmitidas por alimentos procedentes de reservorios animales son cada vez más frecuentes, así ocurre con la infección producida por S. enteritidis ser. agona que hace pocos años era rara o inexistente en la mayoría de los países (8).

La resistencia de S. typhi al cloranfenicol se describió en 1950 pero la primera epidemia causada por una cepa resistente tuvo lugar en México de 1972 a 1973. El brote fue especial no solo por deberse a una cepa resistente a los medicamentos sino también por su larga duración (más de dos años) y por su amplia difusión (varios estados del centro de México). El índice de mortalidad a principios

de la epidemia fue análogo al que se registraba antes de la era de los antibióticos, pero una vez descubierto que el microorganismo era resistente al cloranfenicol, el tratamiento con ampicilina permitió una impresionante reducción de la mortalidad (26, 29, 31).

En un estudio seroepidemiológico de la fiebre tifoidea en la República Mexicana se encontró que la frecuencia de la infección por S. typhi continúa siendo elevada en todo el país. El grupo de edad más frecuentemente afectado es el comprendido entre los 5 y los 25 años de edad y en los mayores de 54 años hay una menor capacidad de respuesta inmunológica ante la infección. Las condiciones sanitarias de toda una comunidad ejercen una influencia mayor sobre las tasas de infección que el saneamiento de familias o de individuos en forma aislada (2, 3, 19).

La tifoidea era hace solo seis décadas, una de las principales causas de muerte y sigue siéndolo en algunos países, la persistencia de la fiebre tifoidea se debe al inadecuado nivel sanitario, especialmente en los sistemas de drenaje, al control deficiente de la calidad microbiológica de la leche y a la contaminación de los alimentos provocada por portadores del bacilo (6, 12, 15).

Los portadores son muy importantes en la diseminación de

todas las enfermedades entéricas y de muchas otras. En la tifoidea y eventualmente en otras salmonelosis el origen de los bacilos en las heces, es probablemente la vesícula biliar en la que los organismos siguen viviendo y reproduciéndose como un cultivo en incubadora. La gran mayoría de portadores de salmonela y de otros agentes patógenos intestinales nunca se descubren. Como regla solo se conocen aquellos que han sido causa de otros casos de enfermedad, a menos que se realicen investigaciones especiales con el auxilio de métodos de laboratorio (15, 16, 25, 34)

Aproximadamente en un 5% de los casos de salmonelosis los organismos se pueden encontrar en las excreciones aún después de tres meses de la curación (este individuo se llama portador convaleciente) y en un porcentaje menor de casos el paciente curado se convierte en portador crónico durante muchos años o por el resto de su vida (6).

Una manera de transmisión de la salmonelosis es a través de los alimentos sometidos a una cocción inadecuada. De todos ellos se ha comprobado que la carne, debido a la naturaleza de sus constituyentes es un excelente medio de cultivo para diversos microorganismos (14, 16, 23).

La mayoría de los países son poseedores de la información y de los medios necesarios para obtener, elaborar y dis-

tribuir la carne y sus derivados en óptimas condiciones sanitarias. No obstante todos los adelantos técnicos alcanzados en este campo, entre los que se destacan recursos tan reveladores como son los estándares microbiológicos o las técnicas microbiológicas en el control de la calidad de los alimentos, la manipulación antihigiénica y la mala conservación de la carne y sus derivados, siguen propiciando la aparición de intoxicaciones alimenticias causadas por estafilococos productores de enterotoxinas o por el Clostridium botulinum y sigue siendo importante la frecuencia de las infecciones gastrointestinales debidas a la ingestión de Salmonella y Shigella asociados a estos alimentos (28, 33).

Las moscas pueden actuar como distribuidoras de salmonella y otros agentes patógenos entéricos, en las regiones donde no se cuenta con sistemas de alcantarillado, las moscas se contaminan las patas con heces infectadas en letrinas descubiertas u otros sitios similares a los que tienen acceso, luego se posan y depositan el bacilo en los alimentos o en la leche, donde pueden proliferar con facilidad sin alterar su aspecto ni su sabor, por lo que la leche y otros alimentos contaminados por moscas o portadores de bacterias patógenas entéricas son causa de casos aislados y en ocasiones de epidemias. Se han descubierto numerosas epidemias debido al consumo de helados,

quesos y mantequilla elaborados con productos contaminados con salmonela. El agua contaminada con aguas negras también es una de las causas más frecuentes de fiebre tifoidea y de otras infecciones intestinales (16, 32, 34).

