



Ministerio de Educación y Cultura  
Universidad de la República  
Facultad de Agronomía

Efecto de dietas totalmente vegetales con y sin suplemento  
de aminoácidos, frente a dietas tradicionales en  
gallinas en postura  
por

**Pablo Betancurt**  
**Raúl Coteló**  
**Carlos Montañez**

## **TESIS**

TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener  
el título de Ingeniero Agrónomo.

(Orientación Granjera)

Montevideo  
Uruguay  
1981

27 DEC 1981

Tesis aprobada por:

Director:

ING. AGU. ANA BEATI DE GESTO

Nombre completo y firma

ING. AGU. ROBERTO BAUZA

Nombre completo y firma

ING. AGU. RICARDO SANTORO

Nombre completo y firma

Fecha:

\_\_\_\_\_

Autor:

PABLO BETANCURT *Pablo Betancurt*

Nombre completo y firma

RAÚL COTELO *Raúl Coteló*

Nombre completo y firma

CARLOS MONTES *Carlos Montes*

Nombre completo y firma

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a quienes colaboraron en la realización de este trabajo.

ING. AGRO. ANA M. BERTI, Prof. Adjunto de la Cátedra de Avicultura.  
de la Facultad de Agronomía.

ING. AGRO. NORMA MANFREDI, Asistente de la Cátedra de Avicultura de la  
Facultad de Agronomía.

ING. AGRO. RICARDO SANTORO, Prof. de la Cátedra de Nutrición Animal,  
Facultad de Agronomía.

ING. AGRO. ROBERTO BAUZA, Asistente de la Cátedra de Suinotecnia, Fa-  
cultad de Agronomía.

PROF. ANTONIO ESPINOLA, Director de la Estación Experimental "Alejan-  
dro Backhaus" de la Facultad de Agronomía.

ING. AGRO. WILFREDO IBAÑEZ, Asistente de la Cátedra de Estadística, Fa-  
cultad de Agronomía.

PROF. DANIEL SUCAZES, Encargado de la Cátedra de Estadística, Facultad  
de Agronomía.

ING. AGRO. MONICA BELTRAMI, Asistente de la Cátedra de Estadística, Fa-  
cultad de Agronomía.

DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA, Facultad de Agronomía.

A los SRES. C. DUARTE, H. DIAZ, V. JARA, C. MEZQUITA, F. FIGAROLA, C.  
MENDEZ y demás funcionarios de la Estación Experimental "Alejandro  
Backhaus".

A la DIRECCION DE LABORATORIO DE ANALISIS, DIVISION RACIONES del Minis-  
terio de Agricultura y Pesca.

## TABLA DE CONTENIDO

PAGINA DE APROBACION .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES .....	V
I. <u>INTRODUCCION</u> .....	1
II. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....	3
III. <u>MATERIALES Y METODOS</u> .....	5
A. ANIMALES .....	5
B. INSTALACIONES Y EQUIPOS .....	5
C. ALIMENTACION Y AGUA .....	5
D. FOTOPERIODO .....	5
E. TRATAMIENTOS .....	6
F. PIENSOS EXPERIMENTALES .....	6
G. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	11
H. DETERMINACIONES .....	11
IV. <u>RESULTADOS</u> .....	12
A. PESO VIVO DEL AVE .....	12
B. NUMERO DE HUEVOS .....	12
C. MORTALIDAD .....	15
D. CONSUMO ALIMENTICIO .....	15
E. CONVERSION ALIMENTICIA .....	16
F. PESO ESPECIFICO DE LOS HUEVOS .....	18
V. <u>DISCUSION</u> .....	27
VI. <u>CONCLUSIONES</u> .....	29

VII. <u>RESUMEN</u> .....	30
<u>SUMMARY</u> .....	31
VIII. <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	32

\*\*

\*\*

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°	Página
1 Composición química porcentual de las raciones calculadas .....	7
2 Porcentaje de aminoácidos calculados en los piensos.	8
3 Composición de las raciones .....	9
4 Composición química porcentual de los análisis de los piensos .....	10
5 Peso vivo del Ave (Valores $\bar{x}$ de los tratamientos en los distintos períodos).....	19
6 Porcentaje de postura por gallina/día (Valores en $\bar{x}$ en los distintos tratamientos .....	20
7 Porcentaje de postura de ave enjaulada (Valores $\bar{x}$ en los distintos tratamientos).....	21
8 Porcentaje de ave sobrevivientes (Valores $\bar{x}$ en los distintos tratamientos) .....	22
9 Porcentaje de Mortandad al final del ensayo .....	23
10 Consumo de alimento (Valores $\bar{x}$ de los tratamientos en los distintos períodos).....	23
11 Conversión de alimentos (Kg de alimento/Kg de huevo) Valores $\bar{x}$ en los distintos tratamientos .....	24
12 Conversión de alimento (Kg de alimento/N° de huevos) Valores promedio en los distintos tratamientos .....	25

Cuadro N°

Página

13 Peso específico (Valores  $\bar{x}$  de los tratamientos  
en los distintos periodos).....

26

## I. INTRODUCCION

## INTRODUCCION

En nuestro país las raciones tradicionales para gallinas ponedoras se integran con suplementos proteicos de origen animal y vegetal.

