

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**ESTUDIO SOBRE CONTAMINACION DE HARINAS DE
CARNE Y HUESO Y HARINAS DE PESCADO CON**
Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum

T E S I S

**Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P r e s e n t a

EMILIO PARDO CASTAÑEDA

**Asesores: M.V.Z. MSc; PhD. BENJAMIN LUCIO MARTINEZ
BIOL. MSc. GLORIA ORALIA PACHECO**

México, D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

I	R E S U M E N
II	I N T R O D U C C I O N
III	M A T E R I A L Y M E T O D O S
IV	R E S U L T A D O S
V	D I S C U S I O N
VI	C O N C L U S I O N
VII	L I T E R A T U R A C I T A D A

ESTUDIO SOBRE CONTAMINACION DE HARINAS DE CARNE
Y HUESO Y HARINAS DE PESCADO CON
Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum

EMILIO PARDO CASTANEDA

ASESORES: M.V.Z. MSc; PhD. BENJAMIN LUCIO MARTINEZ
BIOL. MSc. GLORIA ORALIA PACHECO.

I.- RESUMEN :

Se analizaron bacteriológicamente 71 muestras de harina de carne y hueso y 50 de harina de pescado procesadas en diferentes fábricas del país. Con el propósito de conocer si éstas harinas que son comúnmente las más utilizadas en la elaboración de alimento para aves, están contaminadas con - - - Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum y que, como consecuencia éstas materias primas de origen animal puedan ser un factor importante en la diseminación de la tifoidea aviaria y la pulorosis.

Todas las muestras estudiadas resultaron negativas a la presencia de Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum, sin embargo muchas muestras resultaron positivas al crecimiento de enterobacterias en los siguientes porcentajes:

<u>Enterobacter aerogenes</u>	36.3%	<u>Proteus vulgaris</u>	1.6%
<u>Enterobacter cloacae</u>	17.3%	<u>Proteus morgani</u>	0.8%
<u>Escherichia coli</u>	10.7%	<u>Proteus mirabilis</u>	0.8%
<u>Arizona hinshawii</u>	7.3%	<u>Salmonella, Gpo. A</u>	0.8%
<u>Citrobacter freundii</u>	2.4%	<u>Salmonella, Gpo. B</u>	0.8%
<u>Bacillus sp.</u>	2.4%	<u>Staphylococcus sp.</u>	0.8%
<u>Edwardsiella sp.</u>	1.6%	<u>Klebsiella sp.</u>	0.8%

El 14.8% de las muestras resultaron negativas.

II.- INTRODUCCION :

Las salmonelosis aviarias son un conjunto de enfermedades infecciosas, de curso agudo, subagudo o crónico producidas por gran cantidad de especies de salmonelas, que afectan principalmente a la gallina doméstica (Gallus-gallus).

Las salmonelosis aviarias comprenden tres enfermedades (34) que son:

- a).- Pulorosis, causada por Salmonella pullorum.
- b).- Tofoidea aviaria, causada por Salmonella gallinarum.
- c).- Paratifoidea de las aves, producida por más de 1200 serotipos del grupo salmonela (12).

La pulorosis y la tifoidea aviaria son de las enfermedades que producen mayor cantidad de pérdidas económicas en la industria avícola de todo el mundo (35).

En México la mortalidad que ha causado la tifoidea-aviaria en los últimos tres años obligó al país a importar -huevo fértil, pollito de un día de edad y reproductoras (8).

Gran cantidad de investigadores han realizado estudios epidemiológicos encaminados a controlar la transmisión - de la enfermedad (12, 25, 29).

Los resultados obtenidos han demostrado la importancia que tienen las formas de transmisión y las especies - - - susceptibles en la gran difusión de la enfermedad.

La tifoidea aviaria y la pulorosis se transmiten - principalmente en forma vertical a través del ovario (13, 30), la infección también ocurre horizontalmente y se transmite -- principalmente de las siguientes formas (3, 12, 13, 25, 29):

- a).- Contacto con aves enfermas o portadoras de la enfermedad.
- b).- Por personal que está en contacto con aves enfermas o portadoras.
- c).- Inhalación de polvo contaminado.