Las ostras y otros mariscos que han sido cultivados o criados en aguas contaminadas por desagües pueden albergar bacilos tíficos y convertirse en fuentes de infección si se consumen crudos. Otras fuentes son los huevos secos o congelados de gallinas infectadas o que son contaminados durante el proceso de su elaboración, colorantes animales empleados en medicamentos, alimentos o cosméticos y animales domésticos, por ejemplo tortugas, perros, gatos, ratas, ratones, que son con frecuencia huéspedes y distribuyen algunas especies de salmonela (4, 5, 10).

Se ha investigado la presencia de salmonela en 50 muestras de cada uno de los siguientes productos: chorizo, mortadela, salami, jamón crudo, jamón cocido y carne de pescado, procedentes de establecimientos de expendio público de la ciudad de Mendoza, Argentina. En las 300 muestras estudiadas se halló mayor incidencia de salmonela en chorizo y mortadela que en los otros alimentos estudiados. S. newport fue el serotipo que se encontró con mayor frecuencia (17).

Muchos investigadores han aislado salmonela de cerdos de mercado aparentemente normales. En un estudio llevado a cabo en Bradford, Inglaterra, se obtuvieron indicaciones en el sentido de que el matadero constituía la fuente principal de infección por salmonela en el hombre y que los porcinos eran el reservorio animal más importante (7).

Los métodos de aislamiento de salmonela en los alimentos para el consumo humano y en los piensos han sido estudiados extensamente como consecuencia de las actividades llevadas a cabo por la Organización Internacional de Normalización (ISO), la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos y la Organización Mundial de la Salud y éstas organizaciones han convenido la aplicación de un método normalizado. Una técnica de referencia de la ISO utiliza una solución amortiguadora de peptona, para el preenriquecimiento y un caldo de tetratationato bilis y verde brillante a 43°C para enriquecimiento. El agar verde brillante se considera hoy el agar selectivo de elección, además se recomienda el empleo de otro agar, por ejemplo el agar sulfito de bismuto para S. typhi y la detección de salmonelas que fermentan la lactosa (25).

Una de las formas más comunes de transmisión de la salmo-

nelosis en nuestro país es a través de la contaminación de los alimentos preparados directamente con las manos como son "tacos", "sopes", "gorditas", etc. Tomando en cuenta que los tacos son los de mayor consumo y que su contaminación implica un riesgo para la salud de la comunidad, se proyectó este estudio para aislar las cepas de Salmonella sp. de dichos productos y de esta forma, conocer objetivamente las condiciones en las que llegan a manos del consumidor y poder así sugerir las medidas de control para mejorar su calidad sanitaria, en el caso que se requieran.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio se recolectaron un total de 110 muestras, durante el período comprendido entre los meses de agosto a noviembre de 1983, las cuales consistieron en tacos seleccionados al azar tomando aquellos que tuvieran algún preparado cárnico. Las muestras se obtuvieron en el área metropolitana de Monterrey, N.L. y en el municipio de Garza García, tanto de puestos ambulantes como de locales establecidos en los cuales se observaron todo tipo de hábitos higiénicos.

Las muestras se conservaron en sus empaques originales y se mantuvieron a 4°C hasta su análisis realizado en el Laboratorio de Microbiología de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Monterrey.

TECNICA

1).- TRATAMIENTO DE LA MUESTRA:

Se pesan asépticamente 3 g. de la muestra incluyendo todos sus ingredientes. Se introducen con pinzas en un matraz erlenmeyer de 125 ml. conteniendo 10 ml. de caldo de Tetrionato con verde brillante (R-1), se incuba a 35° C durante 10 horas. Fig. 1

2).- AISLAMIENTO PRIMARIO:

Del cultivo de Tetrionato se toman una o dos asadas y se siembra por estrías en placas de agar EMB, Verde Brillante y Bismuto Sulfito, se incuban a 35°C durante 24 horas. Fig. 1

3).- SELECCION DE COLONIAS SOSPECHOSAS:

En agar EMB se seleccionan las colonias lactosa negativas. En agar Verde Brillante se escogen las colonias incoloras, rosas o blancas opacas, que viren el indicador del medio de verde a rojo. En agar Bismuto Sulfito se seleccionan las colonias negras. Se toma con asa bacteriológica la colonia sospechosa, picando el centro de la misma e inoculando en caldo de tripticaseína y soya. Se incuba a 35°C por 3 horas.

