

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EFFECTOS PRODUCIDOS POR LOS NITRITOS  
EN AVES PARA ENGORDA.

## TESIS PROFESIONAL

Que para Obtener el Título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

FERNANDO FCO. VALENZUELA QUEZADA  
GUADALAJARA, JAL., 1977

TESIS/CUCBA

Con eterno agradecimiento  
y cariño a mis padres:  
Guillermo Valenzuela G.  
Guadalupe Q. de Valenzuela.  
Por el gran apoyo que me  
supieron dar.

A mi Esposa:  
Adriana.  
A mi hijo:  
Fernando.

A mis Hermanos:  
Guillermo  
Evelia  
Martha.  
Elsa.

Con Gratitud y Admiración a:  
Dr. Ramón Fernández de Cevallos.  
Dr. Enrique López Pasaron.  
Dr. Guifre Muria R.

A los Asesores de mi  
tesis.  
Dr. Hiram Osiris Gonzales.  
Ing.Q. Hugo Navarro Muñoz.

A mi Honorable Jurado.  
Dr. Octavio Rivera M.  
Dr. Jaime Aranda Velasco.  
Dr. Adolfo Barba.  
Dr. Ricardo García L.  
Q.F.B.C. Yolanda Partida A.

*A mis Compañeros*

*y Amigos:*

*M.V.Z. Salvador Aubert R.*

*M.V.Z. Jesús Sevilla A.*

*M.V.Z. Rubén Contreras.*

*M.V.Z. Hector Gonzales Davalos.*

*M.V.Z. Genaro Gonzales Pineda.*

*A mis Maestros  
y Compañeros de  
la 8a. Generación.*

*A todas aquellas personas  
que en una forma directa  
o indirecta me ayudaron -  
para la realización de mi  
carrera.*

EFFECTOS PRODUCIDOS POR LOS NITRITOS  
EN AVES PARA ENGORDA.

C O N T E N I D O .

	Págs
OBJETIVO -----	1
INTRODUCCION -----	2
MATERIAL Y METODOS -----	5
DISCUSION -----	22
SUMARIO -----	26
BIBLIOGRAFIA -----	29

### OBJETIVOS:

Determinar si los alimentos balanceados y el Agua de la Región Avícola de Guadalajara, están contaminadas con  $(NO_2)$  Nitritos y si esto repercute en la conversión -- alimento-carne y observar los efectos producidos por la Ingestión de  $(NO_2)$  Nitritos en el organismo de las aves de engorda.

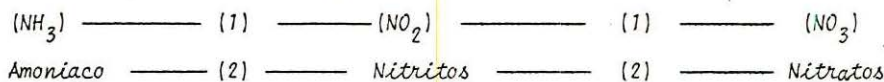
## I N T R O D U C C I O N .

Los nitritos ( $\text{NO}_2$ ) forman parte del ciclo del Nitrogeno Este último se encuentra libre en la naturaleza en forma de gas en la atmósfera terrestre.

El nitrógeno es fijado en la tierra por medio de bacterias Nitrificantes (7) que bien pueden seguir su ciclo normal, a las plantas o bien convertirse en nitratos ( $\text{NO}_3$ ) que pueden ser fijados en la tierra en forma de cristales, llamados vulgarmente Salitres ( $\text{KNO}_3$ ) forman depósitos grandes como en el país de Chile (Nitro de Chile.) ( $\text{NO}_3$ ) (7) (8).

Cuando sigue su ciclo normal Atmósfera - Tierra - plantas - animales - atmósfera. Podemos encontrar el Nitrogeno en todas sus estructuras químicas y degradaciones.

El Nitrito se puede formar en la tierra o en el organismo animal, pero es más fácil que se forme en este último, el proceso es el siguiente:



(1) Bacterias Desnitrificantes.

(2) Bacterias Nitrificantes.

El Nitrito es la sal que se forma del Acido Nitroso.

