

70  
20je



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

## PATOGENICIDAD DE UNA CEPA DE *Salmonella gallinarum* EN POLLOS DE ENGORDA DE UN DIA DE EDAD, UN UNA INFECCION EXPERIMENTAL

Tesis presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la  
Universidad Nacional Autónoma de México  
para la obtención del Título de  
Médico Veterinario Zootecnista

Por:

Octavio Godoy Vázquez

Asesores:

- M.V.Z., M.C., Ph. d. Guillermo Téllez Isaías
- M.V.Z. José A. Quintana López
- M.V.Z. Odette Urquiza Bravo
- M.V.Z. Ricardo Salado Carbajal
- D.V.M., M.S., Ph. D. Billy M. Hargis



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D.F.

1994



## **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.

**PATOGENICIDAD DE UNA CEPA DE *Salmonella gallinarum* EN POLLOS DE  
ENGORDA DE UN DIA DE EDAD, EN UNA INFECCION EXPERIMENTAL**

Tesis presentada ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la

Universidad Nacional Autónoma de México  
para la obtención del Título de  
Médico Veterinario Zootecnista

Por:

Octavio Godoy Vázquez

Asesores:

M.V.Z., M.C., Ph. D. Guillermo Téllez Isaías

M.V.Z. José A. Quintana López

M.V.Z. Odette Urquiza Bravo

M.V.Z. Ricardo Salado Carbajal

D.V.M., M.S., Ph. D. Billy M. Hargis

## DEDICATORIA

A mi madre:

Por su enorme esfuerzo para dejarme el mejor legado moral y espiritual, de tesón y honestidad; de amor verdadero. *In Memoriam.*

A mi esposa:

Por su paciencia; por su compañía; por su amor; por su gran apoyo y comprensión.

Gracias Coco.

## DEDICATORIA

A mis hijos:

Por cuanto ha significado su presencia para terminar esta etapa y comenzar una nueva.

A mis queridos amigos:

Axel y Memo:

"...Después me dijo un arriero que no hay que llegar primero, sino hay que saber llegar..."

## A G R A D E C I M I E N T O S

Al Departamento de Producción Animal: Aves  
Por el apoyo brindado al presente trabajo.

A Productores Agropecuarios Tepexpan S.A. de C.V.  
Al USAID-University Development Linkage Project  
No. PCE-5063-A-00-2045-00.

Por el Financiamiento otorgado para la realización del  
presente trabajo.

A mis asesores

Al Dr. Guillermo Téllez Isafías  
Por su elevada calidad humana que le inclinó a asesorarme  
con gran tino y enorme paciencia.

A todos aquellos que de  
una forma u otra colaboraron en mi formación.

A todas las personas que contribuyeron en la realización  
del presente trabajo.

"Is minimo eget mortalis qui minimun cupit,  
quod vult habet, qui velle quod satis es  
potest." (Epistola CVIII, 11).

Séneca.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	6
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	9
DISCUSION.....	11
LITERATURA CITADA.....	13
CUADROS Y FIGURAS.....	16

## RESUMEN

GODOY VAZQUEZ OCTAVIO. Patogenicidad de una cepa de *Salmonella gallinarum* en pollos de engorda de un día de edad, en una infección experimental (bajo la dirección de: Guillermo Téllez Isaías, José Antonio Quintana López, Odette Urquiza Bravo, Ricardo Salado Carbajal y Billy Marshal Harguis).

En México y en otros países en desarrollo la Tifoidea Aviar ha sido reportada como una enfermedad de gran importancia económica. El presente trabajo inicia la serie de estudios referentes a la Tifoidea Aviar dentro de esta línea de investigación.

En este trabajo se determinó la patogenicidad de la cepa de campo "U2" de *Salmonella gallinarum* mediante una curva respuesta de mortalidad al aplicar por vía oral tres dosis infectantes. Se distribuyeron aleatoriamente ciento sesenta pollos de engorda de la estirpe Arbor Acres de un día de edad en cuatro grupos, teniendo en cada uno cuarenta y se inocularon con: a)  $10^8$  ufc/ml; b)  $10^6$  ufc/ml; c)  $10^4$  ufc/ml; d) SSF estéril (Grupo testigo negativo). Se observó a las aves dos veces al día y se registró la morbilidad y la mortalidad durante once días. Se calculó el índice de mortalidad por grupo y se obtuvo el 100% inoculado con  $10^8$ ; el 90% con  $10^6$  y el 65% con  $10^4$ . El período de incubación se encontró en el

rango de los tres a los cinco días. El pico de mortalidad se observó a los seis días de la infección.

