

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Comportamiento de ciertas Cepas de Escherichia Coli Aisladas de  
Cerdos y Aves en presencia de diez Antibioticos y dos  
Nitrofuranos in Vitro.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

MARIA ESMERALDA HERNANDEZ GUTIERREZ

GUADALAJARA, JALISCO, 1975

Con amor a mis padres:

TEODORO HERNANDEZ ALVAREZ  
ALEJANDRINA GUTIERREZ CASTRO

A mis hermanos:

JAIME 1	CARMEN
GILDARDO 2	MERCEDES
TEODORO 3	ALEJANDRINA
ANTONIO 4	NONNY
SOTERO 5	MA. ELENA
MARCO ANTONIO 6	ANITA
FRANCISCO 7	PATY

Con cariño al Dr. DON RAMON FERNANDEZ DE  
CEVALLOS.

Fundador y director de nuestra querida  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootec  
nia.

Con admiración y cariño a mi padrino y  
asesor de esta tesis:

M.V.Z. JAVIER RIVERA HERNANDEZ

*A los doctores:*

GUSTAVO RETA PETERSON  
RODOLFO BARBA LOPEZ  
BENJAMIN JARA GUILLEN  
ENRIQUE SALINAS AGUILERA  
JAIME ARANDA VELAZCO

*A las familias:*

VALTIERRA ALVAREZ  
LOPEZ BLACKMOOR  
PALAZUELOS HDEZ.  
DIAZ DE SANDY HDEZ.  
TREJO GONZALEZ

*A mi gran amigo Dr. ALEJANDRO TREJO G.*

*A mis verdaderos amigos.*

A FERNANDO.

# INDICE GENERAL

	<i>Página</i>
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	3
RESULTADOS	5
DISCUSION	7
CONCLUSIONES	12
SUMARIO	13
BIBLIOGRAFIA	14

### INTRODUCCION.

La colibacilosis en las granjas mexicanas es un problema muy extendido e importante sobre todo en el caso de lechones y becerros lactantes, así como en las aves en las que su potencial patógeno se desarrolla en forma primaria, y secundariamente como en algunos brotes de enfermedad crónica respiratoria, coriza, cólera, onfalitis, pulorosis, etc. (Polo, 1968) [1].

En los cerdos causa mortalidad muy variable en las camadas, debido a que provoca cuadros entéricos y tóxicos en los lechones sobre todo en la primera semana de vida se caracteriza esta infección por una enteritis o gastroenteritis aguda, manifestada por una diarrea blanco amarillenta o a veces grisácea, profusa, que se puede apreciar en la zona perianal, se reduce la ingestión de leche, pero no cesa totalmente y se puede producir a continuación una toxemia o un estado séptico. Dunne [1967] [4]. Algunas cepas hemolíticas de E. coli se caracterizan por producir la enfermedad del edema, siendo éste un cuadro distinto pero mortal.

En los lechones recuperados se observan pobres pesos al destete por el deficiente aprovechamiento de los alimentos y la leche materna.

En aves suele presentarse esta infección en tres cuadros distintos, el agudo, subagudo y crónico o coligranulomatosis. En la forma aguda hay congestión general, petequias en el miocardio, riñones y músculos pectorales, hay enteritis catarral aguda y cloacitis, manifestándose esto solamente como un estado febril con diarrea verde amarillenta y cianosis en la cresta y barbillas con muerte a las 12 - 14 horas. En cambio la forma subaguda se caracteriza por la presencia de anemia, apatía, diarrea o estreñimiento, a veces parálisis, hipertrofia hepática y renal con focos de necrosis, enteritis ulcerativa, peritonitis serofibrinosa, falta de absorción del vitelo y a veces presencia de un exudado gelatinoso pudiendo recuperarse las aves o morir después de algunas semanas de una

caquexia progresiva. Hofstad (1964) (2).

Gómez Llanos (1975) (6) nos indica que en el laboratorio regional de Tlaquepaque, Jal., de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, la colibacilosis en cerdos es la enfermedad más frecuentemente diagnosticada en los 10 años que tiene de estar funcionando y los problemas colibacilares en aves ocupan un lugar preponderante en esas explotaciones (inmediatamente después de la crónica respiratoria y la enfermedad de newcastle).

En este trabajo se excluirán los problemas que *E. coli* causa en el ganado bovino y en las pequeñas especies; concretándose únicamente a la avicultura y a la cría porcina.

La *E. coli* es uno de los gérmenes que se encuentran más habitualmente en la flora intestinal de mamíferos y aves; por lo cual está en contacto muy frecuentemente con distintos antibióticos, lo cual ocasiona una gran multitud de resistencias a ellos. Quiroz (1974) (12) encontró la presencia de esta bacteria en el agua de bebida, en 19 de 21 granjas avícolas estudiadas.

