



Universidad Nacional Autónoma
de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "CUAUTITLAN"

UTILIZACION DE LA PRUEBA RAPIDA DE AGLUTINACION
EN PLACA PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA DE
PULLOROSIS / TIFOIDEA AVIAR EN AVES GALLIFORMES
Y ANSERIFORMES DEL ZOOLOGICO SAN JUAN DE
ARAGON DE LA CIUDAD DE MEXICO.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PRESENTA:

GERARDO LOPEZ ISLAS

ASESORES:

M.V.Z. JOSE ANTONIO ARIAS GARCIA Y
M.V.Z. GUILLERMO L. ISLAS Y DONDE



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 está 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.

INTEGRANTES DEL JURADO:

PRESIDENTE:	DR. ARIEL ORTIZ MUÑIZ.
VOCAL:	M.V.Z. GUILLERMO I. ISLAS Y DONDE.
SECRETARIO:	M.V.Z. JOSE ANTONIO ARIAS GARCIA.
PRIMER SUPLENTE:	M.C. ABEL CIPRIAN CARRASCO.
SEGUNDO SUPLENTE:	M.V.Z. VICTOR SUZAN MARTINEZ.

INDICE.

I.- INTRODUCCION.	1
Historia de los zoológicos.	1
Funciones del parque zoológico.	7
Salmonelosis aviar.	9
Salmonelosis en aves de zoológico.	14
Historia clínica de la parvada de codornices sospechosas de Salmonelosis.--	16
Importancia económica de la Salmonelosis.--	20
II.- OBJETIVOS.	23
III.- MATERIAL Y METODOS.	24
Reactivos y material.	24
Material biológico.	25
Prueba rápida de aglutinación en placa.	29
Técnica utilizada y método de manejo y sangrado de las aves.	31
Número de pruebas corridas.	34
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.	35
V.- CONCLUSION.	37
VI.- BIBLIOGRAFIA.	39

I. INTRODUCCION.

HISTORIA DE LOS ZOOLOGICOS

Desde su aparición en la tierra, el hombre ha convivido con los animales en una u otra forma, ya sea como cazador, como presa, como competidor, como aliado, etc... pero siempre ha existido una intensa relación entre el Homo sapiens, y el resto de los animales. El hombre por diversas circunstancias, logró capturar animales vivos y los conservó con diversos fines, a algunos como ayudantes de cacerías, otros como animales de compañía o como amuletos de buena suerte, incluso como objetos religiosos. (17)

Actualmente existen alrededor del mundo colecciones zoológicas, de diversos tipos y con diferentes objetivos. Entre estos dos extremos, la historia ha descrito una serie de sucesos que ilustran la evolución de las colecciones zoológicas, desde el cachorro capturado por un cavernícola, hasta los modernos parques zoológicos de las grandes ciudades. La historia del parque zoológico se ha dividido en cinco periodos. (4)

1).- PERIODO PRE HISTORICO: Los hombres solían capturar animales silvestres vivos, y conservarlos, especialmente en el caso de grandes tribus, con caciques para los cuales se constituyeron colecciones de animales salvajes, como símbolo de su poder y riqueza. (4)

La sociedad humana fue evolucionando y aparecieron los grandes imperios, la colección particular del jefe tribal cedió el paso a los "Paradisos". (4)

2).- PERIODO DE LOS PARADEISOS: Paradcisos es una palabra persa que designa un vasto recinto, rodeado por muros, en el que había grandes jardines y vivían animales en semilibertad, bajo vigilancia humana, para placer del monarca. Ahí se alojaban los animales ofrecidos al rey como regalo o tributo, y también de ahí salían los que el mismo rey ofrecía, con fines políticos, a sus aliados y amigos. Proporcionaba, además, animales para las cacerías reales, desfiles, modelos para los artistas de la corte. Tal vez tenía una función mística; El rey, encarnación divina, recibía en este jardín, prohibido a la gente del pueblo, el homenaje de las fieras. (4)

Se cree que el jardín del edén, era en realidad un reflejo idealizado del paradcisos persa, convertido por los hebreos en el Paraiso. Cuenta la historia que después de la victoria de Alejandro Magno sobre Darío, emperador persa, envió a su maestro Aristóteles, animales que había hecho capturar por todos los rincones del imperio persa. Es más probable que Alejandro se conformara con hacerlos capturar en los paradcisos del gran rey. (4)

Después de la caída del imperio persa, la tradición de los paradcisos fué continuada en la India y China. Los romanos tuvieron el " Vivarium.", donde se mantenían los animales destinados a los juegos del circo, gracias a lo cual, el pueblo romano estaba familiarizado con animales como los leones, leopardos, elefantes, jirafas, cebras etc... (2, 4, 25)

3).- PERIODO DE LAS CASAS DE FIERAS: En el medioevo, los reyes y señores feudales, a menudo mantenían fieras en sus castillos, algunas aldeas tenían un foso de los leones, un alberge de los osos, etc... Aparece esporádicamente una nueva forma de colección zoológica; la casa de las fieras, en la que los animales viven en jaulas o pequeños recintos separados, agrupados por géneros y especies mas o menos parecidas. Como ejemplo de éstas casas, se cita la casa de las fieras del monasterio de Saint Gall (Siglo IX). (2, 4, 25)

En 1520 Hernán Cortés, escribe al rey Carlos V de España una de sus cartas de relación sobre la conquista de México, y describe en ella la casa de aves, y la casa de las fieras -- (Así la llamaron los conquistadores.), que poseía el monarca azteca Moctezuma II. A continuación se reproducen algunos pasajes de esta carta:

"..Con un magnífico jardín de recreo, en el que se encuentran diez olezas de agua, pobladas de aves acuáticas, todas bien domesticadas. Algunas de éstas piezas están llenas de agua salada pues están destinadas a aves de mar. Las aves reciben la alimentación apropiada a su especie; las comedoras de gusanos son alimentadas con gusanos, las comedoras de maíz con maíz y las comedoras de peces con peces. Cuidan de estas aves 300 guardias. Los animales tienen inclusive médicos... (4, 5)

... En una casa particularmente bella y grande se guardan las aves de rapiña de todas clases, en jaulas de una vez y media del alto de un hombre y que miden seis pies de largo y -- seis pies de ancho. El piso y la mitad inferior de los muros son

de piedra y la mitad superior es de junco trenzado. Por la noche o en caso de lluvia, las aves se acurrucan en lugares protegidos. Se les alimenta con aves de corral... (4, 5)

..En la planta baja del mismo edificio se encuentran - unas salas largas, con jaulas hechas con enrejados de madera sólida, y hay en éstas; leones, tigres, lobos, zorros, y gatos de todas clases en gran número. También se les alimenta con aves - de corral y son cuidados por 300 guardianes... (4, 5)

Aparte de servir para distracción a los nobles, proporcionaba material para los artesanos trabajadores de plumas, orfebres y escultores. Los taxidermistas conservaban los esqueletos de los animales muertos. (4)

En Texcoco había otra casa de fieras, a la cual se anexaba una biblioteca y un museo de historia natural. En este instituto habitaban científicos, filósofos y sacerdotes. (4)

Después de la destrucción de imperio azteca, fué en - Francia donde surgió en 1662, bajo el reinado de Luis XIV la - "Menagerie " en Versalles, la cual, a pesar de ser un establecimiento de lujo, reservado a la corte, fue también un centro - de estudios aprovechado por la "Académie des Sciences", principalmente para hacer estudios de anatomía comparada, mediante di secciones, y de taxonomía. (2, 4, 25, 26)

Sin embargo, bajo los reinados siguientes de Luis XV y Luis XVI, La Menagerie sufrió una decadencia hasta su destruc--

ción durante la revolución francesa. (2, 4, 25)

