

21  
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN"

**FALLA DE CRIGEN**

"EVALUACION DE UNA VACUNA COMERCIAL CONTRA COCCIDIOSIS AVIAR COMPARADA CON UN COCCIDIOSTATO IONOFORO Y SU EFECTO EN LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y PIGMENTACION"

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A  
**EDGAR DELGADO GUERRERO**

DIRECTOR DE TESIS:  
M.V.Z. JOSE ORTEGA SANCHEZ DE TAGLE



V N A M

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1991



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE.

### I. INTRODUCCION.

|  |    |
|--|----|
| Antecedentes .....   | 01 |
| Control de la Coccidiosis .....                                  | 04 |
| Impacto Económico .....  | 05 |
| Prevención .....   | 06 |
| Generalidades de los Coccidiostatos Ionóforos .....              | 07 |
| Maduramicina de Amonio .....                                     | 09 |
| Generalidades de la Vacuna Comercial contra la<br>Coccidia ..... | 10 |
| Generalidades acerca de la Producción Inmucox .....              | 11 |

### II. OBJETIVOS DE LA TESIS.

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Objetivos de la Tesis..... | 14 |
|----------------------------|----|

### III. METODO Y MATERIAL.

|  |    |
|--|----|
| Material .....                         | 15 |
| Método .....                           | 16 |
| Técnicas de Recolección de Datos ..... | 16 |

### IV. RESULTADOS.

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Consumo de Alimento .....         | 19 |
| Consumo de Alimento por Ave ..... | 22 |
| Ganancia de Peso .....            | 27 |

|  |    |
|--|----|
| Ganancia Diaria de Peso .....            | 29 |
| Mortalidad .....                         | 34 |
| Mortalidad por Ascitis .....             | 37 |
| Conteo de Ooquistes .....                | 42 |
| Porcentajes de Especies de Eimeria ..... | 43 |
| Pigmentación .....                       | 46 |
| Resultados .....                         | 46 |

**CONCLUSIONES.**

**BIBLIOGRAFIA.**

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

## ANTECEDENTES.

La coccidiosis es una de las tres principales enfermedades que afectan a la avicultura, provocando pérdidas económicas importantes, debido a la mortalidad, el incremento en la conversión alimenticia, la reducción en la ganancia de peso y las pérdidas en la pigmentación, devaluándose el valor de la canal (2, 5, 6, 18).

Otro aspecto que puede influenciar negativamente a la producción, es la susceptibilidad aumentada de las aves con coccidia a otras infecciones (11).

Es una enfermedad intestinal producida por un protozoario del género Eimeria, caracterizada clínicamente por diarrea sanguinolenta, anemia, enteritis, engrosamiento de la mucosa intestinal y en la forma subclínica por un síndrome de mala digestión, con gran repercusión económica (18,19).

En los pollos se encuentran nueve especies del género Eimeria las que poseen diferente grado de patogenicidad y se caracterizan por invadir una sección específica del intestino (20).

|                |                   |                  |      |
|----------------|-------------------|------------------|------|
| <u>Eimeria</u> | <u>acervulina</u> | Tyzzer           | 1929 |
| <u>Eimeria</u> | <u>brunetti</u>   | Levine           | 1942 |
| <u>Eimeria</u> | <u>haqani</u>     | Levine           | 1938 |
| <u>Eimeria</u> | <u>máxima</u>     | Tyzzer           | 1929 |
| <u>Eimeria</u> | <u>mitis</u>      | Tyzzer           | 1929 |
| <u>Eimeria</u> | <u>mivati</u>     | Edgar y Sielbold | 1964 |

|                                |                 |      |
|--------------------------------|-----------------|------|
| <u>Eimeria</u> <u>necatrix</u> | Johson          | 1930 |
| <u>Eimeria</u> <u>praecox</u>  | Johson          | 1930 |
| <u>Eimeria</u> <u>tenella</u>  | Raillet y Lucet | 1891 |

(4,17)

Aunque son nueve las especies de Eimeria que atacan al pollo, en realidad es preocupante la presencia principalmente de cuatro de ellas: E. tenella, E. necatrix, E. maxima y E. acervulina. Otras coccidias de cierta importancia son E. brunetti y E. mitis, mientras que las restantes E. nivati, E. praecox y E. haqani son irrelevantes (6,14,17).

Los protozoarios del género Eimeria son parásitos intracelulares, microscópicos, esporozoarios, no tienen órgano de locomoción, la mayoría depende para su desarrollo y nutrición de materiales celulares solubles y no son capaces de ingerir partículas de alimento y bacteria, produce esporoblastos y su fase infectante son los esporozoitos (1,3,9,13,16).

Las características principales del género Eimeria son:

a) La estructura de los oocistos esporulados, los que siempre tienen cuatro esporoblastos, cada uno de los cuales contiene dos esporozoitos.

b) Elevada especificidad del hospedador, las que lo hacen parasitar a una sola especie animal.

c) Marcada especificidad de especie, en la que la resistencia adquirida por un hospedador no la protege contra

infecciones de otra especie.

d) Marcada predilección para desarrollarse en sitios específicos en el hospedador (6,17,20).

A diferencia de las bacterias y muchos organismos unicelulares, el ciclo evolutivo de las coccidias tiene un patrón evolutivo muy definido, y son tres las fases de desarrollo de las coccidias:

1. Esporogonia.
2. Esquizogonia.
3. Gametogonia.

Una fase ocurre fuera del hospedador e involucra el desarrollo de los estadios infectivos, o quistes sin multiplicación (Esporogonia). Las fases mayores ocurren dentro del hospedador e implican la multiplicación masiva (Esquizogonia) y la reproducción sexual (Gametogonia) (6,11,17,18).

La coccidia es un problema serio porque tiene un ciclo evolutivo corto, no requiere de hospedador intermediario y su multiplicación es rápida en grandes cantidades, infectando a toda la parvada (6,7).

Las coccidias están ampliamente distribuidas y aparecen donde quiera que se mantengan aves. Los métodos intensivos utilizados para la producción de animales de granja y de laboratorio, favorecen la reproducción de Eimeria y la relación hospedador-parásito, generalmente bien balanceada que comunmente ocurre en animales que se mantienen bajo condiciones naturales se

rompe (17).

El ambiente se contamina continuamente, incluso a partir de aves inunes, la presentación de la coccidiosis depende de que se presenten los factores que permitan a los ooquistes esporular y permanecer viables (20).