Dentro de los suplementos proteicos de origen animal se destaca la harina de carne con un contenido variable de proteína.

El valor biológico de esta proteína no es siempre constante, ya que por ejemplo por el agregado de colágenos se han detectado problemas importantes en su uso.

Otro factor que incide es el alto nivel de grasa que poseen las harinas de carne procesadas en el país con el consecuente problema de enranciamiento cuando no son almacenadas en condiciones óptimas.

Dentro de los subproductos de origen vegetal, los más comunes son la harina de girasol y la harina de soja.

La harina de girasol que esta disponible en el mercado tiene normalmente bajo contenido de proteína y elevado nivel de fibra. Es mejor fuente de aminoácidos azufrados que la harina de soja, no obstante es deficiente en lisina por lo que su uso se encuentra limitado.

La harina de soja nutricionalmente es un buen complemento de los granos de cereales y es básico para todas las raciones de aves de alto rendimiento. La proteína de soja tiene un mejor balance de aminoácidos con respecto a las proteínas de otro oleaginoso, pero sin embargo la desventaja radica en su bajo contenido de metionina y aunque esta carencia es importante, la disponibilidad de este aminoácido en forma sintética y a un costo razonable en el país, compensa la dificultad menciona

da.

También su importancia radica en ser una excelente fuente de energía por su bajo contenido de fibra.

La harina de soja debe de ser debidamente procesada, eliminando los factores antinutricionales que en ella se encuentran.

El objetivo de este ensayo es la evaluación comparativa de una ración tradicional (con suplementos proteicos de origen animal y vegetal), con raciones cuya fuente proteica es solamente vegetal (harina de soja) con agregado de metionina, de lisina y de ambos aminoácidos conjuntamente, usados en gallinas durante la fase II de postura.

\*\*

\*\*

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

## REVISION BIBLIOGRAFICA

De acuerdo a lo expresado por Keith J. Smith (1978), antes de la época de las computadoras y del descubrimiento de todas las vitaminas del complejo B, se pensaba que los ingredientes de proteína animal y de pescado eran necesarios para la producción eficiente de aves de corral. En el presente, las raciones se han simplificado y se pueden formular con pocos ingredientes, empleando al máximo cereales y torta de soja que aseguran un alto rendimiento y eficiencia alimenticia.

La harina de pescado procesada y varios ingredientes de proteína animal son excelentes fuentes de proteína.

No se ha encontrado ventaja alguna en el rendimiento con dietas que contienen ingredientes de proteína animal frente a la vegetal, siempre y cuando éstas estén bien balanceadas en todos los nutrientes.

Cuando las dietas han sido formuladas para ser marginales en ciertos aminoácidos críticos, minerales o vitaminas del complejo B, se puede esperar una reacción a favor de la proteína animal.

En comparación con la proteína animal, la torta de soja es la única fuente proteica suplementaria que puede usarse sin restricción en la formulación de las dietas.

Todas las otras fuentes suplementarias proteicas contienen factores limitantes que deben considerarse en la formulación de las dietas. Se conoce muy bien el efecto adverso de niveles excesivos de otras proteínas suplementarias en el rendimiento, en la decoloración del huevo y en la mortalidad.

Se ha determinado que en dietas de maíz más harina de soja que con tienen 15% o más de proteína; la metionina o la metionina más cistina son generalmente los únicos aminoácidos limitantes. Sin embargo si la proteína es inferior al 15%, la lisina y el triptofano pueden resultar también deficientes. Waldroup (1978).

Bray (1960 y 1964) usando raciones de maíz y harina de soja para ponedoras, encontró, que aún con niveles bajos de proteína se manifiesta una satisfactoria producción de huevos y mantiene un peso adecuado de los mismos, cuando se refuerzan adecuadamente con aminoácidos.

Otros autores trabajando con dietas maiz-soja, Fernandez R. Salman A.J. y Mc Ginnis (1973) encontraron también que la metionina es la primer limitante. Cuando se suplementó con metionina estas dietas de bajo tenor de proteínas se encontró que a medida que el periodo y la producción de huevos avanzaba, se produjo una disminución en el peso del cuerpo, se incrementó el promedio de postura y decreció la eficiencia de la alimentación.

Esto sucedía en el caso de raciones con proteína de ambos orígenes. mientras que en dietas conteniendo harina de soja como suplemento proteico era mejor la conversión alimenticia.

\*\* \*\*

### III. MATERIALES Y METODOS

## MATERIALES Y METODOS

El experimento fué realizado en la Estación Experimental Dr. Alejandro Backhaus" de la Facultad de Agronomía.

### A. Animales

Se utilizaron 450 gallinas ponedoras de la línea híbrida Dekalb Warren en la segunda fase de postura.

### B. Instalaciones y Equipos

El experimento se llevó a cabo en un galpón convencional para ponedoras orientado de Norte a Sur.