Un gran número de autores mencionan intoxicaciones graves por es

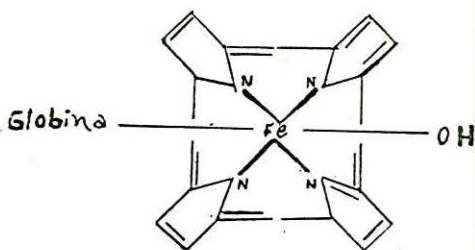


-ta sal en el organismo de mamíferos y aves (5) (4); y se han descubierto envenenamientos por las siguientes causas: Abonos artificiales; que contengan  $(NO_3)$  de Na, K, y Amonio; agua de pozos que llevan en exceso estos compuestos. Plantas que se desarrollan en suelos que con tienen sales de  $(NO_3)$  que pueden fijar para convertirlos en tóxicas, por ejem: heno de avena, trigo, centeno y otros piensos comunes. Tam bién en hornos forrajeros mal preparados, ensilajes y remolacha azuca rera, (5) hojas desecadas al aire de plantas pulverizadas con fertiliz antes, se observó que tenían 4.5 % de  $KNO_3$  por materia seca (5). Hay una lista innumerable de fuentes por las cuales los alimentos para el ganado puede contener  $(NO_3)$ ; pero el riego más grandes es una mala tecnificación de la Agricultura y de las explotaciones ganaderas.

#### TOXICIDAD DE LOS NITRATOS

Los nitratos por sí son relativamente tóxicos, su importancia como causa de envenenamiento estriba en su conversión a nitritos; ya en los alimentos o dentro del tracto digestivo (por el desdoblamiento -- que efectúan las bacterias de la flora intestinal) (1) (3) el nitrito es un producto intermediario de la reducción del nitrato hasta amoniaco.

La intoxicación leve produce diarrea, pero cuando ésta entra a la corriente sanguínea el nitrito convierte la hemoglobina en Metahemoglobina incapaz de actuar como portadora del oxígeno; la molécula de hemoglobina tiene la siguiente estructura:



- $O_2$  1) Hemoglobina oxigenada.  
 $H_2O$  2) Hemoglobina reducida.  
 $OH$  3) Metahemoglobina.

Cuando 30% de hemoglobina sanguínea se convierte en metahemoglobina se produce el envenenamiento. (2).

#### SINTOMAS Y LESIONES.

Se observan síntomas de dolor abdominal y diarrea propios de la acción irritante; debilidad muscular e incoordinación, convulsiones, -aceleración de los latidos cardíacos, en casos graves cianosis y muerte.

LESIONES DE LA NECROPSIA.- Corresponden a las relacionadas por asfi-xia y anoxia tisular y lesiones de alteraciones degenerativas en corazón, hígado, riñón, en grados sobre agudos las lesiones son menos claras. (5).

Las intoxicaciones por nitratos son de 3 a 4 veces menos gra-ves que la intoxicación directa por nitritos (5).

PROMEDIO DOSIS LETAL:

Nitrato 0.65 a 75 gr/Kg.

Nitrito 0.15 a 0.17 gr/Kg.

En este trabajo se determinó si la dosis que puede ser letal pa-ra ovinos, caprinos, bovinos, cerdos y caballos, lo es para las aves-de engorda.

MATERIALES Y METODOS.M A T E R I A L:

- I.- a) Colorímetro de Taylor.  
 b) Reactivos:  
 Naftilamina.  
 Ac. Sulfanílico.  
 Ac. Acétrico.  
 Antipitina (Fenil dimetil pirazolidona).  
 Difetilamina.  
 Varillas colorimétricas (Merchoquant)  
 Acetato de sodio.  
 c) Equipo químico para determinar nitritos.
- II.- a) 150 aves.  
 b) Equipo para su desarrollo y crecimiento.  
 c) Sal de Nitrito de sodio puro.
- III.- a) Equipo para Necropsias.  
 b) Material para estudios histológicos y patológicos.
- IV.- Instrumental para diagnóstico clínico el necesario.

METODOS ANALITICOS.

Reconocimiento de los nitritos; en agua y alimentos balanceados.

CUALITATIVAMENTE:

I.- En un vidrio de reloj se pone la disolución que contiene el  $(NO_2)$  se le adicionan unos cristales de Difetilamina y unas gotas de  $[SO_3H]$  y al contacto se produce coloración AZUL intenso.

NOTA: (También la dan los nitratos).

TESIS/CUCBA

II.- En un vidrio de reloj se ponen 0.2 gr. de antipirina (fenil dimetil pirazolidona) en 2 a 3 c.c. de agua ó solución que contenga ( $\text{NO}_2$ ) toma color VERDE.

NOTA: Si en alimento se hace extracción por calor en agua destilada.

III.- En aguas potables se recomienda para ( $\text{NO}_2$ ) vía cualitativa.

0.1 de Naftilamina en poca agua 20 c.c. se hierve y se filtra, se acidula con unas gotitas de Ac. Acético. ( al 50%) y Ac. Sulfanílico (0.5 gr.).

