

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“EVALUACION DE UN POSIBLE SUBSTITUTO DE LA DL  
METIONINA EN LA ALIMENTACION DE GALLINAS  
PONEDORAS EN SU FASE II.”

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

MA. GUADALUPE GOMEZ DE LA TORRE

GUADALAJARA, JAL. 1984

*Mi agradecimiento muy especial a mi asesor M.V.Z. Carlos B. Figueroa Durán por su gran ayuda y dedicación para la realización de este trabajo.*

*A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara por la formación académica.*

*A MI H. JURADO*

*M.V.Z. Víctor Manuel Gómez Llanos*

*M.V.Z. Carlos Michel Chagolla*

*M.V.Z. Roberto F. Campos Hurtado*

*Dr. Genaro Gabriel Ortiz*

*M.V.Z. Jaime Velasco Padilla*

*Y a todas las personas quienes de una manera u otra contribuyeron a la realización de este trabajo.*

A MIS PADRES:

*Gracias por su invaluable ayuda*

A MIS QUERIDOS HERMANOS:

*Gracias*

# I N D I C E

	PAGS.
<i>Título</i>	1
<i>Introducción</i>	2
<i>Justificación del problema</i>	4
<i>Hipótesis</i>	5
<i>Objetivo</i>	6
<i>Material</i>	7
<i>Método</i>	11
<i>Resultados</i>	13
<i>Discusión</i>	17
<i>Conclusiones</i>	19
<i>Resumen</i>	20
<i>Bibliografía</i>	21

" EVALUACION DE UN POSIBLE SUBSTITUTO DE LA DL METIONINA  
EN LA ALIMENTACION DE GALLINAS PONEDORAS EN SU FASE II. "

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

## INTRODUCCION.-

La totalidad de los alimentos para aves de postura llevan como ingredientes, en el cuerpo de la fórmula la DL Metionina (Acido amino metil tiol - Butirico), en mayor o menor cantidad con el objeto de cumplir con los requisitos nutricionales.

Como consecuencia de la creciente demanda de la DL Metionina en el país, Alimentos Balanceados <sup>de</sup> México (Albamex) ha venido importando este producto en los últimos años, de tal manera que en 1982 la participación de este aminoácido sintético de importación al mercado nacional fué del 65%. Con esto queda de manifiesto que la producción Mexicana de Este aminoácido azufrado, apenas si llegó al 35% de nuestras necesidades.

Aparecieron en el mercado nacional, individuos, que aprovechando de la escasez de Este aminoácido, lo importaban y lo comercializaban a precios altos obteniendo utilidades injustificadas.

A partir del mes de octubre de 1982 se conjugaron varios factores muy importantes que influyeron a que este problema se agravará aún muchos más, siendo estos los siguientes.

La falta de la divisa Norteamericana impidió importar de los Estados Unidos de Norteamérica la Acroleina, sustancia que forma parte activa en la síntesis de la metionina aproximadamente en un 25% y se calcula que antes de 1986 no podrá aún ser producida en México. (6).

Suministro deficiente por parte de PEMEX, del ácido cianhídrico, el cual es un derivado del petróleo y que también interviene en una proporción importante en la síntesis de la DL metionina.

Para dificultar aún más la actual crisis, explotó la planta de Petróleos Mexicanos productora de ácido cianhídrico la cual se encuentra en Minatitlán, Veracruz, con lo cual se suspendió por completo el suministro de -

Este producto, lo que contribuye a que la producción de la DL Metionina se desplome al mínimo, sucediendo esto en el primer trimestre de 1983. (6).

En condiciones normales, la DL Metionina cubre del 15% al 25% aproximadamente, de las necesidades de los aminoácidos azufrados en aves de postura (6).

La falta de la DL Metionina en la fórmula para aves incrementa el costo, al satisfacer las necesidades con otras materias primas.

En aves de postura, la producción y el peso del huevo disminuyen en por lo menos 10% y 6% respectivamente. La eficiencia del alimento reduce en un 14% aproximadamente. (3).

1. La mayor parte de los investigadores (7,13,6,9) indican que la DL Metionina no puede ser reemplazada por ningún otro elemento.  
Pesti (15) en investigaciones con aves de engorda y de postura encontró que la B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido puede colaborar en la síntesis de la metionina.
2. Dean (7) en pruebas con patos de engorda, reportó que la B, hidroxil etil trimetil amonio hidróxido mejoraba la engorda en ausencia de la metionina.
3. Sunde (17) concluye que la metionina es un aminoácido crítico ya que su estructura química es esencial para la síntesis proteica y esta función no puede ser substituida por ningún otro donador de grupos metilo.



JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

## JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

*Si el requerimiento de un nutriente costoso se puede reducir mediante la suplementación de otro más económico el resultado puede ser tremendo ahorro de dinero para la Industria Avícola.*

*Es pues evidente la importancia de la realización de trabajos experimentales encaminados a encontrar substitutos eficientes de la DL Metionina en raciones alimenticias para aves.*

H I P O T E S I S

## H I P O T E S I S

Otras sustancias químicas como B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido, Thernardita y su combinación (Zukol), como aportadores de grupos metilo y radicales azufrados, pudieron cubrir los requerimientos nutricionales del aminoácido azufrado DL Metionina en raciones alimenticias para aves de postura en su fase II.

O B J E T I V O

**O B J E T I V O**

*Probar la efectividad de un posible sustituto de la DL Metionina, en raciones para aves de postura durante la fase II (Semana 42 a la 65).*

M A T E R I A L

## M A T E R I A L

El siguiente trabajo se llevó a cabo en la Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

Dicha posta cuenta con dos casetas para la explotación de aves en jaula.

Se utilizó el siguiente material para el experimento:

- Caseta convencional de dos aguas con espacio al frente para almacenar los sacos de alimento y las cajas de huevo, así como los implementos propios de la caseta.
- 780 aves de 42 semanas de edad de la raza Leghorn variedad Shaver.
- Ración alimenticia con 17% de proteína cruda.
- Alimentos diferentes para cada réplica consistiendo en:
  1. Alimento con metionina
  2. Alimento sin metionina
  3. Alimento con Thernardita
  4. Alimento con B hidroxil etil trimetil amonio hidróxido.
  5. Alimento con Thernardita y B hidroxil etil trimetil amonio hidróxido.
- Una revolvedora horizontal con capacidad de 500 Kgs.
- Una báscula con capacidad de 500 Kgs para pesar el alimento.
- Una báscula con capacidad de 10 Kgs para pesar las aves y el huevo.
- Registros de Producción.
- 130 jaulas de 45 X 45 X 30 cm con comedero y bebedero automático con capacidad para albergar a 3 aves.