Los animales se disponían en jaulas individuales, de las siguientes dimensiones:

- . Frente 24 centímetros.
- . Profundidad 35 centímetros
- . Altura mayor 37 centímetros
- . Altura menor 35 centímetros

Los comederos fueron comunes para cada parcela.

Los bebederos de tipo canal, con circulación constante de agua.

### C. Alimentación y Agua

El alimento y agua fue suministrado ad-libitum

### D. Fotoperíodo

Se aplicó un fotoperíodo de 17 horas luz constante.

## E. Tratamientos

Durante un período de 16 semanas se aplicaron los siguientes tratamientos.

- a. TESTIGO. Dieta con 15% de proteína total (suplementada con proteína de origen animal y vegetal).
- b. EXPERIMENTAL. Dieta con 15 % de proteína total (suplementada solamente con Harina de Soja).
- c. EXPERIMENTAL. Idem más 50 grs. de Lisina (98%) cada 100 kgs de pienso.
- d. EXPERIMENTAL. Idem más 50 grs. de Metionina (98%-) cada 100 kg de pienso
- e. EXPERIMENTAL. Idem más 50 grs. de Lisina (98%-) más 50 grs. de Metionina (98%) cada 100 kg de pienso.

## E. Piensos Experimentales

Se calcularon para lograr piensos isoproteicos e isocalóricos, manteniendo así, una relación EM/Prot similar en todos los tratamientos.

Cuadro N° 1 COMPOSICION QUIMICA PORCENTUAL DE LAS RACIONES  
CALCULADAS

	DIETA TESTIGO		DIETA VEGETAL	
	Base Húmeda	Base Seca	Base Húmeda	Base Seca
Proteína	15.19	17.08	14.95	16.98
(N por 6.25)				
E.E.	2.96	3.36	2.42	2.70
Fibra	2.26	2.56	2.47	2.82
Ceniza	10.88	11.28	10.15	10.56
Calcio	3.21	3.26	2.98	3.03
Fósforo	0.66	0.72	0.73	0.80
EM (Kcal/Kg)	2906	-	2865	-
REL EM/PROT	191.31	-	191.64	-

La composición calculada en aminoácidos de las cinco raciones experimentales se exponen a continuación.

Cuadro N° 2 PORCENTAJE DE AMINOACIDOS CALCULADOS EN LOS PIENSOS

AMINOACIDOS	REQUERIMIENTOS*	A(TEST)	B	C	D	E
LISINA	0.64	0.68	0.65	1.38	0.65	1.38
METIONINA	0.32	0.38	0.37	0.37	0.42	0.42
ARGININA	0.80	0.89	0.85	0.85	0.85	0.85
CISTINA	0.26	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
TRIPTOFANO	0.16	0.14	0.17	0.17	0.17	0.17
TREONINA	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
ISOLEUCINA	0.80	0.71	0.76	0.76	0.76	0.76
LEUCINA	1.20	1.49	1.50	1.50	1.50	1.50
HISTIDINA	0.30	0.34	0.36	0.36	0.36	0.36
VALINA	0.80	0.72	0.71	0.71	0.71	0.71
FENILALANINA	0.70	0.71	0.75	0.75	0.75	0.75

\* Según Scott 1973.

Nota: La división realizada en el cuadro fué para separar los aminoácidos que fueron agregados a las dietas.

La composición de las raciones fué la siguiente para cada tratamiento.

Cuadro N° 3 COMPOSICION DE LAS RACIONES

COMPONENTES	A(Testigo)	B	C	D	E
MAIZ	38.2 kg	36.5 kg	36.5 kg	36.5 kg	36.5 kg
SORGO	38.0	37.7 "	37.7 "	37.7 "	37.7 "
H. de Soja	10.0	16.5 "	16.5 "	16.5 "	16.5 "
H. de Carne	6.0	-	-	-	-
H. de Hueso	0.5	3.0 "	3.0 "	3.0 "	3.0 "
C. de Calcio	7.0	6.0 "	6.0 "	6.0 "	6.0 "
SAL	0.3 "	0.3 "	0.3 "	0.3 "	0.3 "
NOPCOSOL	0.15	0.15 "	0.15 "	0.15 "	0.15 "
METIONINA	0.18	0.18 "	0.18 "	0.23 "	0.23 "
COYDEN	0.05	0.05 "	0.05 "	0.05 "	0.05 "
Zn-BACITRACINA	0.03	0.03 "	0.03 "	0.03 "	0.03 "
ACIDO FOLICO	30 mgrs	30 mgrs	30 mgrs	30 mgrs	30 mgrs
LISINA	-	-	0.05 kg	-	0.05 kg
T O T A L	100 kgs	100 kgs	100 kgs	100 kgs	100 kgs

NOPCOSOL-NUCLEO VITAMINICO MINERAL-Contenido por c/1.5 kg.