NOTA: (Agua destilada exenta de  $\text{NO}_2$ ). Se tiene un reactivo sencillísimo de Griess que tiñe de rojo con trazas de ( $\text{NO}_2$ ).

A veces se presenta el reactivo ya de suyo ligeramente rosado, para evitar esta causa de error se da coloración en un poco de zinc en polvo fino agitado y filtrado.

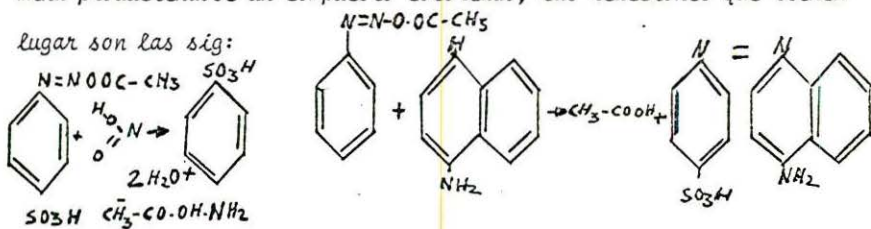
NOTA: (Esta reacción no la dan los ( $\text{NO}_3$ ) ni otros oxidantes.

#### CUANTITATIVAMENTE:

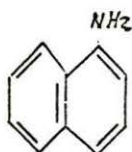
Para cuantear el nitrito como (N).

#### Fundamento del Método.

Químicamente el Ac. sulfanílico en medio acético sufre un diazotación con los iones ( $\text{NO}_2$ ) y el compuesto resultante copula la Naftilamina produciéndose un compuesto coloreado, las reacciones que tienen lugar son las sig:



Procedimiento de Naftilamina y el Ac. Sulfanílico en medio a 7.  
cético.



IV.- Método colorimétrico de Griess Ilosvay (14) (13) (6) (16)

Con el rango de la escala del aparato de Tayler standar para aguas.

RANGO: 0.00, 0.001, 0.002, 0.004, 0.007, 0.01, 0.015, 0.02, --  
0.025 p.p.m.

Reactivos:

- a) Solución de ácido sulfánílico disolver 1 gramo de el ácido - en una mezcla constituida por 60 ml. de ácido acético glacial y 240 ml de H<sub>2</sub>O destilada exenta de Nitrito ayudando por el - calor.
- b) Clorhidrato del Naftilamina, pesar 0.4 gr. de el reactivo en - una mezcla de 60 ml. de H<sub>2</sub>O destilada exenta de Nitrito ayu- dando por el calor.

V.- Para la determinación en aguas se usó el método de Gries -- Slovay usando los mismos reactivos y el mismo procedimiento que pa- ra el alimento.

VI.- La determinación en suero sanguíneo no se pudo hacer por - este método, se hicieron tentativas con otros métodos y fueron nega- tivos. Siempre hubo interferencia de otros iones - hierro que se - encuentran en concentraciones muy elevadas ó por catalizadores, --- etc.

VII.- El método para determinar NO<sub>2</sub> en carne es el sig:

- a) Las muestras se preparan moliendo varias veces en un molino de carne, por lo menos 10 gr. del producto en es tudio.

- b) A 5 gr. de la muestra así preparada se le adicionan 8 ml. de sol. de acetato de sodio 1 N. y se homogeiniza en una licuadora durante un minuto.
- c) Se filtra a través de un papel filtro de pliegues (Ederol 15) recibiendo el filtrado en un tubo de ensaye; en el -- filtrado se determinan los nitritos empleando las varillas Merckoquant NO Arnt. (10007) del catálogo Merck;\* teniendo en cuenta el porcentaje de agua calculada en un 60%.

Se calcula a la concentración de  $\text{NO}_2$  aplicando la siguiente

fórmula:

$$\text{Lectura NO}_2 \text{ Escala (p.p.m.)} \times \frac{800 + (5 \times 60\%)}{500} = \text{Contenido NO}_2 \text{ del producto en p.p.m.}$$

\* METODO PARA NITRITOS CATALOGO DE PRODUCTOS MERCK.