Se realizó el cultivo primario de *Salmonella gallinarum* a partir de muestras de hígado tomadas de la mortalidad diaria para evaluar la invasión, y se observó un incremento significativo ( $P < 0.001$ ) dependiendo de la dosis infectante. Al cabo de once días postinoculación se sacrificó a los pollos sobrevivientes para realizar el cultivo bacteriológico a partir de hígado y bazo, como muestras combinadas y de las tonsilas cecales y se observó que el total de aves positivas fué significativamente mayor ( $P < 0.001$ ) comparado con el grupo testigo negativo.

Se realizó la observación de los signos clínicos la cual fué: depresión, anorexia, agrupamiento, alas caídas, deshidratación, disnea, cabezas bajas, plumas erizadas, diarrea, somnolencia y debilidad.

Se realizó la observación de las lesiones macroscópicas en hígado, bazo, riñón, ojo e intestino, encontrando un incremento en la cuenta total dependiendo de la dosis infectante.

La cepa de campo "U2" de *Salmonella gallinarum* fué de alta virulencia para pollo de engorda de un día de edad.

## INTRODUCCION

En México y en otros países en desarrollo la Tifoidea Aviar (TA) ha sido reportada como una enfermedad de gran importancia económica, afectando principalmente a las aves productoras de huevo comercial y a las reproductoras pesadas (8,11,14).

La TA es una enfermedad septicémica de las aves domésticas causada por *Salmonella gallinarum* (Sg), cuyo curso puede ser agudo o crónico y la mortalidad moderada o muy alta de acuerdo con la virulencia de la cepa infectante. Manifiesta gran capacidad para infectar lo mismo a los pollos jóvenes como a los adultos, produciendo en éstos, en fase aguda, lesiones tales como: hepatomegalia, necrosis focal o multifocal y color bronceado del hígado; así como esplenomegalia con necrosis focal difusa. En las aves jóvenes, cursando la misma fase, se puede observar además: retención del saco vitelino, peritonitis, riñones pálidos y aumentados de tamaño. Las aves adultas que cursan con la fase crónica pueden presentar: regresión ovárica, ruptura de yemas, yemas caseificadas y deformes y/o postura abdominal y además de las lesiones citadas para los órganos parenquimatosos, se puede observar opacidad en la cámara anterior del ojo debido a la formación de abscesos. Las aves jóvenes en dicho curso de la enfermedad también pueden presentar artritis y ceguera

(1,3,4,7,10,12,13,17). La regresión del ovario muestra folículos flácidos, pendulosos y de color anormal, negruzco, verdoso o rojizo (10,13,16).

La TA se puede transmitir directa e indirectamente. De manera directa puede ser por la vía transovárica o bien, por el contacto de los pollitos sanos con los enfermos dentro de la incubadora, de la nacedora, en la sala de sexado o bien, a través de las heces de las aves enfermas. Indirectamente la transmisión se puede realizar por medio de vectores como las ratas, las aves silvestres, los perros, el alimento, el equipo y los vehículos contaminados, incluso el hombre, considerado actualmente como el vector principal (11,12).

Para emitir un diagnóstico definitivo es necesario aislar la bacteria (6,10). Para tal efecto, tratándose de pollitos, se pueden hacer cultivos a partir de hígado, bazo, corazón, saco vitelino, tonsilas cecales y vesícula biliar; en el caso de aves adultas la siembra puede realizarse además tomando muestras de los ovarios, testículos y de la médula osea. Se utilizan medios diferenciales como el caldo Selenito-cisteína o el caldo Tetratonato. A las colonias sospechosas se les efectúa pruebas bioquímicas y se las serotipifica (6,15). No obstante, es posible llegar al diagnóstico aplicando pruebas serológicas a las aves enfermas tales como: aglutinación en placa con sangre completa, aglutinación en tubo, microaglutinación y la microantiglobulina (10,12,16).

Sin embargo, a pesar de las alternativas quimioterapéuticas y del empleo de las vacunas, el control de la TA debe ser estricto, apoyado con medidas eficientes de prevención y de erradicación para dar término a las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad (4,5,11).