- d).- Uso de nacedoras e incubadoras contaminadas.
- e).- Durante el sexaje y despicado.
- f).- Uso de casetas y equipo contaminado.
- g).- Contacto con vectores.
- h).- Utilización de materias primas contaminadas.

De las formas de transmisión la vertical es muy importante, pero la contaminación a que están expuestas las materias primas utilizadas para la elaboración de alimento para aves, es otro factor digno de consideración.

Existen informes (18, 22, 35), en los que se menciona que el alimento para aves es un importante punto en el que se originan brotes de salmonelosis aviaría, debido principalmente a que:

- a).- En la elaboración de harinas de origen animal se utilizan animales enfermos o portadores de la enfermedad (12, 34).
- b).- La contaminación de el alimento es factible - debido a la gran cantidad de especies que pueden actuar como vehículo de la bacteria (12, 25, 29).

Así se ha determinado la presencia de salmonelas - móviles en harinas de carne y hueso, pluma y pescado princi -

palmente (2, 6, 7, 11, 21, 23, 26, 32).

Por otro lado existen informes de aislamientos de Salmonella pullorum, Salmonella gallinarum y otras salmonelas pertenecientes al grupo "D" a partir de materias primas de origen animal, aunque con menor frecuencia (2, 3, 21).

Es importante señalar que se ha comprobado que existe una relación entre las salmonelas aisladas en las materias primas y las recuperadas a partir de aves que sufren la enfermedad y que han consumido ese tipo de alimento (17, 22).

Otros investigadores han demostrado que gran cantidad de materias primas utilizadas para elaborar alimento de aves se contaminan durante el almacenaje (19, 35, 36).

Un factor importante en la contaminación de las materias primas es la utilización de maquinarias contaminadas previamente con materias que contenían salmonelas al faltar medidas estrictas de higiene las materias primas se contaminan con las consecuencias ya citadas (4, 5, 16, 23).

Los serotipos de salmonelas más frecuentemente aislados en estas investigaciones son los siguientes:

Salmonella tiphymurium

Salmonella derby

Salmonella panama

Salmonella infantis

Salmonella seftenberg

Salmonella mons

Salmonella touronal

(4, 19, 26, 27, 31).

Salmonella montevideo

Salmonella pullorum^o

Salmonella agona

Salmonella anatum

Salmonella havana

Salmonella ohio

Salmonella gallinarum

Es digno de mención que aún las materias primas de origen vegetal se encuentran contaminadas con salmonelas:

Grumbles (14), analizó 136 muestras de semillas de algodón y soya, observando que el 5.1% de ellas estaban contaminadas con salmonelas móviles.

Estas investigaciones nos indican que gran cantidad de las muestras de materias primas utilizadas para la elaboración de alimento balanceado para aves, están contaminadas en determinado momento con salmonelas móviles y en muy pocas ocasiones con Salmonella gallinarum o Salmonella pullorum; la importancia que tienen estas dos bacterias en la avicultura es, sin embargo, muy grande y obliga a tomarlas seriamente en consideración, ya que el consumo de materias primas contaminadas pueden producir la infección.

También se hace notar que las materias primas - - comúnmente contaminadas con estas salmonelas son las de origen animal.

Las probabilidades reales de que las harinas de carne y hueso usadas en la elaboración de alimentos para aves en México estén contaminadas con Salmonella gallinarum o - - Salmonella pullorum son altas debido a que:

Se usan con frecuencia pollo y gallinas o los desechos de rastros e incubadoras en la preparación de harinas de carne y hueso.

No existe control sobre el uso de harina de carne de gallina en la elaboración de alimento para aves.

A pesar de que las harinas de carne y hueso recién producidas debieran de ser productos estériles, es frecuente su recontaminación y es un medio excelente para la multiplicación de salmonelas, por lo que el alimento para las gallinas se encontraría contaminado con salmonelas.

La contaminación de la harina de pescado con salmonela es menos probable, pero puede presentarse en aquellos casos en que una planta procesadora trabajara harina de carne y

hueso y de pescado en forma alternada y hubiera una contaminación cruzada.