PRIMER PASO:

## Extracción:-

- 1.- Se muele la muestra en un molino de Laboratorio de 100 mallas.
- 2.- Se pesan 20 gr. de la muestra, se coloca en un matraz Elermeyer de 1000 c.c.; con una pipeta se le adiciona 200 ml. de agua destilada, calentada a 40 grados tapar el matraz con un tapón de goma y agitar durante 5 min. calentar por espacio de una hora agitando cada 10 min. Enfriar y filtrar con papel filtro plegado -- exento de  $(NO_2)$  volviendo las primeras porciones del filtrado -- hasta obtener una solución limpia.
- 3.- En caso de que la solución resulte algo coloreada, se le agrega una suspensión de 1 ml. de carbón activado para decolorarlo y se filtra, si resulta incoloro se omite este paso.

SEGUNDO PASO:

- 1.- Determinación colorimétrica con el colorímetro de Tayler.
  - a) En un matríz se coloca 50 ml. de el filtrado problema y 2 ml. de la solución (a) y 2 ml. de la sol. (b), se deja reposar durante 1 hr. para que tome su color ROSADO que se revelará.
  - b) Llenese hasta el afores el tubo de el comparador de Tayler hasta la marca. Se coloca en medio de 2 tubos aforados también - pero con agua destilada.
  - c) Se coloca la regla standar para nitritos como (N) + p.p.m. + obtener directamente en nitritos a la forma de (N). Se multiplica por el factor 3.284.

MODELO EXPERIMENTAL.

150 aves no sexadas de una semana de edad, raza Cobb's, vacunadas contra Mecedj y Newcastle; unicamente la 1a. aplicación de Newcastle. Los 3 lotes tienen 0.22882 p.p.m. de  $(NO_2)$  que es el contenido en el agua y en el alimento. Analizados para el consumo de estos lotes.

Se sacrificaron 2 aves escogidas al azar semanalmente por lote por no haber muertes por intoxicación.

Se tomó en cuenta la temperatura ambiental arriba de  $27^{\circ}C$  durante todo el experimento con el fin de mantener un equilibrio constante en el condumio de agua.

Se prosiguió a dividir a las aves en lotes de 50 aves cada uno.

LOTE 1.- 50 Aves testigo.

LOTE 2.- 50 Aves con dosis de 250 p.p.m. Nitritos administrados en el agua.

LOTE 3.- 50 Aves con dosis de 350 p.p.m. Nitritos administrados en el agua.

En este trabajo se investigaron las alteraciones fisiopatológicas y patológicas tales como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, lesiones histopatológicas en riñón, hígado, corazón, intestino delgado, también se determinó la concentración de Nitritos en las células de los músculos de las aves.



Todos estos trabajos fueron realizados en el laboratorio de la -  
facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Gua-  
dalajara.

Al igual que los trabajos Químico Analíticos siendo necesarios-  
hacer una parte de estos en un laboratorio particular.

Todos los resultados de este trabajo están representados en cua-  
dros sinópticos y son promedio representativo de cada parvada.

## ANALISIS DEL ALIMENTO BALANCEADO

MUESTRA	CUALITATIVO	CUALITATIVO	CUANTITATIVO
1	METODO ANTIPIRINA CON TRAZAS DE NITRITOS	METODO DIFENILAMINA CON TRAZAS DE NITRITOS	METODO DE GRIESS ILLOSVAY 0.1171 PPM NITRITOS
2	CON TRAZAS DE NITRITOS	CON TRAZAS DE NITRITOS	0.04105 PPM NITRITOS
3	CON TRAZAS DE NITRITOS	CON TRAZAS DE NITRITOS	0.009752 PPM NITRITOS

# MUESTRAS DEL AGUA EN LA PERIFERIA DE GUADALAJARA

13.

MUESTRA	PROCEDENCIA	PPM (nitritos)
1º	La Calera.- pozo	0.07389
2º	Sta.Cruz de las flores.- pozo	0.04105
3º	Cajititlán.- pozo	0.02791
4º	Planta de bombeo no.2.- las pintas	0.05839
5º	Venta del astillero.- manantial	0.02791
6º	Los gavilanes.-	0.01806
7º	Toluquilla. (perif. sur)	0.04105
8º	agua de Guadalajara	0.022908
9º	La capilla	0.012736
10º	Pinar de la venta	0.005086

(cuadro no.2)

## NORMAS DE CALIDAD DE AGUAS POTABLES PARA NITRITOS.

ESPAÑOLAS	60 mg /l. ——— 0.060 PPM
O. M. S.	50 mg /l. ——— 0.050 PPM
FRANCIA	50 mg /l. ——— 0.050 PPM
ITALIA	12 mg /l. ——— 0.012 PPM
SUIZA	20 mg/l. ——— 0.020 PPM
ALEMANIA	30mg/l. ——— 0.030 PPM
AGUAS (subterráneas)	60 mg/l. ——— 0.060 PPM