Para la esporulación, los ooquistes requieren humedad y calor, sobreviviendo mejor en los lugares sombreados y húmedos (18,20)

En virtud de que la coccidiosis es una infección de presencia practicamente inevitable en granjas avícolas, que se entrelaza con los demás sucesos de "rutina" que forman parte de la vida del ave, es preciso planear su manejo (15,18,19).

#### EL CONTROL DE LA COCCIDIOSIS

El control de la coccidiosis en aves fué transformado a principio de los años cuarenta por el descubrimiento de la actividad anticoccidial de las sulfonamidas. Desde entonces una sucesión continua de quimicos y antibióticos ha provocado el éxito regular en la prevención de pérdidas económicas importantes debido a esta enfermedad (4).

Los coccidiostatos se dividen en dos grandes grupos:

Los ionóforos y los no ionóforos. La sensibilidad reducida hacia los ionóforos está diseminada y la resistencia hacia algunas drogas no ionóforas se desarrolla rapidamente (8,18).

Muchas investigaciones han documentado la resistencia coccidial a todas las drogas anticoccidianas comerciales disponibles. Otras se usaron durante varios años antes que la resistencia se convirtiera en un problema serio, como el Amprolium y Zoeleno. Con la Nicarbazina el desarrollo de resistencia ha sido limitado principalmente porque no ha sido utilizado desde los años sesentas (4).

Durante el empleo de estas drogas en la industria avícola, su eficiencia, el nivel de uso óptimo se deteriora gradualmente y la droga ya no es capaz de prevenir la coccidiosis. Este deterioro en su eficiencia ocurre debido a que la coccidia sufre cambios genéticos que le permite vivir en presencia de la droga (4,8).

Es posible que los productores se enfrente durante los siguientes años con una habilidad reducida para el control de la coccidiosis. Los ionóforos que constituyen el grueso de los programas anticoccidianos durante varios años no son tan eficientes como lo fueron hace apenas algunos años y no se tienen nuevas drogas de reemplazo que prometan dar años de servicio (8).

#### IMPACTO ECONOMICO

Se puede constatar la importancia económica de la coccidiosis en la industria avícola cuando se considera el costo mundial de la medicación preventiva (estimado en 280 millones de dólares anuales) y en México en 1987 se gastaron 9.5 millones de dólares. Costos adicionales incluyen pérdidas clínicas y

subclínicas debido a brotes de coccidiosis, que ocurren apesar del uso de drogas, y el trabajo involucrado en el tratamiento de coccidiosis clínica (2,6,20).

#### PREVENCIÓN

Se ha conocido por varios años que las aves pueden convertirse en inmunes a la reinfección con coccidia después de una exposición inicial (8).

A pesar de que los anticuerpos solo se producen después de haber estado expuesto a los protozoarios, los anticuerpos no representan el único sistema inmunitario que opera para atenuar el efecto de la enfermedad. Es evidente que continua existiendo inmunidad en tejidos localizados en el intestino, ya que el hospedador mostrará inmunidad mucho después de que los anticuerpos hayan desaparecido (15,19).

Todas las etapas de desarrollo de la coccidia son sujetas a una respuesta inmune. Se ha llegado a la conclusión de que algunos antígenos son comunes en cada etapa, sin embargo es probable que cada una tenga antígenos específicos (8).

Algunas investigaciones han demostrado que el sistema de células " T " parecen ser completamente responsables de la inmunidad protectora contra la coccidia en aves (8).

El alto grado de inmunidad que se presenta con algunas especies de coccidia en las aves, podría sugerir que la inmunización artificial resultaría un método para prevenir estas

infecciones. La aplicación de este principio fue llevado a la practica por Edgar (1958). Administrando pequeñas cantidades de oquistes en aves jóvenes, criándolos sobre suelo y controlando la infección con el empleo de un coccidiostato (20).

Una vacuna comercializada, "Coccivac" se compone de ocho especies de Eimeria. El empleo de ésta ha sido criticado por algunos, debido al difícil control de ésta vacuna y especialmente a sus factores para ser inunizante (20).

Sin embargo la vacuna Coccivac ha seguido usandose en los E.U. en reproductoras, pero no en pollo de engorda por el comportamiento que ésta presenta (8,20).

Muchos científicos consideran que se puede abandonar el empleo de drogas en favor de la vacunación para el control de ésta importante enfermedad (7).

#### GENERALIDADES DE LOS COCCIDIOSTATOS IONOPOROS.

Los antibióticos Ionóforos en México, son usados como agentes anticoccidiales que agregados en el alimento de los pollos, previenen la presentación de coccidiosis ( 6,21).

| NOMBRE<br>GENERICO | NOMBRE(S)<br>COMERCIAL(S) | DOSIS<br>(PPM) | OBSERVACIONES       |
|--------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
| Salinomicina       | Bio-cox                   | 45-66          | Ionóforo muy usado. |

|                     |          |        |  |
|---------------------|----------|--------|--|
| (1978)              | Coxistac | 50-60  | Algunas ventajas sobre monesina por su diferencia en el modo de acción contra algunas especies así como en relación a la potencia, con efectos secundarios similares a monésima. |
|                     | Soccox   | 60     |  |
|                     | Usten    | 50-60  |  |
| Monésima<br>(1971)  | Coban    |        | El primer ionóforo.  |
|                     | Monelan  | 80-120 | Muy usado durante 13 años.   |
|                     | Elacoban |        | Presenta muchos efectos secundarios, pero es aceptado. Es de lento desarrollo en cuanto resistencia. Muchas cepas de campo tolerantes causan problemas.                          |
| Lasalocid<br>(1974) | Avatec   | 75-125 | Muy eficaz y muy tolerado<br>Débil contra E.acervulina<br>Causa excesiva excreción de agua y cama mojada.  |
| Narasina<br>(1983)  | Monteban | 70     | No tan eficaz como monensina o salinomycin.  |

MADURAMICINA DE AMONIO.

NOMBRE COMERCIAL: CYGRO

DOSIS: 5 PPM

Modo de Acción:

Afecta los estadios primarios del ciclo de vida de la coccidia. Es una droga coccidicia, que mata al parásito, afecta el transporte de cationes a través de membranas biológicas. Iones monovalentes, como el sodio ( $\text{Na}^+$ ), y el potasio ( $\text{K}^+$ ) se unen preferentemente al antibiótico, produciendo imbalances iónicos dentro de la célula, y alteraciones en el metabolismo del parásito ocasionando su muerte.

Observaciones: .

Efectivo contra infecciones sencillas y mixtas de todas especies. Presentando resistencia incompleta con cepas de campo tolerantes a la monensina.