La otra posibilidad es que las harinas sean contaminadas por ratas, moscas, humanos, entre otros, en su lugar de almacenamiento.

O B J E T I V O :

El objetivo de este trabajo es determinar si las harinas de carne y hueso y pescado, usadas en la elaboración de alimento para aves están contaminadas con Salmonella - - - gallinarum o Salmonella pullozum.

III. MATERIAL Y METODOS

Se examinaron 71 muestras de harina de carne y hueso y 50 de harina de pescado destinadas al consumo de aves, - recolectadas al azar y procesadas en diferentes fábricas del país.

En una bolsa de polietileno se colocaron de 100 a 200 gs. de la materia prima, una vez obtenida la muestra, la bolsa se selló e identificó con los siguientes datos:

- Nombre de la materia prima.
- Número de clave.

En el laboratorio en condiciones estériles y siguiendo el método descrito por Edwards (9), se depositaron 25 gs. de la muestra en un matraz Erlenmeyer, de 500 ml.; a esto se agregó 225 ml. de caldo tetracionato y 4.5 ml. de solución yodada al 50%, se procedió a mezclar lo mejor posible el contenido del matraz, una vez realizada la mezcla, el matraz se incubó a una temperatura de 37°C durante 24 hrs. en una estufa bacteriológica

Transcurrido el tiempo indicado los cultivos primarios se resembraron en medios diferenciales sólidos de la siguiente forma:

Con una asa bacteriológica estéril se tomó una gota de caldo, se inoculó sobre la superficie de agar Mac Conkey, - verde brillante y sulfito de bismuto. En esos medios se procedió a realizar una siembra en dilución, procurando que las últimas estrías quedaran separadas unas de otras.

Las placas se incubaron a 37°C durante 24 hrs.

Posteriormente al tiempo de incubación se procedió a identificar los microorganismos, por cambio de coloración, - morfología y olor.

Las colonias de salmonelas tienen las siguientes características:

- En agar Mac Conkey son sin olor, incoloras, redondas y pequeñas.
- En agar verde brillante son sin olor, rojas, redondas y pequeñas.
- En agar sulfito de bismuto son sin olor, incoloras, caféas, grises y negras, redondas y pequeñas.

En los casos en los que no había crecimiento en las placas de agar verde brillante, éstas se incubaban por 24 hrs más a la misma temperatura y en caso de no haber crecimiento se desechaban.

Después de la identificación previa se procedió a -
inocular las colonias sospechosas de salmonelas en pruebas me-
tabólicas preliminares como son:

- Agar de Hierro y lisina
- Agar de Kligler
- Medio de S.I.M.
- Caldo Urea
- Caldo Rojo de fenol y sacarosa

La siembra de estos medios se realizó por picadura -
en los semisólidos, por picadura y estría en los medios sólidos
y por agitación en los medio líquidos.

Una vez inoculados éstos medios se incubaron por -
24 hrs., a 37°C en la estufa bacteriológica.

Cuando las pruebas de fermentación resultaron negativas a las 24 hrs., se procedió a incubar nuevamente los - -
juegos bioquímicos, hasta por una semana, en los casos en que
no había crecimiento al cabo de este tiempo, se procedió a re-
petir la prueba metabólica hasta que se obtuvo el crecimiento
de las bacterias inoculadas (Identificar las diferentes reacciones
de acuerdo al cuadro No. 1) Ver pag. 13 (1, 9, 15).

Cuando las pruebas metabólicas indicaron la presencia de una Salmonella o de Arizona hinkawii se procedió a -

realizar pruebas serológicas, con antisueños. Primero con el - Poli A - 1 y si la aglutinación era positiva se procedía a hacer pruebas serológicas, con los antisueños de los siguientes - grupos: A, B y D contra Salmonella y los antisueños contra - - Arizona hinshawii: Monofásico y difásico (1, 9, 15).

La forma de realizar la prueba serológica en placas es la siguiente:

- Se tomó un portaobjetos limpio y desengrasado; - con un plumón para cristalería se dividió la laminilla en tres o cuatro partes iguales. Se colocó en cada división en la parte superior de la laminilla una gota de solución salina fisiológica y en la inferior una gota de cada uno de los - antisueños antes mencionados.