- Comederos convencionales de forma piramidal truncada invertida
- Vacuna contra Newcastle Ceba Lassota.
- Empaques para el huevo.
- 40 Focos de 40-60 Watts para la iluminación de la caseta
- Pintura para los comederos.
- Trozos de madera para separar los comederos
- Todo el equipo necesario para el manejo de las aves.

## ANALISIS BROMATOLOGICOS DE LAS RACIONES USADAS

## 1. USADA EN LOS MESES DE FEBRERO Y MARZO

PROTEINA	17.2 %
FIBRA	3.01 %
CALCIO	3.63 %
FOSFORO	0.66 %
LISINA	0.73 %
METIONINA	0.34 %
ENERGIA	2.780 Kcal/Kg.

## 2. USADA EN LOS MESES DE ABRIL Y MAYO

PROTEINA	17.03 %
FIBRA	3.54 %
CALCIO	3.55 %
FOSFORO	0.65 %
LISINA	0.73 %
METIONINA	0.34 %
ENERGIA	2.760%

## 3. USADA EN LOS MESES DE JUNIO Y JULIO

PROTEINA	16.4 %
FIBRA	3.64 %
CALCIO	3.60 %
FOSFORO	0.65 %
LISINA	0.84 %
METIONINA	0.34 %
ENERGIA	2.800%

" INGREDIENTES UTILIZADOS EN LA RACION ALIMENTICIA DE LAS AVES "

SORGO  
MAIZ  
PASTA DE SOYA  
HARINA DE PESCADO  
HARINOLINA  
GLUTEN DE MAIZ  
HARINA DE ALFALFA  
ORTOFOSFATO  
CARBONATO DE CALCIO  
REDON  
SAL  
PREMEZCLAS VITAMINICAS

M E T O D O

## M E T O D O

Se seleccionaron 780 aves de 42 semanas de edad formando 5 grupos dobles de 78 aves cada uno, alternados con el objeto de que las aves tuvierán las mismas condiciones de habitat.

Los comederos de los 5 grupos dobles, se pintaron con diferentes colores, para evitar errores en la alimentación.

Ocho días antes de iniciar la prueba, obtuvimos los datos de las aves que estarían en prueba para ver su comportamiento.

Se uniformaron los lotos, eliminando las aves malas ponedoras.

Se elaboró el alimento para los cinco grupos dobles que durará 30 días, - estibándolo en el sitio adecuado.

Diariamente servía alimento para los cinco grupos dobles y al final de la semana, recogía el alimento sobrante, pesándolo y anotando los datos en los registros.

El huevo era recogido al día, contándolo, pesándolo y empacándolo y anotando los datos en los registros.

El fotoperíodo durante la prueba fue de 17 horas.

En la primera semana de cada mes pesaba 10 aves de cada grupo, para registrar el peso promedio corporal.

Los datos a evaluar fueron:

1. % de postura
2. Peso promedio del huevo
3. Conversión
4. Consumo por ave
5. % de mortalidad
6. Análisis económico de la producción.

R E S U L T A D O S

## R E S U L T A D O S

En la gráfica No. 1 se muestran los % de postura obtenidos en los diferentes lotes en la totalidad de la prueba.

El mejor % de postura se obtuvo con el alimento con metionina que fué de -- 78.8% en la totalidad de la prueba con una SD de 3.4.

El % de postura con el alimento con B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido y Thernardita fué de 77.4 con SD de 3.7

El % de postura con el alimento sin metionina fué de 77.6 con una SD de 3.8

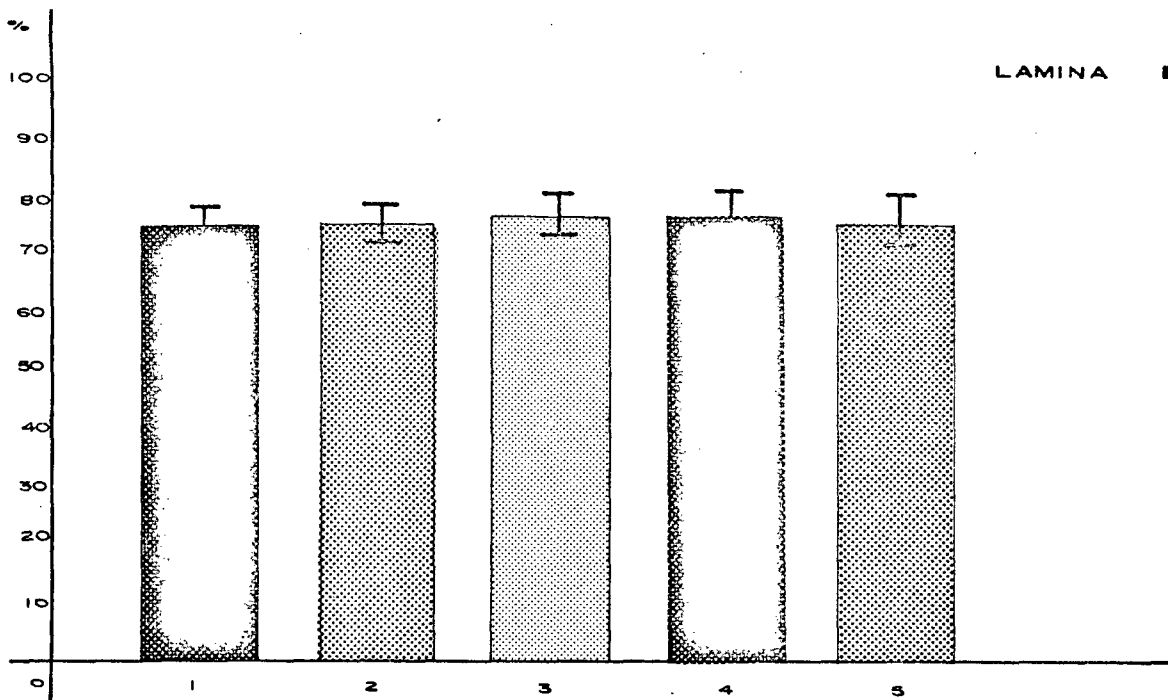
El % de postura con el alimento con Thernardita fué de 78.1 con una SD de - 3.9

El % de postura con el alimento con B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido fué de 77.9 con una SD de 4.4 .





