

71
2-j



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores "CUAUTITLAN"

"Contribución al Estudio de la Epidemiología de la
Salmonelosis Bovina en el Ex-Lago de Texcoco, Méx."

T E S I S

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P r e s e n t a

PEDRO FAUSTINO MONTES



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	5
OBJETIVOS	16
MATERIAL Y METODOS	17
RESULTADOS	22
DISCUSION	28
CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFIA	32

RESUMEN

Se estudiaron 120 muestras de suero sanguíneo de bovinos aparentemente sanos establecidos en el Ex-lago de Texcoco, las muestras fueron tomadas de la vena coccígea y colectadas en tubos vacutainer, a partir de estas muestras el suero se sometió a una --- reacción antígeno anticuerpo por medio de la técnica de aglutinación en placa, los sueros que resultaron con reacción positiva se sometieron a la prueba de microaglutinación, utilizándose en los dos casos antígeno polivalente aviar y paratyphi B; encontrándose los siguientes resultados 8 bovinos reactores positivos (6.66 %) con el antígeno polivalente K y 3 con reacción positiva (2.5 %) - con el antígeno paratyphi B, con una incidencia general de 9.16 % de reactores positivos.

ANTECEDENTES DE LA REGION •

La comisión del Lago de Texcoco se creó por decreto presidencial en marzo de 1971, dependiente de la Secretaría de Recursos - Hidráulicos, aprobándose el plan Lago de Texcoco, los objetivos - que se formularon fueron los siguientes:

- a).- Aprovechar al máximo las aguas que se captan en la zona para fines agrícolas e industriales y turísticas.
- b).- Desarrollo en el Lago de Texcoco áreas forestales.
- c).- Determinar medidas para disminuir las tolvaneras en el Valle de México.

En este último punto, para atacar este problema la alternativa fué de tapizar los suelos con una cubierta vegetal, mediante - la propagación de un pasto nativo de la zona, llamado pasto salado (Distichlis spicata).

Así en 1972 se inicia en el Ex-Lago de Texcoco el programa - de pastización para cubrir a toda el área desprovista de vegetación.

Derivado de lo anterior, se obtiene un potencial forragero - debidamente aprovechado por grandes y pequeñas especies.

MEDIO FISICO DEL LUGAR

LOCALIZACION.- El área que comprende el Ex-Lago de Texcoco, - se encuentra localizada dentro de la cuenca del Valle de México, - al este de la Ciudad de México y ocupa la parte sur de la meseta - central de la República Mexicana.

LIMITES.- Al norte limita con la carretera San Cristobal Eca tepec-Totolcingo, Méx. ; al sur con el bordo Xochaca; al oeste -- con la carretera San Miguel Totolcingo-Texcoco-Los Reyes; al este con la Ciudad de México.

SUPERFICIE.- Actualmente tiene un área de 14,500 hectáreas.

ALTURA.- 2.236 metros sobre el nivel del mar.

CLIMA.- Tiene un clima semiseco con verano fresco y lluvioso, e invierno con un total de lluvias menor de 5 % del total anual. La precipitación pluvial anual es de 600.1 mm con una evaporacion anual de 1,801.00mm; en la zona se define un período de lluvias - de 6 meses que comprende de mayo a octubre y un período seco que abarca de noviembre hasta abril.

VIENTOS.- Los vientos que se presentan en la zona son de 3 - tipos: vientos de altura, vientos rasantes y vientos convectivos. Los vientos dominantes son los de NE y SSE, siendo los vientos -- rasantes y convectivos los que ocasionan las tolvaneras al Distri to Federal; el promedio anual de tolvaneras es de 68, de los cua- les 29 tienen una duración mayor de tres horas.

HIDROGRAFIA.- El lago de Texcoco es alimentado por los sigui entes afluentes:

Al oriente: los rios San Juan Teotihuacán, Papalotla, Xala-- pango, Coxcoacoaco, Texcoco, Chapingo, San Bernardino, Santa Moni ca y Coatepec.

Al sur: los rios Compañía (canal de Ayotla) y Churubusco.

Al poniente: las aportaciones de la desviación combinada de todas las corrientes mencionadas.

Las principales fuentes de entrada de aguas negras son el río Churubusco y desfogues de Ciudad Netzahualcoyotl.

TOPOGRAFIA.- Es plana con pendiente media de -2 %, con un PH de la capa superficial del suelo que comprende de 8.4-10.7, con un grado de humedad de 3-454 %.

VEGETACION.- Se encuentran varias comunidades vegetales, unas terrestres y otras acuáticas, pero debido a las condiciones del suelo es limitante la introducción de vegetales a dicha región -- entre las más abundantes están:

Acuáticas: Eichhornia crassipes, Lemna gibba, L. minor, L. valdiviana y Wolffia columbiana.

Herbáceas: Distichlis spicata, Eragrostis obtusiflora, Suaeda nigra.

Distichlis spicata (pasto salado), es el dominante y se encuentra cubriendo a toda la zona desprovista de vegetación, se encuentra también en áreas inundadas por las aguas negras que forman actualmente la mayor parte del lago, soporta inundaciones de 10 a 15 cm. y es la base de la alimentación del ganado establecido en la zona.