El propósito del presente trabajo es el aislar cepas de *E. coli* de distintos orígenes en aves y cerdos y determinar cuáles son los agentes anti-microbianos más eficaces en su control, para que nos sirva como una guía futura, ya que el uso inadecuado de antibióticos en grandes cantidades y combinaciones nos eleva los costos de producción y hay merma de las utilidades y sin llegar a determinar cuál de ellos fue el más indicado para ese control.

Hay que tener en cuenta que las cepas trabajadas no fueron tipificadas, por lo cual no tenemos manera de conocer cuáles de ellas son consideradas patógenas.

## MATERIAL Y METODOS.

### MATERIAL:

Cajas de Petri.

Hisópos.

Asa de platino.

Sensidiscos (concentración media).

Estufa bacteriológica.

Bernier.

Medios de cultivo bacteriológico.

Verde brillante.

Endo.

Caldo selenite.

Triptosa.

Mechero de gas.

Autoclave.

Tubos de ensaye.

Gradillas.

Lápiz graso

Colymicin.

Eritromicina.

Novobiocina.

Kanamicina.

Cloromicetln. (cloranfenicol).

Oleandomicina.

Tetraciclina.

Estreptomicina.

Tomycin (dihidroestreptomicina).

Nitrofurazona.

Furalfadona.

Noricina (virginiamicina).



Las cepas de *E. coli* fueron recolectadas de la siguiente manera:

En el rostro de aves de Guadalajara; se tomaron 40 muestras de la parte anterior del intestino en el momento del sacrificio utilizando hisopos estériles.

En el rastro municipal de Guadalajara; se siguió el mismo procedimiento para recolectar las 30 muestras de los intestinos en la matanza.

Se trabajaron también 17 muestras que se encontraban en los ceparios de ambos laboratorios.

Asimismo fueron aisladas 20 cepas del recto de lechones, usando hisopos, además se hicieron aislamientos de animales - llevados al laboratorio de Patología animal de Tlaquepaque; fueron aisladas cepas de *E. coli* de recto de lechones sospechosos de enteritis colibacilar en una granja porcina.

Las muestras se llevaban al laboratorio de Bacteriología de la F.M.V.Z. de la U. de G. y se ponían a incubar en un medio de enriquecimiento - caldo selenite- durante 24 horas; de allí se pasaba a Endo agar y se metían a incubar a una temperatura de 37°C durante 24 horas.

Si las colonias que crecían probaban ser *E. coli* se tomaba una muestra pequeña con un hisopo y se sembraba en trip-tosa agar uniformemente para hacer un antibiograma.

Las muestras obtenidas de los ceparios se resembraban en Endo-agar incubándolas 24 horas para después resembrar en trip-tosa para hacer la prueba del antibiograma.

La lectura de los antibiogramas se realizaba después de 24 horas de incubación usando para este fin un Bernier.

De la gran cantidad de muestras trabajadas sólo fueron posibles de aislar 50 cepas de *E. coli* de cerdos y 38 de aves.

TABLA I.

E. COLI DE CERDOS

RESULTADOS DE ANTIBIOGRAMAS

No. de muestras.

AGENTE ANTI-BACTERIANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
COLIMICINA	8.5	11.5	11.5	10.5	10.5	10.5	10.5	11.5	10.5	11.5	14.5	11.5	11.5	10.5	12.5	10.5	10.1	11.5	-	10.9
ERITROMICINA	-	-	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOVOBIOCINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KANAMICINA	16.5	-	-	-	20.9	22.5	15.5	16.5	16.5	14.5	19.5	14.5	10.5	15.5	28.5	14.5	12.9	19.3	17.5	15.9
CLORANFENICOL	26.9	-	-	-	-	18.5	13.5	14.5	-	12.5	-	18.5	13.5	10.5	12.5	14.5	14.5	12.9	16.5	12.3
OLEANDOMICINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TETRACLICLINA	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.5	-	-	-	-	-	-
ESTREPTOMICINA	-	-	-	10.5	11.1	20.5	-	-	-	-	9.5	-	9.5	-	-	-	12.3	-	-	-
DIHIDROESTREPTOMICINA.	-	-	-	13.1	12.5	25.5	8.5	-	8.5	8.5	13.5	12.1	11.5	12.5	-	10.1	13.1	12.5	-	10.5
NITROFURAZONA	8.5	-	14.5	16.5	14.5	22.5	13.5	12.5	14.5	14.5	22.5	16.5	16.5	14.5	14.5	14.5	13.7	18.9	18.3	17.5
FURALTADONA	-	-	11.5	16.5	-	-	-	-	-	14.5	-	12.5	10.5	10.5	-	-	-	12.1	10.1	10.5
VIRGINIAMICINA	-	-	-	8.5	-	-	8.5	-	8.5	10.5	-	-	10.5	-	-	-	13.5	14.5	10.5	12.5

Continúa...