# VALORES PROMEDIO EN % DE POSTURA



TIPOS DE ALIMENTOS

LAMINA ■

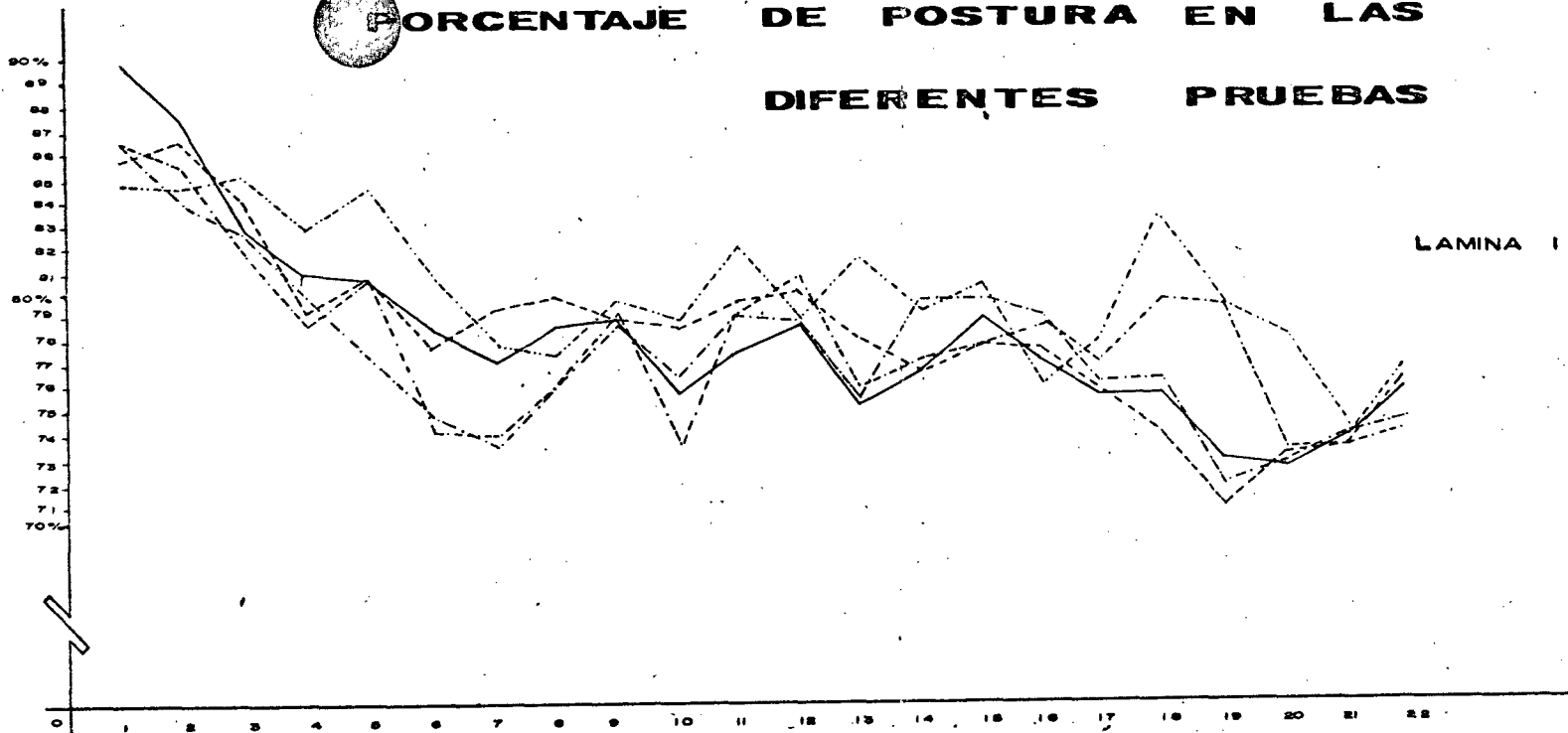
ESPECIFICACIONES

	1	2	3	4	5
$\bar{X}$ PROMEDIO	75.8	77.4	77.69	78.11	77.018
$\sigma$ DESVIACION STANDAR	3.4	3.794	3.8	3.94	4.417



# PORCENTAJE DE POSTURA EN LAS DIFERENTES PRUEBAS

LAMINA I



## ESPECIFICACIONES

- ..... CON METIONNA
- CON ZUKOL
- . - . SIN METIONINA
- CON TERNARDITHA
- \_\_\_\_\_ CON (S, HIDROXI ETIL TRIMETIL AMONIO HIDROXIDO).

En la gráfica No. 2 se muestra el consumo por ave obtenidos en los diferentes lotes en la totalidad de la prueba.

El mayor consumo de alimento lo tuvieron las gallinas alimentadas con metionina 107 grs. con una SD de 2.02

Las gallinas alimentadas con Thernardita fué de 106.4 grs. con una SD de 1.94.

Las gallinas alimentadas con B, hidroxi etil, trimetil amonio hidróxido fué de 106 grs. con una SD de 1.59 .