4).- PERIODO DEL ZOOLOGICO CLASICO: Después de la destrucción de La Menagerie de Versailles, sus ruinas fueron transportadas al "Jardin du Roi". (2, 4, 25) Iniciandose así, una nueva época y terminando aquella en que los zoológicos eran para placer del monarca y algunos cuantos privilegiados, para convertirse en una institución destinada a la gente del pueblo, para su diversión e instrucción, asimismo, para investigación científica. El primer ejemplo de este nuevo concepto fue; "La Menagerie Nationale du Museum D' Histoire Naturelle" de París. (2, 4, 25, 26)

El zoológico clásico consta de recintos pequeños, jaulas, o calets estilo rústico, donde los animales viven en una pequeña área hacinados y sufriendo trastornos inherentes a las pobres condiciones que los rodean. (3, 4)

Después del zoológico de París, surgieron otros parecidos en Londres (1829), Amsterdam (1838), Berlín (1844), Amberes (1848), etc.. Unos financiados por el estado o por municipios, otros eran auspiciados por alguna sociedad zoológica, y otros por empresas puramente comerciales. En todas las grandes ciudades, el zoológico se convirtió en una atracción popular, y las multitudes de curiosos que miraban boquiabiertos las jaulas de monos, leones, y elefantes se convirtieron en uno de los elementos de la vida cotidiana de éstas ciudades. También científicos frecuentaron estos parques, se dice que C. Darwin era asiduo visitante del zoológico de Londres. (4, 25, 26)

5).- PERIODO DEL PARQUE ZOOLOGICO MODERNO: Fue en Alemania donde Carl Hagenback, comerciante de animales, construyó un zoológico en el cual los animales estaban divididos entre sí y separados del público, no por rejas, sino por fosos disimulados y calculados para que los animales no los pudiesen librar. Los alojamientos eran relativamente amplios y trataban de imitar, en lo posible, el habitat de cada especie. (2, 4, 17, 25, 26)

Estas innovaciones fueron adoptadas por otros parques y el resultado inmediato fue una notable mejoría en el estado físico y mental de los animales. Muchas especies que no se habían reproducido en cautiverio, comenzaron a reproducirse y a vivir por mas tiempo. (4, 17, 26)

Sigüiendo esta tendencia, surgió otro tipo de colección zoológica, la cual consta de un área abierta, en la que se conservan animales en semilibertad o en completa libertad, pero bajo la vigilancia y protección de personal capacitado. Ejemplos de esto son los parques safari como el "Lion country safary" en Florida E.U.A.; el "Bedforshire safary" en Inglaterra. En México, el representante de este tipo de zoológico es el African safari en Puebla, y el rancho Longoria. Tambien se colocan dentro de esta clasificación, a las reservas naturales y santuarios, - en los que se protege a la fauna para conservarla, no solo como ejemplares aislados, o como pequeños grupos, sino como poblaciones activas dentro de un ecosistema, del cual son causa y consecuencia. (3, 4, 26)

Actualmente en México, y gracias al actual auge de las

tendencias ecologistas, existen zoológicos en casi todas las ciudades importantes del país.

FUNCIONES DEL PARQUE ZOOLOGICO.

Los parques zoológicos actuales, son instituciones con una serie de funciones, todas ellas interrelacionadas, pero que pueden clasificarse en dos:

Función Social.

Funciones del zoológico:

Función Científica.

El aspecto social, incluye la función del zoológico como sitio de recreación y esparcimiento; siendo considerado como diversión familiar. En México, particularmente en los zoológicos auspiciados por el gobierno, la admisión, o bien es muy económica, o bien, sencillamente no se cobra. Esto ha traído como consecuencia que, la gente, acostumbrada a visitar el zoológico - sin que ello les cueste nada, desvaloriza estas instituciones y no se comporta en ellas con el debido respeto, ni a los animales ni a los jardines que ahí se encuentran. Algunos visitantes, incluso agreden físicamente a los animales, siendo frecuente que estos actos sean causas de enfermedad, o hasta de muerte de los animales. Sin embargo, a pesar de lo anterior, una buena parte del público que visita los zoológicos, goza de un agradable paseo, y de unos momentos de solaz y esparcimiento. (3,4,11,25,26)

Otra importante función social del zoológico es la educativa y cultural. Los ejemplares exhibidos en un zoológico son invaluableles objetos de estudio para los niños y jóvenes que cur

san ciencias naturales, y que asisten al zoológico para realizar por sí mismos observaciones sobre las características de la fauna, además, todos los zoológicos ofrecen al público información taxonómica y etológica acerca de los animales, clara y precisa, pero también fácil de entender. El objeto de difundir estos conocimientos sobre los animales, es el de aumentar la comprensión del público acerca de la importancia de la fauna y la relación de esta con toda la naturaleza, incluido el Homo sapiens. (3, 4, 11, 26)

La función científica incluye; la investigación zoológica, ya sea mediante disecciones de cadáveres, observación de comportamiento, y características fisiológicas de los animales, hecho que no es fácil de realizar con animales en libertad, y que además, siempre constituye una base para realizar estudios más a fondo en condiciones naturales. (4, 11, 26)

Una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos por los zoológicos es la conservación de especies en peligro de extinción, con el objeto, primero, de mantenerlas vivas, luego, de reproducirlas en cautiverio, y finalmente repoblar con ejemplares traídos de los zoológicos, zonas que originalmente fueron hábitats de estas especies. Es en esta forma como los zoológicos pueden actuar como bancos genéticos para diferentes especies amenazadas con desaparecer. (3, 26)

En resumen, los zoológicos son centros de estudios científicos que aportan datos a las diferentes ramas de la zooloía y que además son campo para la aplicación de conocimientos, o

de conceptos, ya que disponen de ejemplares que no se encuentran normalmente, en otro sitio, ni en la cantidad, ni en las condiciones deseadas.

SALMONELOSIS AVIAR.

Salmonelosis es un término clínico que indica infección por algún organismo perteneciente al género "Salmonella", en cualquier especie animal, silvestre o doméstica. (6)

En el caso particular de las aves, se reconocen 3 enfermedades, específicas y bien diferenciables entre sí, todas ellas causadas por Salmonellas:

Enfermedad.

Pullorosis.

Tifoidea aviar.

Paratifoidea.

Etiología.

Salmonella pullorum.

Salmonella gallinarum.

Salmonella spp. (mas de 1000 posibles serotipos involucrados.) (14)

(7, 12, 14, 15, 30)

Las Salmonellas, en general, no son muy específicas salvo algunas excepciones como; S. dublin, de bovinos; S. abortus-equi, de equinos; S. pullorum y S. gallinarum de aves; y S. cholerae-suis, de cerdos. (15)

Las dos Salmonellas específicas para las aves, S. pullorum y S. gallinarum; se diferencian de todas las demás Salmonellas por el hecho de carecer de flagelos, por lo cual, solo pre

sentan el antígeno somático "O", y carecen del antígeno flagelar "H". (14, 15, 24, 27). Esta característica en común, las hace antigenicamente idénticas, gracias a lo cual, se puede usar un mismo antígeno para detectar anticuerpos contra ambas enfermedades, mediante la prueba rápida de aglutinación en placa. (7, 8, 12, 14, 15)

Sin embargo, S. pullorum, presenta una variante antigénica, y esta debe ser incluida en el antígeno usado para la prueba de aglutinación, el cual ya existe en el mercado, conocido como; antígeno polivalente. (7, 9, 12, 14, 15)

Esta característica antigénica, ha facilitado la detección de portadores, aún aparentemente sanos, y así establecer programas de erradicación de estas dos enfermedades simultáneamente. (7, 8, 9, 12)

La descripción de la etiología, transmisión, huéspedes, signos y lesiones de cada una de las tres salmonelosis aviarias, se resume en el cuadro No 1.

Diagnóstico.

El diagnóstico presuntivo se basa en los signos clínicos y lesiones observadas a la necropsia, y esto permitira iniciar un tratamiento temprano. Pero para establecer el diagnóstico definitivo, se debe aislar y tipificar el agente causal, por medios bacteriológicos. (7, 12, 15, 30, 31)

Para el examen bacteriológico, se mandan aves vivas, pero claramente afectadas, con el cuadro clínico característico, o bien, muestras de pulmón, hígado, corazón, bazo y gónadas.