GANADERIA.- La población animal en 1978 fué de 200 bovinos de diferentes razas como son: Pardo Suizo, Charolais, Hereford y Cebú, para 1979 la población fué de 1000 cabezas, descendiendo en 1980 a 850, actualmente (1984) existen 1200 cabezas.

INSTALACIONES.

Se cuenta actualmente con 8 potreros con pasto salado de diferentes dimensiones, corral de manejo, baño de inmersión, bebederos, sombreaderos y bascula para el pesado.

I N T R O D U C C I O N

La producción de alimentos de origen animal en nuestro país - representa uno de los puntos más críticos a resolver, dada la demanda de éstos por la creciente población demográfica que exige - mayor cantidad de proteínas de origen animal. No obstante, la ganadería en nuestro país se encuentra afectada por una serie de -- factores que inciden en detrimento de la producción de alimentos, entre ellos podemos mencionar uno de los puntos más importantes - como lo son las enfermedades a las que la población ganadera se - encuentra constantemente expuesta, ocupando lugar importante las - enfermedades de tipo bacteriano; múltiples estudios sobre éstas - han sido realizadas, encontrándose que la salmonelosis cobra primordial importancia dada las pérdidas económicas que esta produce en el sector pecuario.

La salmonelosis es una enfermedad infecciosa de los animales y el hombre que se caracteriza por un cuadro clínico entérico y - en ocasiones septicémico; es producida por bacterias gram negativas pertenecientes al Género Salmonella, las cuales poseen distintos serotipos que son patógenos para los animales y el hombre (?).

La salmonelosis bovina es una enfermedad económicamente importante que concierne también a la salud pública en muchos países. Las pérdidas por mortalidad son generalmente más severas en becerros de 1-10 semanas de edad criados en confinamiento, en el ganado adulto la salmonelosis causa aborto y una severa diarrea - con resultados fatales (6).

Este agente microbiano varía notablemente de un país a otro y aún más en distintas áreas del mismo, existen marcadas diferencias en cuanto a la incidencia y al tipo de distribución, éstas se deben sin duda a factores climáticos y ecológicos, así como a efectos de sobrepoblación.

Sin embargo cabe mencionar las épocas de escasez de alimentos, durante los cuales los mayores índices de enfermedad son de carácter epidémico en el hombre y en los animales. Igualmente se ha observado que en variaciones del medio ambiente como en épocas de calor y lluvias la incidencia aumenta (11).

HISTORIA DE LA ENFERMEDAD

Los datos registrados sobre la salmonelosis se encuentran -- desde 1820, Bretonneau describió el cuadro clínico de la disenteria y en 1834 Chauvel le llamó fiebre tifoidea. El agente causal de la fiebre tifoidea fué descrita por Eberth en 1880 y para 1884, Gaffky aisló por primera vez el microorganismo e hizo una descripción detallada de sus características. Para las técnicas de diagnóstico por medio de aglutinación específica y del hemocultivo, -- se deben a los trabajos de Widal en 1896 y Schottmuller en 1900. El Género Salmonella recibe tal denominación en honor del Dr. Salmon, propuesto por Lignieres en 1900 por haber descubierto el microorganismo Salmonella cholera suis (2, 3, 12, 14, 19).

Los estudios inmunológicos empezaron en 1903 con Smith y -- Reagh que encontraron diferencias entre los antígenos somáticos -

y flagelares de las Salmonelas. En 1918, Weil y Felix demostraron la presencia de los antígenos O y H y en 1922, Andrewes descubrió las dos fases del antígeno H. En 1934 Felix y Pitt encontraron el antígeno Vi. White en 1926 presentó el primer esquema de la estructura antigénica de las especies de Salmonella conocidas en ese momento. Posteriormente, Kauffman, White, Edwards y Ewing colaboraron con el Subcomite Internacional en la elaboración de 1961 del esquema de Kauffman y White para la dosificación antigénica del Género Salmonella. Actualmente este esquema es la base de todos los estudios de investigación que se refieren a la clasificación de las salmonelas, el esquema agrupa en especies y serotipos a -- todas las salmonelas conocidas (2, 14).

En México, la historia de la salmonelosis es reciente ya que las primeras investigaciones comenzaron a partir de 1941, con Varela y Zozaya que estudiaron las salmonelas de los cerdos, posteriormente Varela y Olarte en 1942 aislaron el microorganismo de las amígdalas de los seres humanos y de los alimentos. Estos mismos autores prosiguieron con gran cantidad de aislamientos hasta 1964 (2).

CARACTERISTICAS DEL AGENTE

El Género Salmonella pertenece a la familia enterobacteriaceae, son bacilos Gram negativos, flagelados, son aerobios y no formadores de esporas, crecen en medios bacteriológicos comunes, fermentan la glucosa pero no la lactosa, presentan movimiento excepto S. gallinarum y S. pollorum, utilizan citrato como fuente de carbón (2, 8, 10, 16, 19,).

ESTRUCTURA ANTIGENICA

En las salmonelas se pueden identificar tres clases de antígenos por medio de métodos serológicos que son: antígeno somático (O) éstos son complejos de fosfolípidos, polisacáridos y fracciones proteicas que se localizan en la superficie de la pared celular, son termoestables y no poseen variación de fase, por lo cual se les toma como referencia para la clasificación de las salmonelas en grupos serológicos. Los primeros 26 grupos son identificados por medio de letras mayúsculas (de la A-Z) y las subsecuentes por los números de sus determinantes antigénicos de grupo (2, 3, 8, 9, 10, 17).