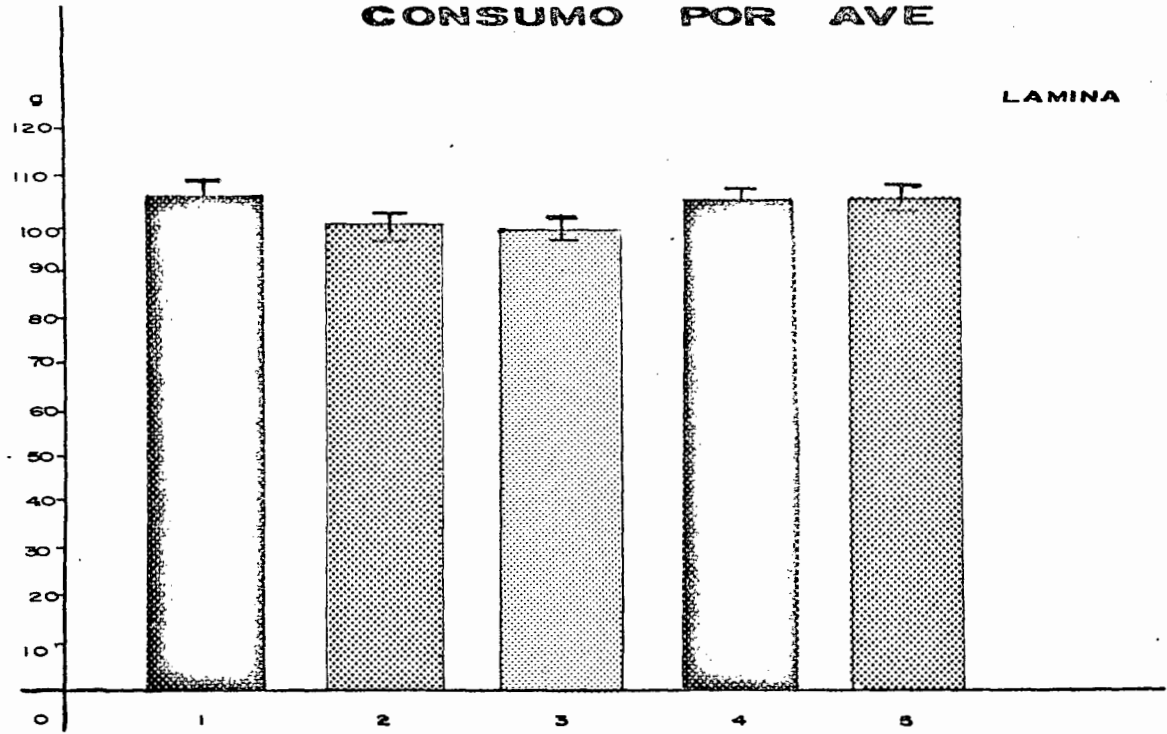
Las gallinas con alimento sin metionina fué de 100 grs. con una SD de 2.02 .

Las gallinas alimentadas con Zukol fué de 100.6 grs. con una SD de 2.3 .



# VALORES PROMEDIO DE CONSUMO POR AVE

LAMINA 2



T I P O S                    D E                    A L I M E N T O S

E S P E C I F I C A C I O N E S

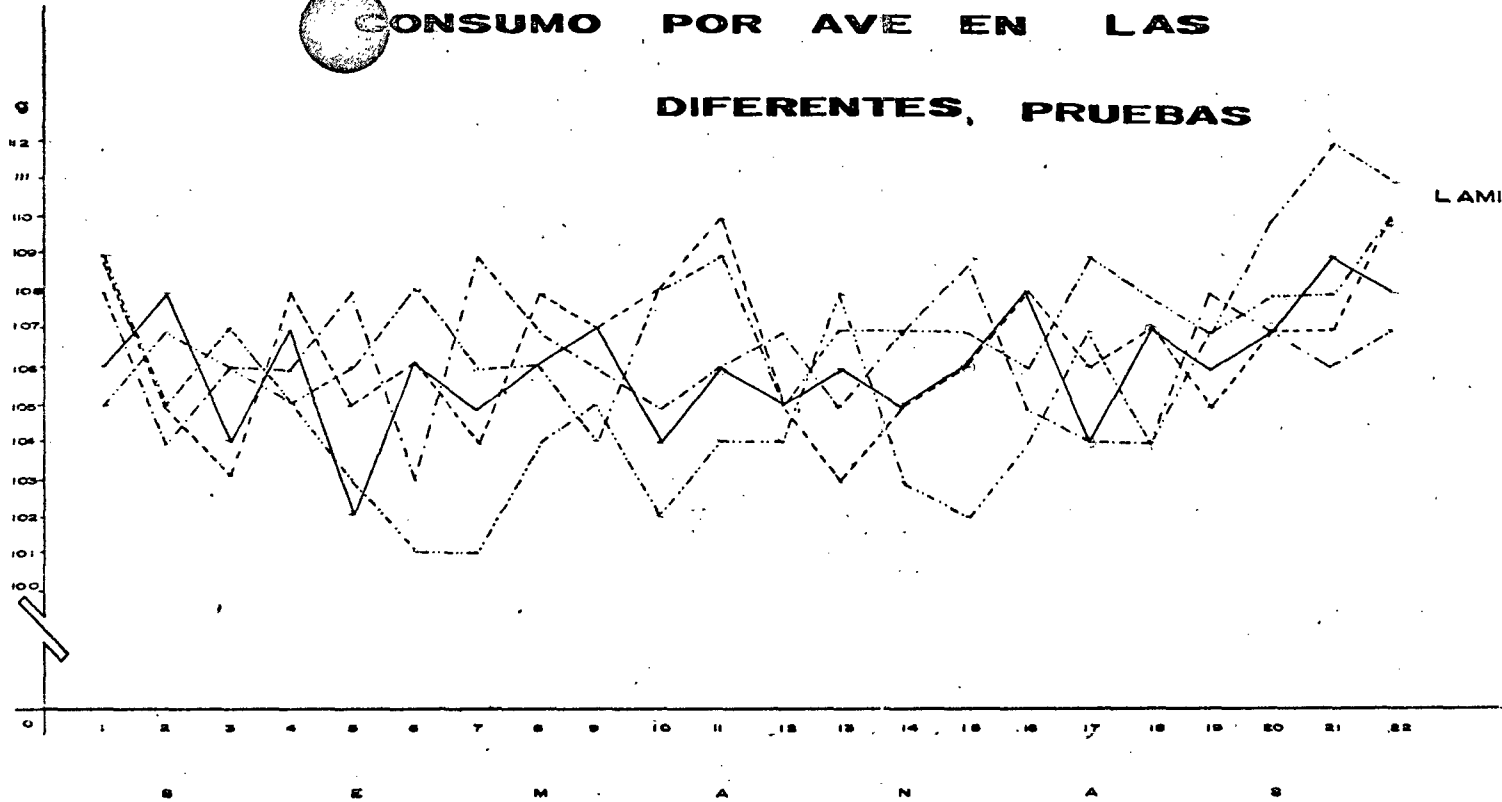
	1	2	3	4	5
$\bar{X}$ PROMEDIO	107	100.6	100.6	106.4	106
$\sigma$ DESVIACION STANDARD	2.02	2.3	2.2	1.94	1.89



# CONSUMO POR AVE EN LAS

## DIFERENTES, PRUEBAS

LAMINA 2



### ESPECIFICACIONES

- CON METIONINA
- CON ZUKOL
- SIN METIONINA
- CON THERNARDITA
- CON (S, HIDROXI ETIL TRI-METIL AMONIO HIDROXIDO)

En la gráfica No. 3 se muestra la conversión alimenticia obtenida en los diferentes lotes en la totalidad de la prueba.

