

720570

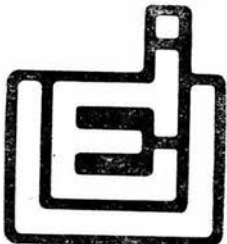


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales
"IZTACALA"

COMPARACION DE LA RESISTENCIA A VARIOS ANTIMICROBIANOS
DE CEPAS DE Salmonella spp. AISLADAS DE 2
POBLACIONES UNA HOSPITALARIA Y OTRA RURAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A
GABRIELA JOSEFINA SANCHEZ HERRERA



MEXICO, D. F.

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Joaquín Cravioto, Director Científico del Instituto Nacional de Ciencias y Tecnología-DIF, por su autorización para realizar este trabajo.

A la Dra. Virginia Vázquez Alvarado, por su valiosa ayuda y asesoramiento.

Al Dr. Alejandro Cravioto Quintana, por la aceptación para llevar a cabo esta tesis en el Programa de Nuevos Agentes Inmunizantes, en el Instituto Nacional de Ciencias y Tecnología-DIF.

A todas aquellas personas que contribuyeron directa o indirectamente para la realización del presente trabajo.

A MIS PADRES:

Quienes me dieron apoyo
moral desde el inicio
de mis estudios, cuyo
amor y esfuerzo agradezco
infinitamente.

Aquellas personas
que están cerca de mí,
que me han apoyado
para realizar uno de
mis anhelos.

I N D I C E

I. RESUMEN.	1
II. INTRODUCCION.	2
a) Antecedentes.	2
b) Definicion del género <u>Salmonella</u>	6
c) Clasificación	6
d) Distribución	7
e) Resistencia antimicrobiana	11
III. OBJETIVO.	16
IV. MATERIAL Y METODO.	17
V. RESULTADOS.	21
VI. DISCUSION.	25
VII. CONCLUSION.	29
VIII. BIBLIOGRAFIA.	30
IX. APENDICE	37

RESUMEN

La determinación de la resistencia a diferentes fármacos de 208 cepas de Salmonella aisladas de una zona urbana y una zona rural, demostró diferencias marcadas entre el número de fármacos y patrones de resistencia de cada zona. Al agrupar estas cepas según sus características serológicas tampoco se obtuvo un patrón de resistencia común. La Tetraciclina sin embargo fue el único antibiótico a que las salmonelas de ambas zonas presentaban resistencia en un número bastante elevado. Al comparar los estudios reportados por otros autores, éstos señalan diferencias entre períodos de tiempo pero no en comunidades semejantes a la estudiada por nosotros y se sugiere que esto se deba al tipo de población sujeta a microorganismos presentes en ambientes hospitalarios y a padecimientos más severos que asisten a un hospital de tercer nivel. Se proponen estudios posteriores que demuestren diferencias a nivel submolecular de estos dos grupos de microorganismos de la misma especie pero de diferente origen.

ANTECEDENTES

El término salmonelosis comprende infecciones causadas por los miembros del género Salmonella. Sin embargo en la actualidad se han diferenciado de las enfermedades causadas por Salmonella typhi, ya que éstas producen infección sistémica que en ocasiones llega a tener complicaciones que provocan la muerte, en el hombre. Existen sin embargo otras infecciones menos severas producidas por diferentes serotipos de Salmonella en individuos normales como fiebres entéricas, gastroenteritis y septicemia debidas principalmente a envenenamientos y/o contaminación de agua y alimentos por heces (1).

En 1902 comenzaron, con Castellani, estudios sobre análisis antigénicos de estos microorganismos, describió el método de absorción de los antisueros y de ese modo logró la diferenciación entre antígenos somáticos y flagelares. Smith y Reach en 1903 llamaron a éstos antígenos O y H respectivamente. Andrewes en 1922 demostró que los antígenos flagelares pueden ser difásicos y no fue sino hasta 1934 que Felix y Petit establecieron la existencia de un antígeno de superficie (Vi). El primer esquema para Salmonella fue descrito por White en 1926 y subsecuentemente por Kauffmann. Hasta 1941 según el esquema de Kauffmann-White los serotipos de Salmonella eran

100 (2). En 1951, 211 serotipos; en 1966, 962 serotipos son enlistados en el esquema, sin embargo con el tiempo el número de ellos fué creciendo, para finales de 1983 y principios de 1984 el Profesor Le Minor director del Centro Internacional para el estudio de Salmonella completó el estudio con más de 2 000 serotipos (2,3).

Tobilla L. y col., investigó la presencia de -- Salmonella, Shigella, E.coli enteropatógena, Campylobacter jejuni y Yersinia enterocolítica en 330 casos diarréicos proporcionados por los hospitales infantiles de Ixtapalapa, Tacubaya, La Villa y Xochimilco en la ciudad de México, en los meses de junio a noviembre de 1982. Los serotipos de Salmonella que predominaron fueron: newport, typhimurium, derby, chagova, manhattan, newington y muenchen (4).

Becerril M.P., reportó que 237 cepas de Salmonella el mayor número correspondieron a los serotipos - de typhimurium, enteritidis, derby, infantis, agona y newport. Cinco Salmonella typhi fueron aisladas durante un brote de tifoidea y cepas del serotipo anatum se obtuvieron de heces de individuos implicados en el brote de salmonelosis (5).

Becerril M.P., y Arreola P., reportaron 6 cepas de Salmonella encontradas en individuos enfermos, 3 en individuos sanos y de heces de cerdos 2 (6).

González M.M. y Rivas F.A., registraron cuentas microbianas elevadas en: agua, leche evaporada y rehidratada, así como utensilios y personal que tienen contacto directo con alimentos; en una comunidad de niños atendidos en los Centros de Desarrollo Infantil del I.P.N. (7).

Garza Ma. H. realizó un estudio de calidad bacteriológica del agua de 264 muestras, así como de 226 de heces de niños que viven en los sitios donde se colectó el agua, esto en una colonia de una zona marginada de la ciudad de Monterrey. Se encontraron coliformes fecales en 61.4% de las muestras de agua. Se aisló una cepa de Salmonella senftenberg. En los niños se aislaron 10 cepas de Salmonella con serotipos diferentes (8).

Fernández E.E. y Saldaña investigaron la presencia de Salmonella en alimentos, los serotipos predominantes fueron: agona, infantis, anatum, derby, y typhimurium (9, 11).

Garza aisló Salmonella de coprocultivos realizados a manipuladores de alimentos, los serotipos identificados fueron: newport, tennessee, derby, agona, javiana, havana, senftenberg, worthington y livingstone. La mayoría de las cepas fueron resistentes a Cloramfenicol y 100% a Ampicilina y Cefalosporina (10).

Cadow P.A., determinó en una población de mujeres trabajadoras en una empacadora de pollos que estaban

altamente expuestas a la resistencia antimicrobiana de origen animal, debido a que adquirirían enfermedades infecciosas por organismos que poseían patrones de resistencia característicos (12).

D'ottone M, reportó que de 661 cepas de Salmonella enviadas por laboratorios pertenecientes a Servicios de Salud y privados, 659 eran sensibles y sólo 2 resistentes a Cloramfenicol (13).

García M.J., midió la concentración mínima inhibitoria de 13 antibióticos para Salmonella typhi, Cloramfenicol y Ampicilina fueron 100% sensibles (14).

López y Alfaro G., en un análisis de 106 cepas de Salmonella typhimurium aisladas de muestras clínicas, el 24% de las cepas fueron sensibles, las cepas restantes mostraron patrones complejos de resistencia, constituido por distintos tipos de asociación, siendo Ampicilina la más frecuente, siguiéndole en frecuencia Kanamicina, Tetraciclina, Estreptomycinina, Cloramfenicol y Cefalosporina (15).

DEFINICION DEL GENERO SALMONELLA

El género Salmonella está constituido por bacilos rectos gram negativos que poseen flagelos, producen ácidos de glucosa, manitol, sorbitol y medio de tartrato de Jordan. La mayoría producen ácido sulfhídrico, reducen los nitratos a nitritos, utilizan el citrato de sodio y el rojo de metilo es positivo. Descarboxilan la lisina, la ornitina, hidrolizan la arginina, no fermentan la lactosa, sacarosa, salicina, ni adonitol, no producen acetil metilcarbinol, ureasa e indol, no utilizan el malonato de sodio, no licuan la gelatina, ni crecen en medio de cianuro de potasio (16).