Los antígenos flagelares (H), son con las que se pueden diferenciar las especies de salmonela dentro de un mismo grupo, estos antígenos se localizan en los flagelos de las bacterias, son termolábiles y poseen dos fases reversibles llamados fase 1 y fase 2. En la clasificación de Kauffman y White, los antígenos de la fase 1 se indican por medio de letras minúsculas del alfabeto y los de la fase 2 por medio de números arábigos (2, 3, 9, 10, 17).

Antígeno de Virulencia (Vi), se localiza en S. typhi y S. paratyphi C y S. dublin, su localización es más superficial que el antígeno somático, estos antígenos son capaces de inhibir la aglutinación por antígenos somáticos, originalmente se pensó que este antígeno era el responsable de la virulencia de estas bacterias; actualmente su relación precisa con la patogenicidad no está definida (2, 18, 23).

El Género Salmonella tiene una alta especificidad para la mayor parte de los animales e incluso los de sangre fría, pero de acuerdo a su adaptación o preferencia al huésped se pueden clasificar en tres grandes grupos:

Grupo 1, salmonelas adaptadas al hombre.- En este grupo se encuentran S. typhi, S. paratyphi A, C y S. enteritidis. Estas salmonelas no tienen huésped secundario y difícilmente se encuentran en otros animales, aunque hay infecciones accidentales.

Grupo 2, salmonelas adaptadas a animales.- En este grupo se encuentran incluidas varias salmonelas patógenas a los animales domésticos tales como: S. cholera suis, S. pollorum, S. gallinarum, S. dublin, S. abortus equi, S. abortus ovis. Estas salmonelas pueden infectar al hombre y provocar gastroenteritis, siendo las más importantes S. dublin y S. cholera suis.

Grupo 3, salmonelas inadaptadas.- Las salmonelas de este grupo atacan al hombre o a los animales con igual facilidad, dentro de este grupo destaca la S. typhimurium (2, 3, 5, 15).

La distribución de este agente microbiano es de tipo mundial siendo S. typhimurium uno de los serotipos más prevalentes en el

mundo, otros serotipos varían según el área geográfica, se menciona que la supervivencia de las salmonelas en la naturaleza dependerá de factores como intensidad de radiación solar, substancias protectoras, estructura del suelo, composición de las aguas residuales y densidad de vegetación (1, 10, 11, 19, 21).

PATOGENIA DEL MICROORGANISMO

Las salmonelas penetran al organismo por vía digestiva (más común), conjuntival y por aerosoles, llega al intestino y cuando el estado fisiológico, el manejo y los factores nutricionales son deficientes se multiplica rápidamente el microorganismo en intestino, invadiendo nodulos linfáticos mesentéricos y distintos órganos como bazo, pulmón y vesícula biliar; si la bacteria no es destruida por los mecanismos de defensa del hospedador son capaces de invadir otros órganos y pasar por vía venosa a sistema porta para llegar a hígado y después a las venas suprahepáticas llegando a vena cava posteriormente a corazón produciendo una septicemia fatal.

Algunos serotipos de salmonela asociados a diarreas son capaces de producir enterotoxinas que van a actuar sobre las células de la mucosa hasta causar una secreción fluída en el lumen -- del intestino, esta secreción fluída y altos volúmenes de agua y electrolitos que son sacados de las células a la luz intestinal -- son los que producen la diarrea profusa. Al penetrar la bacteria a la mucosa de la membrana intestinal se produce una inflamación-- esto trae como consecuencia una falla de la absorción y la pérdi-

da de proteínas y un déficit rápido de los niveles séricos de proteínas el cual contribuye a la hipovolemia y a la malnutrición -- del animal (9, 11, 19, 21).

DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD

PATOLOGIA Y SINTOMAS CLINICOS

En el hombre existen tres formas clínicas de presentación de salmonelosis que son:

FIEBRE TIFOIDEA.- Se caracteriza por fiebre continua, malestar general, anorexia, pulso lento, manchas rosadas en el tronco del cuerpo y constipación más frecuente que la diarrea en el caso de S. typhi.

FORMA SEPTICEMICA.- Hay fiebre alta y remitente, sin síntomas gastrointestinales, son causadas frecuentemente por S. cholerae suis.

FORMA GASTROENTERICA.- Los síntomas comienzan de 8 a 48 hrs. de consumir el alimento contaminado, hay diarrea, cefaleas, escalofríos, dolor abdominal, vómito y fiebre (2, 24).

La salmonelosis en el ganado bovino existen dos formas, forma aguda y forma subaguda. Los serotipos principalmente involucrados y que son responsables de la salmonelosis clínica en los bovinos son S. typhimurium, S. dublin y ocasionalmente se aíslan otros serotipos en los animales enfermos como es el caso de la S. paratyphi B y S. newport (6, 10, 12, 24).

La infección por S. dublin y S. typhimurium producen manifes

taciones clínicas muy similares en el ganado bovino, ambos agentes pueden afectar al ganado adulto como a los jóvenes. La infección por S. paratyphi B. y S. newport en los animales sólo causa una enteritis leve y sólo actúa como reservorios del agente (9, 10, 12, 19).