CUADRO No. 1

ENFERMEDAD	ETIOLOGIA	HUESPEDES	TRANSMISION	LOCALIZACION	SIGNOS	LESIONES
PULLOROSIS:	<p><u>Salmonella pullorum.</u> Bacilo delgado, de bordes redondeados, gram negativo. Raramente forma cadenas, es inmóvil, no esporogénica, no cromogénica, no fermenta -- lactosa, y anaerobia facultativa.</p>	<p>Pollos desde un día y en la 2a y 3a semana de edad + común en razas pesadas, pero los adultos también son susceptibles, y actúan como portadores. También afecta a pavos, gallinas de guinea, faisanes, codornices, patos y gansos.</p>	<p>Vertical; mediante huevos infectados, y Horizontal en las incubadoras y nacedoras, al contaminarse huevos y pollitos sanos, también por evacuaciones fecales que contaminan; agua, alimento y cama. -- Equipo y ropa contaminados, fomites.</p>	<p>Ovario, hígado, bazo, pulmón, corazón ciegos, molleja.</p>	<p>Muerte embrionaria, y pollitos muertos -- en las incubadoras y nacedoras, postración, se hacinan, ojos cerrados, anorexia; diarrea blanca yecosa, y se acumula en cloaca, en casos crónicos; artritis tarsal y cojera.</p>	<p>Necrosis focal hepática y en bazo, corazón, pulmón, molleja, contenido caseoso en ciegos, saco vitelino sin absorber, en casos agudos sólo hay agrandamiento y congestión de hígado y bazo. En pollo de engorda exudado gelatinoso en tarsos. Aves adultas con degeneración ovarica; peritonitis y pericarditis.</p>
TIFOIDEA AVIAR:	<p><u>Salmonella Gallinarum.</u> Bacilo corto y grueso, se encuentra solo, y raramente en pares, tiende a teñirse más en los polos que en el centro. Es gram negativa, -- sin cápsula, inmóvil, no forma esporas.</p>	<p>Gallinas, de 3 meses al romper postura, en adelante. Más común en razas pesadas, aunque puede atacar a cualquier edad. Pavos, gallinas de guinea, faisán, pavoreal, codornices y patos.</p>	<p>Vertical por los huevos y Horizontal por contacto directo en las casetas, cadáveres, ropa y fomites, insectos y aves silvestres. Contaminación fecal del alimento y agua.</p>	<p>Hígado, bazo, gónadas, pulmones, corazón, tracto digestivo.</p>	<p>Muerte súbita, en aves sin signos. Diarrea, anorexia, polidipsia, palidez, hipepnea, diarrea féctica amarillo-verdosa, fiebre, alta mortalidad, curso rápido.</p>	<p>Aumento de volumen y congestión de hígado y bazo color verde bronceado de hígado. Necrosis focal en hígado y miocardio, perivarditis, peritonitis, enteritis catarral, degeneración ovarica. Pneumonia.</p>
PARA-TIFOIDEA:	<p>1700 serotipos diferentes de <u>Salmonella</u> spp. Báculos gram negativos móviles -- por sus flagelos no esporogénicos, se puede formar filamentos cortos.</p>	<p>Casi cualquier especie animal, ya sea reptil, ave o mamífero, pero en las aves domésticas es más común en pavos, y luego en gallinas, afecta a cualquier especie de ave silvestre, es un serio problema de salud pública, pues -- afecta al hombre.</p>	<p>Horizontal, por contaminación fecal de cama, agua y alimentos, las fuentes de proteína animal son altamente contaminadas. Contaminación fecal del cascarón del huevo contamina al pollito. Las canales son infectantes, y de peligro en salud pública.</p>	<p>Tracto digestivo, -- ocasionalmente hay forma septicémica y se encuentra en todo el organismo.</p>	<p>Diarrea, polidipsia, anorexia, fiebre, -- plumas erizadas, depresión, deshidratación, pobre crecimiento. Más común en aves jóvenes, y debilitadas.</p>	<p>Hepatitis, ciegos -- conteniendo material caseoso, enteritis hemorrágica, aeroculitis, pericarditis.</p>

Los medios que se usan para el aislamiento son; Verde brillante, Mac Conkey y el de Selenite o el de tetracionato. (7, 15, 18, 30, 31)

Se siembra en los medios de aislamiento; Verde brillante (V b) y de Mac Conkey (MC), se incuban a 37° C por 24 hrs. y también se siembra en tubos con caldo de enriquecimiento de Selenite o tetracionato, incubando a 37° C por 24 hrs. despues de esto, se toma una asada de estos caldos para inocularla en cajas con medios de Vb y de MC. y se incuban igual que las anteriores. Todas las colonias sospechosas de ser Salmonellas seran inoculadas en tubos con medio de "Triple azucar hierro". (TSI) (7, 12, 14, 18, 30, 31)

El medio TSI, dará a conocer la habilidad de las bacterias para fermentar dextrosa, lactosa, y sucrosa, con formación de ácido y gas. (7, 14, 15, 30) Esto se aprecia por cambios en el color, de amarillo a rojo mediante un indicador (rojo de fenol) incluido en el medio TSI. La formación de gas se evidencia por la aparición de burbujas en el medio. (7)

Cuando se trata de Salmonellas, los cambios en el medio serán: en el fondo color amarillo, y la superficie de color rojo, normalmente con producción de gas de dextrosa. El fondo permanece amarillo pues, el ambiente de anaerobiosis retrasa el crecimiento de Salmonellas, en cambio, en la superficie el color rojo indica que las Salmonellas utilizaron toda la dextrosa, y al terminarse esta, tuvieron que recurrir a las proteínas del medio, dando así, una reacción básica que da un color rojo. (7, 14, 15, 30)

Después, se aplican las pruebas bioquímicas, para diferenciar los distintos tipos de Salmonella. Estas sirven para observar las reacciones características de los tres diferentes tipos de salmonelosis aviar. Estas pruebas constan de seis medios diferenciales:

- 1).- Medio para la observación de hidrólisis de urea.
- 2).- " " " detección de la motilidad.
- 3).- " " " formación de indol.
- 4).- Prueba de la descarboxilasa a partir de L-lisina.
- 5).- Medio para la fermentación de dulcitol.
- 6).- " " observar la fermentación de maltosa.

(7, 15, 30)

En base a estas reacciones, se determina cual de las tres enfermedades aviarias causadas por Salmonellas esta afectando a la parvada problema.

CUADRO No. 2.

REACCIONES DE LAS SALMONELLAS EN LOS MEDIOS DIFERENCIALES.

<u>Medio.</u>	<u>S. pullorum</u>	<u>S. gallinarum</u>	<u>Paratifoidea.</u>
Dextrosa	A (g) o	A	A g
Lactosa	-	-	-
Sacrosa	-	-	-
Urea	-	-	-
Motilidad	-	-	+
Indol	-	-	-
H ₂ S	+	()	+
Dulcitol	-	A	A g
Maltosa	- oo	A	A g

Clave:

A = Produce acido.

g = " " gas.

+ = positivo.

- = negativo.

() = Variable.

o = La mayoría produce gas pero hay excepciones.

oo = La mayoría no fermenta lactosa pero hay excepciones.

(Tomado de 7.)

Para la detección de animales portadores de Salmonellas en las parvadas, principalmente de progenitoras y reproductoras, se utilizan las pruebas de aglutinación en placa y aglutinación en tubo. La mas usada actualmente en México, es la prueba rápida de aglutinación en placa, que requiere sangre total fresca.

La campaña nacional contra la pullorosis y tifoidea aviar, se basa en la detección y eliminación de portadores aparentemente sanos, mediante la aglutinación rápida en placa. (7, 8, 9, 13, 16)

La prueba de aglutinación rápida en placa utiliza el antígeno polivalente de S. pullorum, que se mezcla con una gota de sangre, y en caso de que existan anticuerpos contra la Salmonella, ocurre aglutinación en grumos bien marcados color azul oscuro. (7, 9, 10, 12, 14)

SALMONELOSIS EN AVES DE ZOOLOGICO.