La conversión alimenticia de las gallinas alimentadas con B, hidróxido de etil, trimetil amonio hidróxido y Thernardita fue de 2.34:1 con una SD de 0.12

La conversión alimenticia de las gallinas alimentadas con metionina fue de 2.34:1 con una SD de 0.12

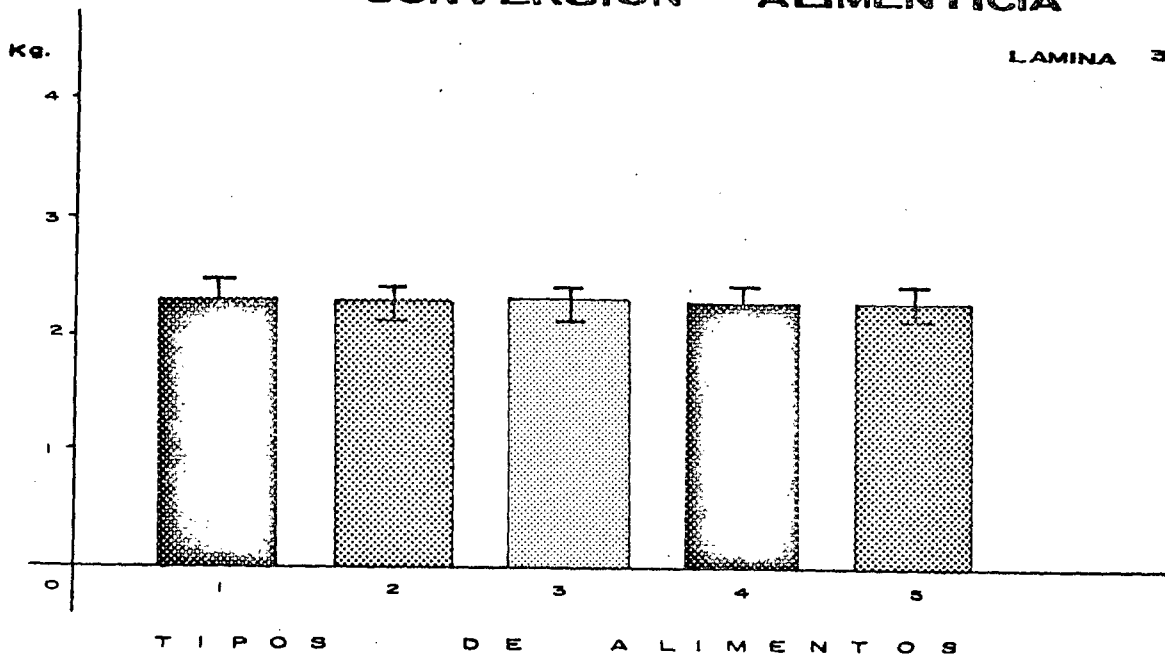
La conversión alimenticia de las gallinas alimentadas con Thernardita fue de 2.34:1 con una SD de 0.13

La conversión alimenticia de las gallinas alimentadas con B, hidróxido de etil, trimetil amonio hidróxido fue de 2.34:1 con una SD de 0.14

La conversión alimenticia de las gallinas alimentadas sin metionina fue de 2.35:1 con una SD de 0.12