Los efectos secundarios de los coccidiostatos ionóforos son:

Se observan síntomas de toxicidad cuando se utilizan a niveles más arriba de lo recomendado. Los efectos van desde parálisis de las patas ( llamada síndrome del pollo caído ), histeria, pobre e plumaje y alteraciones en el metabolismo de los aminoácidos (6, 12, 21).

## GENERALIDADES DE LA VACUNA COMERCIAL CONTRA COCCIDIA (INMUCOX).

1.- Existen 6 especies de Eimeria presentes en la Vacuna Inmucox:

- a) E. acervulina.
- b) E. maxima.
- c) E. tenella.
- d) E. necatrix.
- e) E. brunetti.
- f) E. mitis.

Sólo las 4 primeras son comunes y están incluidas en la vacuna Inmucox. Las restantes no son habituales, pero pueden ser agregadas a la vacuna en caso necesario. Las cepas que se utilizan en esta vacuna son clonadas y están totalmente purificadas y enriquecidas.

2.- Los pollos de engorda reciben una sola vacunación a los tres o cuatro días de edad, para obtener una respuesta inmunológica mayor.

3.- Eventualmente puede presentarse una reacción a los trece o catorce días después de la vacunación. Las aves se amontonan, presenta erizamiento por fiebre, indisposición y pueden evacuar heces sanguinolentas, durante uno o dos días.

4.- Las aves deben permanecer sin beber agua durante una hora antes de la vacunación.

5.- Las aves vacunadas no deben recibir ningún tratamiento que afecte a las coccidias (2).

## GENERALIDADES ACERCA DE LA PRODUCCION INMUCOX.

Las especies individuales de Eimeria se mantendrán y se enriquecerán separadamente. La pureza de cada especie en cada cultivo se diferenciará por su morfología, ubicación y lesión característica de la infección y la respuesta inmunológica específica de las aves a desafiar después de la vacunación. Los ooquistes de diferentes especies serán mezclados y mantenidos en solución de dicromato de potasio. Cada lote es aprobado para su eficiencia y esterilidad para su uso. La vacuna es una mezcla de ooquistes en suspensión agregadas a un diluyente de goma comestibles.

Cepas de coccidia: Se usan en la vacuna cultivos de las cuatro especies de Eimeria mantenidas en "Ontario Veterinary College, University of Guelph", Ontario, Canada. Las cuatro especies son: E. acervulina, E. maxima, E. necatrix y E. tenella.

Estos lotes de coccidias se incorporan en la vacuna para uso general y se conocen como Inmucox C1. Sin embargo si se requiere la incorporación de especies diferentes como E. brunetti, E. mitis o E. praecox, se elabora una vacuna autógena Inmucox C2 , para ayudar al veterinario a controlar la coccidiosis en paravadas bajo su cuidado.

Enriquecimiento y cultivo: Cada especie de Eimeria es cultivada en aves de una a dos semanas de edad, siendo criadas libres de coccidias. Las aves son inoculadas con

ooquistes de cultivos puros, los cuales son recogidos en un vaso de plástico en la cloaca de las áreas infectadas, en un período de cinco a nueve días después de la inoculación según sea la especie. Todos los ooquistes se aíslan mediante flotación centrífuga en una solución saturada de cloruro de sodio, posteriormente lavada dos veces en dicromato de potasio, esporulando a 30o C de 16 a 30 hrs., según la especie. Las cepas de cultivos se mantienen puras mediante pasajes por separado, una vez, entre seis y doce meses según la especie.

Pureza: La pureza de cada lote se verifica principalmente por su morfología y por las lesiones características en las diversas partes de los intestinos de las aves afectadas. La identificación por respuesta inmunológica se trata como parte de las pruebas de eficacia.

Alojamiento: Todos los pollos de un día de edad se mantienen en cajas desechables de cartón corrugado o aislante. Alojando cada especie de Eimeria por separado.

Fumigación: La fumigación es llevada a cabo con hidróxido de amonio, el cual se usa para minimizar la contaminación cruzada.

Dosis y disponibilidad: La vacuna consta de dos partes. La primera parte es el diluyente, y la segunda es la vacuna o suspensión de ooquistes.

Diluyente: Esta formado por gomas comestibles en forma de polvo.

Vacuna: Se inoculan diversas especies de coccidias de pollos mediante una mezcla de diferente número de ooquistes. El número de ooquistes se determina contándolos al microscopio. Los ooquistes vivos se conservan en un frasco pequeño y en solución de dicromato de potasio al 2.5% y se guarda a 4o C.

Prueba de esterilidad: Cada lote de vacuna producido es probado mediante cultivos, para valorar su esterilidad.

(2)

**OBJETIVOS DE  
LA TESIS**

#### OBJETIVOS DE LA TESIS.

1) Analizar los resultados obtenidos para evaluar la eficiencia de la vacuna contra la enfermedad de la coccidiosis, en relación con el coccidiostato en una granja de pollo de engorda, ubicada en San Sebastian de las Pirámides, Teotihuacán, Estado de México.

2) De los resultados obtenidos se valorará los parámetros productivos y la pigmentación en ambos lotes.

## **M E T O D O   Y   M A T E R I A L**

---

## MATERIAL Y METODO.

El presente trabajo se realizó en una granja comercial de pollo de engorda con capacidad para 8 000 aves ubicada en San Sebastian de las Pirámides, Teotihuacán, Estado de México, donde se comparan los resultados obtenidos de una vacuna comercial contra la coccidia y un anticoccidiano ionóforo.

### MATERIAL

#### Biológico:

- 8 000 aves raza ARBOR-ACRES
- Alimento "MALTA" (de acuerdo al desarrollo)
- Agua potable
- Anticoccidiano ionóforo "CYGRO"
- Vacuna comercial contra coccidia "INMUCOX"

#### Recursos:

|   |     |
|---|-----|
| - Bebederos tipo "PLASSON"                  | 72  |
| - Comederos de bote                         | 244 |
| - Criadoras                                 | 18  |
| - Casetas con capacidad total de 8 000 aves | 5   |
| - Básculas                                  | 2   |
| - Abanico Colorimetro                       | 1   |

## METODO

Se contó con dos lotes de pollo de engorda LOTE "A" con capacidad para 4 000 aves y LOTE "B" con capacidad para 3958 aves. A las aves se les proporcionó una dieta balanceada de acuerdo a su desarrollo. Al LOTE "A" se le administró una vacuna contra coccidia al tercer día de edad y el alimento no recibió anticoccidiano; el LOTE "B", no recibió la vacuna contra coccidia pero sí un suministro de anticoccidiano ionóforo desde el día de la recepción hasta el momento del sacrificio a razón de 5 ppm de Maduramicina de amonio.

### TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS.

- a) Obtención de los datos de registro de producción.
- b) Entrevistas personales con el MVZ encargado de la granja.
- c) Comunicación personal con los trabajadores de la granja.
- d) Obtención de datos y muestras directamente de la parvada.

El método propuesto que se siguió para la obtención de la información fué el siguiente:

1. De los registros de producción de la granja.
  - Número de pollos recibidos
  - Número de pollos a término
  - Peso promedio semanal

- Edad de venta
- Mortalidad
- Consumo de alimento
- Conversión

2. De las entrevistas personales con el MVZ.

- Historia clínica de la parvada
- Manejo que se le dió a los pollos
- Vacunaciones y tratamientos
- Comportamiento de la parvada

3. De la comunicación directa con los trabajadores.

- Causas directas que puedan poner en estrés a los animales y varía los resultados, ejemplo:

- a) Falta de agua
- b) Falta de alimento
- c) Falta de gas
- d) Falta de disponibilidad de equipo funcional
- e) Manejo por manos ajenas que ignoran el proceso de investigación
- f) Presencia de depredadores

4. De la obtención de datos directamente de la parvada.

- Se pesaron 150 aves por lote al azar semanalmente
- Se tomaron muestras de heces frescas directamente de la cama, que posteriormente se examinaran

cuantitativamente por la técnica de Mac Master y cualitativamente por la técnica de tipificación

- Se realizaron necrópsias de la mortalidad para diagnosticar las posibles causas de la muerte.

- La pigmentación se midió por el método subjetivo del colorímetro.

Estos parámetros y resultados fueron determinados periódicamente e integrados, para analizarlos y evaluarlos. La duración de estos ensayos fue el equivalente al periodo en el que, la parvada entra a la granja, hasta al momento que sale al mercado.

5. Las técnicas de análisis estadístico fueron:

a) T-Student (Para la ganancia de peso )

b) Regla 2 (Para el consumo de alimento y la mortalidad)

## RESULTADOS

**C O N S U M O   D E**  
**A L I M E N T O**

CONSUMO DE ALIMENTO.

Los datos que la investigación proporciona se analizaron para indicar que la población del LOTE "A" y LOTE "B" consumieron la misma cantidad de alimento ó que fué diferente el consumo de alimento de los LOTES. Se justificaría, si puede rechazarse la hipótesis nula de que son iguales.

1. DATOS.

Los datos consisten en el consumo de alimento del LOTE "A" y LOTE "B" durante 58 días.

| <u>DIAS</u> | <u>LOTE "A"</u> | <u>ACUMULADO</u> | <u>LOTE "B"</u> | <u>ACUMULADO</u> |
|-------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 7           | 450 Kg          | 450 Kg           | 435 Kg          | 435 Kg           |
| 14          | 1 271 Kg        | 1 721 Kg         | 1 426 Kg        | 1 861 Kg         |
| 21          | 1 600 Kg        | 3 321 Kg         | 1 930 Kg        | 3 791 Kg         |
| 28          | 2 990 Kg        | 6 311 Kg         | 3 120 Kg        | 6 911 Kg         |
| 35          | 3 200 Kg        | 9 511 Kg         | 2 800 Kg        | 9 711 Kg         |
| 42          | 3 040 Kg        | 12 551 Kg        | 3 320 Kg        | 13 031 Kg        |
| 49          | 4 160 Kg        | 16 711 Kg        | 4 000 Kg        | 17 031 Kg        |
| 58          | 5 003 Kg        | 21 714 Kg        | 5 050 Kg        | 22 081 Kg        |
|             | -----           |                  | -----           |                  |
| TOTAL       | 21 714 Kg       |                  | 22 081 Kg       |                  |

## 2. SUPOSICIONES.

Los datos constituyen dos muestras independientes, cada una extraída de una población distribuida normalmente, con desviaciones estándar diferentes entre el LOTE "A" y el LOTE "B" de acuerdo al número de días.

## 3. HIPOTESIS.

$H_0 : \mu_A = \mu_B$  (Esto es, que el consumo de alimento de "A" y "B" fue el mismo o que no tuvo diferencia significativa)

$H_A : \mu_A \neq \mu_B$  (Esto es, que el consumo de alimento "A" y "B" fue diferente significativamente)

## 4. ESTADISTICA DE PRUEBA.

$$t' = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\bar{\mu}_1 - \bar{\mu}_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

## 5. DISTRIBUCION DE LA ESTADISTICA DE PRUEBA.

Cuando la hipótesis nula es verdadera, la estadística de prueba se distribuye aproximadamente como la normal unitaria.

## 6. REGLA DE DECISION.

Sea  $\alpha=0.05$  Esta es una prueba unilateral con un mayor crítico de  $Z=1.78$  se rechaza  $H_0$  si  $Z$  calculada  $\geq 1.78$ .

7. DECISION ESTADISTICA.

7 Dias      tCalculada=0.0960      tTeórica=1.7823

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $t=0.0960$  está en la región de aceptación.

14 Dias      tCalculada=0.7579      tTeórica=0.7823

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $t=0.7579$  está en la región de aceptación.

21 Dias      tCalculada=2.14      tTeórica=1.7823

Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $t=2.14$  está en la región de rechazo.

28 Dias      tCalculada=0.3088      tTeórica=1.7823

Se aprueba  $H_0$ , debido a que  $t=0.3088$  está en la región de aceptación.

35 Dias      tCalculada=1.0442      tTeórica=1.7823

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $t=1.0442$  está en la región de aceptación.

42 Dias      tCalculada=0.6940      tTeórica=1.7823

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $t=0.6940$  está en la región de aceptación.

49 Dias      tCalculada=0.9913      tTeórica=1.7823

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $t=0.9913$  está en la región de aceptación.

58 Días      tCalculada=0.0868      tTeórica=1.7823

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $t=0.0868$  está en la región de aceptación.

Consumo de alimento acumulado en los 58 días:

tCalculada=0.1743      tTeórica=1.6577

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $t=0.1743$  está en la región de aceptación.