4.- IDENTIFICACION:

Después de incubar el caldo de Tripticaseína y Soya se procede a inocular los siguientes medios: TSI, SIM, Simmons Citrato, MIO, Voges-Proskauer, Rojo de Metilo, LIA, Hajna y Caldo de Malonato. Se incuban durante 18 horas a 35°C. (Fig. 1)

5).- INTERPRETACION:

Se observan los medios, se anotan los resultados; y se procede a realizar las siguientes pruebas:

Prueba de indol: se agregan unas gotas del reactivo de Kovacs (R-2) a los medios Hajna, SIM, y MIO.

Prueba de Rojo de Metilo: Al caldo destinado para esta prueba se añaden unas gotas de solución de Rojo de Metilo (R-3).

Prueba de Voges-Proskauer: Al caldo destinado para esta prueba se le añaden 0.2 ml. de solución de KOH-creatina 40% (R-4) y 0.6 ml. de alfa-naftol al 5% (R-5).

Los resultados se compararon con la tabla descrita por Finegold y Martin para la diferenciación de Enterobacterias por pruebas bioquímicas. (11)

REACTIVOS

R-1 - Solución de Verde Brillante:

Verde brillante 0.1 g.

Agua destilada 100.0 ml.

Disolver el verde brillante en 70 ml. de agua y aforar a 100 ml.

R-2 - Reactivo de Kovacs:

Alcohol amílico 150.0 ml.

p-dimetilaminobenzaldehído 10.0 g.

Acido clorhídrico concentrado .. 50.0 ml.

Se disuelve el aldehído en el alcohol y se agrega lentamente el ácido.

R-3 - Rojo de Metilo:

Rojo de metilo 0.1 g.

Alcohol absoluto 300.0 ml

Agua destilada 500.0 ml.

Se disuelve el rojo de metilo en el alcohol y se afora a 500 ml con agua destilada.

R- 4 - Solución de KOH-creatina:

KOH 40.0 g.

Creatina 0.3 g.

Agua destilada 100.0 ml.

Se disuelve el KOH en el agua y se agrega la creatina.

R-5 - Solución de alfa-naftol 5%:

Alfa naftol..... 5.0 g.

Alcohol etílico abs 100.0 ml.

Se disuelve el alfa-naftol en el alcohol (1).

1.- TRATAMIENTO DE LA MUESTRA

Se pesan 3 g de muestra

+

10 ml. de caldo de Tetracionato con verde brillante.

Incubar a 35°C por 10 hrs.

2.- AISLAMIENTO PRIMARIO

Inocular

VB EMB BS

Incubar a 35°C por 24 hrs.

3.- TRATAMIENTO DE COLONIAS SOSPECHOSAS DE SALMONELA

Inocular

TCS

Incubar a 35°C por 3 hrs.

4.- REACCIONES BIOQUIMICAS

Inocular

TSI SIM MIO SC VP RM LIA HAJNA CM

5.- INTERPRETACION

Interpretación de los resultados de las pruebas bioquímicas realizadas			
Prueba	Medio Utilizado	Resultados	
		Positivo	Negativo
Producción de Indol	MIO, SIM, Hajna	Anillo Rojo	Anillo Amarillo
Fermentación de Glucosa	TSI	's (roja) "f (amarillo)	Anaranjado
Fermentación de Sacarosa y/o Lactosa	TSI	's (amarillo) "f (")	Anaranjado
Producción de Ureasa	Hajna	Azul	Verde
Descarboxilación de la Ornitina	MIO	Morado	Amarillo
Descarboxilación de la Lisina	LIA	's (lila) "f (lila)	Amarillo
Desaminación de la Lisina	LIA	's (vino) "f (amari- llo)	Amarillo
Utilización de Citrato	S-C	Azul	Verde
Producción de acetil-metil-carbinol	MR-VP	Rojo	Amarillo