**VALORES PROMEDIO EN LA  
CONVERSION ALIMENTICIA**

LAMINA 3

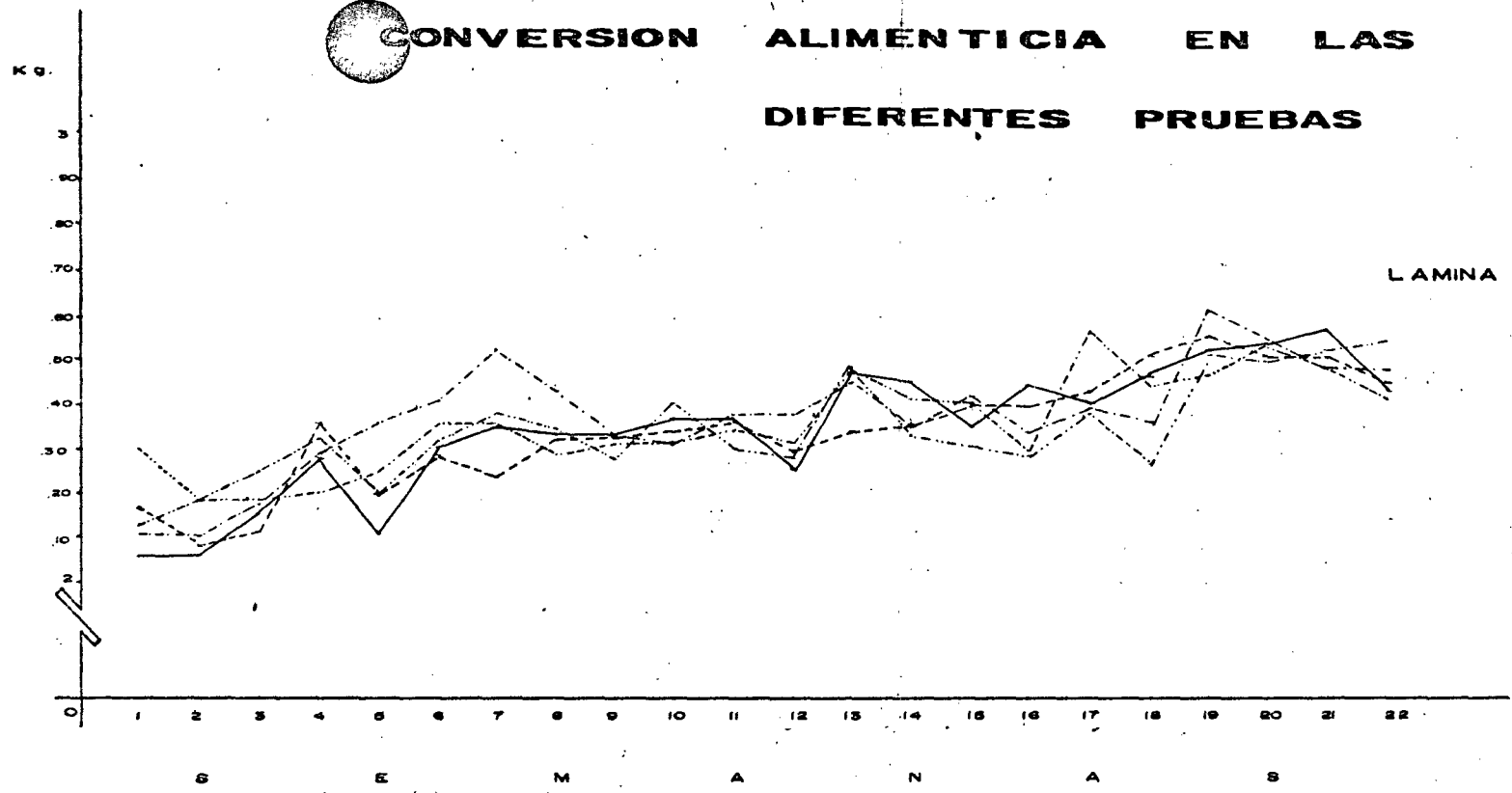


ESPECIFICACIONES

	1	2	3	4	5
$\bar{X}$ PROMEDIO	2.34	2.34	2.36	2.34	2.34
$\sigma$ DESVIACION STANDAR	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14



# CONVERSION ALIMENTICIA EN LAS DIFERENTES PRUEBAS



LAMINA 3

## ESPECIFICACIONES

- ..... CON METIONINA
- CON ZUKOL
- .-.-.- SIN METIONINA
- CON TERNARDITA
- CON (B, HIDROXI ETIL TRI-METIL AMONIO HIDROXIDO)



En la gráfica No. 4 muestra el peso promedio de huevo que obtuvimos en los diferentes lotes en la totalidad de la prueba.

El mayor peso promedio de huevo lo obtuvo el alimento con Thernardita con 58.3 grs. con una SD de 0.66

El alimento con metionina fué de 58 grs. con una SD de 0.70

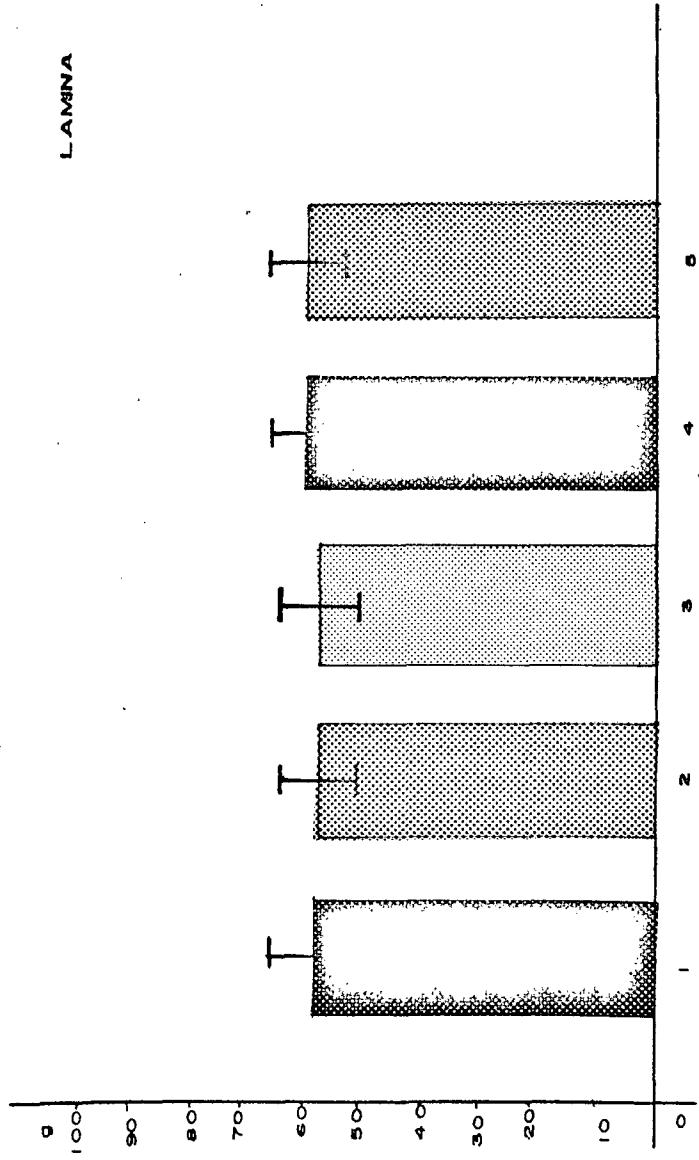
El alimento con B, hidroxi etil, trimetil amonio hidróxido fué de 58.09 grs. con una SD de 0.76.