Recientemente la UNAM firmó un convenio de colaboración conjunta con la Universidad de Texas A & M, para la realización de un proyecto titulado "Soluciones a algunos problemas de producción ganadera, avícola y de sanidad vegetal que son de importancia para el Tratado de Libre Comercio entre México y los Estados Unidos" # PCE-5063-A-00-2045-00, el cual abarca entre otras disciplinas la producción avícola. Dicho proyecto ha sido apoyado económicamente por la agencia para el desarrollo internacional (USAID). El Departamento de Producción Animal: Aves (DPA: Aves) de la F.M.V.Z./U.N.A.M., es el organismo responsable de conducir los experimentos en la disciplina de Producción Avícola en México. En ella Salmonelosis Aviar es una línea de investigación a desarrollar.

Todos los experimentos que se realizarán dentro de esta línea dependen de la identificación de las cepas altamente virulentas de *Salmonella gallinarum* y de la determinación de su dosis letal.

## HIPOTESIS

Con la cepa de campo de *Salmonella gallinarum* "U-2", se espera obtener un 100 % de mortalidad a los once días postinoculación utilizando una dosis de  $10^4$  ufc/ml al ser aplicada por vía oral en pollos de engorda de un día de edad; un 75 % de mortalidad inoculando  $10^6$  ufc/ml y un 50 % de mortalidad al aplicar  $10^4$  ufc/ml bajo las mismas condiciones.

## OBJETIVOS

Determinar la patogenicidad de la cepa de campo de *Salmonella gallinarum* "U-2" mediante una curva respuesta de mortalidad al aplicar tres diferentes dosis infectantes por vía oral en pollos de engorda de un día de edad.

## MATERIAL Y METODOS

### *Material infectante.*

Se empleó una cepa de campo de *Salmonella gallinarum* "U2", la cual es resistente al Acido Nalidixico (AN) y a la Novobiocina (NO), mantenida en agar nutritivo. En el presente estudio se utilizó verde brillante adicionado con 200  $\mu\text{m/ml}$  de AN y 25  $\mu\text{m/ml}$  de NO como medio diferencial para inhibir el desarrollo de otras bacterias. La cepa se cultivó en caldo nutritivo a 37°C, para realizar curva de crecimiento mediante valores de absorbancia en un espectofotómetro; se hicieron diluciones logarítmicas para sembrar en agar verde brillante (AVB) y obtener las unidades formadoras de colonia por mililitro (ufc/ml). Se realizaron las diluciones de la cepa resuspendida en solución salina fisiológica (SSF) estéril para inocular a las aves.

### *Diseño experimental.*

Se utilizaron ciento ochenta pollos de engorda de un día de edad, de la estirpe Arbor Acres, obtenidas de una incubadora comercial, los cuales fueron alojados en una batería eléctrica en una de las unidades de aislamiento del DPA: Aves de la F.M.V.Z./U.N.A.M. Al llegar los pollitos,

---

\* Donada por el Dr. Maric Padrón Navarro (Consultor Privado)

\*\* Perkin Elmer Coleman 124-D.

veinte se sacrificaron y cultivaron, se hizo el cultivo de la paja de las cajas de embarque, en que fueron transportados, para confirmar la ausencia de *Salmonella spp.*, de acuerdo con los procedimientos descritos por Andrews et al (2).

Se proveyó a las aves de alimento balanceado sin medicamento y agua *ad libitum*. Antes de proporcionar el alimento, éste se cultivó para descartar la presencia de *Salmonella spp.* (2).

Se distribuyeron aleatoriamente ciento sesenta pollos de un día de edad en cuatro grupos, teniendo en cada uno veinte (dos réplicas c/u) y se inocularon oralmente con: a)  $10^4$  ufc/ml; b)  $10^6$  ufc/ml; c)  $10^8$  ufc/ml; d) SSF estéril (Grupo testigo negativo). Se observó a las aves dos veces al día y se registró la morbilidad y la mortalidad durante once días. A partir de la mortalidad diaria se realizó el cultivo primario del hígado para recuperar *Salmonella gallinarum*. El promedio de lesión de los órganos fué determinado mediante el procedimiento empleado por Johnson et al (9) (Cuadro 4).

#### *Aislamiento de Salmonella gallinarum en órganos.*

Se realizó cultivo del hígado mediante un asa estéril y siembra directa en AVB a las aves muertas cada día, el cual se incubó a 37° C por 24 horas, para determinar la presencia de colonias lactosa-negativas NA/NO resistentes.

Al cabo de once días postinoculación se sacrificó a los

pollos sobrevivientes para realizar el cultivo bacteriológico. Se colectaron de manera aséptica muestras de hígado y bazo para cultivarse como una muestra combinada. Las tonsilas cecales, obtenidas de la misma manera, fueron cultivadas por separado. Los órganos se incubaron por 24 horas a 37° C en caldo tetracionato. Posteriormente se hizo la siembra del caldo en placas de AVB las cuales se incubaron por 24 horas a 37° C para determinar la presencia de colonias lactosa negativas resistentes al AN/NO (18).