CLASIFICACION

La idea de que se trataba de una sola especie - del género Salmonella evolucionó durante 40 años, así Bor man, Stuart y Wheeler (1944), propusieron que el número - de especies deberían limitarse a tres, S. choleraesuis, - S. thypi y S. kauffmanni. Kauffmann y Edwards (1952) y Ewing (1966), sugirieron que el nombre de entérica podía utilizarse para designar todas las salmonelas diferentes a S. choleraesuis y S. typhi. Esta división fue hecha en base al comportamiento bioquímico y serológico. Al utili zar la relación de las bases de ADN, Crosa y col., señala

ron que los miembros de las tres especies: S. choleraesuis, S. typhi y S. enteritidis estaban estrechamente relacionadas. Le Minor (1970) propone 4 subgéneros: subgénero I Kauffmani; subgénero II Salamae; subgénero III Arizonae y subgénero IV Houtenae. Le Minor y Brenner (1984), consideraron 5 subgéneros con sus respectivas subespecies:

- SUBGENEROS I** **Subespecie entérica**
- a) Salmonella choleraesuis
 - b) Salmonella hirschfeldii
 - c) Salmonella typhi
 - d) Salmonella paratyphi A
 - e) Salmonella schottmuelleri
 - f) Salmonella typhimurium
 - g) Salmonella enteritidis
 - h) Salmonella gallinarum
- SUBGENEROS II** **Subespecie salamae**
- SUBGENEROS III** **Subespecie arizonae**
- SUBGENEROS IV** **Subespecie houtenae**
- SUBGENEROS V** **Subespecie bongor (1)**

DISTRIBUCION

El principal habitat de Salmonella es el tracto intestinal del hombre y animales. Los serotipos pueden adaptarse ya sea a un huésped particular o no tener habitat específico. Cada serotipo está adaptado al huésped

por las condiciones o factores de crecimiento que éste con- tenga (1). Las salmonelas se diseminan en el medio ambien- te como en plantas, suelo y agua a través de las heces del hombre o animales, donde no parecen multiplicarse aunque - pueden sobrevivir varias semanas en condiciones de tempera- tura, humedad y pH que les sean favorables. Thomason, Dodd y Cherry sugieren la posibilidad de que pueden multiplicar- se en las plantas, suelo y permanecer en los depósitos de agua de lluvia (2).

En una variedad de especies animales han sido - aisladas salmonelas como: pollos, patos, pavos, palomas, - búfalos, puercos, ovejas, vacas, perros, gatos, ratas, ra- tones, lagartijas, pulgas, cucarachas, garrapatas, piojos, tortugas, ballenas, focas, loros, gorriones y otras aves - domésticas (17). Los serotipos Salmonella gallinarum --- pullorum, S. abortus ovis y S. typhi suis se encuentran en aves, ovejas y puercos respectivamente (2). Algunos sero- tipos de los subgéneros II y III son aislados frecuentemen- te del contenido estomacal de animales de sangre fría, - las cepas de los subgéneros IV y V son aislados principal- mente del ambiente y raramente patógenos para el hombre(1). S. typhi, S. paratyphi A y S. sendai, son serotipos estric- tamente aislados en humanos (18, 19).

La incidencia de salmonelosis en animales es mí- nima, sin embargo la contaminación de alimentos de origen

animal es frecuente debido a la falta de higiene en mataderos y fábricas que manejan este tipo de productos. se sabe que en aves, reptiles y peces domésticos son reservorios de Salmonella para su diseminación. Los ciclos en los que se presentan las enfermedades producidas por salmonelas son complicados y por eso la erradicación de éstos microorganismos es difícil. Generalmente el primer ciclo se presenta en aves de corral y animales de granja. La propagación se hace de manera directa de animal a animal pero también por el uso de alimentos contaminados(7).

En 1969 Cherubin y col. sugieren una posible transmisión de persona a persona sobre todo en lo que se refiere a niños, jóvenes y en personas de nivel socioeconómico bajo por Salmonella typhimurium, cuando el control sanitario del ambiente es deficiente. Sin embargo, el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta en 1973, indica como principal causa de esta infección el consumo de embutidos contaminados, además de la transmisión de persona a persona (17). La transmisión persona a persona ocurre a través de los llamados portadores convalecientes o crónicos que previamente han padecido la enfermedad y a pesar de haber recibido tratamiento antimicrobiano apropiado, se ha implicado una mayor susceptibilidad a portar Salmonella cuando existen parásitos intestinales o urinarios (2).

Existen enfermedades diarreicas causadas por el consumo de alimentos contaminados en muchos países de ciertas características de desarrollo económico social, donde su presencia forma parte de la vida diaria en la población. Sin embargo en países altamente desarrollados, también surgen ocasionalmente estos padecimientos (20). En la República Mexicana la diarrea infecciosa o gastroenteritis ocupó el primer lugar como causa de muerte en 1978 en un grupo de niños de 0 a 5 años de edad. A su vez, el diagnóstico de salud de las zonas marginadas rurales de México efectuado en 1981 puso de manifiesto que en el medio rural del país, las infecciones intestinales se presentan entre los menores de 15 años de edad (21).

En pacientes de hospitales pediátricos, las epidemias de Salmonella son frecuentes y su gravedad depende de las condiciones de higiene, mala nutrición y el uso excesivo de antibiótico que seleccionan cepas multiresistentes (22, 23). Otras instituciones se ven afectadas como son hospitales privados, guarderías y asilos donde la mortalidad va del 7.0 al 8.7% propagándose por los alimentos, medicamentos o aparatos y la transmisión por las manos. Algunos serotipos como: S. heidelberg, S. derby y S. typhimurium pueden estar asociados con la transmisión de personas más frecuentemente que otros. Existen también factores ambientales relacionados con la propagación de Salmonella co

mo: el aire, el polvo, respiradores de cuartos, mesas, cunas, etc. (17).

Como tratamiento en estos padecimientos diarréicos se recomienda la hidratación oral y solamente en casos severos se prescriben los antimicrobianos, sin embargo en ocasiones los mismos pacientes o sus familiares toman antibióticos ya que en nuestro medio la automedicación es frecuente: esto produce cambios en la flora bacteriana local y en ocasiones infecciones secundarias debidas a bacterias endógenas (24). Kupersztoch ha reportado en México una gran variabilidad de la resistencia a antimicrobianos de Salmonella spp., en el año de 1981, señala que el porcentaje de resistencia es proporcional a la cantidad exagerada de fármacos consumidos y considera que este aumento de resistencia en los microorganismos presentes de hospitales se debe al consumo mayor de antimicrobianos (25).

La literatura demuestra que hay una continua investigación sobre agentes antimicrobianos, ya que ha medida que son empleados su acción va disminuyendo, debido a la selección de cepas que no son susceptibles a éstos fármacos. Esta selección se debe en algunas ocasiones al uso indiscriminado de estas sustancias, por el empleo continuo de ellas en las infecciones, dando origen a cepas resistentes (26). La resistencia de un microorganismo, puede ser debida a diferentes mecanismos: la mutación o por el intercambio genéti

co. La resistencia por mutación es poco frecuente y se presenta al azar dando como resultado una modificación en la susceptibilidad al agente, sirviendo ésta solamente como agente selectivo que favorece la supervivencia de microorganismos resistentes sobre los no resistentes, una vez que se ha producido la modificación genética y ésta ha sido expresada fenotípicamente. La resistencia por intercambio genético se debe a genes presentes en el cromosoma bacteriano o en el ácido desoxirribonucleico (ADN) extracromosómico llamado plásmido o factor de resistencia. El carácter resistente puede ser transmitido de una célula que lo posee a otra que no lo tiene por medio de la transferencia de material genético por los fenómenos de transformación, conjugación o transducción (27,28). La transformación la cual implica al ADN "desnudo", a la materia de los genes. El ADN puede extraerse de una cepa de bacteria donadora y añadir a un cultivo de la cepa receptora; algunos de los genes extraídos pueden recombinarse, o bien, reemplazar a los genes homólogos de los cromosomas de las bacterias receptoras, transfiriendo así una mutación desde el donador al receptor. De esta manera, por ejemplo, las bacterias sensibles a la estreptomycin pueden hacerse estreptomycin resistentes. La transformación tiene lugar en un cierto número de bacterias diferentes y puede ocurrir espontáneamente, así como experimenta-

talmente. Debido a que en la transformación las bacterias sólo toma pequeños fragmentos de ADN, es raro que más de dos genes diferentes relativos a resistencia de drogas -- sean transferidos juntos. Esto requiere además condiciones óptimas para que ocurra con una frecuencia significativa, y estas condiciones no es probable que prevalezcan en la naturaleza.