El alimento con Zukol fué de 57.9 grs. con una SD de 0.69

El alimento sin metionina fué de 57.8 grs. con una SD de 0.77

# VALORES PROMEDIO DE PESO DE HUEVO

LAMINA 4



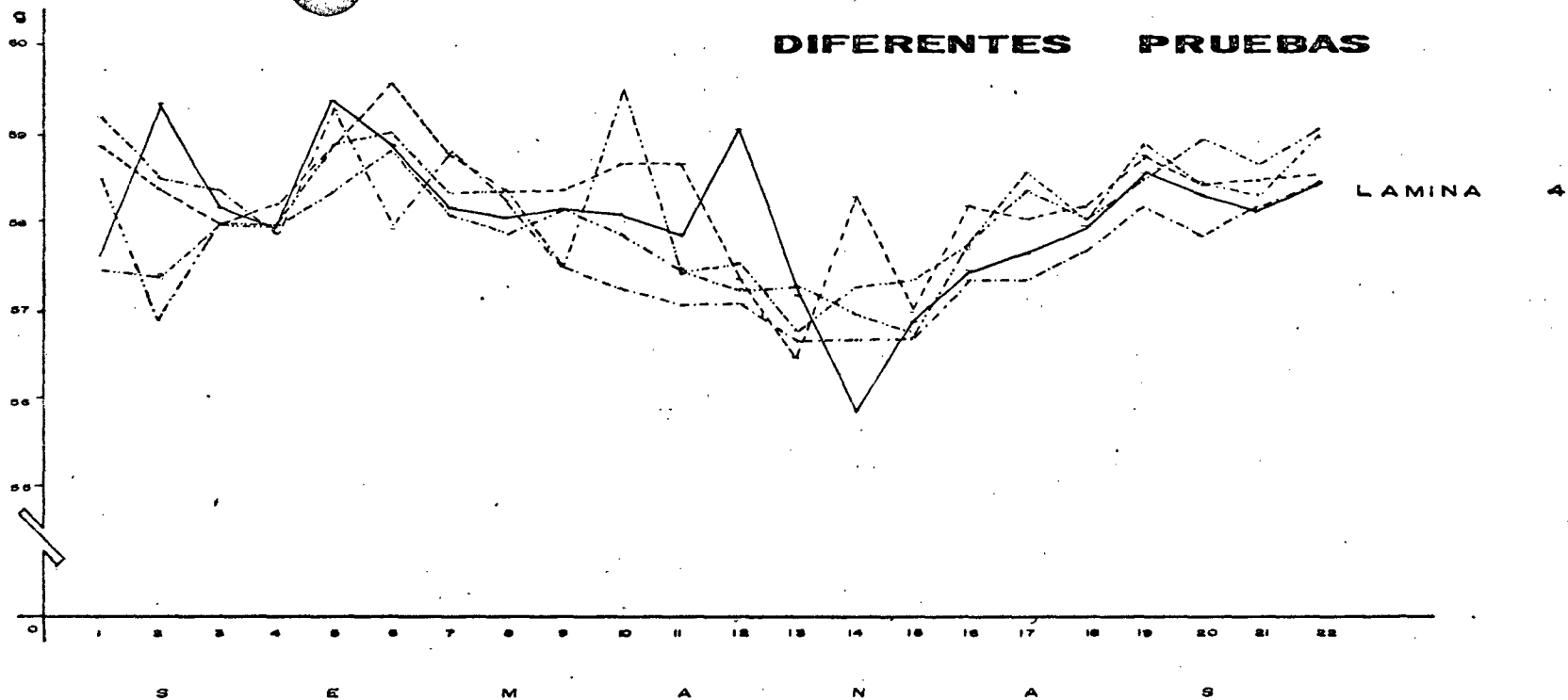
T I P O S   D E   A L I M E N T O

ESPECIFICACIONES

	1	2	3	4	5
$\bar{X}$ PROMEDIO	56.0	57.9	57.9	56.0	56.0
$\sigma$ DESVIACION STANDARD	0.70	0.69	0.77	0.68	0.75



# PESO PROMEDIO DEL HUEVO EN LAS DIFERENTES PRUEBAS



## ESPECIFICACIONES

- CON METIONINA
- . - . - . CON ZUKOL
- ..... SN METIONINA
- CON TERNARDITA
- CON (B. HIDROXI ETIL TRI-METIL AMONIO HIDROXIDO)



# RESULTADOS COMPARATIVOS EN LOS 5 ALIMENTOS

ALIMENTO	%	\$ COSTO TOTAL	Kg. HUEVO PRODUCIDO	TOTAL DE ALIMENTO CONSUMIDO	CONSUMO POR A V E	CONVERSION ALIMENTICIA	COSTO / Kg. DE HUEVO PRODUCIDO
CON METIONINA	78.9	42,300.46	1,083.610	2,541	106	2.34	37.74
ZUKOL	77.5	40,501.82	1,054.170	2,403	105	2.33	38.40
SIN METIONINA	78.2	41,568.62	1,085.160	2,534	106	2.33	38.72
THERNARDITA	78.0	40,916.09	1,052.320	2,482	107	2.33	38.49
B, HIDROXI ETIL TRIMETIL AMONIO HIDROXIDO	77.3	40,939.17	1,053.560	2,501	106	2.36	38.49



# COSTO POR KG. DE HUEVO EN LAS

## DIFERENTES PRUEBAS

TIPO DE ALIMENTO	M	E	S	E	S	PROMEDIO	
	1	2	3	4	5	6	
CON METIONINA	37.16	38.67	38.96	39.46	39.37	39.87	38.91
ZUKOL	36.41	38.41	38.54	39.86	39.96	39.00	38.68
SIN METIONINA	35.92	40.05	39.19	39.52	39.61	39.45	38.95
TERNARDITA	35.99	37.48	38.61	39.61	39.86	39.54	38.48
B, HIDROXIP ETIL TRIMETIL AMONIO HIDROXIDO	35.67	37.83	38.79	40.46	38.74	40.06	38.75

D I S C U S I O N E S

## " DISCUSSION "

Con respecto a lo reportado por otros autores (7,13,6,9) en relación con la no posible substitución de la DL, Metionina en raciones alimenticias para aves de postura, de acuerdo a nuestros resultados obtenidos pudimos suponer la posible substitución de dicho aminoácido preferentemente con (Zukol) B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido y Thernardita, - dado que las diferencias observadas en los criterios de evaluación fueron mínimas con respecto al alimento con metionina. Esto puede ser debido a que el Zukol combina dos tipos de substitutos uno que aporta grupos metilo y el otro que aporta radicales azufrados (7).

Por otra parte aunque el Zukol mostró un mejor comportamiento en base al análisis económico como substituto de la DL Metionina que la B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido y Thernardita dicha ventaja es mínima. - Por lo que en un momento dado ya sea por disponibilidad de los productos, recursos económicos de las empresas etc., debieran estar considerados - por los avicultores estos elementos.