#### *Análisis estadístico.*

Para determinar la diferencia estadística entre las tasas de colonización de los grupos de *Salmonella gallinarum*, se utilizó el análisis de Ji cuadrada (19).

### RESULTADOS

#### *Índice de mortalidad y periodo de incubación.*

De las cuarenta aves de cada grupo: Las cuarenta (100%) inoculadas con  $10^8$  ufc/ml murieron durante los once días de la infección; treinta y seis (90%) inoculadas con  $10^6$  ufc/ml murieron hasta los nueve días de la infección y veintiséis (65%) inoculadas con  $10^4$  ufc/ml murieron hasta los nueve días de la infección. Hubo incremento significativo ( $P < 0.001$ ) dependiendo de la dosis de *Salmonella gallinarum* (Cuadro 1; Figura 1). El período de incubación se encontró en el rango

de los tres a los cinco días. El pico de mortalidad se observó a los seis días de la infección (Cuadro 1; Figuras 1 y 2).

#### *Signos clínicos.*

La evaluación de los signos observados en las aves infectadas fué: depresión, anorexia, agrupamiento, alas caídas, deshidratación, disnea, cabezas abatidas, plumas erizadas, diarrea, somnolencia y debilidad. No se observó ningún signo en el grupo testigo (Cuadro 2).

#### *Lesiones macroscópicas.*

Se observó incremento, dependiendo de la dosis de *Salmonella gallinarum* en la cuenta final de lesiones macroscópicas en ojo, hígado, riñón, intestino y bazo; en tanto que en el grupo testigo no se encontró ninguna lesión (Cuadro 3).

#### *Aislamiento de Salmonella gallinarum en órganos.*

Se observó un incremento significativo en el aislamiento de *Salmonella gallinarum* ( $P < 0.001$ ) dependiendo de la dosis; la recuperación por cultivo directo del hígado de las aves muertas fué: Treinta y nueve de cuarenta (97.5%) inculados con  $10^8$  ufc/ml; treinta y tres de treinta y seis (91.6%) inculados con  $10^6$  ufc/ml y veintitres de veintiséis (88.4%)

inoculados con  $10^4$  ufc/ml (Cuadro 5, Figura 3). El total de aves positivas a *Salmonella gallinarum*, cultivada a partir de los órganos (hígado y bazo) y de las tonsilas cecales de los pollos sobrevivientes, fué significativamente mayor ( $P < 0.001$ ) al compararlo con las aves sobrevivientes del grupo testigo negativo, las cuales resultaron negativas a *Salmonella gallinarum* (Cuadro 5; Figura 4).

#### DISCUSION

La cepa de campo de *Salmonella gallinarum* "U2" fué extremadamente virulenta en pollo de engorda de un día de edad. Se observó incremento significativo ( $P < 0.001$ ) en la mortalidad dependiendo de la dosis de *Salmonella gallinarum* (Cuadro 1; Figuras 1 y 2).

La mortalidad y los signos clínicos fueron similares a los reportados en la literatura (6,7,8,13). No se observó ningún signo en el grupo testigo negativo (Cuadro 2).

Se ha clasificado al hígado como el órgano más afectado macroscópicamente en los pollos jóvenes, seguido por los riñones, el bazo y el intestino (14).

En el presente trabajo se observaron lesiones macroscópicas en el hígado, riñón, bazo e intestino, similares a las descritas para pollos jóvenes y adultos (1,6,17).

Se incrementó la cuenta final de lesiones dependiendo de

la dosis de *Salmonella gallinarum* (Cuadro 3).

La recuperación de la bacteria inoculada, de los órganos de las aves muertas y sobrevivientes fué de acuerdo con lo reportado por Smith et al (15,17), indicando que la infección estaba ocurriendo (Cuadro 5).

Los resultados de este experimento indican que la cepa de campo de *Salmonella gallinarum* "U2" es adecuada para usarse en los estudios concernientes a la patogénesis de la Tifoidea Aviar o como cepa de desafío.