SALMONELOSIS DE CURSO AGUDO.- Después de un período de incubación de 1 a 8 días la enfermedad se va a caracterizar por presentar elevación de la temperatura y se presenta en forma súbita, hay fiebre, pérdida del apetito, sopor y depresión con aparición de diarrea, profusa fétida y acuosa en ocasiones puede contener - en las heces estrías de sangre, fibrina y moco; la muerte sobreviene de 3 a 7 días la mortalidad puede ser hasta del 50 %. En hembras gestantes generalmente provoca aborto como consecuencia de la infección (6, 10, 13).

SALMONELOSIS DE CURSO SUBAGUDO.- Se presenta cuando los animales sobreviven a la septicemia (fase aguda), éstos se constituyen como portadores sanos ya que el animal elimina el agente -- por las heces y se presenta como una de las fuentes de contaminación; en éste curso es menos severa pero puede agravarse cuando el animal se somete a estress ya que el agente se encuentra latente en el intestino (9, 10, 24).

En los becerros igual que en los bovinos adultos se puede -- presentar una forma aguda y una forma subaguda; la infección se - observa con frecuencia en becerros de 1 a 12 semanas de edad (6, 9, 19).

La enfermedad clínica se caracteriza por presentar fiebre, - pérdida del apetito, diarrea acuosa y a menudo contiene moco, fibrina y estrías de sangre, en casos graves conducen a una deshidratación severa del animal por consecuencia pérdida de peso y -- muerte. También se caracteriza por presentar bronconeumonía, artritis de origen metastásico por lo cual destaca el flujo nasal seromucoso o purulento y aumento de volumen en articulaciones (9, 10,).

Los becerros que mueren de una septicemia aguda pueden tener pocas lesiones, lo más evidente son hemorragias petequiales en -- las serosas (19).

D I A G N O S T I C O

El diagnóstico de la salmonelosis plantea considerable dificultad en los animales vivos sobre todo por la enorme variedad de síndromes clínicos que pueden observarse y por la variación de la patología clínica (5).

Diagnóstico del laboratorio: Este se realizará principalmente por el aislamiento e identificación del agente etiológico, para -- este propósito se cuenta con técnicas como:

A).- El análisis bioquímico utilizando medios de cultivo a -- partir de muestras de heces y órganos.

B).- Pruebas serológicas que pueden hacerse por aglutinación de organismos conocidos utilizandose un antisuero comercial disponible.

C).- Tipificación por medio de fagos, algunas cepas de salmonelas tienen la particularidad de ser lisadas por bacteriófagos - específicos que se emplean para diferenciar cepas de una salmonela determinada (2, 3, 13, 16, 17, 19, 24).

IMPORTANCIA DE LA SALMONELOSIS EN LA SALUD PUBLICA

Debido a las relaciones estrechas que existe entre los seres humanos y los animales, la infección por salmonelas en los animales alcanza altos porcentajes de morbilidad y mortalidad.

En los Estados Unidos, se ha calculado que del 1 al 3 % de los animales están infectados por salmonelas. Por otra parte, en la naturaleza muchos animales son portadores de salmonelas, entre éstos están los animales domésticos como bovinos, equinos, cerdos, aves, perros, gatos y roedores, etc.

Se calcula que en E.U.A. se presentan dos millones de casos de salmonelosis en humanos y hay pérdidas económicas por gastos médicos, hospitalización y ausentismo del trabajo; en los animales las pérdidas económicas son debido a la mortalidad de los animales, gastos por servicios veterinarios y menor producción de carne, leche y huevo (2).

SALMONELOSIS EN MEXICO

Salmonelosis en Humanos.- A partir de 1931 a 1973 la mortalidad por éste padecimiento ha descendido paulatinamente en México; por lo que toca a las tasas de morbilidad éstos van en un franco-aumento, estas se deben sin duda por la transmisión por el consumo de alimentos contaminados y por una mala educación higiénica - individual y en grupos humanos de escasos recursos socioeconómicos.

Salmonelosis en los Animales Domésticos.- En México no existen datos estadísticos que señalen la mortalidad y la morbilidad por salmonela en los animales domésticos, sólo se indica que el problema de la salmonelosis en éstos animales probablemente sea mayor que en humanos.

En México se ha aislado salmonelas en los siguientes animales; bovinos, equinos, cerdos, perros, gatos y ratones (2, 19, - 24).

Por lo que respecta a la situación de la salmonelosis en los bovinos en México se desconoce la magnitud de este problema, según Varela y Olarte en 1948 se aisló un 10 % en bovinos aparentemente sanos, datos del manual epizootiológico de la SARH de 1980- a 1982 se diagnosticaron 10,304 bovinos con salmonelosis en el país (2, 20).