## E. COLI DE CERDOS

## RESULTADOS DE ANTIBIOGRAMAS

No. de muestra.

AGENTE ANTI-BACTERIANO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
COLIMICINA	10.5	10.5	11.5	12.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	13.5	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5	12.5	10.5	12.5	12.5	11.5	12.5	10.5	12.5
ERITROMICINA	-	-	10.5	8.5	12.5	12.5	12.5	12.5	-	-	-	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOVOBIOTICINA	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KANAMICINA	16.5	14.5	18.5	20.5	-	24.5	22.5	22.5	-	20.5	-	-	-	18.5	14.5	16.5	14.5	-	16.5	-	-	14.5	-
CLORANFENICOL	15.5	16.5	16.5	20.5	16.5	20.5	18.5	-	-	16.5	-	-	-	14.5	12.5	12.5	13.5	-	12.5	-	-	12.5	14.5
OLEANDOMICINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TETRACICLINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESTREPTOMICINA	-	10.5	-	-	-	12.5	10.5	-	-	-	-	-	-	16.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIHIDROESTREPTOMICINA	8.5	15.5	9.5	12.5	12.5	14.5	14.5	11.5	-	8.9	10.5	12.5	10.5	22.5	10.5	8.5	10.5	12.5	10.5	14.5	10.5	12.5	10.5
NITROFURAZONA	14.5	14.5	16.5	18.5	22.5	22.5	22.5	20.5	22.5	19.5	10.5	12.5	14.5	16.5	16.5	16.5	14.5	18.5	14.5	16.5	16.5	15.5	16.5
FURALTADONA	12.1	8.5	8.5	12.5	16.5	10.5	10.5	8.5	19.5	-	-	-	-	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIRGINIAMICINA	12.1	10.5	10.5	10.5	12.5	12.5	12.5	10.5	10.5	12.5	-	-	10.5	-	10.5	8.5	12.5	-	-	-	-	-	-

Continua...

## E. COLI DE CERDOS

## RESULTADOS DE ANTIBIOGRAMAS

No. de muestra.

AGENTE ANTI-BACTERIANO.	44	45	46	47	48	49	50
COLIMICINA	12.5	12.5	11.5	12.5	12.5	10.5	10.5
ERITROMICINA	10.5	-	12.5	-	-	-	-
NOVOBIOCINA	-	-	-	-	8.5	-	-
KANAMICINA	16.5	16.5	18.5	18.5	14.5	-	16.5
CLORANEENICOL	13.5	-	-	-	-	-	14.5
OLEANDOMICINA	-	-	-	-	-	-	-
TETRACICLINA	-	-	-	-	-	-	-
ESTREPTOMICINA	-	-	-	-	-	-	-
DIHIDROESTREPTOMICINA.	14.5	10.5	8.5	-	-	10.5	8.5
NITROFURAZONA	14.5	18.5	16.5	16.5	14.5	18.5	14.5
FURALTADONA	-	-	-	-	-	-	-
VIRGINIAMICINA	-	-	-	-	-	-	-

TABLA II

AGENTE ANTI- BACTERIANO	E. COLI DE AVES							RESULTADOS ANTIBIOGRAMAS							
	No. de muestra.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
COLIMICINA	8.5	-	10.5	10.9	10.7	12.3	11.3	14.5	11.5	13.5	-	10.5	8.5	12.5	12.5
ERITROMICINA	-	-	-	-	-	-	10.1	8.5	-	11.5	10.5	8.5	-	10.5	10.5
NOVOBIOCINA	8.5	8.5	10.5	-	-	8.7	-	-	-	8.5	8.5	-	18.5	-	-
KANAMICINA	12.5	14.5	17.5	17.1	16.5	11.4	14.7	19.5	12.5	18.5	19.5	16.5	23.5	16.5	18.5
CLORANFENICOL	8.5	-	23.5	-	-	-	14.4	14.5	12.5	18.5	-	-	-	-	-
OLENDOMICINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TETRACICLINA	14.5	-	-	-	14.5	-	12.7	-	14.1	14.5	-	-	23.5	-	-
ESTREPTOMICINA (Dihidroestrepto)	10.5	-	14.5	-	-	9.5	13.5	14.5	12.5	17.5	-	-	14.5	-	-
IOMICIN	11.5	8.5	16.5	12.1	10.3	12.1	18.1	22.5	18.5	22.9	10.9	11.5	8.5	-	12.5
FURACIN	14.5	14.5	19.5	13.5	16.5	14.5	17.5	20.5	20.5	20.5	18.5	18.5	28.5	16.5	14.5
VALSYN (Virginamicina)	10.5	-	9.5	8.5	14.5	-	14.3	11.1	14.9	18.5	-	10.5	22.5	-	8.5
NORICINA	-	9.5	8.5	9.5	11.1	9.5	10.1	-	-	-	11.1	12.9	17.5	10.5	12.5

Continúa...