Prueba	Medio Utilizado	Resultados	
		Positivo	Negativo
Rojo de Metilo	MR-VP	Rojo	Amarillo
Utilización de Malonato	Caldo de Malonato	Azul	Verde
Producción de H ₂ S	SIM, TSI, LIA	Negro	Color original del medio
Motilidad	MIO, SIM	crec. en todo el medio	crec. solo en línea de inoculación

's: superficie

"f: fondo

RESULTADOS

De las 110 muestras examinadas se encontraron 13 (11.81%) tacos contaminados por Salmonella sp. procedentes de la Cd. de Monterrey y del municipio de Garza García, N.L.

En la tabla 1 se presenta la frecuencia de contaminación de las muestras, las cuales consistieron en 87 tacos de carne de res (79.09%) y 23 tacos de carne de puerco - (20.9%).

Los lugares donde se llevó a cabo la recolección, se clasificaron en dos tipos: los de local fijo (establecidos) y los que no lo poseen (ambulantes). En la tabla 2 se relaciona el tipo de expendio con el número de muestras con

taminadas. De 16 locales establecidos se observó que solamente 9 contaban con permiso de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) a la vista. De los 94 expendios ambulantes 92 no contaban con dicho permiso. En la tabla 3 se compara la contaminación por Salmonella en los "tacos" y las normas de sanidad observadas.

Tabla 1

Frecuencia de contaminación por Salmonella en "tacos"

Tipo de muestra examinada	Total de muestras examinadas	No. de muestras contaminadas
Tacos de carne de res	87	10 (11.49%)
Tacos de carne de puerco	23	3 (13.04%)
Total	110	13 (11.81%)

Tabla 2

Relación entre la contaminación hallada y el tipo de expendio

Tipos de local	Muestras recolectadas	Muestras contaminadas
Establecido	16	2
Ambulante	94	11

Tabla 3

Comparación de la contaminación por Salmonella en los "tacos" y las normas de sanidad observadas.

	Establecido		Ambulante	
	Con permiso de SSA	Sin permiso de SSA	Con permiso de SSA	Sin permiso de SSA
Contaminados.	2	0	1	10
No contaminados	7	7	1	82

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las muestras fueron recolectadas en los municipios de Monterrey y de Garza García, N.L. transportándose y manteniéndose en sus empaques originales hasta su análisis, evitando así la contaminación externa.

Se han realizado numerosos estudios para determinar la metodología más adecuada para el aislamiento de los microorganismos del género Salmonella y como se mencionó anteriormente existe una técnica de referencia de la ISO en la cual se recomienda el empleo del agar Verde Brillante como medio selectivo para las cepas de Salmonella enteritidis. Sin embargo en el presente estudio se observó

que su selectividad es limitada debido al crecimiento de otras enterobacterias. Por esta razón se decidió incluir un medio diferencial como lo es el Eosina azul de metileno a partir del cual se pudieron recuperar varias cepas de los microorganismos de interés que de otra forma hubieran pasado desapercibidas (25). Por otra parte, Raj (33) señala que aún no se ha encontrado un medio de enriquecimiento con la sensibilidad, selectividad y reproducibilidad necesarias para permitir que las células fisiológicamente debilitadas de Salmonella sp. se reproduzcan y de esta forma puedan ser detectadas.

En relación a los resultados, se observó un incremento en el número de aislamientos de cepas de Salmonella en comparación al obtenido por Benavides y colaboradores. La diferencia puede deberse a que este estudio se realizó durante los meses cálidos y el anterior en los meses fríos, lo cual coincide con lo reportado en la literatura. Lo anterior también concuerda con la distribución estacional del número de casos de salmonelosis que se presentan en nuestro país, aunque cabe mencionar que en el estado de Nuevo León la frecuencia no es tan alta como en los estados del centro de la República (1, 30). Sin embargo recomendamos que para validar estos resultados se debe analizar un mayor número de muestras.