Los niveles de la DL, Metionina empleados en el presente estudio son los recomendados por el N.R.C. (11) Básicamente son niveles del 2% de la proteína total.

Probablemente, los niveles de la DL, metionina están sobredados y que en nuestras condiciones, con nuestras aves y con nuestros ingredientes, los valores requeridos para la metionina sean más bajos, como lo muestra Ernesto Avila (2) en 1983.

Esto explicaría el por qué de no observar diferencias muy marcadas entre los diferentes substitutos y el alimento sin metionina.

Sin embargo es importante señalar que en el presente trabajo los lotes experimentales están formados por parvadas de 156 aves cada uno, y las pequeñas diferencias observadas sobre ellos pudieran agrandarse considerablemente si las traspalamos a lo que ocurriría en una parvada numerosa en - producción.

Esto conduciría a pensar acerca de la real posible substitución de la DL, Metionina por los elementos probados, en donde las empresas persiguen la - mayor ganancia obtenible.



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

## CONCLUSIONES

A través de la interpretación de los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye que:

El lote en el cual se suministró B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido y Thernardita (Zukol) en la ración alimenticia mostró ser el mejor en el contexto general del experimento. Por lo que puede ser considerado como substituto de la DL, Metionina bajo ciertos criterios, como son, la disponibilidad de dichos elementos en el mercado, costo de los mismos, capacidad económica de la empresa etc.

Por otra parte la B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido mostró ser mejor que la Thernardita pudiendo ser utilizado en segundo término como substituto de dicho aminoácido.

En el lote donde no se suministró metionina ni tampoco los substitutos se corrobora la necesidad de estos en las raciones alimenticias para aves de postura en su II fase.

R E S U M E N

## RESUMEN

En el presente trabajo se probó la utilización de los siguientes substitutos de la DL, Metionina en raciones para aves de postura en su fase II.

1. Alimento con B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido y Thernardita.
2. Alimento con B, hidroxil etil, trimetil amonio hidróxido.
3. Alimento con Thernardita.
4. Alimento sin metionina.

Con una parvada de 780 aves de 42 semanas de edad de las que se formaron cinco grupos dobles de 78 aves cada uno.

Se diseñaron cinco tipos de alimento isocalóricos e isoprotéicos, substituyendo a la metionina con ingredientes a probar.

Cada experimento duró 6 períodos de 4 semanas cada uno, durante los cuales se tomaron los registros de producción convencionales para esta especie.

Por los resultados obtenidos se concluye que sí es posible substituir a la DL, Metionina utilizando preferentemente el Zukol.

B I B L I O G R A F I A

## " BIBLIOGRAFIA "

1. Adler M. Enrique (1983)  
*Algunas consideraciones sobre el Problema de la DL Metionina en México. Memorias de la VIII Convención Anual de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas de México, A.C., Pág. 145-146. Ixtapa Lihuatanejo, Mayo de 1983.*
2. Avila G. Ernesto (1983).  
*Nivel óptimo de la metionina en raciones balanceadas de aves comerciales. Simposio sobre Metionina. México, D.F., Marzo de 1983.*
3. Baker, D.H, K M Waldroup (1980).  
*The Choline- Methionine for growing chicks. Abstracts of papers, Poultry Science Association Pág. 1411.*
4. Blackman, J.R. and R.W. Waldroup (1980).  
*Influence of Monensin, Sodium Sulfate, Choline and Cistine on the Methionine of young broiler chicks, Abstract, Poultry Science 59 Pág. 1558.*
5. Casarín V. Alberto (1983).  
*Problemática de la DL Metionina. México, D.F. Marzo de 1983.*
6. Christensen A.C. and J.D. Anderson (1980).  
*Factors affecting efficacy of Methionine analogue for chicks fed practical diets. Poultry Science, 59 Págs. 2485-2491.*
7. Dean, W.F. and T.F. Shen (1982).  
*Effect of Methionine on the Choline requirements of ducklings abstract of Poultry Science Association. Pág. 1447.*

8. *Feedstuffs Analysis Table (1983).*  
*Feedstuffs Ingredient Analysis table, 1983 Edition prepared by Richard D. Alleu consulting Nutritionist P.O. Box, Brent Wood Bay, B. C. Canada Vos AO.*
9. *King B.D. and H.R. Spires (1981)*  
*Supplementation of broiler diets with Methionine and Choline Chloride.*  
*Syntex A, Number 2.*
10. *Miles R.D.N. Ruiz and R.H. Harmes (1982)*  
*The interrelationship between methionine, choline, and sulfate in broiler diets.*  
*Abstract. of papers.*  
*Poultry Science Association Pág. 1513.*
11. *N.R.C. (1977)*  
*Nutrient Requirement of Poultry*  
*Seventh revised edition National Academy of Science.*  
*Washington, D.C.*
12. *Pesti, G.M., A.E., Harper and M.L. Sunde (1979).* *Sulfur Amino Acid methyl donor status of corn, soy, diets feed to Startyng broiler chicks and turkey poult.* *Poultry Science 58 Pág. 1541-1547.*
13. *Pesti, G.M. Harper and M.L. (1980)*  
*Choline - Methionine Nutrition Starting broiler chicks.*  
*Three mdels for estimating the choline requirement with economic conside rations.*  
*Poultry Science 59 Págs. 1073- 1081.*
14. *Pesti, G.M. N.J. Benevenga, A.E. Harper and M.L. Sunde (1981)*  
*The effects of high dietary protein and nitrogen levels on the performed methyl group requirement and Methionine - induced growth depression chicks.*  
*Poultry Science 60 Págs. 425-432.*

15. Pesti, G.M. N.J. Benevenga, A.E. Harper and M.L. Sunde (1981)  
*Factors influencing the assessment of the availability of choline in feedstuffs.*  
*Poultry Science* 60. Pág. 188-196.
16. Spires, H.R. R.L. Botts and B.D. King (1981)  
*Methionine and Choline Chloride supplementation of broiler diets - for maximum profitability.*  
*Syntex Research Report.*  
*Series A, Number 1.*
17. Sunde M.L. (1982)  
*The effects of adding choline and methionine to the corn, soy, diets of broiler chicks, pullet chicks and laying hens to promote essential functions. 1982 Cornell Nutrition Conference for feed Manufacturers.*