VITAMINA A(UI)	12.000.000	PANT. de Calcio (grs)	10
VITAMINA D3 (UI)	2.000.000	NIACINA	" 30
VITAMINA E "	25.000	AC.FOLICO	" 0.5
VITAMINA K Grs	7.6	Mn.	" 90

Cuadro N° 3 (CONTINUACION)

RIBOFLAVINA B-1 grs.	0.5	Zn	grs 35
B-2 grs	5	Fe	" 35
B-6 grs	1	Cu	" 2
B-12 "	13	I	" 2
Se mgs	10	Co	" 0.1
CLORURO DE COLINA grs 500			

Una vez elaboradas las raciones experimentales se analizaron y la composición química cuantitativa porcentual se expone a continuación.

Cuadro N° 4 COMPOSICION QUIMICA PORCENTUAL DE LOS ANALISIS DE LOS PIENSOS

	DIETA TESTIGO		DIETA VEGETAL	
	Base Húmeda	Base Seca	Base Húmeda	Base Seca
HUMEDAD	12.0	-	12.04	-
PROTEINA (N.x 6.25)	15.0	17.05	15.0	17.05
E.E.	3.43	3.91	3.37	3.84
FIBRA	2.94	3.35	2.79	3.18
CENIZA	8.63	9.84	8.18	9.32
CALCIO	3.04	3.46	2.93	3.34
POSFORO	0.50	0.57	0.72	0.82
EM(Kcal/Kg)	2916	-	2890	-
REL.EM/PROT.	192.6	-	192,7	-

## G. Diseño Experimental

Se aplicó un diseño de:

- . Parcelas al azar con: - 5 repeticiones por c/tratamiento de 18 aves por parcela.

<u>FUENTES DE VARIACION</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>
Tratamientos	4
Error	20
TOTAL	<hr/> 24

## H. Determinaciones

Todas las determinaciones se efectuaron por repetición y con la frecuencia y tamaño muestral que se indica a continuación:

1. Peso vivo por lote: cada 28 días; muestra 100%
2. Número de huevos: cada 15 días ; muestra 100%
3. Mortalidad por lote: cada 15 días; muestra 100%
4. Peso de los huevos por lote: cada 15 días; muestra 100%
5. Consumo alimenticio por lote: cada 15 días; muestra 100%
6. Conversión alimenticia por lote: " ; muestra 100%
7. Peso específico por huevo: cada 15 días; muestra 100 %

### Peso específico del huevo:

Se emplearon siete concentraciones salinas escalonadas(1.065-1.080 -1.085)-1.090-1.095), determinando en cual de ellas el huevo flota.

\*\*

\*\*

#### IV. RESULTADOS

## RESULTADOS

Los resultados de los parámetros analizados son los siguientes:

### a. *Peso vivo del ave*

De acuerdo al cuadro N° 5 se exponen los promedios generales de cada tratamiento al final del ensayo:

(Variación máxima entre promedios: 2.43%.)

A-2297.6

B-2272,52

C-2281.44

D-2306.2

E-2329.04

Se observó en los primeros 28 días un aumento del peso vivo en todos los tratamientos, pero este incremento no es sostenido ya, que en el período siguiente, se manifiesta una disminución del peso, manteniéndose prácticamente estable en los períodos siguientes.

De acuerdo al análisis estadístico esta oscilación observada no es significativa a los niveles de probabilidad del 5% y 1% (Cuadro N° 5), por lo tanto no existen diferencias entre los tratamientos para los períodos considerados. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas a los niveles de 5% y 1%, cuando se consideraron las variaciones de peso vivo, dentro de cada tratamiento, a través de las 16 semanas consideradas.

### b. *Número de huevos*

Se expreso en porcentaje de postura en relación a:

gallina/día, gallina enjaulada y sobrevivientes.

1. Porcentaje de postura expresado en gallina/día. De acuerdo al Cuadro N° 6 los promedios generales de cada tratamiento son los siguientes:

(Variación máxima entre promedios: 6.49%)

A-69.806

B-72.773

C-69.372

D-71.77

E-74.183

El análisis estadístico del porcentaje de postura gallina/día, nos demuestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos al nivel del 5% de probabilidad (Cuadro N° 6).

Al encontrarse diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos es necesario recurrir a la prueba de separación de medias para identificar cuales tratamientos son diferentes entre sí.

Para tal fin se usa la prueba de Tuckey.

Los resultados se exponen a continuación:

$\bar{x}_E$ .....	74.2	a
$\bar{x}_B$ .....	72.8	ab
$\bar{x}_D$ .....	71.8	ab
$\bar{x}_A$ .....	69.8	ab
$\bar{x}_C$ .....	69.4	b

$$q \text{ (tabular)} = 4.23$$

$$q = 4.23 \sqrt{\frac{50.78}{4.0}} = 4.77$$

De acuerdo a los resultados precedentes se encontró que únicamente las raciones que difieren son las que corresponden a los tratamientos E y C.

Al igual que para casos anteriores la consideración de las diferencias dentro de cada tratamiento, a través de los períodos, arroja resultados al 5% y 1% de probabilidad.

2. Porcentaje de postura gallina enjaulada De acuerdo al Cuadro N° 7 se exponen los promedios generales de cada tratamiento al final del ensayo.