De la prueba bioquímica se eligieron los tubos de - Agar de Kligler y Agar de Hierro y lisina para efectuar la - - prueba serológica.

- Con una asa bacteriológica recta con la punta doblada se tomó una pequeña cantidad del cultivo y se hizo una suspensión con cada una de las gotas de antisueño. Se agitó la laminilla con movimientos giratorios y se observó la reacción, la cual aparecía entre 30 y 60 segundos.

En los casos en que las pruebas serológicas eran du desas y no permitían realizar un diagnóstico confiable se pro cedió a efectuar pruebas bioquímicas complementarias con los siguientes medios:

- Caldo Ornitina
- Caldo Lactosa
- Caldo Dulcitol
- Caldo Inositol
- Caldo Maltosa
- Caldo Malonato
- Caldo Celobiosa

Las bacterias fueron entonces identificadas por las reacciones bioquímicas producidas de acuerdo al cuadro No. 2 (1, 9, 15) Ver pag 14.

DIFERENCIACION DE ENTEROBACTERIAS POR PRUEBAS BIOQUIMICAS

P R U E B A S B I O Q U I M I C A S .
 DESCARBOXILIZACION LACTOSA AZUFRE INDOL MOTILIDAD UREA SACAROSA

ENTEROBACTERIAS

DE LA LISINA

<u>Enterobacter aerogenes</u>	+	+	-	-	+	-	+
<u>Enterobacter cloacae</u>	-	+	-	-	+	-	+
<u>Arizona hinshawii</u>	+	-	+	-	+	-	-
<u>Escherichia coli</u>	+ 6 -	+	-	+	+	-	+
<u>Edwardsiella sp.</u>	+	-	+	+	+	-	-
<u>Citrobacter freundii</u>	-	+	+	-	+	+	+
<u>Klebsiella sp.</u>	+	+	-	+	-	+	+
<u>Proteus mirabilis</u>	-	-	+	-	+	+	-
<u>Proteus morgani</u>	-	-	-	+	+	+	-
<u>Proteus vulgaris</u>	-	-	+	+	+	+	+
<u>Salmonella grupo "A" y "B"</u>	-	-	+	-	+	-	-

Tomado de Edwards, P. R. : Identification of Enterobacteriaceae 3rd. Ed., Burgess Pub Co. Minneapolis Minn. 1972.

C U A D R O N o. 2

PRUEBA BIOQUIMICA	<u>Salmonella pullorum</u>	<u>Salmonella gallinarum</u>	<u>Arizona hinshawii</u>
Ornitina	+	-	+
Lactosa	-	-	+
Dulcitol	-	+	-
Inositol	+	+	-
Malonato	-	-	+
Maltosa	-	+	+
Celobiosa	-	+	+

Tomado de Edwards, P.R.: *Identification of Enterobacteriaceae* 3rd. Ed., Burges Pub Co.
 Mineapolis Minn. 1972

IV.- RESULTADOS :

Las 71 muestras de harina de carne y hueso y las 50 muestras de harina de pescado resultaron negativas a la presencia de Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum.

Sin embargo es importante hacer notar que el 8.4%, de las muestras de harina de carne y hueso y el 6% de las harinas de pescado resultaron positivas a la presencia de Arizona hinshawii. Resultando positivas a la presencia de salmonelas móviles el 1.6% del total de las muestras analizadas bacteriológicamente. (Ver cuadro 3 y 4) pag. 17 y 18.

El 53.6% de las muestras resultaron positivas a la presencia de Enterobacter y el 10.7% a Escherichia coli que fueron las bacterias que más frecuentemente se aislaron. (Ver cuadro 5) pag. 19.

Sólo el 14.8% de las muestras analizadas resultaron negativas a la presencia de bacterias. (Ver cuadro 5) pag. 19.

A continuación se mencionan otras bacterias que fueron aisladas en menor proporción:

Citrobacter freundii

Bacillus sp.

Edwarsiella sp.

Proteus mirabilis

Proteus morgani

Proteus vulgaris

Klebsiella sp.

Staphylococcus sp.