## LITERATURA CITADA

1. Allan, D., and Duffus, P. H.: The immunopathology in fowls (*Gallus domesticus*) of acute and subacute *Salmonella gallinarum* infection. *Res. Vet. Sci.* 24:154-160. (1971).
2. Andrews, W. H., Poelma, P. L., Wilson, C. R., and Romero, A.: Isolation and identification of *Salmonella*. In *Bacteriological analytical manual*, 5th ed. *Association of Official Analytical Chemists*, Pp: 1-29. Washington, D.C. 1978.
3. Barrow, P. A., Sipson, J. M., Louell, M. A and Bins, M. M.: Contribution of *Salmonella gallinarum* large plasmid toward virulence in fowl typhoid. *Infec. and Imm.* 55:388-392. (1987).
4. D.G.S.A.: Programa de la Campaña Nacional Contra la Pulorosis y la Tifoidea Aviar. *Dirección General de Sanidad Animal*. S.A.R.H. México. (1982).
5. Dikken, H.: El uso de la vacuna preparada con la cepa R9 de *Salmonella gallinarum* en el control de tifoidea aviar. *Tec. Pec. Mex.* 11 - 14 (1967).
6. Dyakov, L.: Pathology of acute fowl typhoid with reference to differential diagnosis. *Nauchi Tr. Vishiya Vet. Med. Inst. Sofia.* 16:13-22. (1966).

7. Evans, W. M., Bruner, D. W. and Peckham, M. C.: Blindness in chicks associated with salmonellosis. *Cornell Vet.* 45:239-247. (1955).
8. Gordon, R. F., and Jordan, F. T.: Enfermedades de las Aves. 2nd Ed. *Manual Moderno*. México. pp. 8-28. 1982.
9. Johnson, E. A., and Reid, W. M.: Anticoccidial drugs: Lesion scoring techniques in battery and floorpen experiments with chickens. *Exp. Parasitol.* 28:30-36 (1970).
10. Mosqueda, T. A. y Lucio, M. B.: Enfermedades comunes de las aves domésticas. *Ed. F. M. V. Z. S. U. A.*: pp 187 - 202. México. 1985.
11. Padrón, N. M.: Control y prevención de la tifoidea aviar en aves reproductoras pesadas. II Jornada Médico Avícola. Editado por: Quintana, J. A. y López, C. C. *Departamento de producción Animal: Aves F.M.V.Z./U.N.A.M.* pp: 128-146. México D.F. (1991).
12. Padrón, N. M.: Consideraciones sobre la pulorosis y tifoidea aviaria: Infección, Transmisión, Diagnóstico y Control. *Asociación Americana de la Soya/México A.N.* No. 37. México, D.F. S/A.
13. Pomeroy B. S., and Nagaraja, K. V.: Fowl typhoid. In: *Diseases of Poultry*. Edited by Calnek, B. W., Barnes, H. J., Beard, C. W., Raid, W. M., and Yoder, H. W. 9th Ed. 87-98. *Iowa State University Press*, Ames, Iowa, USA. 1991.

14. Quintana, J. A., Vázquez, N. J., Suárez, F., Puente, J. L., Calva, E. y Verdugo, R. A.: Proteínas de la membrana externa de *Salmonella gallinarum*: Variabilidad electrolítica y potencial en diagnóstico. XVII Convención Nacional ANECA. Pp: 342-344. Cancún, Quintana Roo. (1993).

15. Smith, H. W.: Observations of experimental fowl typhoid. *J. Comp. Pathol.* 65:37-54. (1955).

16. Smith, I. M., Licence, S. T., and Hill, R.: Hematological, serological and pathological effects in chicks of one or more intravenous infections of *Salmonella gallinarum* endotoxin. 24:154-160 *Res. Vet. Sci.* (1978).

17. Smith, H. W., and Tucker, J. F.: The virulence of *Salmonella* strains for chickens: their excretion by infected chickens. *J. Hyg.* 84:479-488. (1980).

18. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. National Poultry Improvement Plan and Auxiliary Provisions. Veterinary Services, Publication APHIS 91-40. U.S. Government Printing Office. August 1989.

19. Zar, J.: Biostatistical analysis, 2nd ed. Prentice-Hall Inc. pp. 384-351. Englewood Cliffs, N.J. 1984.

**Cuadro 1. MORTALIDAD DE POLLITOS DE ENGORDA DE UN DIA DE EDAD, INOCULADOS CON NIVELES VARIABLES DE ufc/ml DE *S. gallinarum*.**

Inóculo (ufc/ml)	Mortalidad en Días Postinoculación											(*)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Testigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	8	8	3	5	2	-	-	-	65.0 *
10 <sup>6</sup>	-	-	-	2	6	12	12	-	4	-	-	-	90.0 *
10 <sup>8</sup>	-	-	2	2	6	12	12	2	2	1	1	-	100.0 *

( \* )- Valores que muestran diferencias significativas contra los valores del grupo testigo negativo (P < 0.001).