# ANALISIS DE LA CARNE SEMICUANTITATIVO.

SEMANAS	LOTE no.	No DE AVES SACRIFICADA	RESULTADO	PPM DE NITRITOS EN- CONTRADOS EN MUSCULO
2º	LOTE 1	2	NEGATIVO	
	LOTE 2	3	POSITIVO	3 AVES 50 PPM
	LOTE 3	3	POSITIVO	3 AVES 100 PPM
3º	LOTE 1	2	NEGATIVO	
	LOTE 2	5	POSITIVO	1 AVE 10 PPM 4AVES 2 PPM
	LOTE 3	5	POSITIVO	3 AVES 20 PPM 2 AVES 10 PPM.
4º	LOTE 1	—	NEGATIVO	
	LOTE 2	1	NEGATIVO	
	LOTE 3	1	NEGATIVO	
5º	LOTE 1	—	NEGATIVO	
	LOTE 2	1	NEGATIVO	
	LOTE 3	2	NEGATIVO	
6º	LOTE 1	—	NEGATIVO	
	LOTE 2	1	NEGATIVO	
	LOTE 3	2	NEGATIVO	
7º	LOTE 1	—	NEGATIVO	
	LOTE 2	3	NEGATIVO	
	LOTE 3	4	NEGATIVO	

(cuadro 4)

## CONVERSION Y CONSUMO DE ALIMENTO.

EDAD EN SEMANAS	NUM. DE AVES	PESO PROMEDIO			CONVERSION BRUTA ALIMENTO CARNE POR SEMANA			CONSUMO POR SEMANA
		LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	
PRIMERA SEMANA	146	129 grs.	129 grs.	129 grs.	1.4	1.4	1.4	25 kg.
SEGUNDA SEMANA	138	236 "	230 "	234 "	1.48	1.52	1.53	23.598 "
TERCERA SEMANA	126	487 "	394 "	410 "	1.24	1.68	1.62	33.390 "
CUARTA SEMANA	124	636 "	609 "	612 "	1.55	1.83	1.81	54.932 "
QUINTA SEMANA	121	876 "	794 "	865 "	1.70	2.20	2.16	64.486 "
SEXTA SEMANA	118	1134 "	1001 "	1086 "	1.83	2.40	2.21	73.396 "
SEPTIMA SEMANA	111	1249 "	1085 "	1248 "	2.15	3.0	2.65	72.483 "

(cuadro no.5)

**CONSUMO APROXIMADO DE AGUA POR LOTE (LTS).**

17.

SEMANA	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
1º	6.482	6.482	6.482
2º	13.180	13.568	13.769
3º	24.100	24.720	25.407
4º	27.620	28.230	28.302
5º	33.500	34.400	34.396
6º	42.970	44.126	44.246

(cuadro no. 6)

# PROMEDIO SEMANAL DE CONSTANTES FISIOLÓGICAS

EDAD EN SEMANAS	FRECUENCIA CARDIACA			FRECUENCIA RESPIRATORIA		
	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3
PRIMERA SEMANA	337x min.	337x min.	337x min.	27x min.	27x min.	27x min.
SEGUNDA SEMANA	335 "	368 "	364 "	26 "	27 "	27 "
TERCERA SEMANA	323 "	340 "	371 "	24 "	26 "	26 "
CUARTA SEMANA	327 "	358 "	364 "	24 "	24 "	24 "
QUINTA SEMANA	324 "	324 "	362 "	24 "	19 "	20 "
SEXTA SEMANA	325 "	334 "	346 "	24 "	20 "	20 "
LA TEMPERATURA PROMEDIO EN LOS TRES LOTES FUE LA MISMA 41° C						



## LESIONES HISTOPATOLOGICAS

### CORAZON:

#### MIOCARDIO:

- A).- HIPEREMIA PASIVA CRONICA
- B).- EDEMA INTESTINAL.
- C).- HEMORRAGIAS CAPILARES MULTIPLES.