La transducción es otro mecanismo de transmisión de genes, en el cual son transportados desde una célula bacteriana a otra mediante fagos infecciosos o virus bacterianos. La transducción ocurre cuando un fago, al reproducirse dentro de una célula apoderándose de la maquinaria sintetizadora de la célula, incorpora "por error" dentro de su cubierta de proteína, un fragmento de cromosoma bacteriano. Cuando subsecuentemente el fago infecta a una segunda célula los genes bacterianos que lleva consigo pueden recombinarse con los genes homólogos del cromosoma de la segunda célula.

La conjugación, es un contacto directo entre dos células durante el cual el material genético pasa de una célula a la otra; la transferencia ocurre principalmente desde las células macho a las células hembras de ciertos grupos de bacterias. Las bacterias macho llevan un factor de fertilidad, el factor F, que generalmente está situado en el citoplasma de la célula, pero que puede quedar inte-

grado en el cromosoma. Cuando el factor F es citoplasmático, las células macho se denominan F+. En tales células - el factor F es fácilmente transferido por conjugación a las células hembras, pero es transferido solo. Cuando el factor F está integrado en el cromosoma bacteriano sirve para "movilizar" al cromosoma, es decir, que el cromosoma, que en las bacterias forman un círculo cerrado, se abre y fragmentos del mismo pueden pasar por conjugación a la célula hembra, recombinándose con el cromosoma de la hembra y conferir así a la bacteria los rasgos del macho. El factor F es lo que generalmente se denomina un episoma: un elemento genético que puede o no estar presente en una célula, que cuando está presente puede existir de manera autónoma en el citoplasma o bien puede estar incorporado dentro del cromosoma y que no es necesario para la célula, ni le causa ningún daño (29).

El uso inadecuado e indiscriminado de los antimicrobianos trajo como consecuencia la selección de cepas bacterianas resistentes a uno o más antibióticos, siendo este un fenómeno cambiante por lo que las pruebas de susceptibilidad in vitro son necesarias para orientar a una terapéutica más seleccionada (30).

Bondii y col., fueron los primeros en establecer estándares para diversas concentraciones de antibióticos - para utilizar en diferentes discos, a partir de lo cual se

desarrollaron las primeras pautas para las aplicaciones clínicas prácticas en el tratamiento de pacientes con enfermedades infecciosas. A fines de 1950 debido a la falta de un método estandar Anderson y luego Kirby-Bauer desarrollan la prueba de susceptibilidad estandar (30) este método implica discos de papel impregnados de determinadas concentraciones de antibióticos y su interpretación se hace tomando en cuenta la concentración del antibiótico que se alcanza en la sangre y su difusión; en estas condiciones se obtiene una correlación directa entre el diámetro de inhibición del fármaco y la sensibilidad de la bacteria (31). Sin embargo los métodos de difusión están en la actualidad dando paso a las pruebas de dilución en caldo, ya que se cuenta con distribuidores automáticos mediante los cuales se puede obtener resultados frente a múltiples antibióticos. Son tres los métodos actualmente utilizados para las pruebas de susceptibilidad: a) técnica de dilución en caldo, b) técnica de dilución en agar, y c) microtécnica de dilución en caldo (32).

La primera epidemia por una cepa resistente fue la que se presentó en México en 1972 (14). Estos hechos señalan la importancia de mantener una vigilancia estrecha de este problema con un mecanismo centralizado que permita la detección precoz de resistencias para una oportuna toma de decisiones.

OBJETIVOS

En el presente trabajo se pretende determinar mediante la identificación bioquímica y serológica cuáles son las serovariedades que se presentan en cepas de Salmonella aisladas de coprocultivos de niños que asisten a un hospital de tercer nivel y aquellas aisladas de coprocultivos de niños originarios de un poblado del Estado de Morelos.

Determinar la resistencia antimicrobiana a: Ami - kacin, Ampicilina, Cefalotina, Cloramfenicol, Gentamicina, Kanamicina, Estreptomycin, Sulfadiazina, Tetraciclina, y Trimetoprim Sulfametoxazole de cepas de Salmonella provenientes de coprocultivos de niños de una zona urbana y una zona rural.

Determinar si cepas de Salmonella aisladas de una zona urbana tienen los mismos patrones de resistencia antimicrobiana que las aisladas en una zona rural.

MATERIAL Y METODO

Material Biológico.

a) 104 cepas de Salmonella aisladas de coprocultivos de niños que asisten al Instituto Nacional de Pediatría, en un período comprendido entre 1982 a 1987.

b) 104 cepas de Salmonella aisladas de coprocultivos de niños originarios de un poblado llamado "La Casa de los Guajes" en el Estado de Morelos, en un período comprendido entre 1982 a 1987.

c) cepa de Staphylococcus aureus (NCTC 8530) -- Cowan 1.

Metodo.

Con objeto de comprobar la pureza de las 208 cepas de Salmonella se aislaron en agar Mc-Conkey y agar Gelsosa Sangre, se tomaron dos colonias aisladas de cada cepa con la ayuda de una asa estéril, se procedió a hacerles las siguientes pruebas bioquímicas: fermentación de lactosa y glucosa, producción de ácido sulfhídrico, indol, ureasa, -rojo de metilo, acetil metilcarbinol (Voges Proskauer), utilización de malonato, descarboxilación de lisina y ornitina, movilidad, fenil alanina y producción de gas (16). La identificación serológica de las cepas fue mediante la técnica de Aglutinación en laminilla para la determinación de

antígenos somáticos, utilizando los sueros comerciales -- (Hoechst) polivalente y monovalentes posteriormente.

Sobre una laminilla se colocaron 10 ul de solución salina con la ayuda de una asa estéril; se agregó una muestra de la cepa que se homogenizó hasta formar una mezcla lechosa, en caso de observar presencia de granulos se consideró como cepa rugosa o autoaglutinable, en caso contrario se procedía a agregar 10 ul de antisuero específico, con la ayuda de un aplicador de madera se homogenizó con movimientos hacia adelante y hacia atrás de la laminilla, frente a una fuente luminosa, en caso de existir la presencia de granulos se consideró positivo y de lo contrario negativo (3). La determinación de antígenos flagelares fue por medio de una reacción de Coagulación empleando una cepa de Staphylococcus aureus (NCTC 8530) Cowan 1 (33). Con suero de Spicer-Edwards (Difco). Con objeto de obtener el desarrollo de antígenos flagelares se sembraron sucesivamente las cepas en un medio semisólido de acuerdo al método de Craige (34). Una vez que los cultivos había desarrollado los flagelos se cultivaron en caldo de soya tripticaseína durante 24 hrs. a 37°C. A estos cultivos se les adicionó un volumen igual de solución de formaldehído al 0.6% y se dejaron a temperatura ambiente por dos horas, se centrifugaron durante 10 minutos a 3 000 rpm, se decantó el sobrenadante y se agrega-

ron 0.5 ml de solución salina, obteniéndose de esta manera la cepa que se utilizó para la técnica de Coaglutinación, esta técnica consiste en forrar la cepa de S. aureus Cowan 1 con cada uno de los sueros flagelares de Spicer Edwards sin diluir y diluidos 1:4, 1:8 y 1:32, también se forró con el suero polivalente flagelar; para llevar a cabo el forramiento, se utilizó la suspensión original de 1000 UK de S. aureus Cowan 1 se diluyó 1:4 con solución salina - 0.15 M. A un ml de esta suspensión diluída 1:4 se le adicionó 0.1 ml de cada una de las diluciones de antisueros flagelares. La reacción de Coaglutinación se realizó en laminilla, colocando 10 ul de los antisueros ya forrados y 10 ul de la suspensión de la cepa de salmonela a probar. Con la ayuda de un aplicador de madera se homogenizó con movimientos circulares observándose a través de una fuente luminosa con movimientos de atrás hacia adelante, si existe presencia de granulos la coaglutinación es positiva, - de lo contrario es negativa.