(n=40 pollos/grupo).

Cuadro 2. SIGNOS CLINICOS OBSERVADOS EN POLLITOS DE ENGORDA DESAFIADOS ORALMENTE CON NIVELES VARIABLES (ufc/ml) DE *Salmonella gallinarum*.

Signos clínicos	Testigo (%)	10 <sup>4</sup> (%)	10 <sup>6</sup> (%)	10 <sup>8</sup> (%)
Depresión	0.00	50.00	75.00	100.00
Anorexia	0.00	50.00	75.00	100.00
Agrupamiento	0.00	50.00	75.00	100.00
Alas caídas	0.00	50.00	75.00	100.00
Deshidratación	0.00	50.00	75.00	100.00
Disnea	0.00	50.00	75.00	100.00
Cabezas abatidas	0.00	50.00	75.00	100.00
Plumaje erizado	0.00	50.00	75.00	100.00
Emaciación	0.00	50.00	75.00	100.00
Diarrea	0.00	50.00	75.00	100.00
Somnolencia y debilidad	0.00	50.00	75.00	100.00

(n=40 pollos/grupo).

**Cuadro 3. LESIONES MACROSCOPICAS OBSERVADAS EN POLLOS DE  
ENGORDA DESAFIADOS ORALMENTE CON TRES CONCENTRACIONES  
(ufc/ml) DE *Salmonella gallinarum*.**

Lesiones Macroscópicas	Testigo Negativo	Concentración del inóculo		
		10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>8</sup>
<b>Lesiones Oculares</b>				
Media	0.00	0.45	1.50	2.00
( + )/ total	0/40	10/40	30/40	35/40
<b>Lesiones Hepáticas</b>				
Media*	0.00	1.25	2.63	2.90
( + )/ total	0/40	20/40	35/40	40/40
<b>Lesiones Renales</b>				
Media*	0.00	0.80	1.03	1.95
( + )/ total	0/40	20/40	33/40	40/40
<b>Lesiones Intestinales</b>				
Media*	0.00	0.20	1.52	0.87
( + )/ total	0/40	7/40	18/40	30/40
<b>Lesiones Esplélicas</b>				
Media*	0.00	0.50	0.75	1.75
( + )/ total	0/40	15/40	20/40	30/40

**Cuadro 4. DESCRIPCION DEL SISTEMA UTILIZADO PARA LA CLASIFICACION DE LESIONES.**

---

Hígado	0 - Lesión no aparente. 1 - Hepatomegalia. 2 - Hepatomegalia con marcada congestión y alta friabilidad. 3 - Hepatomegalia con marcada congestión y alta friabilidad, hemorragias petequiales, zonas extensas de necrosis y agrandamiento de la vesícula biliar.
Bazo	0 - Lesión no aparente. 1 - Esplenomegalia con congestión. 2 - Esplenomegalia con congestión y extensas zonas de necrosis.
Riñón	0 - Lesión no aparente. 1 - Nefromegalia con congestión. 2 - Nefromegalia con congestión, extensas zonas de necrosis, hemorragias petequiales y engrosamiento de los ureteres con uratos.
Ojo	0 - Lesión no aparente. 1 - Opacidad cornea. 2 - Material caseoso cubriendo la retina. 3 - Hinchazón de los párpados, hipopión y panoftalmitis.
Intestino	0 - Lesión no aparente. 1 - Inflamación regional moderada. 2 - Ulceración de la mucosa en duodeno y ciego.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Cuadro 5. INVASION EN LOS ORGANOS DE LOS POLLOS DE ENGORDA DESAFIADOS ORALMENTE AL DIA DE EDAD CON TRES DIFERENTES DOSIS INFECTANTES DE Salmonella gallinarum.

Concentración del Inóculo en ufc/ml	Aislamiento Primario de Hígado en Aves Muertas		Aislamiento de Aves Sacrificadas Hígado y Bazo		T. cecales
Testigo Negativo	0/0	(0.00)	0/0	(0.00)	0/0 (0.00)
10 <sup>4</sup>	23/26	(88.40)*	10/14	(71.40)*	12/14 (87.50)*
10 <sup>6</sup>	33/36	(91.60)*	3/4	(75.00)*	4/4 (100.00)*
10 <sup>8</sup>	39/40	(97.50)*	--		--

Resultados expresados como número de aves positivas/total (%).