#### HIGADO:

- A).- HINCHAZON NEBULOSA.
- B).- HIPEREMIA PASIVA CRONICA.
- C).- HEMORRAGIAS LEVES..
- D).- NECROSIS EN HEPATOSITOS
- E).- INFLAMACION EOSINOFILICA CON DEGRANULACION.
- F).- DEGENERACION TURBIA.
- G).- PIGNOSIS EN HEPATOSITOS, SOBRE TODO EN ZONA SUBSAPSULAR.
- H).- DEGENERACION HEPATICA.
- I).- NECROSIS SUBCAPSULAR.
- J).- LIGERA DEGENERACION HEPATICA.
- K).- LESIONES CELULARES POR INTOXICACION LEVE Y CRONICA.

#### RINON:

- A).- DEGENERACION HIDROPICA.
- B).- PIGNOSIS EPITELIAL.
- C).- HIPEREMIA PASIVA.
- D).- LIGERA LESION CITOPLASMATICA EN RINON.
- F).- LIGERA LESION RENAL.

## INTESTINO DELGADO:

- A).- NECROSIS EN VELLOCIDADES.
- B).- HIPERPLACIA EPITELIAL.
- C).- DEGENERACION HIDROPICA.
- D).- HIPEREMIA PASIVA.
- E).- DEGENERACION HIDROPICA.
- F).- HIPERPLACIA EPITELIAL.
- G).- DEGENERACION GLUCOGENICA, Y CITOPLOSMATICA.
- H).- EDEMA DE LA LAMINA PROPIA.
- I).- DEGENERACION MUCOSA.
- J).- DEGENERACION EPITELIAL.

# LESIONES HISTOPATOLOGICAS

SEMANAS	LOTE no.	CORAZON	HIGADO	RIÑON	INT. DELGADO
1 <sup>o</sup>	LOTE 1				
	LOTE 2	a, b, c.	a, b, c, d, e.	a, b.	a, b, c.
	LOTE 3	a, b, c.	a, b, c, d, e.	a, b.	a, b, c.
2 <sup>o</sup>	LOTE 1				
	LOTE 2	a, b, c.	f, j, b.	a, b.	b, c.
	LOTE 3	a, b, c.	h, f, b.	a, b.	a, b, c.
3 <sup>o</sup>	LOTE 1				
	LOTE 2	b.	j.	a, b.	b, c, e, f.
	LOTE 3	b.	j.	a, b.	a, b, c, d, f.
4 <sup>o</sup>	LOTE 1				
	LOTE 2	b.	j.	a, b.	b, c, e, f.
	LOTE 3	b.	j.	a, b.	b, c, d, e, f.
5 <sup>o</sup>	LOTE 1				
	LOTE 2	b.	j.	a, b.	
	LOTE 3	b.	j.	c.	g, h, i, j.
6 <sup>o</sup>	LOTE 1				
	LOTE 2	b.	j.	a, b.	
	LOTE 3	b.	k.	c, h.	g, h, i, j.

## DISCUSION .

De acuerdo a los resultados obtenidos no hubo intoxicación letal en las aves en experimentación con una dosis de 350 mg/L. máxima de - nitrito puro, Garner (5) menciona que una dosis de 170 mg/Kg. en Bovinos es mortal igual para las otras especies como ovinos, caprinos, -- cerdos y equinos.

La intoxicación en las aves no fué tan severa como en los mamíferos tal ves por su Fisiología un tanto modificada en los sistemas Digestivo y Respiratorio, pero principalmente la metahemoglobina producida por los nitritos en la sangre no causó muertes, esta se debe a - que el sistema enzimático y reductor localizado en el plasma y glóbulos rojos en las aves está más equilibrado que en otras especies.

"KNOS" (2) menciona un equilibrio en el plasma el cual depende - de la presencia normal de sustancias reductoras y de un sistema enzimático bien específico en los glóbulos rojos (catalaza y peroxidasa y de otras complejas en su formación).

En los glóbulos rojos se produce metahemoglobina siempre que - hay disfunción de este sistema reductor y enzimático o cuanto oxidantes presentes en la sangre oxidan la Hemoglobina como los nitritos y otros tóxicos con intensidad mayor que la capacidad reductora del - sistema. (2) (14).

H.E. Biester (4) reporta muertos por la intoxicación de nitrato en aves adultas con dosis de 4 a 4.5 g.

Como ya se expuso al principio de este trabajo los Nitratos son de 3 a 4 veces menos tóxica que los Nitritos y este dato es directamente proporcional a la dosis de Nitritos empleados en este trabajo - y no hubo ninguna muerte por intoxicación (5).