Se sabe que todas las aves son susceptibles a la Salmonelosis, siendo esta susceptibilidad, variable según la especie. - Es indudable que en las aves domésticas, se aíslan Salmonellas con mas frecuencia que en cualquier otra especie animal, esto se debe a que, se practican exámenes bacteriológicos con mucha mayor frecuencia, en ellas que en los demás animales. (6, 13, - 15, 18)

No hay estudios epizootiológicos respecto a la Salmonelosis en aves silvestres, y por lo tanto, se ignora su distribución e incidencia, tanto en poblaciones en libertad como en cautiverio. Sin embargo, se ha observado en estas aves que la Sal-

monelosis ocurre como una infección intestinal, con enteritis, diarrea, septicemia y finalmente muerte. Algunos animales muestran inflamación de las articulaciones de las patas y marcada claudicación. Los animales con un cuadro crónico, presentan emaciación y debilidad. Se llega a observar panoftalmítis purulenta que no responde a tratamiento. (6, 13, 18)

Las Salmonellas habitan como comensales en las aves silvestres en libertad, y estas aves, al ser capturadas, desarrollan la enfermedad y generalmente mueren. Esto se debe a que el estrés impuesto por la captura, provoca una disminución en las defensas orgánicas del animal, y se desencadena la enfermedad. Esta es una de las causas de la alta mortalidad en aves recién atrapadas. (6, 13, 18, 22)

Las aves silvestres, a diferencia de las domésticas, no muestran signos de enfermedad a menos que esta ya este muy avanzada, y generalmente los tratamientos iniciados una vez observados los signos, fracasan pues para entonces, el ave se encuentra muy debilitada por la enfermedad. (6, 13.) Es por esto, que se considera que solamente la medicina preventiva es eficaz en este tipo de aves. (3, 6, 13)

Se debe estudiar mas a fondo la posible función de las aves silvestres como reservorios de Salmonelosis para las aves domésticas. (6, 13, 21)

HISTORIA CLINICA DE LA PARVADA DE CODORNICES SOSPECHOSAS DE SALMONELLOSIS.

El zoológico de San Juan de Aragón, exhibe animales de diferentes clases; reptiles, aves, y mamíferos.

La sección de aves cuenta con tres zonas, una reservada para las aves acuáticas, cuyos albergues simulan islas y son rodeadas por un estanque. Estos albergues son abiertos y las aves ahí alojadas, son sometidas a la amputación de la tercera falange para evitarles el vuelo.

Otra zona exhibe aves de varios ordenes; falconiformes, psittaciformes, columbiformes, passeriformes, estrigiformes, y coraciiformes. Esta zona consta de jaulas, mas o menos cúbicas y cerradas con malla, tienen piso de arena y cemento, sin caseta pero con un area soleada y otra bien techada (falconiformes), y en las demas especies, las jaulas estan completamente techadas. Todas tienen perchas, bebederos y comederos.

La zona de galliformes, consta de seis jaulas cerradas con malla, la mayor parte del patio de exhibición es soleada, y hay una pequeña zona sombreada, estas sí presentan caseta para pernoctar, un bebedero central, y comederos en la zona de sombra arenero y perchas de madera.

En la zona de galliformes, se aloja un grupo de codornices que cuenta con individuos de dos especies propias de México; Centurix conturnix y Colinus virginianus.

La alimentación de estas aves se basa en: maíz quebrado, hojuelas de avena, pan blanco "Elmbo", lechuga, plátano, trozos de elote, alfalfa verde, huevo cocido y alimento de finalización para pollo de engorda marca "Purina". En el agua se les da un suplemento vitamínico y mineral soluble.

Periodicamente, cada seis meses, se realizan exámenes coproparasitológicos, y si se encuentra huevecillos de parásitos, son tratados con medicamentos mezclados en el alimento.

En Agosto de 1982, algunas codornices murieron; una el día 9, otra el 13 y otra el 17. Todas estas aves fueron necropsiadas y las lesiones encontradas fueron las mismas en todos los casos. Estas lesiones fueron: Hígado; aumento de tamaño, congestión, pequeños puntos blancos de aproximadamente 0.5 mm. de diámetro, uniformemente distribuidos en toda la superficie hepática

Bazo; aumentado de tamaño (en uno de los animales midió 15mm de diámetro.), y congestión.

Intestino; en la mucosa se observaron petequias, y el ciego presentó un contenido caseoso, de color amarillento.

Pulmones y sacos aéreos; Congestión pulmonar, sacos aéreos opacos y engrosados, puntilleo negro uniformemente distribuido en pulmón y sacos aéreos, esta lesión se interpretó como antracosis la cual es común en los animales de este zoológico.

Pericardio; se encontró líquido rojizo seroso que forma estrias (pericarditis.).

Los signos clínicos observados en las aves fueron; muerte de algunas aves sin presentar sintomatología, en otras aves, depresión, permanecían echadas con las plumas erizadas, los ma-

chos dejaron de cantar, tres de las aves claudicaban y tenían inflamados uno o los dos tarsos, Diarrea, y la región de la cloaca manchada con heces blanquesinas de apariencia yerosa, disminución en el consumo de alimento, aunque nunca cesó por completo. Después de iniciado el tratamiento, el consumo de alimento se recuperó; desapareció la diarrea, y la mortalidad cesó.

El día 13 de Agosto el grupo de codornices, las 19 que quedaban, fué trasladado al hospital del zoológico, donde fueron alojadas en una caseta de concreto, a la cual se le puso una tarima de madera, y raja que era cambiada cada dos días.

En base a las lesiones halladas en las aves necropsiadas y a los signos observados, se dio como diagnóstico presuntivo:-- Salmonelosis, y en base a este diagnóstico se inició el tratamiento, el cual consistió en: Mezclar en el alimento de las aves Nf 180 (furoxona al 22 %) a razón de 1 gr. del producto, por cada kg. de alimento. Además se les inyectaba diariamente, por vía intramuscular cloramfenicol a una dosis de 50 mg./kg. de peso vivo del animal. El medicamento usado fue; Cloramfenicol E-rovel 5 gr. (Cloramfenicol 1 ml = 100 mg.). Para la inyección intramuscular, se utilizó la pechuga de los animales, y se inyectaba, usando una jeringa insulínica, 0.15 ml. equivalentes a; 15 mg el peso aproximado de cada codorniz, es de 300gr.

Los días 19, 22, y 30 de Agosto, murió en cada uno un animal, pero después de estos últimos, no volvieron a morir más animales. El tratamiento con la furoxona duró 21 días, y las inyecciones de cloramfenicol, 10 días. El día 7 de Septiembre se dió el último tratamiento en el alimento.

La población inicial era de 22 codornices, y murieron 6, lo que da una mortalidad aproximada del 27 %, pero debido al pequeño tamaño de la población, en realidad estos números carecen de valor estadístico.

Nunca antes se había presentado en el zoológico un cuadro de tal gravedad, en un grupo de aves, y que por su aspecto clínico, fuese tan característico de salmonelosis. Esto hizo a los veterinarios del zoológico, sospechar de una salmonelosis recién introducida a este.

Existían en aquella época, graves problemas administrativos, que no permitieron que se recurriese a algún laboratorio de diagnóstico para, establecer la causa exacta del brote. Esto, unido al hecho de que el tratamiento daba buenos resultados, ocasionó que la causa del problema no se descubriera en ese momento.

Sin embargo, la sospecha de que las aves habían estado en contacto con salmonelosis, y de que si así fuera, aun serían portadoras, nos indujo a aplicar la prueba rápida de aglutinación en placa para, detectar la presencia o ausencia de anticuerpos contra S. pullorum y/o S. gallinarum. Hecho lo cual solamente habría dos posibilidades: I. si resultaban positivas las aves, se sabría que habían sido afectadas por alguna de estas dos bacterias. II. si resultaban negativas, significaría que; o habían sido atacadas por paratifoidea, o bien el agente causal no había sido ninguna Salmonella.