## E. COLI DE AVES

AGENTE ANTI-BACTERIANO	No. de muestra															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
COLIMICINA	12.5	10.5	12.5	11.5	9.5	10.5	10.5	10.5	10.5	9.5	10.5	11.5	8.5	10.5	10.5	10.5
ERITROMICINA	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOVOBIOCINA	10.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KANAMICINA <i>Cloromicetín</i>	18.5	-	-	16.5	15.5	14.5	14.5	18.5	-	-	14.5	14.5	-	14.5	14.5	16.5
CLORANFENICOL	-	-	-	16.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.5	14.5	-
OLEANDOMICINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TETRACICLINA	-	-	-	13.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESTREPTOMICINA	-	-	-	14.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5
DIHIDROESTREP TOMICINA	12.5	10.5	14.5	20.5	9.5	9.5	10.5	8.5	9.5	-	-	10.5	10.5	8.5	10.5	10.5
NITROFURAZONA	14.5	16.5	20.5	18.5	13.5	12.5	16.5	14.5	14.5	12.5	14.5	14.5	11.5	16.5	16.5	14.5
FURALTADONA	-	-	-	14.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5	10.5	10.5
VIRGINIAMICINA	10.5	10.5	12.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	8.5	9.5	10.5	10.5	-	-	-	-

Continúa...

## E. COLI DE AVES

AGENTE ANTI-BACTERIANO	No. de muestra.							
	32	33	34	35	36	37	38	
COLIMICINA	10.5	10.5	12.5	10.5	10.5	10.5	10.5	
ERITROMICINA	-	-	-	12.5	-	-	10.5	
NOVOBIOCINA	10.5	-	-	-	-	-	-	
KANAMICINA	18.5	14.5	12.5	12.5	14.5	14.5	17.5	
CLORANFENICOL	14.5	16.5	12.5	18.5	16.5	16.5	-	
OLENDOMICINA	-	-	-	-	-	-	-	
TETRACICLINA	8.5	-	-	14.5	-	-	-	
ESTREPTOMICINA	18.5	14.5	8.5	-	-	-	-	
DIHIDROESTREPTOMICINA	10.5	14.5	12.5	12.5	8.5	12.5	10.5	
NITROFUZAZONA	16.5	14.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	
FURALTADONA	-	-	-	12.5	-	-	-	
VIRGINIAMICINA	-	-	-	10.5	8.5	10.5	11.5	

## RESULTADOS.

En las pruebas de sensibilidad a antibióticos para las cepas de *E. coli* aisladas de cerdos, se obtuvieron los siguientes datos:

**Colimicin:** de las 50 cepas trabajadas 49 de ellas (98%) fueron poco sensibles a este antibiótico, teniendo un promedio de 11.9 m.m. de halo de inhibición.

**Eritromicina:** a este agente antimicrobiano fueron poco sensibles, sólo 10 cepas (20%) con un halo de inhibición promedio de 11.3 MM.

**Novobiocina:** a este antibiótico sólo fueron sensibles 2 cepas (4%) con un halo de inhibición promedio de 9.5 MM.

**Kanamicina:** fueron sensibles 37 cepas (74%) con un halo de inhibición promedio de 17.5 MM.

**Cloromicetin (cloranfenicol):** hubo 30 cepas (60%) sensibles con un halo promedio de 15.5 MM.

**Oleandomicina:** la inhibición fue nula.

**Tetraciclina:** tan solo hubo 3 cepas sensibles (6%) con un halo de 13.5 MM.

**Estreptomina:** para este antibiótico hubo 10 cepas (20%) que fueron poco sensibles con una zona de inhibición de 12.5 MM.

**Iomicin:** 41 cultivos de *Escherichia coli* (82%) presentaron una área inhibitoria de 11.9 mm. cu promedio.

**Nitrofurazona** hacia este nitrofurano, 49 de las 50 cepas (98%) fueron inhibidas con un halo promedio de 16.5 MM.

**Furaltadona** 19 cepas de *Escherichia coli* (38%) fueron poco sensibles a este agente con un halo de 12.4 MM. promedio.