8. DECISION ADMINISTRATIVA O CLINICA.

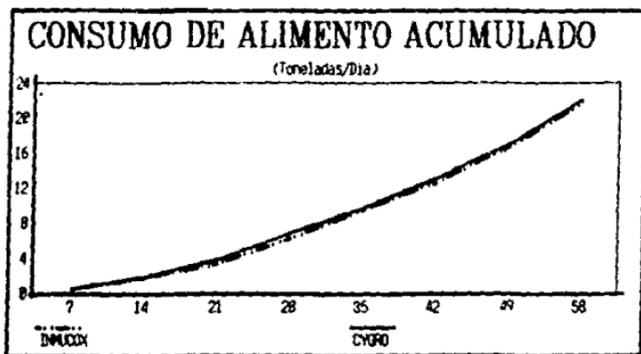
Estos datos indican que la población del LOTE "A" y LOTE "B" tienen un consumo de alimento igual o sin diferencia significativa, con la excepción del consumo de la 3era. semana, donde el LOTE "A" consumió menos alimento que el LOTE "B" (con diferencia estadística). Finalmente el consumo de alimento acumulado en los 58 días fué similar o sin diferencia estadística significativa.

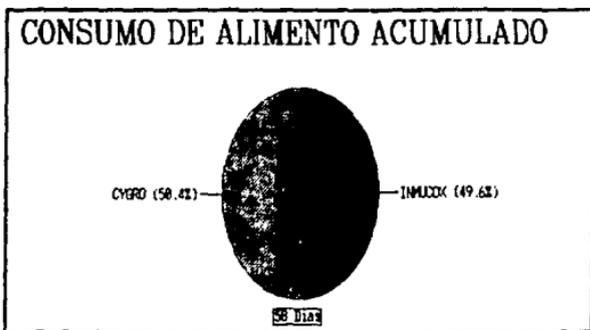
CONSUMO DE ALIMENTO POR AVE.

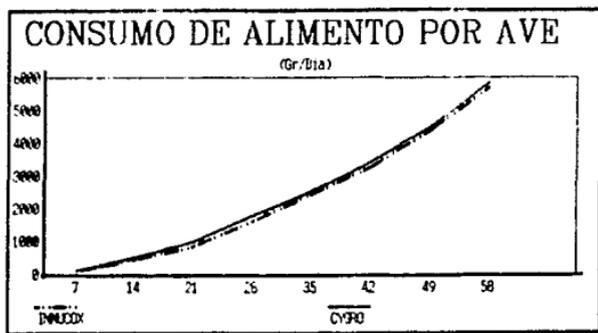
| DÍAS | LOTE "A"  | ACUMULADO | LOTE "B"  | ACUMULADO |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 7    | 113.57 gr | 113.57    | 111.13 gr | 111.13    |
| 14   | 322.09 gr | 435.62    | 365.82 gr | 476.95    |
| 21   | 407.22 gr | 842.84    | 497.42 gr | 974.37    |
| 28   | 766.07 gr | 1 608.91  | 808.49 gr | 1 782.86  |

|              |                 |          |                 |          |
|--------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| 35           | 828.15 gr       | 2 437.06 | 729.92 gr       | 2 512.78 |
| 42           | 797.27 gr       | 3 234.33 | 871.16 gr       | 3 383.94 |
| 49           | 1 108.15 gr     | 4 342.48 | 1 063.54 gr     | 4 447.48 |
| 58           | 1 350.70 gr     | 5 693.18 | 1 380.15 gr     | 5 827.00 |
|              | -----           |          | -----           |          |
| <b>TOTAL</b> | <b>5.693 Kg</b> |          | <b>5.827 Kg</b> |          |

" Se quito la mortalidad semanal en los LOTES ".







**G A N A N C I A**  
**D E P E S O**

## GANANCIA DE PESO.

Los datos que la investigación proporciona se analizaron para indicar si existe diferencia estadística significativa en cuanto a ganancia de peso, en las poblaciones del LOTE "A" y LOTE "B" en las diferentes semanas.

### 1. DATOS.

Los datos consisten en el peso semanal de 150 aves tomadas al azar de cada uno de los LOTES.

| <u>DIAS</u> | <u>LOTE "A"</u> | <u>LOTE "B"</u> |
|-------------|-----------------|-----------------|
| 7           | 104.70 gr       | 103.30 gr       |
| 14          | 289.80 gr       | 269.00 gr       |
| 21          | 534.00 gr       | 508.60 gr       |
| 28          | 873.60 gr       | 822.00 gr       |
| 35          | 1 277.30 gr     | 1 219.60 gr     |
| 42          | 1 691.33 gr     | 1 584.00 gr     |
| 49          | 2 054.66 gr     | 2 019.33 gr     |
| 58          | 2 437.00 gr     | 2 358.00 gr     |

### 2. SUPOSICIONES.

Los datos constituyen dos muestras aleatorias independientes, cada una extraída de una población normalmente distribuidas.

### 3. HIPOTESIS.

$H_0 : \mu_A = \mu_B$  (Esto es, que la ganancia de peso de "A" y "B" fue la misma o que no tuvo diferencia significativa)

$H_A : \mu_A \neq \mu_B$  (Esto es, que la ganancia de peso "A" y "B" fue diferente significativamente)

### 4. ESTADISTICA DE PRUEBA.

$$Z' = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

### 5. DISTRIBUCION DE LA ESTADISTICA DE PRUEBA.

Cuando la hipótesis nula es verdadera, la estadística de prueba se distribuye aproximadamente como la normal unitaria.

### 6. REGLA DE DECISION.

Sea  $\alpha=0.05$  Esta es una prueba unilateral con un mayor crítico de  $Z=1.645$ . Se rechaza  $H_0$  si  $Z$  calculada  $> 1.645$ .

### 7. DECISION ESTADISTICA.

2 Dias       $z_{Calculada}=0.1631$        $z_{Teórica}=1.645$

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $z=0.1631$  está en la región de aceptación.

14 Dias      zCalculada=0.9751      zTeórica=1.645  
Se aprueba  $H_0$ , ya que  $z=0.9731$  está en la región de  
aceptación.

21 Dias      zCalculada=3.44      zTeórica=1.645  
Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=3.44$  está en la región de rechazo.

28 Dias      zCalculada=4.33      zTeórica=1.645  
Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=4.33$  está en la región de rechazo.

35 Dias      zCalculada=3.73      zTeórica=1.645  
Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=3.73$  está en la región de rechazo.  
Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=5.35$  está en la región de rechazo.

42 Dias      zCalculada=1.40      zTeórica=1.645  
Se aprueba  $H_0$ , ya que  $z=1.40$  está en la región de aceptación.