Una vez identificadas las cepas, las del poblado rural y las de origen hospitalario, conforme a su composición antigénica somática y flagelar se procedió a determinar su resistencia a los diferentes antimicrobianos por la técnica de Kirby Bauer. Se tomó con una asa de alambre de 3 a 8 colonias de Salmonella, sembrándolas en un tubo que contenía caldo de soya tripticaseina incubán-

dose a 37° C de 2 a 5 horas a fin de obtener una suspensión bacteriana de turbidez moderada, que se diluyó con agua o solución salina estéril hasta obtener una densidad equivalente a la de un estándar preparado con 0.5 ml de cloruro de bario al 1% y 99.5 ml de ácido sulfúrico al 1% (0.36N) - que corresponden a una concentración de 10^8 microorganismos por mililitro (32). Una vez ajustada la concentración, se introdujo un hisopo estéril, eliminando el exceso de la sus pensión presionándolo contra la pared interior del tubo antes de sembrar las cajas; se pinceló en tres direcciones en la superficie de las cajas petri (15 x 150 mm) que contenían agar Mueller Hinton en un volumen constante de 40 ml y ha - biéndose solidificado sobre una mesa nivelada. Después de haber sido inoculadas las cajas en un tiempo no mayor de 15 minutos se colocaron 10 sensidiscos sobre el agar, valiéndose de pinzas estériles oprimiendo los discos ligeramente pa - ra asegurar un buen contacto con el medio; posteriormente - se incubaron 18 horas a 37° C (31).

Se midieron los diámetros de los halos de inhibición de crecimiento en milímetros para cada antimicrobiano, considerando las características de resistente, intermedio, y susceptible, según la tabla de interpretación de Kirby - Bauer. Ver Apéndice # 1. Estos varían ya que se basan en - los diferentes coeficientes de difusión y valores farmacoci - néticos de cada antimicrobiano (31, 32).

RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron al hacerles la identificación bioquímica, se comparó con los datos reportados por Edwards y Ewing, de aquí sólo se seleccionaron aquellas que se apegaban a éstas características, el cuadro 1 muestra la comparación de nuestros resultados de -- pruebas bioquímicas, según el origen de su aislamiento, - siendo para la zona urbana la prueba de producción de gas fermentación de la lactosa y la utilización del malonato, las que difieren en comparación con los datos de Edwards; para la zona rural se presentan las mismas diferencias - con excepción de la prueba del malonato.

Los resultados de la identificación serológica mostró que para ambas zonas, 95 cepas fueron del grupo serológico B, 39 del grupo serológico C y 74 pertenecientes al grupo E, como puede apreciarse en el cuadro 2; como - puede observarse el mayor número de cepas pertenecen al - grupo B para la zona urbana y el menor para aquellas que pertenecen al grupo C de la zona rural.

Las serovariedades más frecuentes aisladas para la zona urbana fueron : S. typhimurium, S. newport, y S. derby; para la zona rural fueron: S. senftenberg, S. derby S. typhimurium y S. kingston (ver cuadro 3).

La distribución de la sensibilidad en diferentes

CUADRO 1

COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS BIOQUIMICAS OBTENIDOS POR EDWARDS Y EWING PARA S. ENTERICA SUBESPECIE ENTERICA ,CON LAS 208 DE SALMONELLA DE LA Z.URBANA Y LAS DE LA ZONA RURAL.

PRUEBA O SUSTRATO	SIGNO	% +	Z. URBANA (%)	Z. RURAL (%)
ACIDO SULFHÍDRICO	+	94.8	100.0	99.0
UREA	-	0	2.0	0
INDOL	-	1.1	0	2.0
ROJO DE METILO	+	100.0	99.0	100.0
VOGES PROSKAUER	-	0	0	1.0
MOVILIDAD	+	97.2	100.0	100.0
LISINA	+	97.3	90.3	100.0
ORNITINA	+	90.0	100.0	92.5
FENIL ALANINA	-	0	0	0
GLUCOSA ACIDO	+	100.0	100.0	100.0
GAS	+	89.4	20.6	2.0
LACTOSA	-	0.3	6.8	4.9
MALONATO	-	0.6	5.8	0

EDWARDS & EWING , 1988 (16).

CUADRO 2

DISTRIBUCION DE 208 CEPAS DE SALMONELLA SPP.,
SEGUN EL GRUPO SEROLOGICO A QUE PERTENECEN
Y EL ORIGEN DE SU AISLAMIENTO.

GRUPO SEROLOGICO	ORIGEN		TOTAL
	Z. URBANA	Z. RURAL	
B	49	46	95
C	24	15	39
E	31	43	74
TOTAL	104	104	208

CUADRO 3
 FRECUENCIA DE SEROVARIEDADES DE 208 CEPAS DE
SALMONELLA ENTERITIDIS SUBESPECIE ENTERITIDIS
 SEGUN EL ORIGEN DE SU AISLAMIENTO.

SEROVARIEDADES	Z. URBANA No. CEPAS	Z. RURAL No. CEPAS
<u>S. typhimurium</u>	27	10
<u>S. derby</u>	16	17
<u>S. saintpaul</u>	2	3
<u>S. stanley</u>	2	0
<u>S. paratyphi B</u>	2	0
<u>S. kingston</u>	0	10
<u>S. caledon</u>	0	2
<u>S. essen</u>	0	3
<u>S. agona</u>	0	1
<u>S. virchow</u>	0	2
<u>S. montevideo</u>	2	4
<u>S. newport</u>	22	9
<u>S. manhattan</u>	1	0
<u>S. muenchen</u>	1	11
<u>S. senftenberg</u>	7	24
<u>S. anatum</u>	8	7
<u>S. sinstorf</u>	5	0
<u>S. meleagridis</u>	1	1
<u>S. amager</u>	1	0
<u>S. london</u>	4	0
<u>S. lexington</u>	3	0

fármacos de las cepas de Salmonella se aprecia en el cuadro 4, para las cepas de la zona urbana se manifestó en 102 cepas ante la amikacina que representan el 98% de ellas, 99 fueron sensibles a trimetoprim sulfametoxazole que son el 95.1% y 88 a gentamicina representando el 84.6%, sólo el 11.5% de las cepas fueron sensibles a tetraciclina, la representación gráfica de los porcentajes se aprecia en las gráficas 1, 2, 3 y 4. Con lo que respecta a la zona rural hubo sensibilidad de todas las cepas para los fármacos: Gentamicina, Trimetoprim Sulfametoxazole (SXT), el 99% fueron sensibles a Cloramfenicol y Ampicilina y el 98% a Cefalotina, la menor frecuencia fue para Tetraciclina con 21.1% (ver gráficas 1,2,3 y 4). Cabe mencionar que para las cepas provenientes de ambas zonas, la Tetraciclina presenta un mayor número de cepas intermedias siguiéndole en frecuencia la Estreptomomicina (S), Sulfadiazina (Sd) y Kanamicina (K).

La frecuencia de cepas de Salmonella según el número de fármacos a que fueron resistentes se muestra en el cuadro 5. Las cepas de la zona urbana fueron resistentes desde 1 a 8 fármacos, siendo la mayor frecuencia desde 1 a 7 fármacos. Las de la zona rural sólo fueron resistentes a uno de dos fármacos.

Cuando se analizaron los patrones de resistencia antimicrobiana, de las cepas pertenecientes al grupo

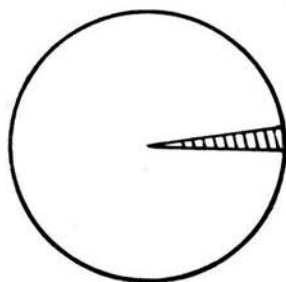
CUADRO 4

DISTRIBUCION DE LA SENSIBILIDAD EN DIFERENTES
 ANTIMICROBIANOS DE 208 CEPAS DE *SALMONELLA*
 DETERMINADOS POR EL METODO DE KIRBY BAUER
 SEGUN SU PROCEDENCIA.