**Virginiamicina** 23 cultivos (46%) fueron sensibles a este antibiótico con un halo de inhibición de 11.1 MM.

Los resultados de las cepas de *Escherichia coli* aisla -



das de aves fueron los siguientes:

Colimicin: de las 38 cepas de *E. coli* fueron sensibles a este antibiótico 36 [95%] con un halo de inhibición 10.9 MM. como promedio.

Eritromicina: sólo 10 cepas de *Escherichia coli* (26%) fueron poco sensibles a este, teniendo un promedio de 10.3 de halo de inhibición.

Novobiocina: a este antibiótico fueron sensibles 9 cepas de *E. coli* (24%) con un halo de inhibición de 10.3 promedio.

Kanamicina: 33 cepas de 38 [87%] tuvieron una zona halo de inhibición promedio de 16.1 MM.

Cloromicetin (cloramfenicol): de estas 38 cepas de *Escherichia coli* sólo fueron sensibles 15 (39%) con un promedio de 18.9 MM. de halo de inhibición.

Oleandomicina: no hubo inhibición.

Tetraciclina: a este agente antimicrobiano sólo fueron sensibles 9 cepas (24%) con un halo de 14.3 MM.

Estreptomina: 14 cepas (37%) tuvieron un halo de inhibición de 14.7 MM promedio.

Iomicin (dihidroestreptomina): 35 fueron positivos (92%) de las 38 aisladas con un halo de inhibición de 12.3 MM.

Furacil: hubo inhibición en el 100% de las muestras, una de ellas con 28.5 de halo y las 37 restantes tuvieron un halo promedio de 16.3 MM.

Valsyn: a esta droga sólo fueron sensibles 16 [42.1%] con un halo de inhibición de 12.7 MM.

Noricina: de los 38 cultivos, 27 fueron sensibles, [71%] con un halo de inhibición promedio de 10.7 MM.

T A B L A III

AGENTE	ESPECIE	CEPAS RESISTENTES	CEPAS SENSIBLES	nm DE HALO PROMEDIO
ANTIMICROBIANO	Aves	5%	95%	10.9
	Cerdos	2%	98%	11.9
ERITROMICINA	Aves	74%	26%	10.3
	Cerdos	80%	20%	11.3
NOVOBIOCINA	Aves	76%	24%	10.3
	Cerdos	96%	4%	9.5
KANAMICINA	Aves	13%	87%	16.1
	Cerdos	26%	74%	17.5
CLORANFENICOL	Aves	61%	39%	18.9
	Cerdos	40%	60%	15.5
OLEANDOMICINA	Aves	100%	0%	-
	Cerdos	100%	0%	-
TETRACICLINA	Aves	76%	24%	14.3
	Cerdos	94%	6%	13.5
ESTREPTOMICINA	Aves	63%	37%	14.7
	Cerdos	80%	20%	12.5
DIHIDROESTREPTO MICINA	Aves	8%	92%	12.3
	Cerdos	18%	82%	11.9
NITROFUZAZONA	Aves	0%	100%	16.3
	Cerdos	2%	98%	16.5
FURALTADONA	Aves	58%	42%	12.7
	Cerdos	62%	38%	12.1
VIRGINIAMICINA	Aves	29%	71%	10.7
	Cerdos	54%	46%	11.1

## D I S C U S I O N .

Las cepas de *E. coli* que fueron trabajadas, parte de ellas, sobre todo en los primeros nueve casos de aves y otros 17 de cerdos de animales clínicamente enfermos, por lo cual están directamente involucrados en los procesos patológicos que se desarrollaron en esos individuos. Las restantes 29 aves y 33 de cerdos, fueron aislados del tracto gastrointestinal de animales sacrificados en el rastro.

Las reacciones de sensibilidad a antibióticos, fueron hechas en Triptosa Agar, medio que permite el crecimiento de gran variedad de gérmenes y que es de un color claro, muy adecuado para hacer las lecturas de las zonas de inhibición. La lectura de los halos se hizo originalmente midiendo el ancho de los mismos sin incluir el disco y se ajustó posteriormente duplicando la distancia y añadiendo el diámetro del sensidisco más .5 mm. de margen de error que pudiese haber debido a las interpretaciones visuales.

Para la elección de antibacterianos se escogió la rueda número 2 de Difco que es la que contiene los antibióticos más indicados para problemas gastrointestinales aunque sean éstos para uso humano, ya que no hay en el mercado ruedas de sensidiscos específicos para los de uso veterinario. No fue posible utilizar las dos ruedas debido al limitante económico, aunque se le añadieron al centro 2 discos de antibióticos, iomicin y norcicina, y 2 de nitrofuranos, furacin y valsyn.