(Variación máxima entre promedio: 7.43%)

A-67.729

B-71.23

C-68.432

D-70.417

E-73.166

En el Cuadro N° 7 se observan los resultados de los porcentajes de postura expresados sobre aves enjauladas.

Observando la variación entre los promedios generales de los tratamientos, *no se tiene significación estadística*. También se encontró diferencias significativas al estudiar la evolución de los resultados dentro de cada tratamiento a través de los períodos considerados.

3. Porcentaje de postura de aves sobrevivientes De acuerdo al Cuadro N° 8 se exponen los promedios generales de cada tratamiento al final del ensayo.

(Variación máxima entre promedios: 6,39%)

A-70.058

B-73.919

C-70.797

D-72.964

E-74.843

En cuanto a este resultado la inferencia es similar al caso anterior, de modo que no existen diferencias en el porcentaje de postura de aves sobrevivientes entre los tratamientos desde el punto de vista estadístico.

Sólo se manifiesta significación estadística al considerar las diferencias dentro de cada tratamiento a través de los períodos.

#### *c. Mortalidad*

Con respecto a este parámetro no se realizó estudio estadístico por considerar que el porcentaje de aves muertas (3,33%), es normal en un ciclo de producción.

Este porcentaje se calcula sobre la base total de aves.

Los datos de mortalidad se expresan en porcentaje por repetición en el cuadro N° 9.

#### *d. Consumo Alimenticio*

De acuerdo al cuadro N° 10 se exponen los promedios generales de cada tratamiento al final del ensayo.

(Variación máxima entre los promedios: 5,41%)

A-30.073

B-30.951

C-29.369

D-30.648

E-31.048

Con respecto al consumo alimenticio se aprecia una cierta oscilación entre los tratamientos en los distintos períodos (Cuadro N° 10).

Para un mismo período las diferencias observadas entre los tratamientos *no son* significativas en los niveles de probabilidad del 5% y 1%.

En cambio las variaciones dentro de los tratamientos a través de los períodos *son significativas* al 5% y 1%.

#### *e. Conversión Alimenticia*

Este parámetro se consideró de dos formas:

1. Conversión: kg de alimento/kg. de huevos
2. Conversión: kg de alimento/No. de huevos

1. Conversión; kg alimento /kg de huevos. De acuerdo al Cuadro N° 11 se exponen los promedios de cada tratamiento al final del en sayo.

(Variación máxima entre los promedios: 6.83%)

A-2.736

B-2.644

C-2.629

D-2.638

E-2.549

En el Cuadro N° 11 se observa la conversión alimenticia expresada en kg de alimento/kg de huevos para cada tratamiento en los períodos

considerados.

La conversión alimenticia presenta una evolución similar a los resultados de los análisis precedentes.

Observando los promedios generales de cada tratamiento en los períodos considerados, existe cierta variación pero, desde el punto de vista estadístico a los niveles del 5% y 1% *no tiene significación*.

No sucede lo mismo al considerar las diferencias dentro de cada tratamiento, a través de los períodos, que al igual de casos anteriores se corrobora la significación estadística.

2. Conversión kg. alimento/N° de huevos: Del Cuadro N° 12 se detallan los promedios generales de cada tratamiento al final de ensayo.

(Variación máxima entre promedios: 3.66%).

A-0.175

B-0.172

C-0.172

D-0.173

E-0.169

En el Cuadro N° 12 se observa la conversión expresada en kg de alimento/N° de huevos.

Si se analiza la conversión alimenticia expresada de este modo se ve que el resultado es semejante al anterior.

Tampoco en estos resultados la variación experimentada entre los tratamientos tiene *significación estadística*.

Sólo se constata significado en ambos niveles de probabilidad al

analizar el resultado dentro de cada tratamiento en los períodos considerados.

f. *Peso específico de los huevos*

De acuerdo al Cuadro N° 13 se exponen los promedios generales de cada tratamiento al final del ensayo.

(Variación máxima entre los promedios: 0.11%)

A-1.076

B-1.076<sup>r</sup>

C-1.075

D-1.076

E-1.075

Se nota que los promedios generales para cada tratamiento en todos los periodos son similares (Cuadro N° 13).

Existe una pequeña diferencia entre los resultados, pero del análisis estadístico correspondiente resulta que no son significativas.

Sin embargo considerando las diferencias dentro de cada tratamiento, a lo largo de cada período son significativas al 5% y 1% de probabilidad.

\*\*

\*\*

- ANEXO I -

Cuadro N° 5 PESO VIVO DEL AVE - (VALORES PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS EN LOS DISTINTOS PERIODOS)

TRATAMIENTO	PERIODOS					Prom. Gener.
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	
A	2363	2404.4	2201.2	2267.2	2252.2	2297.6
B	2275	2319.8	2221.4	2304.6	2241.8	2272.52
C	2300.8	2378	2236	2268.2	2224.2	2281.44
D	2319.6	2362.6	2234.2	2270.8	2343.8	2306.2
E	2347.6	2401.4	2252	2293.8	2350.4	2329.04
2329,04 - 2272,52 = 56,52			$\Delta = 2,43 \%$			

NOTA: Los períodos se consideran cada 28 días.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	CM	F
Tratamiento	4	12.201,86	-
Error A	20	35.278.908	0.34587
Período	4	71.852,3	23.031
Trat./Período	16	5296.185	1.69756
Error B	80	-	-

Cuadro N° 6 PORCENTAJE DE POSTURA POR GALLINA DIA (VALORES EN PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS).