Debido a que la salmonelosis es una de las zoonosis más importantes y por ser una enfermedad económicamente importante, aunado a ello la falta de estudios sobre éste tema consideramos importante establecer el presente trabajo orientado a determinar la

incidencia de la enfermedad en las instalaciones del Ex-lago de -
Texcoco, dado que en la región se conjugan una serie de factores-
de gran importancia como son: Factores climatológicos, de manejo,
nutricional e inmunidad; por lo cual el presente trabajo pretende
lograr los objetivos siguientes:

O B J E T I V O S

- 1.- Utilizar un antígeno comercial para detectar la presencia de anticuerpos contra salmonela en ganado bovino establecido en el Ex-lago de Texcoco.
- 2.- Detectar si al utilizar un antígeno polivalente K de S. pollo rum es posible detectar anticuerpos de salmonela bovina.
- 3.- Determinar con otros antígenos como son, el antígeno paratyphi B y typhi O, si también es posible detectar anticuerpos - contra salmonela bovina.
- 4.- Comparar la eficacia de estos tres antígenos.

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL BIOLOGICO

Para la realización de este trabajo se requirió el siguiente material.

- 1.- 120 bovinos de ambos sexos de las siguientes razas: Cebú, Hereford, Holstein, Charolais y Pardo Suizo.
- 2.- Antígenos:
 - a).- Antígeno "B" de *S. paratyphi* "B" * *
 - b).- Antígeno polivalente "K" de *S. pollorum* *
 - c).- Antígeno "O" de *S. typhi* * *
- 3.- Solución salina fisiológica.

MATERIAL DE LABORATORIO

- 1.- 120 tubos vacutainer de vidrio al vacío
- 2.- 120 agujas vacutainer de 20 G 1 1/2
- 3.- Placas de vidrio cuadrículada
- 4.- Placas de baquelita con fondo en "U" para microaglutinación
- 5.- Pipeta graduada para 0.025 ml.
- 6.- Microdiluyentes graduados para 0.025 ml.
- 7.- Jeringas de tuberculina con aguja automática de 1 ml.
- 8.- Palillos de madera, mechero, gradilla, reloj.

* Pronabive

* * Biológicos y Reactivos de S.S.A.

M E T O D O S

- 1.- Organización de lotes de estudio.
- 2.- Se formaron 4 lotes de acuerdo al sexo y a la finalidad de la explotación:
 - a).- Lote de reproducción de ganado hembras Hereford y sus -- cruzas con una edad comprendida de 1 a 6 años.
 - b).- Lote de ganado de engorda machos de edad de 2 a 4 años.
 - c).- Lote de novillas de raza cebuinas de edad de 2 a 3 años.
 - d).- Lote de toretes de raza cebú con una edad comprendida de 2 a 3 años.
- 3.- Al azar se eligieron 30 bovinos de cada lote tomándose un 10% de la población total (1200 bovinos).
- 4.- Obtención de la muestra sanguínea de los 120 bovinos por medio de punción en la vena coccígea, utilizándose agujas estériles (vacutainer), una para cada animal.
- 5.- Las muestras de sangre se colectaron en tubos de vidrio vacutainer.
- 6.- Después de que se obtuvieron las muestras se dejaron reposar al medio ambiente, posteriormente se colocaron en refrigeración.
- 7.- Posteriormente, después de haberse formado el coágulo se obtuvo el suero por decantación, las muestras se sometieron a centrifugación (1500 r.p.m durante 5 min.) para obtener el suero libre de globulos rojos.
- 8.- Los sueros se sometieron a congelación para su conservación.

9.- El método que se escogió para la detección de reactores positivos fué el de aglutinación en placa y microaglutinación por ser la más rápida.

PRUEBA DE AGLUTINACION

La prueba de aglutinación es ampliamente usada para el diagnóstico de enfermedades. Teóricamente puede ser empleada para cualquier enfermedad causadas por microorganismos; en la práctica hay dificultades en la forma de usarse en ciertos casos. Se ha empleado con gran éxito en la tifoidea y otras fiebres entéricas en el hombre, así como en la fiebre ondulante. En los animales tiene vasto uso; cuando se usa en el diagnóstico de enfermedades se hacen suspensiones de cultivos perfectamente identificados. Estas suspensiones son comunmente conocidas como antígeno. Cantidades definidas de estas son mezcladas con diluciones múltiples del suero del paciente ya sea en un tubo de ensaye, o en forma de gotas en una superficie de vidrio. La reacción puede desarrollarse inmediatamente o puede necesitar algunas horas para producirse, según sean las condiciones bajo las cuales se efectúa la prueba.

La aglutinación depende de los anticuerpos, no siendo necesaria la presencia del complemento. La aglutinación es resultado de la interacción del anticuerpo (o anticuerpos) denominadas aglutininas con un antígeno (o antígenos) denominados aglutinógenos presentes dentro de las células o adheridas a ella. En la --

aglutinación la floculación de los anticuerpos por los antígenos - solo se produce por la formación de grumos de las células entre-sí. Se cree que la aglutinación es una reacción física producida - por cambios que ocurren en la superficie celular debido, probable - mente a una disposición pericelular de los anticuerpos absorbidos.

El suero sanguíneo de los animales normales frecuentemente - contienen cantidades pequeñas de aglutininas que se desarrollan - como resultado de infecciones de carácter débil que no han podido - ser reconocidas. En los trabajos de diagnóstico es necesario cono - cer el margen de acción de las aglutininas normales para los micro - organismos y especies relacionadas, afin de que a las reacciones - que estén dentro del margen no se les conceda valor diagnóstico - específico (12).