Por otra parte, la incidencia no fue tan alta como se esperaba al observar las precarias condiciones de higiene de los establecimientos, principalmente en los puestos ambulantes, la mayoría de ellos sin permiso de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Esto pone de manifiesto la falta de conocimiento acerca de la higiene de los alimentos, definida por la Organización Mundial de la Salud como: "Conjunto de medidas destinadas a garantizar la comestibilidad y seguridad para el consumo humano de determinados alimentos o de los alimentos en general" (4).

En la búsqueda de Salmonella sp. se aislaron también otras enterobacterias, siendo las más frecuentes Proteus sp., Citrobacter sp. Escherichia coli y Arizona sp. lo que nos permite establecer que desde el punto de vista microbiológico, los productos estudiados no reúnen condiciones sanitarias adecuadas. Además estas bacterias mueren durante la cocción de los alimentos, por lo que su presencia señala una contaminación fecal lo cual indica la falta de higiene de los manipuladores de alimentos (9, 18).

Por lo mencionado con anterioridad se concluye que la principal fuente de diseminación de salmonela son los manipuladores de alimentos, debido a la falta de higiene y educación de los mismos, y sugerimos las siguientes medidas de control para evitar la propagación de enfermeda-

des transmitidas por los alimentos:

1. Excluir de la cocina a los portadores y a las personas enfermas.
2. Preparar y guardar los alimentos en cocinas limpias, libres de insectos, roedores y otros animales.
3. Mantener los estándares microbiológicos establecidos para el agua potable.
4. Asegurar la cocción y almacenamiento adecuado de los alimentos.
5. Detectar y administrar tratamiento a los portadores, particularmente a casos de S. typhi.
6. Lavarse las manos antes de tocar los alimentos y después de usar el inodoro.
7. Eliminar adecuadamente las excretas humanas (10).

Sin embargo, debido al carácter complejo de la diseminación de salmonela se deben tomar medidas preventivas en otros niveles, particularmente en la cría de animales de granja, durante su transporte al mercado y en el curso del sacrificio y el procesamiento.

En la granja se trata ante todo de producir animales sanos, lo que supone el cumplimiento de tres condiciones:

1. El empleo de ganado reproductor exento de salmonelas.
2. La alimentación con piensos no contaminados.

3. La existencia de un medio de cría salubre (25).

En la actualidad en muchos países pueden encontrarse en el mercado alimentos contaminados por salmonelas aún cuando se hayan adoptado medidas preventivas eficaces. Es apremiante hacer tomar conciencia a la comunidad del problema y se debe informar de los principios básicos de la higiene de los alimentos a las personas que los manipulan en cualquier fase de su producción, transporte o venta (25).

Recomendamos que este estudio se realice en otros tipos de productos cárnicos como son los manufacturados, de los cuales se deberán tomar muestras de 25 gramos y así determinar con efectividad la ausencia de Salmonella, como establecen Butteaux y Mossel (33) para considerar al producto exento de contaminación.

RESUMEN

Se determinó la frecuencia de Salmonella sp. en tacos de productos cárnicos.

Se utilizaron caldo de enriquecimiento y medios selectivos para su aislamiento y pruebas bioquímicas convencionales para su identificación.

De 110 muestras analizadas se aislaron 13 cepas de Salmonella sp.

BIBLIOGRAFIA

1. Benavides, A. y otros. 1980. Aislamiento e Identificación de Salmonella de Productos cárnicos. Reporte de evaluación final. UDEM.
2. Boletín Oficial de la Oficina Sanitaria Panamericana. 1982. Enfermedades transmitidas por los alimentos en Estados Unidos de América. Bol. Of. Sanit. Panam. 5: 447-452.
3. Boletín Oficial de la Oficina Sanitaria Panamericana. 1972. Fiebre Tifoidea en México. Bol. Of. Sanit. Panam. 3: 255-256.

4. Boletín Oficial de la Oficina Sanitaria Panamericana. 1980. Higiene de los alimentos en los establecimientos abastecedores. Bol. Of. Sanit. Panam. 5: 446-461.
5. Boletín Oficial de la Oficina Sanitaria Panamericana. 1972. Salmonelosis en los Estados Unidos. Bol. Of. Sanit. Panam. 3: 261.
6. Burdon, K. y R. Williams. 1971. Microbiología. Publicaciones Cultural S.A., México.
7. Cazabon, E.P.I., M.P. Berment y N. Supersad. 1978. Infección por Salmonella en cerdos de mercado en Trinidad y Tobago. Bol. Of. Sanit. Panam. 6: 505-509.
8. Crónica de la OMS. 1976. Vigilancia de la Salmonelosis. OMS. 29: 253-257.
9. Curi, S. y D. Giménez. 1978. Salmonella en manipuladores de Alimentos en Hospitales. Bol. Of. Sanit. Panam. 6: 498-503.
10. Ferris, E. 1970. Microbiología para la Enfermera. Ed. Troquel S.A., Buenos Aires, Argentina.