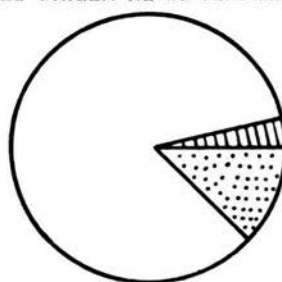
ANTIBIOTICO	ZONA URBANA			ZONA RURAL		
	S	I	R	S	I	R
AMIKACINA	102	2	0	101	2	1
GENTAMICINA	88	4	12	104	0	0
KANAMICINA	67	3	34	101	2	1
CLORANFENICOL	69	0	35	103	0	1
ESTREPTOMICINA	52	14	38	83	9	12
TETRACICLINA	12	56	36	22	55	27
SULFADIACINA	64	6	34	92	7	5
TRIMETOPRIM SULFAMETOXASOL	99	3	2	104	0	0
CEFALOTINA	75	9	20	102	1	1
AMPICILINA	62	0	42	103	0	1

GRAFICA I

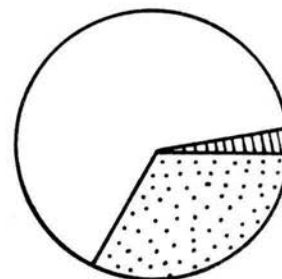
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIOTICOS SEÑALADOS DE 208 CEPAS DE Salmonella spp.
SEGUN EL ORIGEN DE SU AISLAMIENTO



AMIKACINA

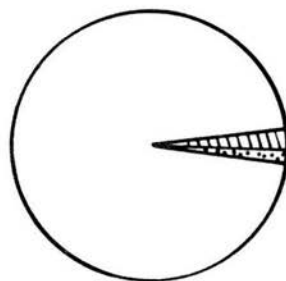


GENTAMICINA

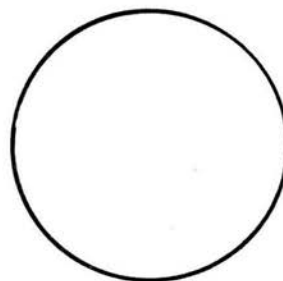


KANAMICINA

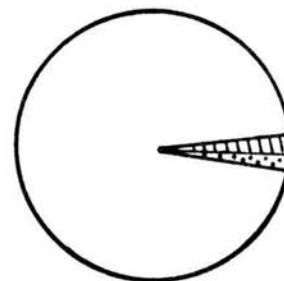
ZONA URBANA



AMIKACINA



GENTAMICINA



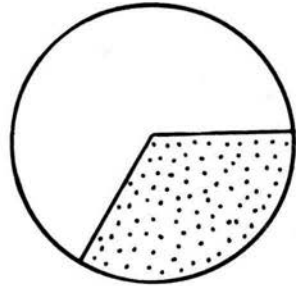
KANAMICINA

ZONA RURAL

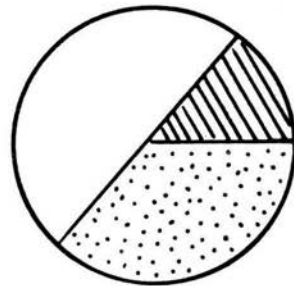


GRAFICA 2

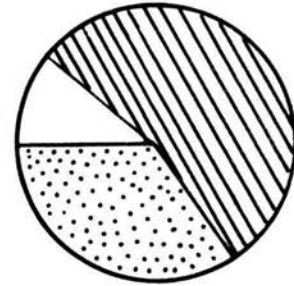
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIOTICOS SEÑALADOS DE 208 CEPAS DE *Salmonella* spp. SEGUN EL ORIGEN DE SU AISLAMIENTO.



CLORANFENICOL

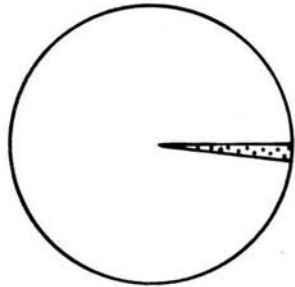


ESTREPTOMICINA

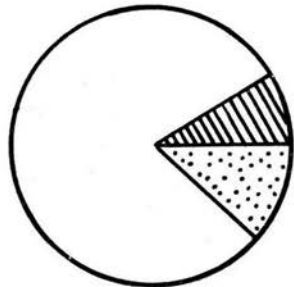


TETRACICLINA

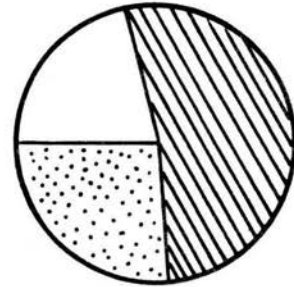
ZONA URBANA



CLORANFENICOL



ESTREPTOMICINA



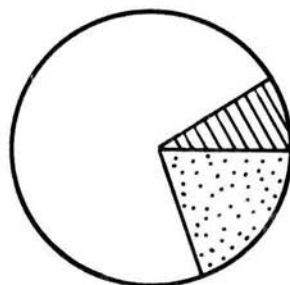
TETRACICLINA

ZONA RURAL

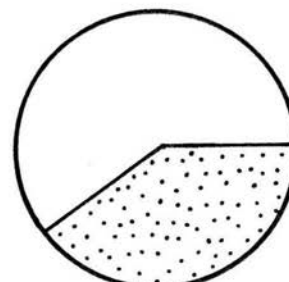


GRAFICA 3

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIOTICOS SEÑALADOS DE 208 CEPAS DE *Salmonella* spp. SEGUN EL ORIGEN DE SU AISLAMIENTO

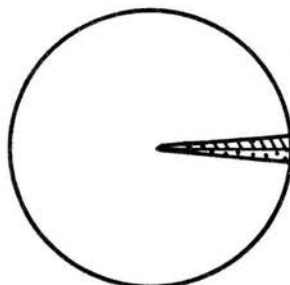


CEFALOTINA

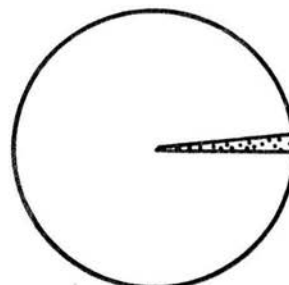


AMPICILINA

ZONA URBANA



CEFALOTINA



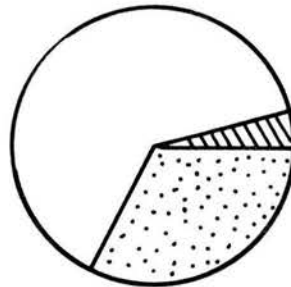
AMPICILINA

ZONA RURAL

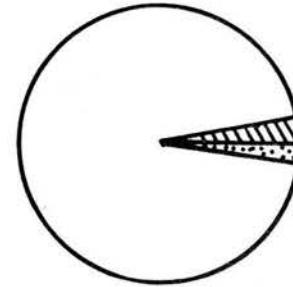


GRAFICA 4

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIOTICOS SEÑALADOS DE 208 CEPAS DE *Salmonella* spp. SEGUN EL ORIGEN DE SU AISLAMIENTO.

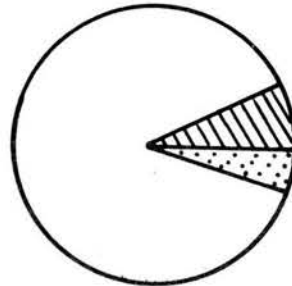


SULFADIACINA

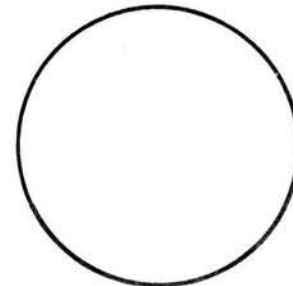


TRIMETOPRIM
SULFAMETOXASOL

ZONA URBANA



SULFADIACINA



TRIMETOPRIM
SULFAMETOXASOL

ZONA RURAL

	RESISTENTE
	INTERMEDIO
	SENSIBLE

serológico B, las de las zona urbana presentaron 17 patrones diferentes, siendo la mayor frecuencia del número de cepas para el patrón con un sólo antibiótico; los fármacos que se presentaron en la mayoría de los patrones fueron: - Am, C, S, K y Te, en los patrones con cuatro fármacos la - Am no varío.

Para las cepas de la zona rural la mayor frecuencia del número de cepas es para el patrón con un sólo antibiótico, el fármaco que se presentó en la mayoría de los patrones fue: S y Te (cuadro 6).

Las cepas pertenecientes al grupo serológico C - presentaron 11 patrones de resistencia diferentes, siendo la mayor frecuencia del número de cepas para aquellos patrones con 6 antibióticos, los fármacos que se presentaron en la mayoría de los patrones fueron: Am, C, S y K, para la zona urbana.

Tres fueron los patrones que se presentaron para las cepas de la zona rural, siendo el patrón con un solo antibiótico el más frecuente, la Tetraciclina.

Para las cepas del grupo serológico E, para ambas zonas se presentaron cuatro patrones diferentes, entre ellos el de un sólo antibiótico, la Tetraciclina fue el más frecuente (ver cuadro 7).

La frecuencia de los patrones de resistencia a -

CUADRO 6

FRECUENCIA DE LOS PATRONES DE RESISTENCIA
A FARMACOS DE 208 CEPAS DE SALMONELLA SPP.
SEGUN EL GRUPO SEROLOGICO Y EL ORIGEN DE
SU AISLAMIENTO.

