

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

COMPARACION DEL VALOR ALIMENTICIO DEL SORGO ROJO Y EL PULIMENTO
DE ARROZ EN LA ALIMENTACION DE POLLOS ASADEROS

POR

MANUEL ESQUIVEL ACEVEDO

TESIS

1970

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

COMPARACION DEL VALOR ALIMENTICIO DEL SORGO ROJO Y EL PULIMENTO
DE ARROZ EN LA ALIMENTACION DE POLLOS ASADEROS.


POR

MANUEL ESQUIVEL ACEVEDO

TESIS


Presentada como requisito parcial para obtener el grado profesional de Ingeniero Agrónomo.

Aprobada:


Asesor Principal

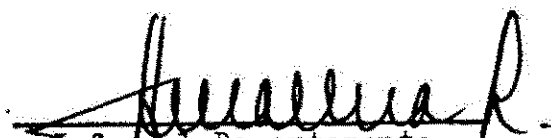
4 DIC 1970

Fecha


Director de la Escuela

4 DIC 1970

Fecha


Jefe del Departamento

4 DIC 1970

Fecha

1970.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Ernesto Esquivel Rocha
Rosa Acevedo de Esquivel

A mis Hermanos

A mis Profesores

A mis Compañeros

A mis Amigos.

AGRADECIMIENTO

A mí Asesor: Dr. Angel Mallona R.

Al Ing. Leonel Baca

A la Escuela Nacional de Agricultura y
Ganadería.

Por las facilidades que brindaron para
la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

SECCION	PAGINA
INDICE DE CUADROS	VI
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	2
REVISION DE LITERATURA	6
MATERIALES Y METODOS	7
RESULTADOS	9
DISCUSION	11
CONCLUSIONES	13
RESUMEN	14
LITERATURA CITADA	23

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Pesos iniciales, finales y promedio en gramos de los pollos de cada tratamiento	15
2	Ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento en gramos	16
3	Eficiencias de conversión de los tres tratamientos	17
4	Análisis de varianza de las ganancias de peso en gramos	18
5	Análisis de varianza de las eficiencias de conversión	19
6	Consumo de alimento y ganancia de los pollos en los tres tratamientos en kilogramos	20
7	Costo de alimentación de los pollos, en los tres tratamientos	21
8	Evaluación comparativa económica	22

INTRODUCCION

La industria avícola ha evolucionado, en todos sus aspectos. Los piensos y la forma de llevar la alimentación sumados a una mejor reproducción y manejo, han producido excelente resultados en la producción de carne y huevo.

El objeto de alimentar a las aves es el de proporcionar productos útiles al hombre. Algunos de los alimentos que se suministran a las aves podrían ser incluidos en la dieta humana, otros no suelen formar parte de la alimentación del hombre como la harina de carne, el salvado de trigo, el pulimento de arroz, etc., pero son ventajosamente utilizados y transformados por los pollos en productos alimenticios.

El costo de la alimentación de los pollos asaderos representa del 60 al 65 por ciento del costo total de producción y tomando en cuenta la importancia de la avicultura en Nicaragua, actividad industrial, de reciente aparición en relación con otras industrias agropecuarias. Y la gran producción arrocera y el probable aprovechamiento de sus subproductos como el pulimento de arroz, se realizó el presente estudio para determinar las diferencias de los efectos del sorgo rojo, en relación al pulimento de arroz, en pollos de engorde alimentados con 3 raciones diferentes: una ración preparada con sorgo y base comercial y otra hecha con el pulimento de arroz más base comercial y una tercera formulada con sorgo rojo más pulimento de arroz, más base comercial.

Este trabajo se realizó en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, se utilizaron pollos Vantress Cross de un día de nacidos, sin sexar e importados de los Estados Unidos de América. La duración del experimento fué de 8 semanas, comprendidas entre los meses de julio y septiembre de 1970.

II. OBJETIVO

- 1.- Evaluar la ración más nutritiva y establecer las diferencias económicas con el uso de las tres raciones.