Es importante recordar que un resultado negativo de un caso - sospechoso no necesariamente quiere decir que la infección esté - ausente, porque hay que considerar que posiblemente sea debido a - un desarrollo inicial de la infección y la aparición de los prime - ros títulos de anticuerpos significantes en el suero (7).

TECNICA DE AGLUTINACION EN PLACA

Para llevar a cabo este método se llevó el siguiente procedimiento; sufriendo algunas modificaciones de la técnica original - de (Hagans, Ciprian A.).

- 1.- Antes de iniciar la prueba se retira el suero y el antígeno - del refrigerador y se expone a temperatura ambiente durante - 30 min. con el fin de descongelar el suero.
- 2.- Con la jeringa de tuberculina de 1 ml. con aguja graduada para 0.025 ml. se extrae el suero problema del tubo, y se depositan 0.025 ml. en 3 cuadritos de la placa de vidrio .
- 3.- Se depositan en cada uno de los cuadritos 0.025 ml. de antígeno; en el primero se deposita 0.025 ml. de antígeno de S. --- paratyphi B en el segundo cuadro se deposita antígeno polivalente K por último en el tercer cuadro se deposita 0.025ml. - de antígeno de S. typhi O.
- 4.- Mezclar perfectamente el antígeno con el suero utilizando para cada muestra (cuadrito) el extremo de un agitador (palillo).
- 5.- Después de mezclarlos se imprime a la placa un ligero movimiento de vaiven durante un min. posteriormente se espera de 4 a 8 minutos.
- 6.- Pasado este tiempo se procede de inmediato a efectuar la lectura.
- 7.- Resultados de la lectura:
 - Negativos (-) = no aglutinación
 - Positivos (+) = cualquier grado de aglutinación.

RESULTADOS QUE SE OBTUVIERON CON LA PRUEBA DE
AGLUTINACION EN PLACA DE LOS 4 LOTES MUESTREADOS

- 1.- Con el antígeno paratyphi B resultaron 27 bovinos con reacción positiva de los 4 hatos muestreados, dando un porcentaje de positivos de 22.5 %.
- 2.- Para el antígeno polivalente K las reacciones positivas fueron 33 bovinos con un porcentaje de 27.5 %.
- 3.- Para el antígeno typhi O resultaron 13 bovinos con reacción positiva de los 4 hatos, dando un porcentaje de 10.83 %.
- 4.- El total de porcentaje de positivos para los tres antígenos - fué de 68.83 %.

RESULTADOS DE LA PRUEBA

Lote No.	Animales muestreados	Reacción positiva al Ag. B	Reacción positiva al Ag. K	Reacción positiva al Ag. O
1.- Hembras Hereford	30	2	11	3
2.- Machos engorda	30	4	5	5
3.- Hembras Cebú	30	9	6	0
4.- Macho Cebú	30	12	11	5
Total	120	27	33	13

RELACION DE PORCENTAJE DE LOS LOTES
 QUE RESULTARON CON REACCION POSITIVA Y
 NEGATIVA A LA PRUEBA DE AGLUTINACION EN
 PLACA.

Lote No.	No. de animales muestreados	Porcentaje de reacciones al Ag. B	Porcentaje de reacciones al Ag. K	Porcentaje de reacciones al Ag. O
1.-	Hembras	% posit. 6.66	% posit. 36.66	% posit. 10
	Hereford	% neg. 93.33	% neg. 63.33	% neg. 90
2.-	Machos	% posit. 13.33	% posit. 16.66	% posit. 16.66
	Engorda	% neg. 86.66	% neg. 83.33	% neg. 83.33
3.-	Hembras	% posit. 30	% posit. 20	% post. 0
	Cebú	% neg. 70	% neg. 80	% neg. 10
4.-	Machos	% posit. 40	% posit. 36.66	% posit. 16.66
	Cebú	% neg. 60	% neg. 63.33	% neg. 83.33

TECNICA DE MICROAGLUTINACION

- 1.- Se retira el suero y el antígeno del refrigerador y se expone a temperatura ambiente para descongelar el suero.
- 2.- Formar diluciones dobles, con la pipeta graduada se depositan 0.025 ml. de solución salina en los 9 pozas de la placa para-microaglutinación.
- 3.- Depositar 0.025 ml. del suero problema en el primer pozo de - cada fila de la placa.
- 4.- Diluir con los microdiluyentes (calibrados para 0.025 ml.) - de la primera poza se diluye pasando al segundo posterior-- mente a la tercera poza y así sucesivamente hasta llegar a la novena poza, el sobrante contenido en los microdiluyentes -- (0.025 ml.) se desecha.
- 5.- Depositar 0.025 ml. del antígeno en todas las pozas que con-- tengan diluciones.
- 6.- Se imprime un ligero movimiento de vaiven a la placa para mez-- clar el contenido.
- 7.- Se deja reposar la placa durante media hora posteriormente se efectúa la lectura con ayuda de un aparato cuenta colonias pa-- ra magnificar la interpretación.
- 8.- Una reacción negativa estará indicada por la no formación de-- un precipitado en el fondo de la poza.
- 9.- Una reacción positiva estará indicada por la formación de una sedimentación granular de células en forma de anillo en el -- fondo de la poza.