TRAT.	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	PG
A	77,712	75,318	71,808	68,292	63,674	66,584	69,41	65,56	69,806
B	82,378	80,586	73,262	66,178	67,34	73,144	69,674	69,618	72,773
C	79,502	75,644	72,732	66,36	65,432	70,476	66,728	58,098	69,372
D	81,032	76,51	73,158	66,68	64,748	69,298	71,514	71,216	71,770
E	80,35	79,916	75,54	73,162	71,154	72,14	71,902	62,296	74,183
74,183 - 69,372 = 4,811					$\Delta = 6,49 \%$				

FUENTE DE VARIACION	GL	CM	F
TRATAMIENTO	4	162,56	-
ERROR A	20	50,78	3,2
PERIODO	7	639,27	58,08
TRAT./PERIODO	28	24,48	-
ERROR B	140	11,01	2,23

Cuadro N° 7      PORCENTAJE DE POSTURA DE AVE ENJAULADA (VALORES  
 PROMEDIO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS)

TRAT.	PERIODOS								
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	PG
A	77.302	73.73	70.24	66.588	61.11	63.652	66.35	62.856	67.729
B	81.986	78.732	71.584	64,68	65,792	71.502	68.018	67,54	71,23
C	79,126	74,84	71,906	65,636	64,76	68,966	65,316	56,904	68,432
D	81,032	76,51	73,016	65,158	62,856	66,984	68,966	68,81	70.147
E	79,764	78,97	74,76	72,382	70,398	70,954	70,32	67,778	73,166
73,166 - 67,729 = 5,437					$\Delta = 7.43\%$				

FUENTE DE VARIACION	GL	CM	F
TRATAMIENTO	4	191,383	-
ERROR A	20	93,74	2,042
PERIODO	7	765,540	-
TRATA. /PERIODO	28	24,602	67,212
ERROR B	140	11,390	2,160

Cuadro N° 8 PORCENTAJE DE AVES SOBREVIVIENTES (VALORES PROMEDIOS EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS).

TRAT.	PERIODOS								
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	PG
A	80,006	76,288	72,634	68,942	63,24	65,792	68,628	64,93	70,058
B	85,208	81,7	74,268	67,078	68,27	74,126	70,668	70,032	73,919
C	81,994	77,43	74,474	67,926	66,97	71,268	67,514	58,798	70,797
D	83,992	79,3	75,738	67,546	65,104	69,298	71,514	71,218	72,964
E	81,672	80,816	76,46	74,012	71,012	72,574	71,902	69,296	74,843
74,843 - 70,058 = 4,785					$\Delta = 6,39 \%$				

FUENTE DE VARIACION	G	CM	F
TRATAMIENTO	4	165,83	-
ERROR A	20	90,56	1,83
PERIODO	7	828,62	66,21
TRAT. / PERIODO	28	26,657	-
ERROR B	140	12,52	2,13

Cuadro N° 9 PORCENTAJE DE MORTANDAD AL FINAL DEL ENSAYO

TRAT/REP.	1	2	3	4	5	PROM
A	5,56	-	11,11	-	5,56	7,41
B	-	-	16,67	-	-	16,67
C	-	5,56	11,11	-	-	8,34
D	11,11	-	-	5,56	-	8,34
E	-	-	5,56	-	5,56	5,56

Cuadro N° 10 CONSUMO DE ALIMENTO (VALORES PROMEDIO DE LOS TRATAMIENTOS EN LOS DISTINTOS PERIODOS)

TRAT.	PERIODOS								PG
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
A	31,74	35.45	26.908	24.272	28.62	28.25	34.768	30.57	30.072
B	31.858	34.138	28.212	26.598	29.666	30.038	35.422	31.494	30.951
C	30.562	34.868	25.934	26.124	28.89	27.454	33.702	27.414	29.364
D	31.584	35.212	27.428	25.946	29.842	28.894	35.224	31.05	30.648
E	30.594	35.616	29.586	26.466	29.758	28.618	35.882	31.86	31,048
	31,048	-	29,369	= 1,679			$\Delta = 5,41 \%$		

FUENTE DE VARIACION	GL	CM	F
TRATAMIENTO	4	19.54	-
ERROR A	20	15.85	1.232
PERIODO	7	272.39	73.63
TRAT./PERIODO	28	3.29	.8889
ERROR B	140	3.70	-

Cuadro N° 11 CONVERSION DE ALIMENTOS (KG DE ALIMENTO/KG DE HUEVO) -  
VALORES PROMEDIO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS.