III. REVISION DE LITERATURA

A. Necesidades nutritivas de los pollos de carne.

La nutrición de los pollos de carne es la de mayor volumen económico, razón por la que es necesario que los productores la atiendan con especial cuidado, de lo contrario sería origen de muchas bajas y fracasos, que llegan a confundirse con las enfermedades infecciosas y parasitarias. (11)

La alimentación del pollo de carne abarca dos etapas que reciben los nombres de arranque y acabado. La de arranque abarca las cuatro primeras semanas y la de acabado dura de la quinta a la novena semana.

(11) En el siguiente cuadro se presentan las necesidades de nutrientes que inscriben los pollos en cada una de las etapas.

E T A P A S	Arranque (1-4 semanas) Porcentaje	Acabado (5-9 semanas) Porcentaje
Proteína bruta	23	21
Fibra bruta	3.5	5.0
Grasas	4.0	6.0
Hidratos de carbono	60	55
Cenizas	8	8

La demanda de proteínas es mayor cuando el crecimiento es más activo y disminuye según se acerca el animal a la madurez. (10)

Los aminoácidos esenciales para los pollos de carne son once y son necesarios en las siguientes cantidades:

Gramos en la ración			
Arginina	1.9	Lisina	1.9
Fenilalanina	0.95	Metionina	0.85
Glicina	1.3	Treonina	1.1
Histadina	0.60	Triptofano	0.33
Isoleucina	0.87	Valina	1.29
Leucina	1.9		

Respecto a las vitaminas, minerales y oligo elementos suelen señalarse niveles tan altos que cualquier reducción en la ingestión total de alimentos, debido al elevado nivel de energía de las distintas componentes no producirá una deficiencia. (10)

B. El pulimento de arroz y el sorgo en la nutrición de pollos de engorde.

a) Pulimento de arroz

1) Contenido alimenticio.

El pulimento es un sub-producto del tratamiento industrial del arroz, resulta de la operación de blanqueo de los granos de arroz.

Puede ser empleado en la alimentación de los pollos de engorde. (6)

El pulimento de arroz suministra tantos principios nutritivos digestibles totales como el maíz, es rica fuente de carbohidratos que en su mayor parte es almidón y que contiene muy poca fibra, lo que lo hace muy digestible, el alto valor del pulimento de arroz es debido a su alto contenido en lípidos, lo que constituye un inconveniente, cuando se almacena por un tiempo demasiado prolongado, ya que es fácilmente enrranciable. (8)

El pulimento de arroz es rico en triptófano y cistina aminoácidos esenciales que son favorables para el crecimiento de los pollos asaderos.

(1)

Se encontró que el pulimento de arroz posee un alto contenido de tiamina, en ácido nicotínico o niacina y que el contenido de riboflavina es superior al de los granos enteros de otros cereales, por lo cual es una excelente fuente para suministrarla en las raciones de pollos asaderos.

(3)

Las cantidades en que se encuentran las vitaminas del complejo B. son las siguientes: (3)

Microgramos por gramos

Tiamina	25
Riboflavina	3.5
Niacina	600

En cuanto al contenido de calcio es 0.04 por ciento y el de fósforo es 1.10 por ciento. (1)

Las cantidades suficientes de proteínas, grasa, carbohidratos, calcio y fósforo hacen del pulimento de arroz un adecuado alimento, para los pollos asaderos. (3)

2) Composición Química.

La composición química (5) del pulimento de arroz es aproximadamente de:

Humedad	13 %
Proteína	8.1 %
Lípidos	11.5 %
Fibra	3.5 %
Ceniza	7.0 %
Glúcidos	45.5 %

b) Sorgo.

1) Contenido alimenticio.

El grano de sorgo es similar al grano de maíz por su composición y valor nutritivo. Es rica fuente de carbohidratos, aproximada-

mente el 70 por ciento es almidón, el porcentaje de Lípidos es bajo, contiene poca fibra y es rico en nutrimentos digestibles totales. (11)

El sorgo posee mayor riqueza en proteína que el maíz y que el pulimento de arroz, pero esta no es de buena calidad. Además el contenido de calcio es pobre, en comparación con el pulimento de arroz; carece también de vitamina D. (3)

El sorgo contiene un nivel de triptofano que es el doble que el de maíz y comparable con el pulimento de arroz, siendo el aminoácido limitante la lisina en la alimentación del pollo de carne. (7)