GRUPO SEROLOGICO	ZONA URBANA		ZONA RURAL	
	PATRON DE RESISTENCIA	F	PATRON DE RESISTENCIA	F
B	Te	3	Te	10
	Am	5	S	6
	Sd	1	C,Te	1
	S,Sd	4	S,Sd	1
	Sd,C	1	Sd,Te	1
	Am,Cf,Te	1	S,Te	1
	C,Sd,Te	1		
	S,Sd,Te	1		
	Am,C,S,Sd	2		
	Am,C,S,Te	1		
	Am,S,Sd,Te	1		
	Am,C,K,Sd	1		
	Am,C,K,S,Sd	2		
	Am,C,K,S,Sd,Te	3		
	Am,C,Cf,K,S,Sd,Te	4		
	Am,C,Ge,K,S,Sd,Te	1		
	Am,C,Cf,Ge,K,S,Te	1		

CUADRO 7

FRECUENCIA DE LOS PATRONES DE RESISTENCIA
A FARMACOS DE 208 CEPAS DE SALMONELLA SPP
SEGUN EL GRUPO SEROLOGICO Y EL ORIGEN DE
SU AISLAMIENTO.

GRUPO SEROLOGICO	ZONA URBANA PATRON RESISTENCIA	F.	ZONA RURAL PATRON RESISTENCIA	F.
C	Te	3	Te	3
	Am, K	1	Am, S	1
	C, Cf, K	1	S, Sd	1
	Am, C, Cf, K, S	1		
	Am, C, K, Sd, Te	2		
	Am, C, Cf, Ge, K, S	5		
	Am, C, K, S, Sd, Te	4		
	Am, C, K, S, Sd, Sxt, Te	1		
	Am, Cf, C, Ge, K, S, Te	1		
	Am, C, Cf, Ge, K, S, Sd	1		
	Am, C, Cf, K, S, Sd, Sxt, Te	1		
E	Te	5	Te,	11
	S, Te	1	Cf	1
	Am, C, K, Sd	2	Am, K	1
	Am, Cf, Ge, K, S, Sd, Te	2	S, Sd	1

fármacos según las serovariedades más frecuentes -- S. typhimurium y S. derby los patrones de resistencia de la zona urbana fueron diferentes de 2 a 7 fármacos y similares para los patrones de un solo antibiótico. Para la zona rural solo se presentaron patrones con uno o dos antibióticos para las serovariedades más frecuentes como: - S. derby, S. kingston y S. typhimurium (ver cuadro 8).

Para la serovariedad S. newport procedente de la zona urbana se presentaron 10 patrones diferentes de 1 a 8 antibióticos, para la zona rural sólo se presentó un patrón con 2 antibióticos (ver cuadro 9). Las serovariedades más frecuentes del grupo serológico E procedentes de la zona urbana S. anatum y S. senftenberg tuvieron como patrón en común el de un solo antibiótico, Te. Para la zona rural S. muenchen y S. anatum solo tuvieron patrones con uno y dos antibióticos, y S. senftenberg tuvo 8 cepas con el patrón de un solo fármaco y 2 cepas con patrones de 2 fármacos.

Los porcentajes acumulados de cepas resistentes según los grupos serológicos, el número de antibiótico y el origen de las cepas, en la gráfica 5 del lado izquierdo que corresponde a la zona urbana, el 80% de Salmonella pertenecientes a los grupos B y C fueron resistentes de uno a seis antibióticos, en el grupo E fueron resistentes de uno a cuatro antibióticos. Para la zona rural, el la-

CUADRO 8

FRECUENCIA DE LOS PATRONES DE RESISTENCIA A FARMACOS DE CEPAS DEL GRUPO SEROLOGICO B SEGUN SU SEROTIPO Y EL ORIGEN DE SU AISLAMIENTO.

SEROTIPO	ZONA URBANA		ZONA RURAL	
	PATRON	RESISTENCIA F.	PATRON	RESISTENCIA F.
<u>S. typhimurium</u>	Te	2	Te	2
	Am	2		
	S, Sd	2		
	Am, Cf, Te	1		
	Am, C, S, Sd	2		
	Am, C, S, Te	1		
	Am, S, Sd, Te	1		
	Am, C, K, S, Sd	1		
	Am, C, K, S, Sd, Te	3		
	Am, C, Cf, K, S, Sd, Te	2		
	Am, C, Ge, K, S, Sd, Te	1		
<u>S. derby</u>	Te	1	Te	3
	Am	2	S	3
	S, Sd	2	C, Te	1
	C, Sd, Te	1	Sd, Te	1
	S, Sd, Te	1		
	Am, C, K, S, Sd	1		
	Am, C, Cf, Ge, K, S, Te	1		
<u>S. Kingston</u>			S	2
			Te	4
			S, Te	1
<u>S. essen</u>			S,	1
			S, Sd	1
<u>S. agona</u>			Te	1
<u>S. saintpaul</u>	Am	1		
	Am, C, K, Sd	1		
<u>S. stanley</u>	Sd	1		
<u>S. paratyphi B</u>	Am, C, Cf, K, S, Sd, Te	2		

CUADRO 9

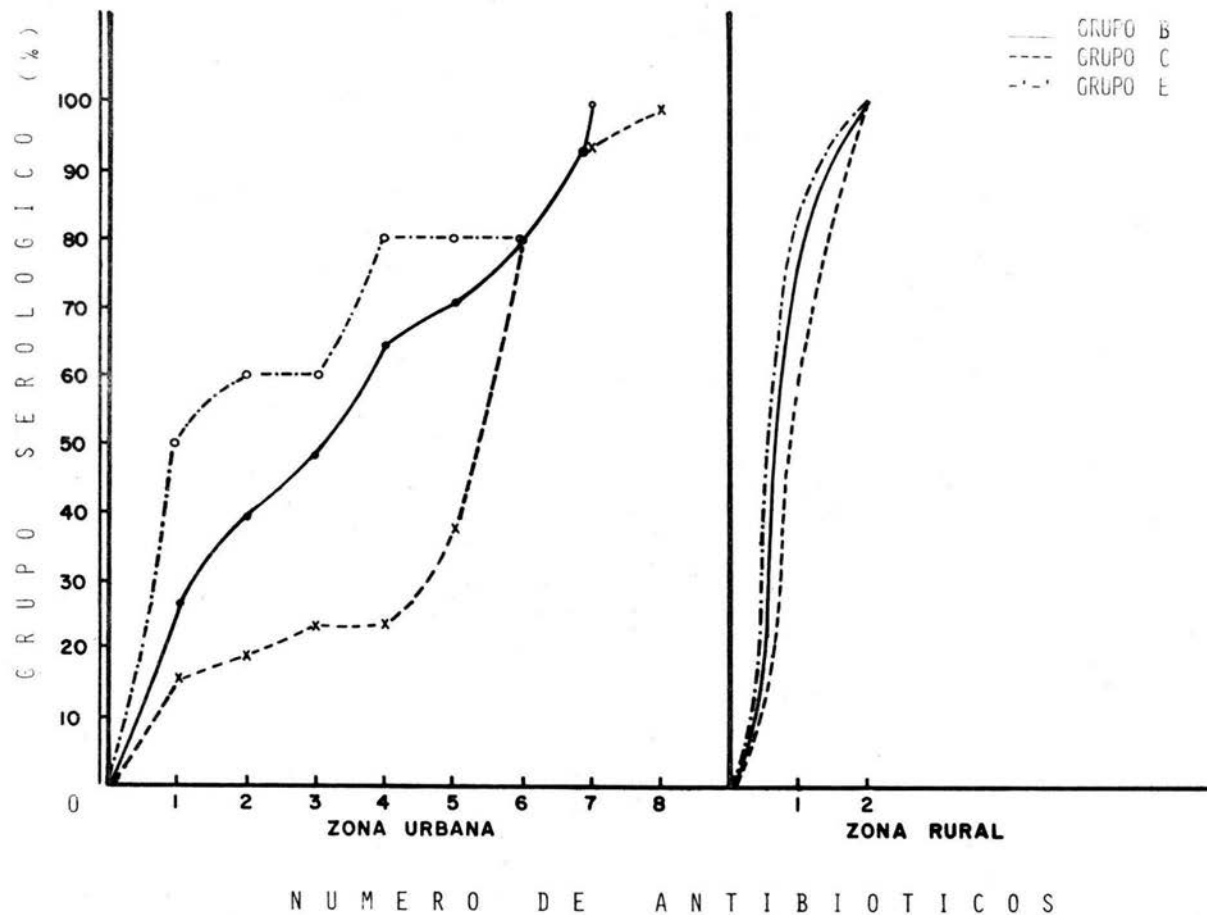
FRECUENCIA DE LOS PATRONES DE RESISTENCIA A LOS FARMACOS DE CEPAS DEL GRUPO C Y GRUPO E SEGUN SU SEROTIPO Y ORIGEN DE SU AISLAMIENTO.