TRAT.	PERIODOS								
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	PG
A	2.464	2.964	2.348	2.276	2.946	2.676	3.194	3.016	2.736
B	2.402	2.6	2.364	2.554	2.756	2.55	3.088	2.836	2.644
C	2.37	2.782	2.16	2.462	2.724	2.392	3.086	3.052	2.6285
D	2.356	2.768	2.26	2.464	2.904	2.586	3.024	2.738	2.638
E	2.326	2.678	2.388	2.23	2.578	2.408	2.994	2.786	2.549
$2.736 - 2.549 = 0,187$					$\Delta = 6,83 \%$				

NOTA: Los periodos se consideran cada 15 días.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	4	0.176	-
ERROR A	20	0.127	1.386
PERIODO	7	1.918	48.30
TRAT./PERIODO	28	0.542	1.367
ERROR B	140	0.397	-

Cuadro N° 12 CONVERSION DE ALIMENTO (KG DE ALIMENTO/N° DE HUEVOS) -  
VALORES PROMEDIO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS.

TRAT.	PERIODOS								
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	PG
A	0.1594	0.1882	0.154	0.1436	0.183	0.1744	0.2052	0.1928	0.1751
B	0.153	0.1726	0.1548	0.1624	0.179	0.165	0.2078	0.1832	0.1722
C	0.1528	0.1844	0.143	0.11576	0.11772	0.11576	0,2062	0.195	0.1717
D	0.1544	0.1824	0.149	0.158	0.1882	0.11708	0.202	0.1784	0.1729
E	0.152	0.1786	0.1574	0.145	0.1676	0.1596	0.2026	0.187	0.1687
0,1751 - 0,1687 = 0,0064					$\Delta = 3,66 \%$				

FUENTE DE VARIACION	G.L.	C.M.	F.
TRATAMIENTO	4	0.00021	-
ERROR A	20	0.00072	0.292
PERIODO	7	0.0914	54.752
TRAT./PERIODO	28	0.000192	1.478
ERROR B	140	0.000167	-

**Quadro N° 13** PESO ESPECIFICO (VALORES PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS EN LOS DISTINTOS PERIODOS.

TRAT.	PERIODOS								
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	PG
A	1.0804	1.0788	1.079	1.0746	1.0754	1.0764	1.0724	1.070	1.0759
B	1.0818	1.081	1.768	1.0716	1.076	1.0786	1.0716	1.0698	1.0759
C	1.0818	1.080	1.077	1.072	1.0754	1.0752	1.069	1.069	1.075
D	1.0812	1.0806	1.0766	2.0722	1.0784	1.076	1.0718	1.0686	1.0757
E	1.0816	1.080	1.0758	1.0716	1.0768	1.0766	1.0684	1.0668	1.0747
1.0759 - 1,0747 = 0,0012					$\Delta = 11 \%$				

NOTA: Los períodos se consideran cada 15 días

FUENTE DE VARIACION	G.L.	C.M.	F
TRATAMIENTO	4	0.0000122	-
ERROR A	20	0.0000194	0.629
PERIODO	7	0.000491	50.531
TRAT./PERIODO	28	0.00000691	0.711
ERROR B	140	0.00000971	-

## V. DISCUSSION

## DISCUSION

Los tratamientos que se consideraron en este experimento no tuvieron resultados estadísticamente diferentes sobre los parámetros estudiados, a excepción del porcentaje de postura de gallina día. Con respecto a la diferencia encontrada en este último parámetro, el tratamiento de la dieta vegetal con el agregado de metionina y lisina (tratamiento E-) se notó superior con respecto al tratamiento que incluía la dieta vegetal con agregado sólo de lisina (tratamiento C), pero no tuvo diferencias con los otros tratamientos. Aparentemente un exceso de lisina frente a los demás aminoácidos, sobretodo metionina pudo haber actuado como depresor del porcentaje de postura gallina día. El efecto del exceso de un aminoácido en el rendimiento de las aves, aunque todas las demás llenen las necesidades nutricionales del animal ya fue enunciado por Waldroup y colaboradores (1976) en pollos en crecimiento. Sin embargo suplementado sólo con metionina (Tratamiento D), la dieta vegetal, se comportó de modo similar que los otros tratamientos.

Comparativamente el tratamiento testigo que incluía proteína de origen animal y vegetal se comportó de modo similar a todas las dietas con proteína sólo vegetal, suplementadas o no con lisina y metionina. Por lo tanto no hay una respuesta a la "proteína animal" ni al agregado de aminoácidos "sintéticos", cuando se comparan estas con una dieta simplificada que incluye sólo proteína vegetal.-

De acuerdo con Keith J. Smith (1978) cuando la dieta de proteína vegetal se formula de modo tal que no existan deficiencias en ninguno

de los nutrientes, no se debe esperar respuesta a la proteína animal, pero es importante la calidad de la materia prima que se use.

En este tipo de dieta donde la mayor fuente de proteína es la harina de soja esta debe estar bien procesada a los efectos de eliminar los factores antinutricionales, pero sin llegar a destruir los aminoácidos. En este caso la harina de soja se testó por análisis químico e índice de actividad ureásica, constatando una buena calidad.

Con respecto a la diferencia significativa encontrada dentro de cada tratamiento entre los períodos en las 16 semanas consideradas, es fisiológicamente lógico ya que las aves se encontraban en la segunda fase de producción.