11. Finegold, S.M. and W.J. Martin. 1982. Diagnostic Microbiology. 6th. ed. The C.V. Mosby Co., Saint Louis, Mo.
12. Fortune, R. 1982. Investigación de un brote de fiebre tifoidea en Dominica. Bol. Of. Sanit. Panam. 4: 283-292.
13. Frazier, W.C. 1972. Microbiología de los Alimentos. Ed. Acribia, España.
14. Frobisher, M. 1962. Fundamentals of Microbiology. 7th. ed. W.B. Saunders Company, USA.
15. Frobisher, M. y otros. 1965. Microbiología y Patología para enfermeras. 5a. ed. Ed. Interamericana, México.
16. Frobisher, M. y R. Fuerst. 1976. Microbiología. 13a. ed. Ed. Interamericana, México.
17. González, A. y otros. 1978. Fiebre tifoidea en la zona metropolitana de la ciudad de México. 1975. Bol. Of. Sanit. Panam. 5: 416-422.

18. Gunn, R. and F. Loarte. 1980. Enterocolitis por Salmonella: Informe sobre un extenso brote provocado por alimentos contaminados en Trujillo, Perú. Bol. Of. Sanit. Panam. 4: 308-315.
19. Gutiérrez, G. y otros. 1976. Seroepidemiología de la fiebre tifoidea en la República Mexicana. Gaceta Médica de México 2: 97-102
20. Hynes, M. 1964. Medical Bacteriology, 8th. ed. The Whitefriars Press LTD, USA.
21. Jawetz, E., J. Melnick y E. Adalberg. 1981. Manual de Microbiología Médica. 9a. ed. El Manual Moderno, México.
22. Joklik, W., H. Willett and B. Amos. 1980. Zinsser Microbiology. 17th. ed. Appleton-Century-Crofts, USA.
23. Kent, P. and B. Thomason. 1980. Salmonellae in foods and feeds. Center for Disease Control, Atlanta, Ga.
24. Neter, E. and D. Rae. 1962. Medical Microbiology. 4th. ed. F.A. Davis Company, EUA.

25. Organización Mundial de la Salud. 1976. Parte I: Agentes Microbiológicos en las enfermedades transmitidas por los alimentos. OMS. 8: 10-17.
26. Organización Mundial de la Salud. 1978. Resistencia de las Enterobacterias a los antibióticos: Situación Actual. OMS. 624: 14-17.
27. Orville, W. and E. Curtis. 1971. Microorganisms and Man. Ed. John Wiley & Sons. Inc., New York.
28. Río, H.B. y E. Fernández. 1969. Estudio bacteriológico de la carne cruda de bovinos y de suinos. Rev. Lat. Microbiol. 11: 125-130.
29. Rodríguez, M., Rebollo y otros. 1977. Factor de Resistencia transferible a antibióticos en enterobacteriaceae con especial referencia a Salmonella typhi. Rev. Lat. Microbiol. 19: 127-139.
30. Salud Pública de México. 1978. Reporte estadístico de enfermedades transmisibles en México. Salud Pública de México 20: 239-250.

31. Sleisenger, N. y N. Fordtran. 1973. Gastrointestinal Disease. W. B. Saunders Company, Philadelphia.
32. Vogt, R. H. and J. Allen. 1981. Salmonella enteritidis, serotype derby and consumption of raw milk. J. Infect. Dis. 6: 608.
33. Werner, B. G. y otros. 1967. Microbiología de carnes y derivados. I. Estudio Microbiológico de productos cárnicos manufacturados. Rev. Lat. Microbiol. 9: 77-82.
34. Zapatero, N. 1962. Microbiología Médica. 5a. ed. Ed. Santander, España.

900188