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA SALMONELOSIS

Entre: 1950 y 1960, la avicultura mexicana, se basaba en las aves de postura. Había producción de aves para engorda solo en el D.F. y sus alrededores, donde había algunas incubadoras, pero las reproductoras eran todas de importación. La avicultura era 100 % dependiente de las importaciones de pollitas y pollitos, y estas aves eran en mayor o menor grado, rectoras positivas a Salmonella. (28)

Sin embargo ya se empezaba a tecnificar la avicultura, y en Nuevo León, Saltillo y Querétaro surgen granjas de reproductoras para producir pollo de engorda, con excelentes resultados. (28)

En 1963 el Dr. R. Gordon, después de observar la industria avícola nacional, recomienda la vacunación contra Salmonella con un biológico desarrollado por Smith. (12, 20, 28) Sin embargo, los técnicos y avicultores mexicanos, prefirieron implantar programas de manejo y sanidad, con lo que lograron mejorar la eficiencia de la industria a tal grado que, ocurrió una sobreproducción y solicitaron, voluntariamente al gobierno que implantara planes para el control de la producción, pero aún así, la producción superaba todos los cálculos. (28)

Sin embargo, a pesar de esto, el problema de la Salmonelosis se recrudeció y alrededor de 1966, una empresa de Monterrey que sufría serios problemas por esta enfermedad, solicitó que se recurriera al Dr. Hans Dikken, para que elaborara la vacuna propuesta por el Dr. Gordon, dando esta vacuna muy buenos resulta-

dos. (12, 20, 28)

En 1978 el problema de la Salmonellosis se recrudeció, y cada técnico y avicultor, trató de resolver sus problemas independientemente. Era difícil obtener el antígeno para la prueba de aglutinación en placa. La economía nacional, despertó violentamente y por lo tanto, aumentó la demanda de productos avícolas. (28)

Se aumentaron las cuotas permitidas de producción sin que con esto se satisficieran las demandas del mercado, y las autoridades liberaron totalmente las cuotas. Pero el problema no solo no se resuelve, sino que se agrava, y se empiezan a importar productos avícolas en forma alarmante.

Importaciones Avícolas 1980-81.

Pollitos.	Variable.
Huevo fértil.	1,500,000. al mes.
Reproductoras.	300,000. anual.

Esto significa una fuga de divisas de: \$120,000,000.00 cada año por concepto de importaciones. (28)

Por otro lado, la baja productividad de las reproductoras, aumenta el costo de cada kilo de carne de pollo, al aumentar el costo del pollito de un día de nacido. Por lo que se estima que, el problema de Salmonellosis incrementa en más de: \$ 4.00 el costo de un pollito, lo que da un aumento aproximado de unos; \$ 2.20 por kilo de pollo producido. (28)

Considerando una producción de 500,000 Kg. al año, la Salmonellosis cuesta \$1,100,000. millones de pesos.(28)

Pero la repercusión económica no es solamente por las importaciones y costo de los pollitos, también deben considerarse las pérdidas ocasionadas por: Altas mortalidades; baja producción; instalaciones ociosas; tratamientos; vacunaciones; desinfecciones; gastos de la campaña de erradicación etc..(8, 28)

Sumando todo lo anterior, se calcula que la repercusión económica de la Salmonellosis en México hacia 1980 era de:
\$ 1,000,000,000. millones de pesos. (28)

Ademas de las pérdidas económicas, existen problemas de mercado, como el hecho de que los canales de distribución han caído en manos de intermediarios que cambian las normas de mercado, exigiendo, por ejemplo, pollos de 2 Kg. provocando así, pérdidas por altas conversiones, y un mayor consumo de granos. Todo lo anterior provoca un aumento de precio en los productos avícolas, por lo que estos cada vez están más lejos del alcance del pueblo.(28)

II. OBJETIVOS.

El primer objetivo de este trabajo es, establecer la presencia o ausencia de anticuerpos contra, Salmonella pullorum y/o Salmonella gallinarum, en las aves galliformes y anseriformes de el zoológico de San Juan de Aragón, utilizando para esto, una - prueba de aplicación práctica a nivel de campo, sin tener que recurrir a trabajo de laboratorio.

Según los resultados obtenidos, proporcionar información acerca de la condición de estas aves, en lo que se refiere a pullorosis, y tifoidea aviar, para que sirva como referencia en estudios mas amplios, sobre la problemática de la salmonelosis en la ornitofauna en general, y en los zoológicos de México en particular.

De acuerdo con los resultados del trabajo, dar recomendaciones prácticas para, resolver el problema en el zoológico, y - evitar que este recurra. Asimismo, hacer notar las ventajas que derivarían, de controlar el problema.

Dar a conocer algunas de las peculiaridades de la clínica de aves de zoológico, marcando la diferencia con la clínica de - aves comerciales, explicando así, por qué no se recomiendan las mismas medidas, que las aplicables a aves domésticas.

III. MATERIAL Y METODOS.

REACTIVOS:

Se utilizó el "Antígeno coloreado pullorum K polivalente". de Salsbury Laboratories. en la presentación de 500 dosis, en un frasco gotero.

MATERIAL:

Para transportar el reactivo, se usó una caja de unicel, cilíndrica, con un diámetro de 20 cm y una altura de 12 cm. Las paredes median 1 cm de espesor, y se cerraba con una tapa del mismo material. En esta caja se colocaban, sobres refrigerantes conteniendo gel congelado, para mantener el antígeno en refrigeración.

Para la obtención de sangre, se utilizó una aguja hipodérmica del No 22 (color negro.) Marca B-D Plastipack, y una jeringuilla de plástico de 1 ml de capacidad.

La placa de aglutinación, consistía de un vidrio transparente, rectangular, de 36 X 45 cm., con un grosor de 0.5 cm. Ésta placa se cuadrículó con 35 cuadros de 5 X 5 cm. cada uno. La placa era colocada sobre una caja de unicel, rectangular, de aproximadamente las mismas medidas, la cual servía como base, y su color blanco servía como medio de contraste, para poder ver mejor las reacciones, si necesidad de usar un foco integrado, como en las cajas de aglutinación comunes. (10)

Para manejar a las aves se utilizó una red con marco y mango de aluminio, y dos jaulas con piso de madera, pero paredes

de malla metálica, la puerta era de madera y del tipo de guillotina. Arriba jaulas con agarraderas para transportarlas. las jaulas medían 60 X 50 X 120 cm.

Las aves eran marcadas en la pata con anillos metálicos y con una tira de tela adhesiva, se usó además, un recipiente con torundas de algodón empapadas de merthiolate, una cubeta con agua limpia, toallas de papel, para limpiar la placa de aglutinación y una libreta y pluma para llevar un registro.

MATERIAL BIOLÓGICO:

Solamente aves pertenecientes a los órdenes; galliformes y anseriformes, fueron sometidas a la prueba. Se limitó el estudio a estos órdenes por que, es a estos, a los que la Salmonelosis aviar ataca mas frecuentemente, además, el brote que se sospechó fué Salmonelosis, ocurrió en codornices, que son galliformes, y las secciones en que alojan ambos órdenes son atendidas por las mismas personas. Esto significa que en caso de que las galliformes resultaran positivas a Salmonella, sería muy probable que también las anseriformes estuvieran infectadas.