En los cuadros 3, 4 y 5 se describen detalladamente los resultados obtenidos.

C U A D R O No. 3

BACTERIAS AISLADAS A PARTIR DE HARINAS DE CARNE Y HUESO

BACTERIAS AISLADAS	No.	%
<u>Enterobacter aerogenes</u>	28	39.4
<u>Enterobacter cloacae</u>	13	18.3
<u>Arizona hinshawii</u>	6	8.4
<u>Escherichia coli</u>	5	7.0
<u>Bacillus sp.</u>	2	2.8
<u>Edwardsiella sp.</u>	2	2.8
<u>Citrobacter freundii</u>	1	1.4
<u>Klebsiella sp.</u>	1	1.4
<u>Proteus morgani</u>	1	1.4
<u>Proteus vulgaris</u>	1	1.4
<u>Staphylococcus sp.</u>	1	1.4
<u>Salmonella gpo. "B"</u>	1	1.4
Cultivos sin crecimiento	9	12.6
Total	71	100.0

C U A D R O No. 4

BACTERIAS AISLADAS A PARTIR DE HARINAS DE PESCADO

BACTERIAS AISLADAS	No.	%
<u>Enterobacter aerogenes</u>	16	32
<u>Enterobacter cloacae</u>	8	16
<u>Escherichia coli</u>	8	16
<u>Arizona hinshawii</u>	3	6
<u>Citrobacter freundii</u>	2	4
<u>Proteus mirabilis</u>	1	2
<u>Proteus vulgaris</u>	1	2
<u>Bacillus sp.</u>	1	2
<u>Salmonella paratyphi</u> <u>gpo.</u> "A"	1	2
Cultivos sin crecimiento	9	18
Total	50	100

CUADRO No. 5

TOTAL DE BACTERIAS AISLADAS A PARTIR DE LAS 121 MUESTRAS ANALIZADAS

BACTERIAS AISLADAS	HARINA DE CARNE Y HUESO		HARINAS DE PESCADO		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%
<u>Enterobacter aerogenes</u>	28	23.1	16	13.2	44	36.3
<u>Enterobacter cloacae</u>	13	10.7	8	6.6	21	17.3
<u>Escherichia coli</u>	5	4.1	8	6.6	13	10.7
<u>Arizona hinshawii</u>	6	4.9	3	2.4	9	7.3
<u>Citrobacter freundii</u>	1	0.8	2	1.6	3	2.4
<u>Bacillus sp.</u>	2	1.6	1	0.8	3	2.4
<u>Edwardsiella sp.</u>	2	1.6	0	0.0	2	1.6
<u>Proteus vulgaris</u>	1	0.8	1	0.8	2	1.6
<u>Proteus mirabilis</u>	0	0.0	1	0.8	1	0.8
<u>Proteus morgani</u>	1	0.8	0	0.0	1	0.8
<u>Salmonella gpo. "A"</u>	0	0.0	1	0.8	1	0.8
<u>Salmonella gpo. "B"</u>	1	0.8	0	0.0	1	0.8
<u>Klebsiella sp.</u>	1	0.8	0	0.0	1	0.8
<u>Staphylococcus sp.</u>	1	0.8	0	0.0	1	0.8
Cultivos sin crecimiento	9	7.4	9	7.4	18	14.8
Total	71	58.6	50	41.0	121	100.0

V.- D I S C U S I O N :

La razón por la cual las muestras de harina de carne y hueso y harina de pescado resultaron negativas a la presencia de Salmonella gallinarum y/o Salmonella pullorum puede deberse en parte a la gran cantidad de enterobacterias aisladas en estas muestras, como lo indican la presencia de Enterobacter aerogenes, Enterobacter cloacae y Escherichia coli que se encontraron en el 64.3% del total de muestras estudiadas. - Estas bacterias tienen una mayor velocidad de crecimiento y por lo tanto una capacidad de invasión superior a la de - - - Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum (30), por esta razón estas bacterias pudieron impedir el aislamiento de - - - Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum.

Otro factor que pudo influir en los resultados son los pocos estudios realizados para poder elegir sin riesgo a equivocación un método confiable para el aislamiento de - - - Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum, a partir de harina de origen animal.