SEROTIPO	ZONA URBANA PATRON RESISTENCIA	F.	ZONA RURAL PATRON RESISTENCIA	F
<u>S. montevideo</u>	Te	1	Te	2
	Am, K	1		
<u>S. virchow</u>			Te	1
<u>S. newport</u>	Te	1	Am, S	1
	C, Cf, K	1		
	Am, C, Cf, K, S	1		
	Am, C, K, Sd, Te	2		
	Am, C, Cf, Ge, K, S	5		
	Am, Cl, K, S, Sd, Te	4		
	Am, C, K, S, Sd, Sxt, Te	1		
	Am, C, Cf, Ge, K, S, Te	1		
	Am, C, Cf, Ge, K, S, Sd	1		
	Am, C, Cf, K, S, Sd, Sxt, Te	1		
<u>S. muenchen</u>			S, Sd	1
<u>S. manhattan</u>	Te	1		
<u>S. anatum</u>	Te	1	Te	3
	Am, Cf, Ge, K, S, Sd, Te	1		
<u>S. amager</u>				
	Am, Cf, Ge, K, S, Sd, Te	1		
<u>S. london</u>	Te	1		
<u>S. meleagridis</u>	S, Te	1	Te	1
<u>S. sinstorf</u>	Am, C, K, Sd	2		
<u>S. senftenberg</u>	Te	3	Te	7
			Cf	1
			Am, K	1
			S, Sd	1

CUADRO 10
 PORCENTAJES ACUMULADOS DE LAS 208 CEPAS DE SALMONELLA
 SEGUN EL GRUPO SEROLOGICO Y EL NUMERO DE FARMACOS A QUE FUERON RESISTENTES.

NUMERO DE FARMACO	GRUPO B		GRUPO C		GRUPO E	
	Z. URBANA	Z. RURAL	Z. URBANA	Z. RURAL	Z. URBANA	Z. RURAL
1	27.27	80.00	14.28	60.00	50.00	85.71
2	42.42	100.00	19.04	100.00	60.00	100.00
3	51.51		23.80		60.00	
4	66.66		23.80		80.00	
5	72.72		38.08		80.00	
6	81.81		80.93		80.00	
7	100.00		95.21		100.00	
8			100.00			

PORCENTAJES ACUMULADOS DE LAS 208 CEPAS DE *SALMONELLA* SPP.
 SEGUN EL NUMERO DE FARMACOS A CUE FUERON RESISTENTES.



do derecho de la gráfica, las cepas del grupo serológico B fueron resistentes en el 80% a un antibiótico, las del grupo C con el 60% y las del grupo E en el 85% (cuadro 10).

DISCUSION

Al determinar bioquímica y serológicamente las cepas de Salmonella de este estudio, las frecuencias de las serovariedades muestran que S. typhimurium es la más frecuente de la zona urbana como lo reportado por Bessudo en 1973, Tobilla en 1983, Becerril en 1984 y por el ISET en 1988 (4,5,18 y 19). Para la zona rural los serotipos con mayor frecuencia fueron: S. typhimurium, S. senftenberg, S. derby y S. kingston, no se tienen reportes previos sobre frecuencias de serovariedades o serotipos en esa zona rural y en otras de México.

Con respecto a la resistencia, se observó la misma variación en las zonas de origen urbano, como se ha señalado en diferentes publicaciones como López, Kupersztoch y D'ottone (15, 25 y 13), para cepas de Salmonella provenientes de zonas urbanas, mostrando en lo que se refiere a centros hospitalarios igual porcentaje de Cloramfenicol como lo indica Garza, López y Kupersztoch y una mayor resistencia a Am, Ge, K, S, Sd y Sxt (10,15,25 y 26). En el período de 1984-1985 en el Instituto Nacional de Pediatría

la resistencia encontrada para C, Am, Sd, Cf, y Te aumentó (27) éstas variaciones parecen indicar que la resistencia a diferentes antibióticos varía anualmente aún dentro de un mismo hospital, probablemente debido a infecciones por cepas de diferentes clonas o que se trate de cepas que han recibido información genética para resistencia a los antimicrobianos por los diferentes fenómenos que se conocen, transformación, conjugación y transducción (27), o bien, como se ha comprobado que los alimentos de origen animal pueden ser portadores de la resistencia antimicrobiana(12). Suponemos como se ha encontrado que tanto alimentos (7, 9, y 11), los manipuladores de alimentos (10) así como los individuos enfermos (5,6) en los hospitales pueden ser la causa de la transmisión de Salmonella.

La variación de resistencia de cepas rurales no es posible compararla con otros estudios, ya que no hay reportes al respecto. El fármaco que presentó mayor resistencia fue Te, siguiéndole en porcentaje la S.

Al comparar las resistencias de las dos zonas, esto es la urbana y la rural, éstas diferencias se deben probablemente a que los niños de la zona urbana son tratados por diferentes grupos médicos que emplean frecuentemente fármacos en el tratamiento de procesos diarreicos. En la zona rural los niños no son tratados con antibióticos ya que son controlados por un sólo servicio médico que

no emplea fármacos en los procedimientos diarreicos (35). Otro hecho es que conviven con animales y que posiblemente en ocasiones la Salmonella haya sido adquirida por -- transmisión de animal a hombre (2,17). Las cepas de este origen es posible que no presenten resistencia debido a - que estos animales no han sido tratados con dosis óptimas y subóptimas de antibióticos hecho que se ha considerado como un factor importante en la aparición de cepas resistentes (12, 22), otro hecho es que la carencia o contaminación del agua en esa zona marginada aporte la incidencia de Salmonella (7,8).

En las salmonelas de origen urbano el número de fármacos a los que fueron resistentes como era de esperarse varió cuando fueron divididas por grupo serológico este hecho se presenta no solamente en México y en estas cepas aisladas del Instituto Nacional de Pediatría, sino - que es un fenómeno generalizado. En este estudio, los enfermos en su mayoría provienen de otros hospitales que como se ha comentado esto favorece a las infecciones multi-resistentes debido a la influencia del medio ambiente (7, 13, 23). Estas multiresistencias se cree no sean constantes para años posteriores, sino que variarán, ya que en - un estudio controlado de población fue demostrado que hay variación de la resistencia en diferentes años (22,23,27).

Los patrones encontrados en las cepas resisten-

tes, como era de esperarse fueron muy variados en lo que se refiere a la zona urbana, en México se ha reportado por López, Kupersztoch y Vázquez (15,25,27) diferentes patrones que no pueden ser comparados con los de este trabajo por haber sido empleados en su metodología diferentes antimicrobianos. Los patrones encontrados tanto para la zona rural como la urbana indican heterogeneidad de cepas que presentan resistencia, por lo que se piensa que no tienen un origen común. Sin embargo sería interesante estudiar a nivel submolecular, si la resistencia en especial a Tetraciclina que fue en ambas zonas la más frecuente, corresponde a cual de las tres clases de resistencia inducible o si corresponde a resistencia constitutiva para comprobar si tienen un origen común (26).

CONCLUSION

Se identificaron bioquímica y serológicamente - las cepas de Salmonella aisladas de una zona urbana, siendo S. typhimurium la más frecuente. Para las cepas aisladas de la zona rural, se encontró que S. senftenberg es la más frecuente.

Se determinó la resistencia antimicrobiana para las cepas provenientes de ambas zonas. Para la zona urbana los fármacos con mayor número de cepas fueron: Am, S, Te, y C. Para la zona rural los fármacos fueron : Te y S.

Las cepas de Salmonella aisladas de una zona urbana no presentan los mismos patrones de resistencia antimicrobiana que las aisladas de una zona rural.

Sería importante determinar en las cepas de origen urbano el porcentaje de resistencia debida a plásmidos con objeto de almacenarlas y formar una colección de cepas para estudios posteriores. Finalmente este trabajo podría dar origen a una serie de estudios que permitieran conocer las características moleculares y submoleculares de cada - resistencia, como son secuencias de ADN, la inducibilidad y el perfil plasmídico.