Los sueros de los bovinos que resultaron con reacción positiva a la prueba de aglutinación en placa se sometieron a la prueba de microaglutinación con los respectivos antígenos a los que salieron positivos en la prueba anterior, utilizándose diluciones dobles de 1 : 10 hasta 1 : 5120 con el fin de determinar con un mayor rango de seguridad, los títulos de los reactores positivos; - los bovinos que resultaron positivos con títulos de 1 : 100 ó mayores se consideraron con los reactores positivos.

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE MICROAGLUTINACION

Antígeno K	No. muestras	Porcentaje
Positivas	8	6.66
Negativas	<u>112</u>	<u>93.33</u>
Total Bovinos	120	99.99

De los 8 bovinos que salieron con reacción positiva a la prueba de microaglutinación, 4 correspondieron al lote No. 1, de éstos 3 aglutinaron de la poza con dilución 1 : 10 hasta la poza -- 1 : 1280 y uno aglutinó de la poza 1 : 10 hasta 1 : 640. Los 4 -- restantes correspondieron al lote No. 4 donde 3 aglutinaron de la dilución 1 : 10 hasta 1 : 1280 y uno en las diluciones 1 : 10 hasta 1 : 640.

Ag. Paratyphi B	No. muestras	Porcentaje
Positivas	3	2.5
Negativas	<u>117</u>	<u>97.5</u>
Total bovinos	120	100.0

De los 3 bovinos que salieron positivos a la prueba 2 correspondieron al lote No. 1, el cual aglutinaron de la dilución 1 :10 hasta 1 : 1280; el uno restante correspondió al lote 2 y aglutinó de la dilución 1 : 10 hasta 1 : 1280.

Con el antígeno typhi O ningún bovino de los 4 lotes dieron aglutinaciones positivas.

Resultados Positivos de la Prueba de Microaglutinación

No. Lote	Antígeno B	Antígeno K	Antígeno O
1.- Hem. Hereford	2	4	0
2.- Machos Engorda	1	0	0
3.- Hem. Cebú	0	0	0
4.- Machos Cebú	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>0</u>
Total positivos	3	8	0

El porcentaje global de los 120 bovinos en que se detectaron anticuerpos contra salmonela fué de 9.16 %.

D I S C U S I O N

La incidencia de anticuerpos de Salmonellas spp encontradas en suero sanguíneo de bovinos aparentemente sanos fué de 9.16 %, este porcentaje se considera bajo si se toman en cuenta las condiciones en que se encuentra situada la explotación; cabe aclarar que el riego que se da a los pastizales de esta explotación es -- por medio de inundaciones de aguas negras procedentes del D.F. -- sin que se someta a ningún tratamiento. Wiesner (17) menciona que el peligro de infección es enorme en animales que están en contacto con aguas residuales procedentes de ciudades, ya que éstas se consideran siempre como portadoras de Salmonellas.

En comparación con otros resultados de aislamientos de Salmonellas en animales domésticos aparentemente sanos el 9.16 % se -- sigue considerando bajo, tomando en cuenta los siguientes porcentajes como normales: Cerdos 7 %, Equinos 1.1 %, Bovinos 10 %, Perros 9 %, Gatos 12 % y Pollos 1.3 % (2, 7).

De los 120 bovinos muestreados, 3 (2.5 %) resultaron con -- reacción positiva, a éstos se les detectó anticuerpos de Salmonellas spp pertenecientes al grupo B, en las que están incluidas -- las Salmonellas patógenas para el hombre; de estos 3, 2 correspondieron al lote No. 1 y el restante al lote No. 2 el cual aglutinaron de la dilución 1 : 10 hasta la dilución 1 : 1280. Así mismo -- 3 bovinos (6.66 %) resultaron positivos y pertenecieron al grupo D en las que estan incluidas la mayor parte de las Salmonellas -- patógenas para los animales domésticos, en el cual 4 correspondieron al lote No. 1, de éstos 3 aglutinaron de la poza con dilución

1 : 10 hasta 1 : 1280 y 1 aglutinó de la poza 1 : 10 hasta 1:640. Los 4 restantes pertenecieron al lote No. 4, donde 3 aglutinaron de la dilución 1 : 10 hasta 1 : 1280 y uno en las diluciones 1:10 hasta la dilución 1 : 640.

En el presente trabajo las muestras de suero fueron probadas contra los antígenos B y antígeno O (somático) y el antígeno K polivalente que es el antígeno que se sugiere para pruebas convencionales de aglutinación para salmonela en ganado bovino (13, 26).

Se utilizaron estos tipos de antígenos ya que en el mercado no existen productos específicos para su detección en bovinos y - debido a que las Salmonellas contienen factores específicos y no-específicos, por lo cual es posible determinar serológicamente la presencia de éstas aunque ello no permita reconocer el estadio de la infección (8).

C O N C L U S I O N E S

A).- En este trabajo no se trató de determinar ó hacer una diferenciación entre los antígenos B, O, K, se trató de hacer una detección serológica de anticuerpos contra salmonella tomando como referencia lo que ya se había consultado bibliográficamente.

B).- En la ganadería bovina establecida en el Ex-lago de Texcoco existe un bajo porcentaje de Salmonella spp (9.16%), especialmente si se toma en consideración el alto índice de contaminación que puede existir en la región ya que los pastizales con que se alimentan los animales son regados con aguas negras por lo que podemos considerarlo un factor importante en la diseminación de la enfermedad.