Existen informes de diversos métodos usados para el aislamiento de estas bacterias que discrepan (10, 28), y que concuerdan (3, 20, 33), con el utilizado en esta investigación.

No obstante es válido señalar que los métodos usados para el aislamiento de Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum en este trabajo son los mismos con los que se ha aislado Salmonella gallinarum en el Departamento de Producción -- Animal: Aves de la Universidad Nacional Autónoma de México a partir de harinas de origen animal (9).

Es preciso señalar la cantidad de aislamientos de Arizona hinshawii en las muestras estudiadas. Estas bacterias tienen características bioquímicas parecidas a las del género Salmonella y también es capaz de producir problemas infecciosos, sólo que menos graves que los producidos por el género Salmonella (24).

El bajo porcentaje de harinas contaminadas con salmonelas móviles obtenido en este trabajo contrasta con la frecuencia de aislamientos que tienen las salmonelas móviles a partir de harinas de origen animal según Bensink (4), Magwood (19) y Miranda (21).

Esto nos indica que la mayor contaminación del alimento terminado, puede estar en el almacenaje o en las plantas procesadoras del producto por lo cual es necesario hacer muestreos a lo largo de todo el procesamiento del alimento, para determinar en que momento éste sufre mayor contaminación con todo tipo de bacterias incluyendo Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum.

VI.- C O N C L U S I O N :

Las muestras de harina de carne y hueso y de pescado estudiadas en esta investigación resultaron negativas a la presencia de Salmonella gallinarum y Salmonella pullorum, mediante los métodos bacteriológicos usados.

Las harinas de carne y hueso y de pescado analizadas están contaminadas con bacterias como lo son las salmonelas - móviles que en condiciones favorables a éstas producen cuadros infecciosos graves en las aves que consumen dichas materias - primas.

La presencia de Arizona hinshawii en el 7.5% de las muestras estudiadas, nos alerta no sólo para evitar posibles - confusiones epidemiológicas y clínicas con tifoidea aviaria, - sino para evitar los fuertes brotes y pérdidas económicas que - este germen puede ocasionar en las aves domésticas.

VII.- LITERATURA CITADA

- 1.- Anon.: Bacteriological Analytic Manual for food. Assoc. - Official Anal. Chem Washington D.C., 1976.
- 2.- Archivos del Departamento de Producción Animal: Aves. - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de México (1975 - 1981).
- 3.- Barkate, J. A. : Screening of feed components for - - - - Salmonella with polyvalent H agglutination. Appl. Microbiol., 4: 355 - 359 (1968).
- 4.- Bensink, J. C. : Salmonella contamination of meat and bone meal, Aust. Vet. J., 55: 13 15 (1979)
- 5.- Bensink, J. C. : Possible pathways of contamination of meat and bone meal with Salmonella. Aust. Vet. J., 55: - 521 - 524 (1979).
- 6.- Boring, J. R. : Domestic fish meal as a source of various Salmonella types. Vet. Med. Small Animal Clin., 53: - 311 - 313 (1958).
- 7.- Bourlan, E. D. : Salmonella infection in poultry. Vet. Rec., 97: 406 - 408 (1975).
- 8.- Dirección General de Avicultura y Especies Menores. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1978 - - 1981).
- 9.- Edwards, P. R. : Identification of Enterobacteriaceae. 3rd Ed., Burges Pub Co. Minneapolis Minn. 1972.