Con respecto a los resultados se vio que la oleandomicina presentó zona nula de inhibición en todas las cepas, por lo cual determinamos que la *E. coli* no es afectada por este agente antimicrobiano.

Colimicin y Kanamicina son dos antibióticos que tienen una difusión limitada en el medio, por lo cual se tiene que tomar en cuenta esto, para una justa comparación con los de-

más. Bayardo (1973) (1). La colimicina tuvo una acción muy constante en el 95% de las cepas aisladas de aves y en el 98% de las recuperadas de cerdos, aunque los halos de inhibición son solamente de 10.9 y 11.9 mm., respectivamente.

Esto no parece ser tan importante, ya que el manual Dífco (3), menciona que la sola presencia de zonas de inhibición de crecimiento alrededor de los discos nos indica que el organismo es sensible al antibiótico y que el diámetro de la zona depende no sólo de la sensibilidad del organismo sino también de la difusión del mismo en el medio y otros factores que pueden limitar la disponibilidad del antibiótico al microorganismo. Trigo (1972) (15) encontró 62.5% de las cepas de *E. coli* aisladas de Mastitis Bovina resistentes a colimicina.

La kanamicina fue efectiva en el 87% de las cepas de aves y en el 72% de las de cerdos con halos de 16.1 mm. y 17.5 mm, en promedio respectivamente, con excepción de la cepa # 15 aislada de un cerdo, que tuvo halo de inhibición de 27.5 mm.

El furacín tuvo una acción muy constante encontrando solamente un 2% de las cepas resistentes en cerdos y ninguna en aves llegando a obtener halos de 16.5 y 16.3 mm., y un halo de 28.5 mm. en la cepa número 13 de aves.

Kohler (1974) (8) encontró que las cepas de *E. coli* enteropatógenas que aisló de cerdos eran sensibles a nitrofurazona; Heller (1973) (7) encontró el 21% de las cepas trabajadas resistentes a furacín y trigo (1972) (15) solamente el 6.36 % de ellas.

Valsyn obtuvo unos halos regulares, en el 42% de las cepas de aves 12.7 mm. en promedio y en el 38% de los aislados de cerdos 12.1 mm.

La combinación de penicilina y dihidroestreptomocina, -

{Tomicin} inhibió el crecimiento en el 92% de las cepas aisladas de aves, con 12.3 mm. de halo y en el 82% de los obtenidos de cerdos con un halo promedio de 11.9 mm. La Khotia (1973) (10) encontró que el 55% de las cepas resistentes a dihidro-estreptomocina que aisló, fueron capaces de transferir esa resistencia a cepas de *Escherichia coli* receptoras.

Virginiamicina (noricina) obtuvo una inhibición regular en el 71% de las cepas aviares con 10.7 mm. de halo mientras que las porcinas solo fueron el 46% con 11.1 mm. en promedio habrá que considerar que este es un antibiótico de uso exclusivo en cerdos lo cual se explica la mayor resistencia comparándola con los resultados en cepas aviares.

En la eritromicina obtuvimos halos de 11.3 y 10.3 mm. - en cerdos y aves respectivamente encontrando el 74% de las cepas aviares resistentes y el 80% de las porcinas, mientras que Trigo (1972) (15) solamente encontró el 18.7% resistentes, eso se debe a que la eritromicina es un medicamento de uso común en estas dos especies animales y casi nunca se utiliza en ganado vacuno.

Cloranfenicol (cloromicetina) obtuvo buenos halos de inhibición, de 18.9 mm. y 15.5 mm. en cepas de aves y cerdos con un porcentaje de 39% y 60% de las cepas sensibles a este antibiótico. Heller (1973) (7) no aisló cepas resistentes y Sogaard (1973) (13), reporte que la mayoría de las cepas que trabajó eran sensibles al cloranfenicol.

Novobiocina tuvo halos bastante reducidos de 10.3 y 9.5 mm, con el 24% y 4% de las cepas aisladas de aves y cerdos respectivamente.

Los halos encontrados en tetraciclina son buenos, de 14.3 y 13.5 mm., en aves y cerdos, pero con un 76% y 94% de cepas resistentes.

Sogaard (1973) (13) observó que la resistencia de *Escherichia coli* a tetraciclina y a estreptomocina fue alta. -

Heller (1973) (7) encontró un 31% de las cepas resistentes a tetraciclina. Kohler (1964) (8) de terminó que *Escherichia coli* enteropatógena aislada de cerdos fue resistente a tetraciclina y estreptomycinina siendo sensible a cloranfenicol y furacin.