C).- Aunque no se considera a los bovinos entre los portadores más importantes de la salmonelosis, es necesario considerarse en salud pública dado la relación existente entre estos y el hombre.

D).- El antígeno más eficaz por el mayor número de reacciones positivas fué el antígeno K polivalente, seguido del paratyphi B y en último lugar el typhico O.

La razón de estos resultados es debida a que las salmonelas presentan factores específicos y no específicos, los antígenos no específicos de diferentes tipos se encuentran muy relacionadas y causan reacciones de aglutinación cruzada. La salmonela puede presentar también fases específicas y no específicas, cuando los anticuerpos son homólogos se obtienen altos títulos de aglutina--

ción pero son bajos cuando se encuentran títulos heterológicos como ocurre cuando se utiliza antígeno paratyphi B en que muchas ocasiones fué notoria y en ocasiones nula; cuando se utilizó antígeno K polivalente se obtuvieron los títulos más altos, esto es debido a que el antígeno es preparado con el cuerpo celular íntegro de la bacteria con lo que se da la posibilidad de obtener reacciones de aglutinación cruzada.

El antígeno typhico O se utilizó experimentalmente igual que los anteriores, pero por ser un tipo de salmonela netamente humana no se detectaron títulos significativos.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Acha N.P. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al -- hombre y a los animales. O.P.S. - O.M.S. 1977.
- 2.- Bautista Garfias C. Aislamiento e identificación de grupos -- serológicos de Salmonella spp en heces de cerdos aparentemente sanos, Tesis UNAM 1975.
- 3.- Beard, Willtt, Larsh: Microbiología de Zinsser 3ª ed. 1967.
- 4.- Berkow and John: Manual Merck de diagnóstico y terapéutica -- 6ª ed. en español.
- 5.- Blood and Henderson: Medicina Veterinaria, ed. Interamericana -- na 4ª ed. 1977.
- 6.- Bradford, P. Smith: Bovine Salmonellosis; experimental produc -- tión and characterization of the disease in calves, using oral challenge with Salmonella typhimurium. American Jou. Vet. Res. 40 (11), 1510-1513, 1979.
- 7.- Buxton and Fraser; Animal Microbiology vol. 1, Blackwell Scien -- tific Publications 1977.
- 8.- Edwards and Ewing: Identification of Enterobacteriaceae 8ª ed. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, USA 1970.
- 9.- Elze Meyer and Steinbach: Enfermedades de los animales jove -- nes Ed. Acribia 1969.
- 10.- Flores Castro R. Epizootiología de la Salmonelosis en Bovinos -- Porcinos, Aves; Ciencias Vet. vol. III UNAM.
- 11.- Gallegos Barrientos V. Aislamiento de Salmonella spp en vesí -- cula de cerdos aparentemente sanos, Tesis UNAM, MVZ 1970.
- 12.- Yagan and Bruner: Enfermedades infecciosas de los animales do -- mésticos Ed. Prensa Mexicana 3ª ed. en español 1970.
- 13.- Hinton M. Salmonella dublin abortión in cattle; Preliminary - observations on the serológica response. The Vet. Rec. 88(14 -- 26) 431, 1971.
- 14.- Nutyra Marek: Patología y Terapéutica especiales de los anima -- les domésticos Ed. Labor s.a. 1968.
- 15.- Jubb and Kennedy: Patología de los animales domésticos, Tomo -- II Ed. UPCME 1979.

- 16.-Medway, Prier Wilkinson: Patología clínica veterinaria Ed. -- UTEHA, 1970.
- 17.-Ortega J. Comunicación personal, FES-C UNAM.
- 18.-Schnurnenberger R. P. An outline of the Zoonosis; The Iowa -- State University Press 1981.
- 19.-Smith B. P. Bovine Salmonellosis: California Veterinaria 34(4) 27-30, 1980.
- 20.-Trovo Yudico C. Investigación de Salmonella y E. coli patógenos en caballos de la ciudad de Méx., Tesis Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I. P. N. 1952.
- 21.-Wiesner E. Enfermedades del ganado bovino, Ed. Acribia 1970.
- 22.-Williams D. R. , Bellhouse R. The prevalencia of Salmonellae in healthy cattle at slaughter, Vet. Rec. 103 (16) 359-360, 1973.
- 23.-Wray and Sojka: Reviews of the progress of dairy Science: Bovine salmonellosis, Jou. Vet. Res. 44 (383-425), 1977.
- 24.-Van Der Hosden: Zoonoses, ensevier publishing company Amsterdam, 1964.
- 25.-Varela y Olarte J. Metodos para el aislamiento y clasificación de Salmonellas y Shigellas de materias fecales, Revista Medicina Mexicana, 30: 612
- 26.-Wray, Callow and Sojka: A estudy of the antiglobulin test for the diagnosis of Salmonella dublin infection of cattle, Br. - Vet. Jou. 137, 53, 1981.

● Estos datos fueron tomados de: Flores, B.G. Evaluación retrospectiva del comportamiento del ganado bovino establecido en el Ex-Lago de Texcoco, Méx. Tesis FES-C UNAM. 1982.