Por otro lado al no encontrarse diferencias entre los tratamientos en cada período a excepción del porcentaje de postura de gallina día, se puede afirmar que todos los tratamientos influyeron de igual modo a través del tiempo considerado.

\*\*

\*\*

## VI. CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

1. No se encontró diferencia en el uso de la dieta conteniendo proteína animal con respecto a aquellas dietas con proteína vegetal (harina de soja) o sin agregados de aminoácidos sintéticos.
2. Dentro de las distintas dietas con proteínas de origen vegetal (harina de soja) con y sin agregado de aminoácidos sintéticos, no se encontraron diferencias sobre los parámetros considerados a excepción del porcentaje de postura de gallina-día. En este caso fué mejor la dieta suplementada con metionina y lisina con respecto a la suplementada con lisina solamente, pero no tuvo diferencias con la dieta sin suplementar o con metionina solamente.
3. Sobre el porcentaje de postura de gallina día se encontró que había una influencia negativa de un exceso de lisina cuando no se suplemento con metionina.
4. La adición de metionina y/o lisina a las dietas vegetales (harina de soja) representa un costo extra, que no se manifestó con un mejor resultado en las determinaciones efectuadas.
5. El uso de una dieta compleja con proteína de origen animal y vegetal, versus una dieta simplificada, con proteína de origen vegetal (harina de soja) sin suplementación de aminoácidos, no presenta ventajas cuando todos los requerimientos nutricionales del ave han sido llenados.

\*\*

\*\*

## VII. RESUMEN

## RESUMEN

Se realizó una experiencia en la Estación Experimental Dr. Alejandro Backhaus de la Facultad de Agronomía, para determinar si existen o no diferencias entre dietas con suplementos proteicos de origen animal y vegetal, frente a dietas cuya única fuente proteica es la harina de soja con agregado de metionina, lisina y ambos aminoácidos conjuntamente, usados, en gallinas ponedoras durante la fase II de postura en un período total de 16 semanas (8/9/80-28/12/80).

Se utilizaron 450 gallinas de la línea Dekalb Warren, las cuales se dividieron en cinco lotes de 90 aves cada uno a los cuales se aplicó un tratamiento distinto. Cada tratamiento se efectuó con cinco repeticiones. Al grupo testigo se le suministró la dieta de proteína de origen vegetal y animal, en tanto que a los otros grupos la dieta de harina de soja con agregado de metionina, lisina y ambos conjuntamente.

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos a excepción del análisis del porcentaje de postura gallina-día en el cual se observó diferencias al 5% de probabilidad a favor del tratamiento de metionina más lisina, frente al que incluía lisina.

Se encontraron diferencias significativas dentro de los tratamientos entre los períodos en las 16 semanas consideradas.

No se encontró en el ensayo diferencias en el uso de la dieta con teniendo proteína animal y vegetal, con respecto a aquellas dietas únicamente de origen vegetal.

\*\*

\*\*

## SUMMARY

In the Experimental Center Dr. Alejandro Backhaus in the Faculty of Agronomy, an experiment was conducted in order to determine whether there are differences between diets with proteic supplement of animal and vegetal origin, against diets in which the only proteic source is soybean meal with a supplement of methionine, lysine and both amino acids together used in laying hens during the second phase, for a complete period of 16 weeks (8/9/80-28/12/80).

450 laying hens of the hybrid type Dekalb Warren were used, they were divided into five groups of 90 hens each. Each group was fed with a different treatment. Each treatment was repeated five times.

The control group, was fed with diet of animal and vegetal proteic source. Whereas the other groups were supplied with soybean meal with a supplement of methionine, lysine and both together.

No significant differences were found between the treatments with the exception of the analysis of the average of egg production in which some differences were observed, 5% of probability in favour to the treatment with methionine and lysine compared with the one that included lysine. Significant differences were found in the treatments between the periods in the 16 weeks considered.

No differences were found in the experiment in the use of a diet with an animal and vegetal supply against those diets with a source of vegetal origin.

\*\*

\*\*

## VIII. BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

1. FERNANDEZ, R., SALMAN, A.J. and MC GINNIS, J. Effect of feeding different protein levels and of changing protein level on egg production. Poultry Science 52(1): 64-69.1973.
2. NECESIDADES NUTRITIVAS DE LAS AVES DE CORRAL, Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1977, 66p.
3. SELL, J.L. and HODGSON, G.C. Wheat-soybean meal rations for laying hens. Poultry Science 45(2): 247-253. 1966.
4. SMITH, K.J. Utilización de la pasta (torta) de soja en dietas para aves de corral. México, Asociación Americana de Soja, 1978. 16 p. (ASA/México A.N. no.7).
5. UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (URUGUAY). FACULTAD DE AGRONOMIA. CATEDRA DE AVICULTURA. Nutrición de aves. Montevideo, 1978. 19 p. (Mimeografiado).
6. WALDROUP, P.W. et al. //Perfomance of chicks fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acids.//Poultry Science 55(1): 243-253.//1976.

\*\*

\*\*