#### SINTOMAS Y LESIONES.

Garner (5) reporta signos de dolor abdominal u diarreas propias de la acción irritante de este Tóxico, menciona también de los efectos vasodilatadores del ión Nitrito junto a una disminución de la presión sanguínea produciendo muerte que no la atribuye a la anoxia tisular si no a la caída de la presión sanguínea, menciona alteraciones degenerativas en corazón, hígado, riñón, haciendo mención que en casos sobre agudos, las lesiones son menos claras por otra parte H.E. - Biester dice que la sintomatología de una Ave Intoxicada por Nitritos similar a la producida por NaCl, haciendo notar que hay polidipsia, anoxia, emesis, diarrea, bradicardia, temperatura sub-normal y cianosis de la cresta, barbas y piel, debilidad muscular que llega a parálisis, como y muerte, reporta que las lesiones corresponden a una gastroenteritis de gravedad variable de naturaleza Hemorrágica. (4) (5)

La sintomatología observada en este trabajo fue la siguiente:

Se presentó diarrea solo el primer día del experimento siendo -- los demás días el excremento de consistencia normal de el lote 2 y -- parte del lote 3 regulándose este hasta el 2o. día.

Hay cianosis observada sola después de la 5a. semana en la cresta.

Si hubo polidipsia, en el lote 2 y lote 3 no se notó la debilidad muscular en ningún momento, Ver cuadro No. 6.

Si se observó bradicardia como se puede ver en el cuadro No. 7

La temperatura siempre se mantuvo normal ver cuadro No. 7.

Las lecciones histopatológicas si correspondieron a las observadas por Garner y Biester en Hígado, Riñón Corazón, Intestino Delgado, correspondientes a alteraciones degenerativas. Ver cuadro No. 8.

También se observó que las parvadas en experimentación van retrasadas en su conversión alimenticias y siempre comienton la misma ración que el Lote Testigo, ver Tabla No. 5.

También se observó que las aves fijan el Nitritos ( $\text{NO}_2$ ) en las células de los músculos se hicieron analisis carne, ver Cuadro No. 4.

Como se puede apreciar los Nitritos desaparecen paulatinamente de 10 - 16 días. Esto nos da una idea de la importancia que tienen los Nitritos en la relación Ave-Hombre, una vez que haya sido expuesta -- accidentalmente a ( $\text{NO}_3$ ) en dosis mayores y constantes de 350 mg/kg., como no presenta una sintomatología aparente se sacrifica para el consumo del hombre y puede resultar tóxica para este. La Dosis considerada para el Humano como peligrosa es de 0.2 gr (3) (5).

Los métodos analíticos para la determinación de Nitritos en agua y alimento balanceados. Si fueron los adecuados aunque existen otros métodos como el espectrofotómetro que es más exacto, pero como las primeras tentativas tuvieron éxito no se pensó en experimentar con otras técnicas, excepto en suero de sangre que en todos se fracasó por

no poder extraer el Ión Nitrito libre de otras interferencias Iónicos como el Hierro.

En el análisis del alimento efectuado en 3 firmas importantes, - productoras de alimentos balanceados se determinó la cantidad en --- p.p.m. de Nitritos, ver cuadro No. 1.

Se observó que las materias primas mejor molidas para la elaboración del alimento balanceado son las que contenían menor cantidad - Nitrito, esto se debe a que a la hora de estar procesando el alimento pasa por humedad, calor y hace que la materia prima bien molida puede desprenderse de este tóxico.

Se comenzó el experimento a la 1a. semana de edad con el fin de no contar con muertes por otras causas quedando los lotes de la siguiente manera:

Lote testigo 48 Aves, Lote No. 2 49 Aves, Lote No. 3 49 Aves, te niendo un mejor manejo de las parvadas sin riesgos.

En las semanas que se necesitaron más muestras de sangre y carne se sacrificaron más de 2 Aves por lote.

En la semana que solo era necesario ver lesiones Histopatológicas y análisis de la carne, se sacrificaron únicamente las aves necesarias con el fin de no lesionar el resultado conversión Alimento-Carne, evitando el sacrificio innecesario de Aves.

Al término de la 6a. semana tuvo que suspenderse el experimento - por una Ectoparasitosis considerable que alteraría algunos resultados - y teniendo los datos necesarios de este trabajo completo se dió por ter minado el experimento.

## SUMARIO

Se obtuvieron 150 aves clínicamente sanas vacunas contra Marek, se instalaron en un lugar apropiado para los fines del experimento, vacunándose contra newcastle.