( \* )- Valores que muestran diferencia estadística significativa contra los del grupo testigo negativo (P < 0.001).

Figura 1. Mortalidad diaria en pollos de un día de edad inoculados con niveles variables (ufc/ml) de *S. gallinarum*

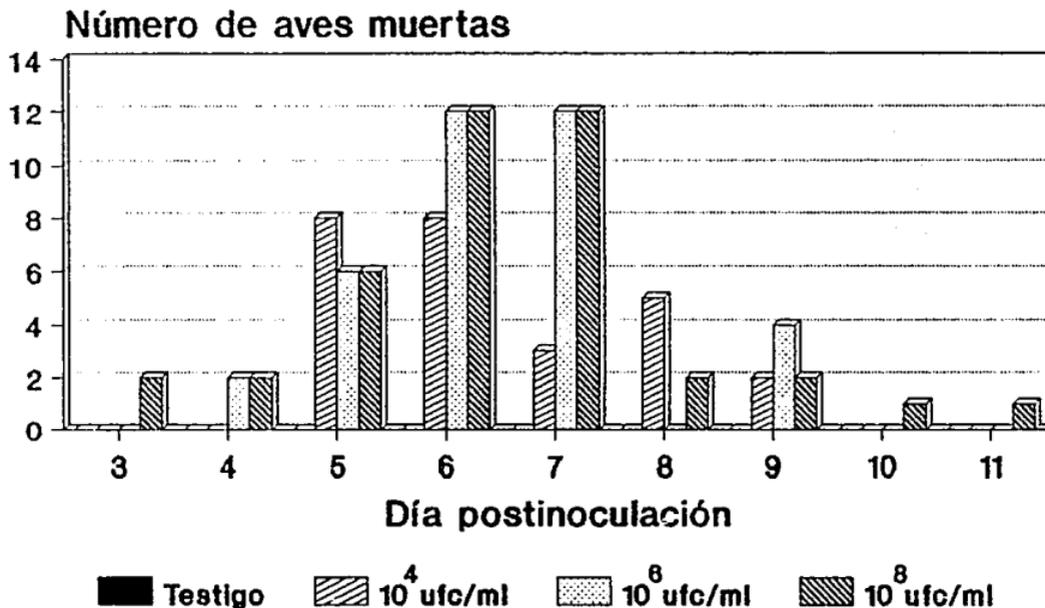
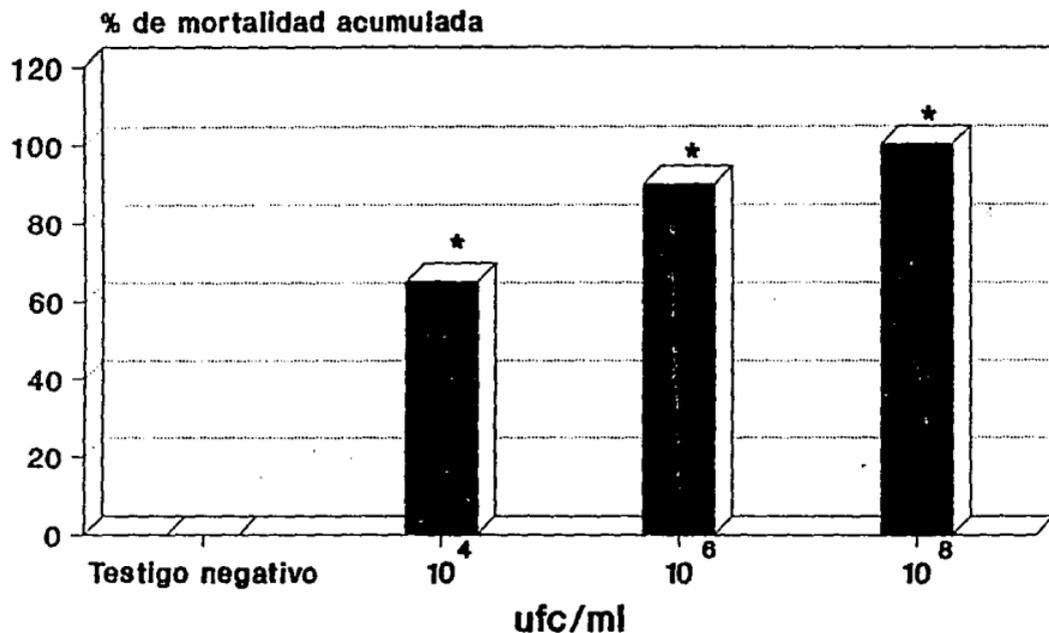
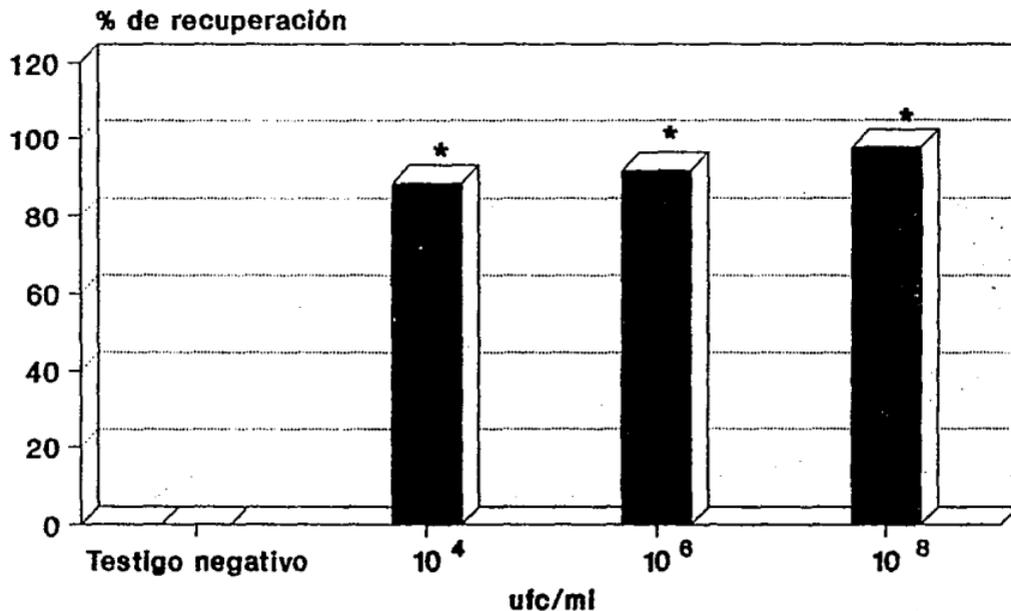