BIBLIOGRAFIA

1. Le Minor, L.: Genus III Salmonella. En: Bergey's Manual of Sistematic Bacteriology. Krieg, N.R. and Holt, J.G. Williams & Wilkins, Baltimore London, Vol. 1, pp. 427-446, 1981.
2. Le Minor, L.: The genus Salmonella. En: The Prokaryotes. Starr, M.P. Springer Verlag Berlin Herderberg, New York. Vol. 2, pp. 1148-1158, 1981.
3. Edwards, P.R., and Ewing, W.H.: Antigenic Schema of Salmonella. En: Identification of Enterobacteriaceae. Burgess Pub. Co. Minneapolis, Cap. 10 pp. 247-318, 1988.
4. Tobilla, L.L., Carboney, A., y Bessudo, M.D.: Incidencia de bacterias enteropatógenas en población infantil en la Ciudad de México. Rev. Lat. Microbiol. Vol. 25, No. 1, pp. 1, 1983.
5. Becerril, M.P.: Reporte de serotipos de Salmonella de fuentes humanas y no humanas de la ciudad de Monterrey, N.L. Rev. Lat. Microbiol. Vol. 26, No. 1, pp. 2, 1984.
6. Becerril, M.P., Arreola, P.P.: Búsqueda de Yersinia enterocolítica como agente causal de gastroenteritis y síndrome apendicular en la ciudad de Monterrey, N.L. Rev. Lat. Microbiol. Vol. 25, No. 1, pp. 2-3, 1983.

7. González, .AM., Rivas, F.A.: Programa de vigilancia epidemiológica en Centros de Desarrollo Infantil del I.P.N., control microbiológico de alimentos. Rev. Lat. Microbiol. Vol. 26, No. 2, pp. 47, 1985.
8. Garza, M.H., Montemayor, M., y Becerril, M.P.: Incidencia de organismos enteropatógenos clásicos - en niños de edad preescolar y escolar, residentes en la colonia San Angel en la ciudad de Monterrey, N.L., y su relación con la calidad bacteriológica del agua. Rev. Lat. Microbiol. Vol. 26, No. 2, pp. 47, 1985.
9. Fernández, E.E., y Saldaña, J.: Incidencia de Salmonella en jamón adquirido de tiendas al menudeo. Rev. Lat. Microbiol. Vol. 25, No. 3, - pp. 52, 1983.
10. Garza, F.M., Vargas, B., y Becerril, M.P.: Investigación de Salmonella en manipulación de alimentos de restaurantes de la ciudad de Monterrey, N.L. Rev. Lat. Microbiol. Vol. 25, No. 1, 1985.
11. Fernández, E.E., Castillo, A., y Torres V.R.: Salmonella en requesones adquiridos de mercados públicos. Rev. Lat. Microbiol. Vol. 25, No. 3, pp. 53, 1983.

12. Cadow, P.K.: Does prolonged exposure to antibiotic resistant bacteria increase the rate of antibiotic resistant infection?
Antim. Agents and Chemoth. Vol. 31, No. 6
pp. 911-914, 1987.
13. D'ottone, M., Astorga, J.C., Seoane, M.M., et. al.:
Salmonella typhi y Cloramfenicol, Chile 1980.
Bol. Inst. de Salud Pub. Chile, Vol. 22, No. 1,
pp. 16-18, 1981.
14. García, M.J., Maldonado, B.A.: Concentración inhibitoria mínima de 13 antibióticos a Salmonella typhi. Bol. Inst. de Salud Pub. Chile, Vol. 22 Nos. 1 y 2, pp. 57-55, 1981.
15. López, M., y Alfaro, G.: Resistencia a antibióticos en cepas de Salmonella typhimurium, aisladas de muestras clínicas, caracterización inicial de algunos plásmidos.
Rev. Lat. Microbiol. Vol. 23, pp. 199-205, 1981.
16. Edwards, P.R., and Ewing, W.H.: The genus Salmonella
En: Identification of Enterobacteriaceae.
Burgess. Pub. Co. Minneapolis, Cap. 9, pp. 181-245, 1988.

17. Rubin, R.H., and Weinstein, L.: Epidemiology of Disease caused by Salmonella. En: Salmonellosis Stratton. Inter. Med. Book. Corp. New York, pp. 13-24, 1977.
18. Becerril, P., y Bessudo, D.: Búsqueda de portadores de Salmonella en diferentes grupos de población de la ciudad de Monterrey, N.L.
Rev. Lat. Microbiol. Vol. 21, pp. 115, 1979.
19. Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales.
Archivo de Laboratorio de Bacteriología Entérica
Datos no Publicados, 1988.
20. Nava, L.M.: Riesgos de transmisión de enfermedades diarreicas asociadas al consumo de alimentos. En: Hidratación oral en diarreas. II Seminario Taller Internacional, Avila I.C. Intersistemas, S.A. de C.V., México pp. 59-64, 1987.
21. Alvarado, F.A.: Avances en el control de la deshidratación secundaria a padecimientos diarreicos en población rural en México. En: Hidratación oral en Diarreas. II Seminario Taller Internacional Avila, I.C. Intersistemas, S.A. de C.V., México pp. 127-131, 1987.

22. Mc. Donald, L.K., Cohen, M.L., et. al.: Changes in antimicrobial resistance of Salmonella isolated from humans in United States, 258: 1496-1499, 1987.
23. Mc. Gowan, J.E.: Is antimicrobial resistance in hospital microorganisms related to antibiotic rise?. Bull. N.Y. Acad. Med. 63(3): 253-268, 1987.
24. Arredondo, J.L.: Antibioticos en el tratamiento de la diarrea. En: Hidratación oral en Diarreas II. Seminario Taller Internacional. Avila, I.C. Intersistemas, S.A. de C.V., México, pp. 140-148 1987.
25. Kupersztoch, Y.M.: Antibiotic resistance of gram negative bacteria in Mexico: Relationship to drug consumption. En: Molecular Biology, Pathogenicity and Ecology of Bacterial plasmids. Ed. Levy S.B. Clowes, R.C. and Koenig, E.L. Plenum, Pub. Co., pp. 529-537, 1981.
26. Murray, B.E., Alvarado, T., Kim, K.H., et.al.: Increasing resistance to trimethoprim sulfamethoxazole among isolates of Escherichia coli in developing countries. J. Infectology, Dis. 152 : 1107-1113, 1985.

27. Vázquez, V.A.: Resistencia a los antibióticos de Salmonella no typhi. En: Hidratación oral en diarreas. II Seminario Taller Internacional. Avila, I.C. Intersistemas, S.A. de C.V., México pp. 53-58, 1987.
28. Joklik, W.K., Willett, H.P.: Microbiología. Ed. Panamericana, S.A., 18a. ed. México., pp.234-279, 1978.
29. Tsutomu, W.: Resistencia a los antibióticos. En: Procesos Celulares Fundamentales. Ed. Blume, México, pp. 371-380, 1980.
30. Koneman, W.E.: Diagnóstico Microbiológico. Ed. Panamericana, Buenos Aires, pp. 381-393,1987.
31. Bauer, A.W., and Kirby, M.M.: Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am. J. Clin. Pathol. 45: 493-496, 1966.
32. Barry, A.C.: The antimicrobial susceptibility Test. Lea & Febiger, Philadelphia, 1976.
33. Carrillo, J., Grave, P.M., y García, T.F.: Coagulación del Staphylococcus aureus con antígeno común de Enterobacterias. Arch. Inves. Med. México 14: 221-226, 1983.

34. Navarro, O.A.: Estudio comparativo entre la reacción de Spicer-Edwards y la reacción de Coagulación para la diferenciación de antígenos flagelares de Salmonella.
Tesis, UNAM, México 1986.
35. De la Roca, J.M.: Comunicación Personal.
36. Martínez, M.J., Alvarez, G., and Gómez, E.C.: Frequency of four classes of tetracycline resistance determinants in Salmonella and Shigella spp. clinical isolates.
Antimicrob. Agents. Chemother. 30: 630-631, 1986.

APENDICE No. 1

GUIA PARA INTERPRETAR EL TAMAÑO DEL HALO DE INHIBICION

ANTIBIOTICO	CONC. (Mg)	ABREVIATURA	DIAMETRO DEL HALO INHIBICION (mm)		
			Resistente	Intermedio	Sensible
Amikacina	30	AN	≤ 14	15-16	≥ 17
Ampicilina	10	AM	≤ 11	12-13	≥ 14
Cefalotina	30	CF	≤ 14	15-17	≥ 18
Cloramfenicol	30	C	≤ 12	13-17	≥ 18
Gentamicina	10	GE	≤ 12	13-14	≥ 15
Kanamicina	30	K	≤ 13	14-17	≥ 18
Estreptomina	10	S	≤ 11	12-14	≥ 15
Sulfadiazina	250	SD	≤ 12	13-16	≥ 17
Tetraciclina	30	TE	≤ 14	15-18	≥ 19
Trimetoprim Sulfametoxazole	25	STX	≤ 10	11-15	≥ 16