Lakhotia (1973) (10) determinó que el 47% de las cepas de *Escherichia coli* resistente a tetraciclina que el trabajo eran capaces de transferir esa resistencia a otras cepas. Trigo (1972) (15) encontró en 31.2% de las cepas resistentes a estreptomycinina. Nosotros también encontramos alta resistencia a este antibiótico, el 63% de las aisladas de aves y el 80% de las de cerdos con halos de 14.7 y 12.5 mm., en las restantes. Esto concuerda con el uso masivo de estos dos antibióticos, tetraciclina y estreptomycinina, en las granjas avícolas y porcícolas lo contribuye a la creación de resistencias.

Fertushnyi (1973) (5) indica que la adaptación de las cepas a un antibiótico frecuentemente las hace resistentes a 3-5 antibióticos más.

Heller (1973) (7) menciona que con excepción a furazolidona mucha de la resistencia a antibióticos fue transferible lo que comparado con nuestros resultados nos indica que furacin es uno de los más efectivos agentes antibacterianos.

Para el control de problemas causados por *E. coli*.

Kondraki (1973) (9), menciona también que *E. coli* adquiere resistencia más rápidamente a estreptomycinina que a furacin.

Lakhotia (1973) (10) en aislamientos procedentes de huevos, encontró el 61% resistente a antibióticos, de ese porcentaje el 17% a uno solo y el 83% de ellas fue resistente a más de un antibiótico.

*Si tomamos en cuenta que los cerdos y las aves se encuentran en el transcurso de su vida productiva en contacto con gran número de antibióticos, ya sea a nivel profiláctico, terapéutico o como aditivos en los alimentos, no es de extrañarse entonces la gran cantidad de resistencias que presentan sobre todo a los más comunes en las cepas aisladas de animales aparentemente sanos, sacrificados en matadero.*

*Hay que mencionar también el uso indiscriminado e inadecuado de los agentes antimicrobianos por parte de los granjeros, lo cual nos trae consejo que el problema de la resistencia bacteriana se agrava volviéndose ineficaces tratamientos posteriores. Tal es el caso que encontramos en las cepas aisladas en los laboratorios de diagnóstico, ya que el granjero sólo lleva animales allí cuando él ya ha hecho todo lo posible por controlar el problema y en la mayoría de los casos no hace más que agravarlo.*

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

1. A colimicín fueron resistentes el 5% de las cepas de aves y el 2% de las de cerdos.
2. Para eritromicina fueron resistentes el 74% de las cepas de aves y el 80% de cerdos.
3. A novobiocina fueron resistentes el 76% de las cepas aviares y el 90% de las porcinas.
4. Para Kanamicina hubo resistencia en el 13% de las cepas de aves y en el 26% de las porcinas.
5. Cloranfenicol tuvo resistencia en el 61% de las cepas aviares y 40% en las de cerdos.
6. Para oleandomicina la resistencia fue total.
7. A tetraciclina 76% de las cepas aviares y 94% de las porcinas presentaron resistencia.
8. Estreptomicina tuvo resistencia en el 63% y 80% de las cepas de E. coli de aves y cerdos respectivamente.
9. A dihidroestreptomicina (Iomicin) fueron resistentes el 80% de las cepas aisladas de aves y 18% de las porcinas.
10. Virginamicina tuvo resistencia en el 25% de las cepas aisladas de aves y el 54% de las cepas porcinas.
11. La nitrofurazona probó ser el agente antimicrobiano con mayor efecto sobre la E. coli ya que sólo un 2% , 1 cepa aislada de un cerdo fue resistente a este nitrofurano.
12. A furaltadona hubo resistencia en el 50% de las cepas aviares y 62% de las aisladas de cerdos.



## SUMARIO.

Fueron hechas pruebas de sensibilidad con 10 antibióticos y 2 nitrofuranos a 50 cepas de *E. coli* aisladas de cerdos de las cuales 15 fueron de animales sacrificados en rastro, -- 18 tomadas de cerdos aparentemente sanos y 17 aisladas de individuos clínicamente enfermos y a 38 cepas recuperadas de aves, 29 de animales del rastro y 9 de aves enfermas.