Figura 2. Mortalidad de pollitos de un día de edad, inoculados con niveles variables de ufc/ml de *S. gallinarum*



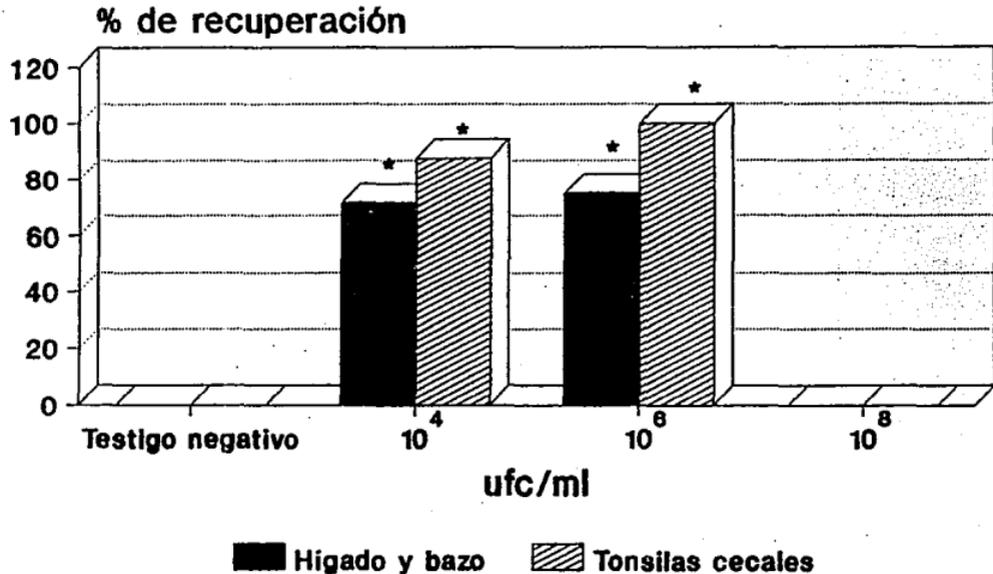
( \* )  $P < .001$ ;  $n=40$

Figura 3. Recuperación en hígado de *S. gallinarum* a partir de la mortalidad con 3 dosis infectantes



(\*)-  $P < 0.001$

**Figura 4. Invasión causada por *S. gallinarum* en las aves sobrevivientes por dosis infectante (ufc/ml)**



( \* )  $P < .001$