El órden, anseriformes, agrupa a las aves conocidas como palmípedas, debido a las membranas interdigitales que, les permitan desplazarse en el agua. (1, 3) Este órden incluye dos familias; la familia anhimidas, y la anatidae, a esta ultima, pertenecen todas las especies de anseriformes que fueron muestreadas. Las anseriformes se diferencian de la mayoría de las aves, en que el macho presenta un falo erectil, cubierto con papilas queratinizadas, y esto hace facil su sexado. (12)

Las anseriformes, son aves acuáticas y tienen una dieta muy variada, esta puede incluir; vegetales, algas, insectos, larvas, peces, batracios etc... Son aves muy longevas, alcanzando los cisnes más de 25 años, y los patos alrededor de 13. (1, 12)

Las crías son nidifugas, nacen bien cubiertas con plumón y pueden comer, nadar, y sumergirse casi desde que nacen. El comportamiento paternal varía según la especie, desde el caso en que ambos padres protegen a la nidada, hasta el caso extremo de especies parasitas.(1)

Estas aves están ampliamente distribuidas en todo el mundo, y hay muchas especies migratorias, entre ellas, las más características y mejor conocidas, son los cisnes, gansos y patos. (1, 3, 12)

El otro orden muestreado, fue el de las galliformes; se trata de aves nidifugas, cosmopolitas, poco voladoras, de alas cortas y redondeadas, cuya superficie inferior de forma cóncava envuelve al cuerpo.(1) Poseen patas fuertes, con cuatro dedos provistos de uñas débiles, el pico relativamente corto y la mandíbula superior ligeramente mayor que la inferior, con las cavidades nasales confluentes, pues carecen de tabique intermedio. A veces, el plumaje es muy vistoso y con notable dimorfismo sexual, son principalmente granívoras y herbívoras. (1, 3, 12)

Este orden incluye siete familias: Phasianidae, gallinas, faisanes, pavorreal etc.; Cracidae, chachalacas, hocos; Numididae, pintadas; Meleagrididae, pavos; Tetraonidae, gallina de pradera; Opisthocomidae, Hoatzin; Megapodidae, aves parásitas. (12)

Todas las aves pertenecientes a estos dos órdenes, que se encuentran alojadas en el zoológico de San Juan de Aragón, fueron muestreadas. A continuación se enlistan, agrupadas en el correspondiente orden, y se anota; nombre común, nombre científico, cantidad y sexo de los ejemplares muestreados. También se hace una acotación respecto a si se trata de fauna nacional, o de fauna exótica.

ANSERIFORMES.

1.- ● Pato real o malar. (<u>Anas platyrhinchus.</u>)	1.3
2.- ○ Pato blanco. (<u>Anas p. pechinensis.</u>)	13.20
3.- ● Pato golondrino. (<u>Anas acuta.</u>)	1.1
4.- ● Pato espátula. (<u>Anas clypeata.</u>)	1.1
5.- ● Cerceta de lista verde. (<u>Anas americana.</u>)	1.1
6.- ● Cerceta café. (<u>Anas cyanoptera.</u>)	1.1
7.- ● Pato carolina. (<u>Aix sponsa.</u>)	1.3
8.- ● Pato pijiji. (<u>Dendrocygna autumnalis.</u>)	0.0.4
9.- ● Pato almizclado. (<u>Cairina moschata.</u>)	13.17
10.- ○ Ganso egipcio. (<u>Alopochen aegyptiaca.</u>)	2.2
11.- ○ Ganso chino. (1.2
12.- ● Ganso gris. (<u>Anser albifrons.</u>)	0.1
13.- ○ Ganso común. (<u>Anser anser.</u>)	0.0.35
14.- ● Ganso del Canadá. (<u>Branta canadensis.</u>)	3.4
15.- ○ Cisne coscoroba. (<u>Coscoroba coscoroba.</u>)	1.1
16.- ○ Cisne negro. (<u>Cygnus atratus.</u>)	6.10
17.- ○ Cisne blanco. (<u>Cygnus olor.</u>)	1.1
TOTAL: 151 ejemplares representando un total de 17 especies.	

CLAVE:

- = Fauna nacional.
- = Fauna exótica.
- 1.0 = macho.
- 0.1 = hembra.
- 0.0.1 = sexo indeterminado.

GALLIFORMES.

1.- ● Chachalaca vientre blanco. (<u><i>Mortalis vetula.</i></u>)	1.1
2.- ● Faisán de collar. (<u><i>Pheasianus colchicus.</i></u>)	3.10
3.- O Faisán plateado. (<u><i>Lophura nycthemera.</i></u>)	1.3
4.- O Faisán dorado. (<u><i>Chrysolophus pictus.</i></u>)	1.3
5.- O Pavo real. (<u><i>Pavo cristatus.</i></u>)	1.2
6.- O Gallo de bankiva. (<u><i>Gallus gallus.</i></u>)	1.1
7.- O Gallina polaca. (<u><i>Gallus gallus.</i></u>)	1.1
8.- O Gallina Costa Rica. (<u><i>Gallus gallus.</i></u>)	2.1
9.- O Gallina enana. (<u><i>Gallus gallus.</i></u>)	5.2
10.- O Gallina yokojava. (<u><i>Gallus gallus.</i></u>)	0.1
11.- ● Codorniz de California. (<u><i>Coturnix coturnix.</i></u>)	1.2
12.- ● Codorniz de campo. (<u><i>Colinus virginianus.</i></u>)	2.3
13.- O Gallina de Guinea. (<u><i>Nimida meleagris.</i></u>)	0.0.10
14.- O Gallina de Guinea blanca. (<u><i>N. meleagris.</i></u>)	0.0.4
15.- O Perdiz europea (<u><i>Alectoris rufa.</i></u>)	1.0
16.- ● Hoco faisán. (<u><i>Crax rubra.</i></u>)	1.0
TOTAL: 65 ejemplares representando a un total de 12 especies, y	
5 razas.	

CLAVE:

- = Fauna nacional.
- O = Fauna exótica.
- 1.0 = macho.
- 0.1 = Hembra.
- 0.0.1 = sexo indeterminado.

PRUEBA RAPIDA DE AGLUTINACION EN PLACA:

El objetivo de esta prueba, es detectar la presencia de anticuerpos contra Salmonella pullorum. Se utiliza para identificar animales que, aunque aparentemente esten sanos, son portadores de S. pullorum, y que son capaces de transmitir esta enfermedad, ya sea verticalmente u horizontalmente, al eliminar bacterias, a traves de huevo fertil infectado, o de heces y orina, respectivamente. (12, 14, 15, 27)

Aunque esta prueba utiliza el antígeno de S. pullorum, da reacción cruzada con los anticuerpos contra S. gallinarum, debido a que ambas bacterias son antigenicamente idénticas. (7, 8, 12, 14, 15) Sin embargo, con esta prueba no se puede diferenciar a las aves afectadas por pullorosis, de las afectadas por tifoidea, incluso, a veces, ocurren reacciones cruzadas con organismos paratifoideicos. A pesar de esto, la prueba es de gran utilidad a nivel de campo, pues permite la rápida identificación de portadores, y si se considera que, en México, la campaña de erradicación va dirigida contra tifoidea aviar, tanto como contra pullorosis, (7, 8) esto se considera mas una ventaja que un defecto, ya que estas dos enfermedades son similares en su epizootiología. (8)

Sin embargo, para conocer exactamente, la etiología de un brote, despues de la prueba de aglutinación, se debe proceder al aislamiento e identificación de la bacteria involucrada. (12, 15, 30)

Existe otra prueba de aglutinación, la prueba de aglutinación en tubo, la que se realiza en el laboratorio y requiere suero en lugar de sangre completa. Pero esto implica, marcar las aves, tomar las muestras, transportar los sueros al laboratorio, y después de obtener los resultados, regresar a la granja para buscar a las aves que resultaron positivas y eliminarlas. Lo que significa más manejo, y por tanto, mayor estrés en las aves, con la consecuente baja en la producción. (12, 14)

En cambio, la prueba rápida de aglutinación en placa, se lee al mismo tiempo que se aplica, y las aves positivas se eliminan en el mismo momento, reduciendo así, el tiempo empleado, el manejo es mínimo, y el estrés resultante es menor. La producción es menos afectada. Se eliminan también, los problemas inherentes a la identificación de cada ave y su respectiva muestra. Por lo tanto, la aglutinación en placa, es más práctica que la aglutinación en tubo. (14, 15, 16)