- 10.- Grichtner, C. B. and Sechter, I. : Comparasion of methods for the isolation of Salmonella from bone meal. Appl - - Microbiol., 14: 711 - 715 (1966).
- 11.- Gordon, R. F. : Broiler diseases. Vet Rec., 71: 994 - 996 (1959).
- 12.- Gordon, R. F. : Enfermedades de las Aves. El Manual Moder no S. A. México, 1980.
- 13.- Greenberg, B. : Fly dispersion from a rural Mexican - - Slaughter house. Am. J. Trop Med Hyg., 13: 881 - 886 - (1964).
- 14.- Grumbless, L. C. and Flowers, A. I. : Epidemiology of - - Paratyphoid infections in turkeys species encounterd and possible sources of infections. J. Am. Vet. Med. Ass., - 138: 362 - 365 (1961).
- 15.- Kaufmann, F. : The Bacteriology of Enterobacteraceae. - The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1966.
- 16.- Loken, K. L., Culbert, K. H. and Lorenz, E. : Microbiological quality of protein feed suplement produced by rendering plants. Appl. Microbiol., 16: 1002 - 1005 (1968).
- 17.- Lorenz, E. : Probems of Salmonella contamination of broiler fowl J. of Appl Bact., 19: 283 - 285 (1976).
- 18.- Mackenzie, M. A. and Bains, B. G. : Dissemination of - - Salmonella serotypes from raw feed ingredients to chicken carcasses. Poult. Sci., 55: 957 - 959 (1976).

- 19.- Magwood, S. E. : Studies on Salmonella contamination of environmental and product of rendering plants. Avian Dis., 9: 302 - 306 (1965)
- 20.- Manrique, G H., Morales, H, and Jimenez, J. M. Estudio de la contaminación con enterobacterias en concentrados para animales. Rev. Fac. Med. Vet. y Zoot. Bogota., 52: 21 (1970).
- 21.- Miranda, J. B. : Occurrence of Salmonella in meat blood and feather meals used in the manufacture of animal feed. Rev. do Inst. Adolfo Lutz., 38: 157 - 160 (1978)., Vet Bull., 49: 5109 (1979).
- 22.- Morris, G. K. : A Study of the dissemination of salmonellosis in a commercial broiler chicken operation. Am. J. Vet. Res., 30: 1413 - 1415 (1969).
- 23.- Morris, G. K. : Salmonella in fish meal plants, relative amounts of contamination at various stages of processing and a method of control. Appl Microbiol., 19: 401 (1970).
- 24.- Pacheco, O. Gloria : Aislamiento de Arizona hinshawii en pollo de engorda, reproductoras y materias primas para la elaboración de alimentos de aves en México. Memorias de la V Convención Anual de A. N. E. C. A. Acapulco, Gro.
- 25.- Pomeroy, B. S. : Fowl Typhoid. In Hofstad Diseases of -- Poultry. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, - 1978.

- 26.- Rosted, A. F. : Salmonella contamination of animal meal-products from Kenyan Slaughterhouses. Bull of Anim. Health and Prod. in Afr., 26: 186 - 189 (1978). Vet. Bull., 49: 1511 (1979).
- 27.- Schellhaas, G. : Salmonella in minced meat raw, Fleischwirtschaft., 56: 1110 - 1112 (1976)., Vet. Bull., 47: 699 (1977).
- 28.- Smyser, C. F. and Snoyenbos, G. H. : Evaluation of several methods of isolating salmonellas from poultry litter and animal feedstuffs. Avian Dis., 13: 134 (1969).
- 29.- Snoyenbos, G. H. : Pullorum Diseases. In Hofstad Diseases of Poultry. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, [1978].
- 30.- Stokes, J. L. and Bayne, H. G. : Growth of Salmonella colonies. J. Bacteriol., 74: 200 -206 (1957).
- 31.- Stott, J. A. : Incidencia of Salmonella in animal feed and the effect of pelleting on content of Enterobacteriaceae. J. of Appl. Bact., 39: 41 - 46 (1975).
- 32.- Taylor, Jane. : Food poisoning: Roy Soc Health J., 80: 253 (1960).
- 33.- Williams, J. F., Mallinson, E. T. and Snoyenbos, G. H. : Salmonellosis and Arizonosis. In Isolation and Identification of avian pathogens., edyted by: Hitchner, CH. S., Domermuth, CH. H., Graham, P. H. and Williams, J. E. 23-26. American Association of avian pathologists.

- 34.- Williams, J. E. : Avian Salmonellosis. In Hofstad Diseases of Poultry. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, (1978).
- 35.- Williams, J. E. : Salmonellas in Poultry Feeds. W. - - - Poult. Sci. J., 37: 1 - 25 (1981).
- 36.- Wilson, J. E. : Avian Salmonellosis. Vet. Rec., 60: 615-623 (1948).