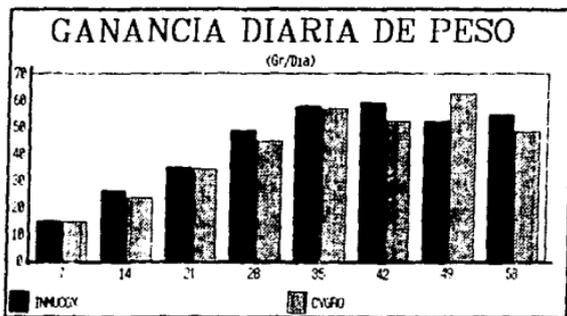
#### 8. DECISION ADMINISTRATIVA O CLINICA.

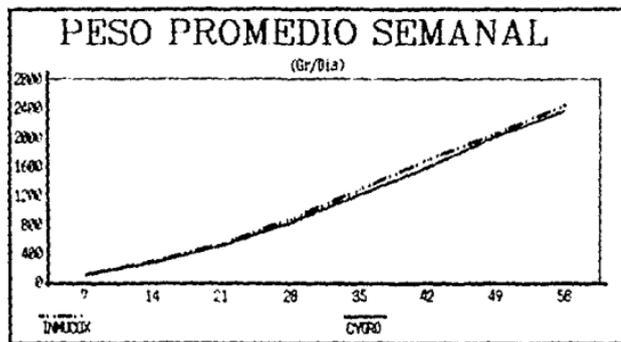
Estos datos indican que la población del LOTE "A" y LOTE "B" no tienen diferencia estadística significativa en cuanto a ganancia de peso en las siguientes semanas: Primera, Segunda y Séptima. Teniendo diferencia estadística significativa en las siguientes semanas: Tercera, Cuarta, Quinta y Sexta.

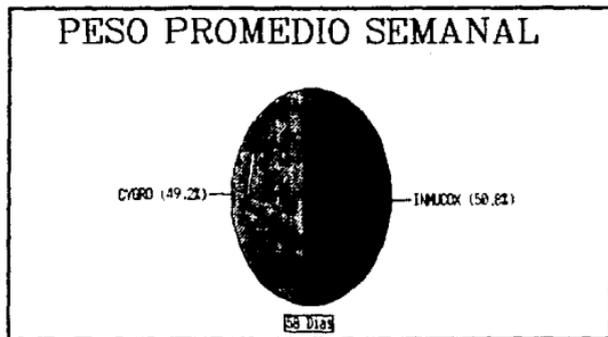
#### GANANCIA DIARIA DE PESO.

| <u>DIAS</u> | <u>LOTE "A"</u> | <u>LOTE "B"</u> |
|-------------|-----------------|-----------------|
| 7           | 14.95 gr        | 14.75 gr        |

|    |          |          |
|----|----------|----------|
| 14 | 26.44 gr | 23.67 gr |
| 21 | 34.88 gr | 34.22 gr |
| 28 | 48.51 gr | 44.77 gr |
| 35 | 57.67 gr | 56.80 gr |
| 42 | 59.14 gr | 52.05 gr |
| 49 | 51.90 gr | 62.19 gr |
| 58 | 54.62 gr | 48.38 gr |







## M O R T A L I D A D

## MORTALIDAD.

Los datos de la investigación, proporcionan evidencia suficiente como para indicar que la población del LOTE "A" tiene una mortalidad final menor, que el LOTE "B". Sin embargo no es significativa; por lo tanto se realizó un análisis estadístico de la mortalidad semanal, para identificar las variaciones más significativas a lo largo del ciclo.

### 1. DATOS.

| <u>DIAS</u> | <u>LOTE "A"</u> | <u>LOTE "B"</u> |
|-------------|-----------------|-----------------|
| 7           | 38 Muertos      | 44 Muertos      |
| 14          | 16 Muertos      | 16 Muertos      |
| 21          | 17 Muertos      | 18 Muertos      |
| 28          | 26 Muertos      | 21 Muertos      |
| 35          | 39 Muertos      | 23 Muertos      |
| 42          | 51 Muertos      | 25 Muertos      |
| 49          | 59 Muertos      | 50 Muertos      |
| 58          | 50 Muertos      | 102 Muertos     |
|             | -----           | -----           |
| TOTAL       | 296 Muertos     | 299 Muertos     |

### 2. SUPOSICIONES.

Los datos constituyen dos muestras aleatorias independientes, cada una extraída de una población no distribuida

normalmente, con desviaciones estandar diferentes de acuerdo al número de días.

### 3. HIPOTESIS.

$$H_0 : M_1 = M_2$$

$$H_A : M_1 \neq M_2$$

### 4. ESTADISTICA DE PRUEBA.

$$Z' = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\bar{M}_1 - \bar{M}_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

### 5. DISTRIBUCION DE LA ESTADISTICA DE PRUEBA.

Cuando la hipótesis nula es verdadera, la estadística de prueba se distribuye aproximadamente como la normal unitaria.

### 6. REGLA DE DECISION.

Sea  $\alpha=0.05$  Esta es una prueba unilateral con un mayor crítico de  $Z=1.92$  Se desaprueba  $H_0$  si  $Z$  calculada  $> 1.92$ .

### 7. DECISION ESTADISTICA.

$$2 \text{ Días} \quad z_{\text{Calculada}} = -42.0229 \quad z_{\text{Teórica}} = 1.92$$

Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z = -42.0229$  está en la región de rechazo.

14 Días      zCalculada= 0                      zTéorica=1.92

Se aprueba  $H_0$ , ya que  $z=0$  está en la región de aceptación.

21 Días      zCalculada=-10.6848                      zTéorica=1.92

Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=-10.6848$  está en la región de rechazo.

28 Días      zCalculada=46.1558                      zTéorica=1.92

Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=46.1558$  está en la región de rechazo.

35 Días      zCalculada=128.7570                      zTéorica=1.92

Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=128.7570$  está en la región de rechazo.

42 Días      zCalculada=189.3011                      zTéorica=1.92

Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=189.3011$  está en la región de rechazo.

49 Días      zCalculada=54.7677                      zTéorica=1.92

Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=54.7677$  está en la región de rechazo.

58 Días      zCalculada=-268.7010                      zTéorica=1.92

Se desaprueba  $H_0$ , ya que  $z=-268.701$  está en la región de rechazo.

#### 8. DECISION ADMINISTRATIVA O CLINICA.

Estos datos indican que la población del LOTE "A" y el LOTE "B", tienen diferente mortalidad siendo la excepción la mortalidad de la segunda semana en la cual la mortalidad fue igual.