Por otro lado, se debe considerar la confiabilidad de estas dos pruebas, y se han hecho comparaciones entre ellas; siendo los resultados que, al probar 82 parvadas con un total de : 15,500 aves, se encontró una concordancia de 98.7 % entre ambas pruebas, siendo la prueba rápida de aglutinación en placa, ligeramente más exacta que la de tubo, tomando el aislamiento de S. pullorum a la necropsia, como criterio de infección. (14)

Es por lo anterior que se eligió la aglutinación en placa, para aplicarla a aves de zoológico, las que son severamente afectadas por el estrés del manejo, pudiendo incluso resultar -

este, en la muerte de algunos animales que pueden ser de valor incalculable. (3, 13)

El antígeno polivalente incluye la variante antigénica de S. pullrum, y está teñido con cristal violeta para que la aglutinación sea fácilmente visible en forma de pequeños grumos de color azul oscuro, casi negro. (10, 12, 24, 27)

TECNICA UTILIZADA Y METODO DE MANEJO Y SANGRADO DE LAS AVES:

El manejo de las aves fue físico, utilizando una red con marco y mango de aluminio, y dos jaulas en las que las aves eran colocadas, en grupos de siete a quince, según el tamaño de las propias aves. Una vez llenas las dos jaulas, se procedía a muestrear a todas las aves capturadas y se les marcaba en una pata, con un anillo, para no muestrear dos veces al mismo animal.

En el caso de las anseriformes, que se encontraban en una isla rodeada por un estanque, se requirió de la ayuda de cinco personas, para arrear las aves hasta un lugar donde acorralarlas, y luego entrar al agua con la red para atraparlas y meterlas en las jaulas.

En el caso de las galliformes, fué mucho más fácil, pues sus alberges son pequeños y bastaban dos personas para capturarlas y muestrearlas.

Una vez que las jaulas estaban llenas, se llevaban hasta la sombra de un grupo de árboles, donde se procedía a sangrarlas y a realizar la prueba.

El antígeno usado para la prueba, debe ser conservado en refrigeración, entre 2° y 4° C, y bien protegido de la luz solar, al transportarse al lugar donde se realizara la prueba, se debe tener refrigerantes adecuados, y mantener la caja cerrada y en lugares frescos y sombreados. El antígeno debe ser bien agitado antes de usarse, si no se cuidan bien estos detalles, el reactivo puede inactivarse.

El gotero del frasco, está diseñado para que las gotas que se formen, sean aproximadamente del mismo tamaño y volumen, siempre que el gotero sea colocado en la misma posición y a la misma distancia de la placa. Según los fabricantes, cada gota, contiene alrededor de 0.05 ml.

Se sacaban los animales de las jaulas uno por uno, y eran sujetados por dos personas, en caso de animales muy grandes o muy fuertes, como los cisnes y los patos almizclados. Una tercera persona, desplumaba la parte interna del codo del ala, para ver fácilmente las dos ramas de la vena alar o braquial, en la que se realizaba la punción, y se recojía con la jeringuilla la sangre, succionaldola con el émbolo, hasta obtener la cantidad deseada, después de lo cual, se retiraba la aguja y se aplicaba presión a la vena con un algodón empapado con una solución antiséptica, y se mantenía así hasta que la hemorragia cesara. Esto, no tanto por el peligro que representaba la hemorragia en sí, pues esta no es de gran importancia, pues al poco tiempo coagula, sino por el hecho de que estas aves se encuentran en exhibición, y las manchas de sangre son muy impresionantes para el público.

La sangre obtenida era usada para la prueba. Previamente se había colocado en la placa de aglutinación una gota de antígeno, y se mezclaba con una gota de sangre, se utilizaba la punta de la aguja para mover la mezcla, hasta que ambas partes quedaban bien incorporadas.

En cada cuadro de la placa, se colocaba una gota de antígeno, inmediatamente antes de sangrar a cada ave, esto con el fin de evitar que el antígeno se secase, si se colocaban varias gotas a la vez, y la toma de sangre se prolongaba en algunas de las aves del grupo. Debido al valor de estos animales, eran tratados con el mayor cuidado posible, aún a costa de la velocidad de las pruebas. Era por esto que, solo se colocaba una gota de antígeno, y se sangraba solo un animal a la vez, el cual no se liberaba hasta que cesaba completamente la hemorragia, y solo - hasta entonces, se tomaba otra ave, y se colocaba otra gota del antígeno en el siguiente cuadro de la placa.

Las mezclas de antígeno y sangre se dejaban en la placa y ésta se movía rítmicamente en círculos mas o menos cada minuto, después del cual, se leían las pruebas, pero en las siguientes lecturas, se volvía a revisar la prueba anterior, o sea que cada prueba se leía a los uno y dos minutos. Las gotas de la mezcla; se dejaban en la placa hasta que la placa quedaba llena, entonces se suspendía, por un momento la prueba, para limpiar la placa de cristal con agua abundante y toallas de papel, hasta que no quedaban restos de sangre, entonces, se secaba y se reanudaba el muestreo.

NUMERO DE PRUEBAS CORRIDAS:

Cada ave fue muestreada en dos ocasiones, con un intervalo de tres semanas, ésto para eliminar la posibilidad de que un ave, al ser muestreada, sea dada como negativa, pero en realidad, ha adquirido recientemente la infección, pero aún no desarrolla anticuerpos contra ella. Es por esto que, son necesarias dos pruebas con un intervalo de veintidós días. (14)

En un registro que se llevó, se anotaban las aves muestreadas cada día, y así, a las tres semanas de cada fecha se repitió la prueba. Es también por esto que se marcaban los animales, pues si bien, algunas especies solo están representadas en el zoológico por unos cuantos ejemplares y es fácil capturarlos a todos en un solo grupo, no es así con todas, por ejemplo los gansos comunes y patos pekín, que son muchos, y para muestrear a todos se requirieron dos o mas días.

El anillo usado cada día se diferenciaba de los demás - en el color, no siendo necesario ninguna otra marca, pues el anillo indicaba que, esa ave ya había sido muestreada, y en que día, También se trataba de que el anillo indicara el resultado, marcando en la pata izquierda a los que resultaran negativos, y en la pata derecha a las aves que resultasen positivas, y doble anillo a las sospechosas. Pero los resultados fueron los mismos y esta diferencia en la colocación del anillo no se aplicó en realidad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

En total fueron muestreadas 216 ejemplares, representando a 29 especies, 20 géneros, 4 familias, y dos órdenes de la clase; "Aves".

Cada una de las aves sometidas a la prueba, fue muestreada en dos ocasiones, con un intervalo de 21 días entre cada muestreo.

Las mezclas de antígeno y sangre completa, fresca, fueron leídas cada minuto, y en ningún caso se observó aglutinación. Todas las pruebas corridas resultaron: Negativas.

Ante los resultados obtenidos, surgió la duda sobre la calidad del antígeno empleado, el cual era el fabricado por los laboratorios Salsbury. Este se eligió según las sugerencias de el Dr. Ariel Ortiz. (19)

Pensamos que, quizá, la actividad del antígeno había disminuido, o que sencillamente no servía, y por esto se decidió probarlo con aves que estuviesen infectadas por Salmonellas y verificar si realmente era capaz de aglutinar en presencia de anticuerpos contra esta bacteria.

Acudimos al rastro de Ferrería México D.F. y en la mañana matutina de aves, aplicamos la prueba de aglutinación a las aves recién sacrificadas, al momento de la yugularización.

En efecto, algunas de las aves probadas resultaron positivas, mostrando claras reacciones de aglutinación, con formación de grumos color azul oscuro, fácilmente observables. Estos resultados coincidieron con los decomisos por tifoidea aviar realizados por el veterinario de la S.S.A.

Consideramos que este resultado, demostraba que el antígeno que usamos en nuestra prueba, funcionaba adecuadamente, y por lo tanto, se podía confiar en nuestros resultados.