En las cepas porcinas se tuvieron los siguientes resultados:

Resistencia a:	Colimicina	2%
	Eritromicina	80%
	Novobiocina	96%
	Kanamicina	26%
	Cloranfenicol	40%
	Oleandomicina	100%
	Tetraciclina	94%
	Estreptomina	80%
	Dihidroestreptomina	18%
	Virginiamicina	54%
	Nitrofurazona (FuracIn)	2%
	Furaltadona (Valsyn)	62%

En las cepas aviares la resistencia fue de:

Colimicina	5%
Eritromicina	74%
Novobiocina	76%
Kanamicina	13%
Cloranfenicol	61%
Oleandomicina	-
Tetraciclina	76%
Estreptomina	63%
Dihidroestreptomina	8%
Virginiamicina	29%
Nitrofurazona (FuracIn)	-
Furaltadona (Valsyn)	58%

## BIBLIOGRAFIA.

1. Bayardo Pérez Beatriz Eugenia 1973  
MANUAL DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS Y BACTERIOLOGIA DETERMINATIVA Capitulo 21.
2. Biester H. E. y Schwarte L. H. 1964.  
ENFERMEDADES DE LAS AVES  
Primera Edición U.T.E.H.A. pág. 379-382.
3. Disco Manual Ninth Edition 1953  
MANUAL OF DEHYDRATED CULTURE MEDIA AND REAGENTS  
For Microbiological and Clinical Laboratory  
Procedures.
4. Dunne Howard W. 1967  
ENFERMEDADES DEL CERDO  
Primera Edición U.T.E.H.A. pág. 499-504.
5. Fertushnyi V. A. Tupitsa I.G 1973  
MULTIPLE RESISTANCE OF ESCHERICHIA COLI TO  
ANTIBIOTICOS  
Veterinariya, Moscow No. 6, pág. 97-99.
6. Gómez Llanos Morales Victor Manuel 1975  
ASPECTOS SANITARIOS QUE AFECTAN LAS EXPLOTACIONES  
PECUARIAS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL LABORATORIO  
CENTRAL REGIONAL DE DIAGNOSTICO EN TLAQUEPAQUE  
JALISCO.  
ESTUDIO COMPARATIVO DE 10 AÑOS (1965-1975 )  
Tesis Profesional F.M.V.Z. U. de G.
7. Heller, E. D.; Smith, H. Williams, 1973  
THE INCIDENCE OF ANTIBIOTIC RESISTANCE AND  
OTHER CHARACTERISTICS AMONGST ESCHERICHIA COLI  
STRAINS CAUSING FATAL INFECTION IN CHICKENS:  
THE UTILIZATION OF THESE CHARACTERISTICS TO  
STUDY THE EPIDEMIOLOGY OF THE INFECTION.  
Journal Of Hygiene 71 No 4 pág. 771-781.
8. Kohler E. M. y Bohl E. H. 1964  
PROPHYLAXIS OF DIARRHEA IN NEWBORN PIGS  
J. A. V. M. A. 144 (11) : 1294-1297
9. Kpndracki M. 1973.  
THE ACQUIREMENT OF RESISTANCE TO ANTIBIOTICS  
AND NITROFURAN COMPOUNDS BY E. COLI ISOLATED  
FROM CALVES WITH COLIBACILLOSIS. I. IN VITRO  
STUDIES.  
Bulletin of the Veterinary Institute of  
Pulawy 17 No. 1/2, pág. 1-5.

10. Lakhota R. L. : Stephens J. F. , 1973  
DRUG RESISTANCE AND R FACTORS AMONG ENTERO  
BACTERIA ISOLATED FROM EGGS.  
Poultry Science 52 No. 5 pág. 1955-1962.
11. Polo Jover Francisco, 1968  
ENFERMEDADES Y PARASITOS DE LAS AVES DOMESTI  
CAS SEGUNDA EDICION. MONOGROFIAS No. 10  
Publicaciones del Ministerio de Agricultura  
Madrid Pág. 191-197.
12. Quiroz Quiroz Evelio Fabio 1974  
DETERMINACION DE ENTEROBACTERIAS EN AGUAS DE  
CONSUMO DE GRANJAS AVICOLAS EN EL VALLE DE  
GUADALAJARA  
Tesis profesional F.M.V.Z. U. de G.
13. Sogaard H. , 1973  
INCIDENCE OF DRUG RESISTANCE AND TRANSMISSI  
BLE R FACTORS IN STRAINS OF E. COLI ISOLATED  
FORM FAECES OF HEALTHY PIGS.  
Acta Veterinaria Scandinavica 14 Fasc. 13  
Pág. 381-391 Denmark.
14. Thomlinson J. R. , 1963  
PATHOGENESIS OF E. COLI GASTROENTERITIS  
Vet. Record 68 75 (47) : pdg. 1246-1256.
15. Trigo Pérez Miguel, 1972  
SENSIBILIDAD A OCHO ANTIBIOTICOS Y UN NITRO  
FURANO IN VITRO EN MASTITIS DE BOVINOS  
Tesis profesional F. M. V. Z. U. de G.  
Pág. 39.