Se dividieron en tres lotes bajo las mismas condiciones de manejo.

Previamente se hicieron análisis de los alimentos y el agua para el consumo de las parvadas.

Se hicieron semanalmente necropsias para ver lesiones histopatológicas tanto en la parvada testigo como en los lotes con suministro adicional de nitritos quedando las necropsias de las siguiente manera:

Lote testigo diagnóstico sin lesiones histopatológicas.

Lote 2.- Con lesiones degenerativos correspondientes a una intoxicación crónica. Número de aves sacrificadas 14.

Lote 3.- Correspondiente a lesiones similares a la misma causa, - número de aves sacrificadas 17.

Semanalmente en diferente día utilizado para las necropsias se tomaron constantes fisiológicas, temperatura, frecuencia cardiaca y respiratoria utilizando 10 aves al azar de cada lote para posteriormente hacer un promedio representativo de cada parvada.

Se observó diario comportamiento global de las parvadas midiendo se el consumo del agua y alimento con una probeta graduada.

Se hizo análisis de la carne utilizando el mismo número de aves-



que se sacrificaron en la necropsia siendo los resultado positivos la primera y segunda semana del experimento.

REGIS/CUCBA

CONCLUSIONES.

- 1.- La Dosis que para los mamíferos es letal para las Aves no lo es.
- 2.- La conversión alimento-carne como se puede observar es muy significativa se pierde en una engorda hasta 13.9% lesionando la Economía Avícola grandemente.
- 3.- El Agua es el factor más importante en una explotación Avícola . La región analizada correspondiente a la periferia de Guadalajara es propicia para estos fines.
- 4.- En el análisis del alimentos balanceado se encontraron residuos de Nitritos pero estos no perjudican la explotación avícola.
- 5.- Las aves expuestas por una intoxicación por Nitritos no deben ir al mercado sin previo análisis de la carne.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- AGUA SU CALIDAD Y TRATAMIENTO 1968  
*American Water Weris Association.*  
Ed. UTEHA.  
Pág. 64-65.
- 2.- BASES FISIOLÓGICAS DELA PRACTICA MEDICA 1964  
*Sexta Edición.*  
Ed. UTEHA  
Pág. 56-65.
- 3.- BENSON PAULA 1965  
*Tratado de Medicina Interna*  
Ed. Deodécima  
Ed. Interamericana  
Cecil - Loeb Pág. 1761 - 1763.
- 4.- BIESTER H.E.  
4a. Edición  
*Diseases of Popultry*  
*Enfermedades de las Aves*  
Pág. 970.
- 5.- GARNER.R.J. 1965  
*Toxicología Veterinaria*  
Ed. Acribia  
Pág. 114- 118

- 6.- GIRAL - ROJAHN 1956  
*Productos Químicos y Farmacéuticos*  
Ed. Atlante  
Págs. 617, 851, 1278, 1801.
- 7.- GRAN ENCICLOPEDIA DEL MUNDO 1975  
*Decimotercera Edición.*  
Ed. Durvan  
Vol. 13  
Págs. 13- 1071
- 8.- GRAN DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO 1973  
Ed. Primera  
*Reader's Digest México*  
Vo. 5  
Pág. 473 Col. 3
- 9.- HEUFER G.F. 1963  
*La Alimentación en Avicultura.*  
Ed. Primera.  
Editorial UTEHA  
Págs. 80, 322.
- 10.- INSTRUCTIVO DE OPERACIONES PARA LABORATORIOS REGIONALES EN AGUAS  
1963  
*Srta. de Recursos Hidráulicos, México.*
- 11.- J. CATALAN LA FUENTE.  
*Química del agua.*  
Ed. Blume  
Págs. 301- 317 - 261.

- 12.- NAVARRO MUNOZ HUGO  
*Universidad de Guadalajara.*  
*Información personal.*
- 13.- RADELEF R.D. 1967  
*Toxicología veterinaria*  
*Ed. Academia*  
*Págs. 186, 187.*
- 13.- VILLAVECCHIA VISTOR. 1963  
*Química Analítica Aplicada*  
*Ed. Primer Ed. Gili*  
*Tomo II Pág. 12*
- 14.- WILLIAM BOYD 1964  
*Tratado de Patología*  
*Editorial el Ateneo*  
*Pág. 1059*
- 15.- WINTON Y WINTON 1944  
*Análisis de los Alimentos*  
*Ed. Continental*  
*Pág. 557.*