Las semanas a las cuales la mortalidad del LOTE "A" fue menor:  
Primera, Tercera y Octava semana. (Con diferencia estadística)

Las semanas a las cuales la mortalidad del LOTE "B" fue menor: Cuarta, Quinta, Sexta y Octava semana. (Con diferencia estadística)

El estudio estadístico de la mortalidad final indica: que la mortalidad del LOTE "A" fue menor a la del LOTE "B" (Con diferencia estadística).

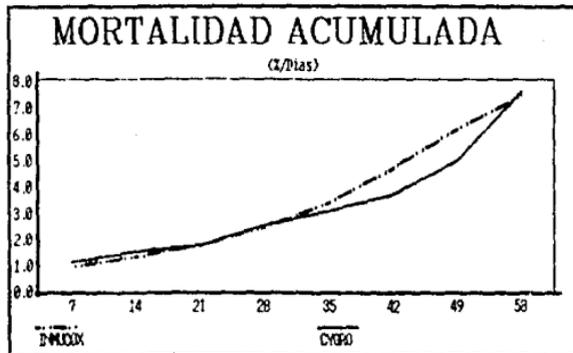
MORTALIDAD

| <u>Días</u> | <u>% Mortalidad</u> |      | <u>% Acumulado</u> |      | <u>% Viabilidad</u> |       |
|-------------|---------------------|------|--------------------|------|---------------------|-------|
|             | A                   | B    | A                  | B    | A                   | B     |
| 7           | 0.95                | 1.11 | 0.95               | 1.11 | 99.05               | 98.88 |
| 14          | 0.40                | 0.40 | 1.35               | 1.51 | 98.65               | 98.48 |
| 21          | 0.42                | 0.45 | 1.77               | 1.77 | 98.22               | 98.02 |
| 28          | 0.65                | 0.53 | 2.42               | 2.50 | 97.57               | 97.50 |
| 35          | 0.97                | 0.58 | 3.40               | 3.08 | 96.60               | 96.91 |
| 42          | 1.27                | 0.63 | 4.67               | 3.71 | 95.32               | 96.28 |
| 49          | 1.47                | 1.26 | 6.15               | 4.97 | 93.85               | 95.03 |
| 58          | 1.25                | 2.57 | 7.40               | 7.55 | 92.60               | 92.45 |

MORTALIDAD POR ASCITIS

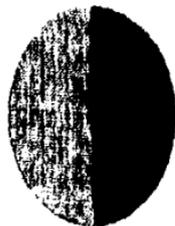
| <u>Días</u> | <u>LOTE "A"</u> | <u>%</u> | <u>LOTE "B"</u> | <u>%</u> |
|-------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| 7           | 0               | 0        | 0               | 0        |

|              |            |             |            |             |
|--------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 14           | 0          | 0           | 0          | 0           |
| 21           | 0          | 0           | 4          | 0.10        |
| 28           | 5          | 0.12        | 3          | 0.07        |
| 35           | 29         | 0.72        | 10         | 0.25        |
| 42           | 39         | 0.97        | 22         | 0.55        |
| 49           | 43         | 1.07        | 41         | 1.07        |
| 58           | 41         | 1.02        | 77         | 1.94        |
|              | ---        | ----        | ---        | ----        |
| <b>TOTAL</b> | <b>157</b> | <b>3.92</b> | <b>157</b> | <b>3.96</b> |



# MORTALIDAD ACUMULADA

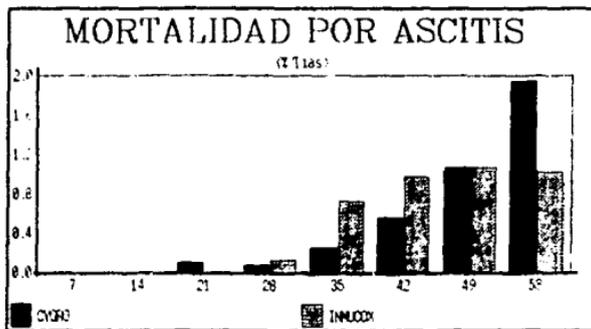
ANUARIOS



1900-1901

1902-1903

1904



**C O N T E O   D E   O O Q U I S T E S**

CONTEO DE OOQUISTES

Se tomaron muestras de la cama de las pollos, 3 veces a la semana (Desde la segunda semana) y el número de muestras fue de 6 para cada LOTE, por semana.

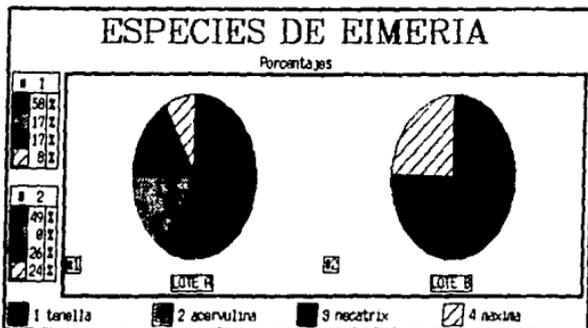
| <u>Fecha</u> | <u>Días</u> | <u>LOTE "A"</u> | <u>LOTE "B"</u> | <u>Semanas</u> |
|--------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 06-XI-89     | 7           | -               | -               | Primera        |
| 08-XI-89     | 9           | -               | -               |                |
| 10-XI-89     | 11          | -               | -               |                |
| 13-XI-89     | 14          | -               | -               | Segunda        |
| 15-XI-89     | 16          | 100/g           | -               |                |
| 17-XI-89     | 18          | 150/g           | -               |                |
| 20-XI-89     | 21          | 300/g           | -               | Tercera        |
| 22-XI-89     | 23          | 900/g           | -               |                |
| 24-XI-89     | 25          | 3 000/g         | -               |                |
| 27-XI-89     | 28          | 1 900/g         | -               | Cuarta         |
| 29-XI-89     | 30          | 1 900/g         | 400/g           |                |
| 01-XII-89    | 32          | 1 750/g         | 200/g           |                |
| 04-XII-89    | 35          | 3 600/g         | 400/g           | Quinta         |
| 06-XII-89    | 37          | 34 800/g        | -               |                |
| 08-XII-89    | 39          | 31 950/g        | -               |                |
| 11-XII-89    | 42          | 50 100/g        | 200/g           | Sexta          |
| 13-XII-89    | 44          | 53 500/g        | 600/g           |                |
| 15-XII-89    | 46          | 61 900/g        | 4 000/g         |                |

|           |    |           |          |         |
|-----------|----|-----------|----------|---------|
| 18-XII-89 | 49 | 76 500/g  | 19 800/g | Septima |
| 20-XII-89 | 51 | 103 150/g | 10 450/g |         |
| 22-XII-89 | 53 | 120 000/g | 8 500/g  | Octava  |
| 25-XII-89 | 56 | 118 500/g | 6 150/g  |         |