Paralelamente a este trabajo, tomamos muestras para examen bacteriológico, hisopos cloacales, a las aves galliformes y los mandamos al laboratorio de diagnóstico de la S.A.R.H. en Pa-lo alto, sobre la carretera a Toluca, para que intentaran ais-lar Salmonellas. El laboratorio confirmó nuestros resultados, - al reportar como negativo el examen bacteriológico de todos los hisopos mandados. Se anexa una copia de este resultado.

En base a lo anterior, podemos inferir que las aves - muestreadas se encuentran libres de infección por Salmonella, y que se deben dirigir estudios, para tratar de establecer la cau-sa del brote mencionado anteriormente.

Se deben también, hacer esfuerzos por evitar que la Sal-monellosis entre al zoológico, mejorando los sistemas de cuaren-tena, y establecer la prueba rápida de aglutinación en placa, co-mo método de diagnóstico en animales recién llegados, para, asi-al menos evitar la entrada de portadores de pullorosis o de Ti-foidea aviar.

V. CONCLUSION.

Según los resultados, las aves anseriformes y galliformes del zoológico de San Juan de Aragón, en la ciudad de México se encuentran libres de infección, ya sea por Salmonella pullo-
rum, o por Salmonella gallinarum.

Aunque se sabe, por la bibliografía, que las aves silvestres son susceptibles a pullorosis y tifoidea aviar, en este estudio no se pudo demostrar la presencia de anticuerpos contra estos organismos, en las aves examinadas.

Se observó también, que el método de manejo y sangrado que se utilizó, fue adecuado y que permitía, no solo la obtención de muestras de sangre, en la cantidad que sea necesaria, sino también como vía para administrar medicamentos intravenosos.

Con este trabajo, consideramos, se establece un precedente para ampliar más las investigaciones sobre las epizootias que aquejan a las aves de zoológico; así mismo se propone un método de trabajo específico, que bien podría ser tomado como base para investigaciones futuras, de la misma naturaleza.

Cabe mencionar que, aunque no se confirmó la presencia de Salmonellas en nuestras aves, la gran importancia de esta enfermedad, tanto en aves comerciales como en silvestres, hace que estos estudios sea necesarios para poder conocer la magnitud del problema y, después poder controlarlo.

Uno de los objetivos de esta tesis era; establecer la incidencia de Salmonellosis en el zoológico, pero al resultar negativas todas las aves, esto no se pudo medir, ya que no se confirmó la enfermedad.

La función de aves de traspatio, de ornato, zoológico, y silvestres, como posibles reservorios de Salmonellas, debe ser estudiada en detalle, si es que en realidad se quiere erradicar estas enfermedades del país.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Alvarez del Villar J. (1970.). Los Cordados 3a. Impresión Consejo Nacional Para la Enseñanza de la Biología A.C. -- Ed: C.E.C.S.A. México D.F. Fags: 230-231. y 234-235.
- 2.- Brion A.J.; Henri E ; Ellenbergey. (1968). Psiquiatría - animal, siglo veintiuno editoras S.A. México D.F. fags: - 585-614.
- 3.- Cabrera V.M. (1975). Clínica de animales salvajes en cautiverio; apuntes para la cátedra. Fags: 31-32. México.
- 4.- Camacho R.F.C. (1984). Clínica de animales de Zoológico.- Impedito. México D.F.
- 5.- Cortés H. (1979). Cartas de relación. Undécima Edición. - Ed: Forrua Unos. S.A. México D.F. Fags: 57.
- 6.- Davis J. I.; Anderson R.C.; Lardis K. and Trainer O.J. - (1970). Infectious and Parasitic Diseases of Wild Birds.- The Iowa State University Press. Iowa U.S.A. Fags:51-53.
- 7.- Dikken H. M.V. (1975). Salmonelosis en aves, Dirección - Central de Sanidad Animal S.A.C. México.
- 8.- Dirección General de Sanidad Animal. (1982). Programa de la Campaña Nacional Contra la Fulurosis y Tifoidea aviar. S.A.R.H. México.
- 9.- Dorn F. (1970). Manual de Patología Aviar. Ed: Acribia; - Zaragoza España. Fags: 117-125.
- 10.- Esparza F.J. (1981). Ticones de campo para diagnóstico de Salmonella en aves progenitoras a través del sistema de - aglutinación. Memorias de la VI Convención anual de ANECA Yucatán México.
- 11.- Farst D.D. (1983). Zoological Park Administration. Memoria del curso; "Fisiopatología de animales de Zoológico y Administración de Zoológicos". FIVE UNAM. México D.F.- Fags: 6-16.
- 12.- Flores C.M. (1981). Aspectos Epizootiológicos de la Salmonelosis en aves. Memorias de la VI Convención anual - de ANECA. Yucatán México.
- 13.- Fowler M.B. (1978). Zoo and Wild Animal Medicine. U.S. - Saunders Company. Philadelphia U.S.A.
- 14.- Gordon R.F. (1980). Enfermedades de las Aves. 1a. Edición. Ed: El Manual Moderno. México D.F. Fags: 11-32.

- 15.- Hofstad M.S. (1975). Diseases of Poultry. 5 th. Edition. Iowa State University Press. Pags: 79-117.
- 16.- Kelly M.R. (1931). Diagnóstico Clínico Veterinario 4a. - Impresión. Ed: C.E.C.S.A. México D.F. Pags: 422.
- 17.- Ocampo A.M.A. (1982). La cervatana como aparato para la inyección remota en animales de Zoológico. Tesis profesional FVZ UNAM.
- 18.- Okon A. B. J. ; Chazi W. (1980). Notes on Salmonellae - Isolated from Wildlife in Xano ecological gardens. Journal of Wildlife Diseases. Vol: 16; No. 1.
- 19.- Ortiz H.A. (1984) FVZC. UNAM. Comunicación personal.
- 20.- Padron E. R. Algunas consideraciones sobre la vacunación contra tifoidea aviar con la cara 9R. Avirama. Año 3; - Vol. III; Núm. 32; Pags. 4-11.
- 21.- Peterson E.F. (1981). La erradicación de la Tifoidea -- aviar en países en desarrollo. Memorias de la VI Convención anual de AMZCA. Querétán México.
- 22.- Pourciau B.S.; Springer W. (1973). Frequency and duration of paratyphoid organism shedding by experimentally-infected Bobwhite Quail (*Colinus virginianus*). Journal of Wildlife Diseases. Vol. 14; April; Pags. 203-207.
- 23.- Quintana E.J. (1980). Podemos erradicar la Tifoidea -- aviar en México Memorias de la V convención anual de -- AMZCA. Guerrero México. page: 225.
- 24.- Sanchez W. O. (1982). Salmonelosis. Avicultura organizada Año 1; Vol. 1; No. 1. Pags. 13-16.
- 25.- Shores I; Crawford D (1970) Colliers Encyclopedia. Vol: 19 Ed: The Crowell-Colliere Publishing Co. New York. - - U.S.A. Pags: 651.
- 26.- Solórzano V. J. (1980). Los zoológicos como centros pre servadores de especies en peligro de extinción. Tesis -- profesional FVZ UNAM.
- 27.- Tizard I. R. (1975). Inmunología Veterinaria. 1a. Edición -- ed: Interamericana. México D.F. Pags: 146-150.
- 28.- Vallarino D. (1981) La salmonelosis en México y sus re -- peticiones económicas. Avirama. Año 2; Vol. II; Núm. 24 -- pags: 21-27.
- 29.- Williams J.E.; López C.O. (1983). Salmonelosis en alimen -- to para aves; revisión bibliográfica. Avirama, Año 3; -- Vol. I III; Núm. 26; Pags. 33-36.
- 30.- Williams J.E.; Mallison D.L.; Shoysbos G.W. (1980). -- Salmonelosis and Arizona 18. California -- American Association of Avian Pathologists. Pags: 1-8.

- 31.- Yamamoto R.; Sadler J.W.; Adler H.D. and Stewart G.F. -
(1961). Comparison of media and methods for recovering
Salmonella typhimurium from turkeys. Applied Microbiology
Vol. 9; No. 1;