PORCENTAJE DE ESPECIES DE EIMERIA.

| LOTE "A"             |         | LOTE "B"             |         |
|----------------------|---------|----------------------|---------|
| <u>E. tenella</u>    | 58.33 % | <u>E. tenella</u>    | 49.33 % |
| <u>E. acervulina</u> | 16.66 % | <u>E. acervulina</u> | -       |
| <u>E. necatrix</u>   | 16.66 % | <u>E. necatrix</u>   | 26.33 % |
| <u>E. maxima</u>     | 8.33 %  | <u>E. maxima</u>     | 24.33 % |





## PIGMENTACION

### PIGMENTACION.

Se valoró la pigmentación final obteniéndose un resultado subjetivo por el método del colorímetro, valorándose diferentes zonas del pollo (piel, metatarso y pico).

Se muestrearon diez aves del LOTE "A" y diez del LOTE "B".

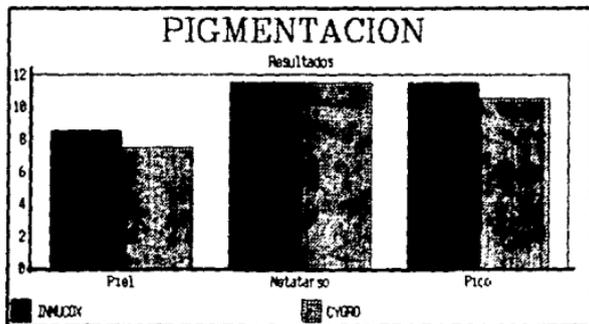
#### Resultados

|           | LOTE "A"        | LOTE "B"        |
|-----------|-----------------|-----------------|
| Piel      | $\bar{X}$ 8-9   | $\bar{X}$ 7-8   |
| Metatarso | X 11-12         | X 11-12         |
| Pico      | $\bar{X}$ 11-12 | $\bar{X}$ 10-11 |

Como la evaluación es subjetiva, lo que tenemos no es un resultado confiable (Pigmentómetro de piel), pero concluimos que no hay diferencia significativa en cuanto a pigmentación.

" La pigmentación no es una condición nutricional, sino únicamente a una buena absorción intestinal principalmente de grasas. "

(Ortega Sánchez)



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

#### CONCLUSIONES.

1) Los parámetros productivos del LOTE "A" y LOTE "B" no presentaron diferencia estadística significativa.

2) Las lesiones por coccidia vacunal aparentemente no afectaron los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento, mortalidad, pigmentación y las lesiones no fueron importantes.

3) El costo de Inucox es superior al coccidiostato de uso continuo.

4) La producción de ooquistes con la vacuna tuvo una tendencia incremental. Sin embargo el LOTE que recibió el coccidiostato en forma continua mantuvo un nivel de ooquistes muy bajo en todo el ciclo.

5) El consumo de alimento de los LOTES no fué igual pero no hubo diferencia estadística.

6) La mortalidad es estadísticamente poco significativa, sin embargo no obedece a un problema de coccidiosis ni clínica ni subclínica sino a problemas respiratorios complicados.

7) En la evaluación por medio del pigmentómetro de piel, lo que tenemos no es un resultado confiable, pero concluimos que no hay diferencia significativa en cuanto pigmentación.

8) Conviene repetir en forma constante la prueba, para detectar los factores que favorecen o limitan el uso de esta vacuna, para medir el costo-beneficio.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## BIBLIOGRAFIA

#### BIBLIOGRAFIA.

1. Adam G. M., Paul J., Zaman V. Medical Veterinary Protozoology. Edinburgh and London. (1981)
2. Anzures K.C. La coccidiosis. Manuel Inaucox. (1989)
3. Blester H.E. Schwarte L. H. Enfermedades de las aves. 2da. edición. Ed. U.T.E.H.A. (1969)
4. Braunios M. H. Incidence of Eimeria Species in Broilers en Relation to the use of Anticoccidial Drogs. Veterinary Science. (1985)
5. Dorv P. Manual de Patología Aviar. 2da Edición. Ed. Acribia. (1973)
6. Dougald R. L. La Coccidiosis y su control industrial. Cyanamid Co. (1989)
7. Dougald R. L. Inmunización de pollo contra coccidia. Rev. Aneca. No. 1 Vol. 1 (1989)
8. Dougald R.L. Revisión práctica de la resisitenci ay de la sencibilidad a las drogas anticoccidianas en las granjas agrícolas. Rev Aneca. No. 1 Vol. 1 (1989)
9. Elancoban. coccidiosis en pollo de engorda. Elanco Mexicana, S.A. de C.V. (1972)

10. Elbert J.D. Interaction of Coccidiostats with nutrients. Symposium Mississippi State. (1989)
11. Gordon R.F. and Jordan F. Enfermedades de las aves. 2da. Edición. Ed. Manual Moderno. (1985)
12. Janelli J. Cygro American, Cyanamid Co. New Jersey USA (1988)
13. Lapage G. Parasitología Veterinaria Iera. Edición. Ed. Cecca (1976)
14. Long L.P. and Walcolm R.W. Guide for the Diagnosis of coccidiosis in Chikens. Research Report 404. August 1982.
15. Norrth O.H. Manual de producción avícola. 2da. Edición. Ed. Moderno (1984)
16. Moreno R. Enfermedades Parasitarias de las Aves. Tomo II. UNAM (1989)
17. Mosqueda T. A. Generalidades de la Coccidiosis. Rev. Aneca No. 1 Vol. 1 (1989)
18. Quiroz R. H. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos 2da. Edición. Ed. Limusa (1989)
19. Rojo M.E. Enfermedades de las aves. Iera. Edición. Ed. Trillas (1984)
20. Soulsby E. J. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos 2da. Edición. Ed. Interamericana (1988)

20. Soulsby E. J. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos 2da. Edición. Ed. Interamericana (1968)
21. Villavicencio G. E. Programas de control con el uso de anticoccidianos Rev. Aneca Vol 1 (1989)
22. Wayne W.D. Bioestadística. Ed. Limusa (1987)