El grano de sorgo es rico en vitamina de complejo B. En tiamina es mayor que el pulimento de arroz, pero en niacina es mayor que el maíz y es menor que el pulimento de arroz. (8)

El grano de sorgo puede utilizarse en la alimentación de pollos asaderos, cuando se emplea en raciones bien equilibradas. Además que se debe tener presente el bajo contenido de vitamina A, para suministrárselo en abundancia con otros alimentos. (7)

Se puede agregar a la ración a base de sorgo, cuando se trata de aves hojjas verdes deshidratadas u otra fuente de provitamina A (6)

2) Composición química

La composición química (5) del sorgo es aproximadamente de:

Humedad	10.5	%
Proteína	8.7	%
Trasa	2.9	%
Fibra	2.2	%
Cenizas	1.5	%
Glucidos	71.20	%

IV. MATERIALES Y METODOS

Este experimento se efectuó en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería y duró dos meses.

Se usaron 90 pollos Vantress Cross sin sexar y de un día de nacidos, que fueron colocados en un compartimiento de 1.6 metros cuadrados, por diez días y durante este tiempo se suministró calor por medio de una lámpara de 150 Watts, agua y ración iniciadora comercial para pollos de engorde a discreción.

Los pollos fueron vacunados a los ocho días contra new castle, a los once días se colocaron en las jaulas para que se adaptaran a ellas antes de comenzar los tratamientos. 3 días antes de comenzar los tratamientos.

Al completar los pollitos dos semanas de nacidos se procedió a pesarlos individualmente, luego se identificaron con cintas plásticas de colores numerados en las patas y finalmente se azarigaron para dar comienzo al experimento.

El diseño estadístico utilizado fué completamente azarigado. El número de pollos usados fué de 30 pollos por tratamiento y cada tratamiento se dividió en tres lotes. Los pollos se alojaron en una criadora de 9 secciones correspondiendo tres secciones por tratamiento.

Los tratamientos usados se identificaron como tratamiento A, tratamiento B y tratamiento C, éste último era el testigo.

La composición de las raciones se muestran en los siguientes cuadros:

INGREDIENTES	RACION DE ARRANQUE		
	A a/ Porcentaje	B a/ Porcentaje	C a/ Porcentaje
Sorgo rojo	68		33.8
Pulimento de arroz		67	33.8
Base comercial	32	33	32.4

a/ Cada una de las raciones contenía aproximadamente 20 por ciento de

I N G R E D I E N T E S	RACION DE ACABADO		
	A <u>b/</u> Porcentaje	B <u>b/</u> Porcentaje	C <u>b/</u> Porcentaje
Sorgo rojo	70		35
Pulimento de arroz		69	35
Base comercial	30	31	30

b/ Cada una de las raciones contenía aproximadamente 19 por ciento y se les suministró durante la séptima y octava semana.

Las raciones A, B y C fueron formuladas en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería y elaboradas en la estación experimental "La Calera", de acuerdo a las normas de la alimentación de Morrizon. (8)

La base concentrada comercial tiene la siguiente fórmula:

Proteína (mínimo) 44 por ciento, grasa (mínimo) 10 por ciento fibra (máximo) 3 por ciento.

Se llevó registro del alimento consumido por los pollos en los tres tratamientos y del peso inicial y final de cada uno de ellos.

Durante todo el tiempo que duró el experimento por las noches se le suministró 12 horas de luz y se cuidó de mantener higiénicas las crisadoras.

Con los datos obtenidos se procedió a realizar el análisis estadístico.

V. RESULTADOS

Como se puede observar en el cuadro 1 los pesos promedios de los pollos en los tres tratamientos son similares, sin embargo en los pesos promedios finales se nota una ligera diferencia favorable al tratamiento A y al tratamiento C, en relación al tratamiento B, sin embargo esta diferencia no fué estadísticamente significativa.

Con los datos del Cuadro 2 que expresan las ganancias de peso individuales de los pollos en los tres tratamientos se procedió a realizar el análisis estadístico. Dicho análisis se encuentra representado en el cuadro 4 y se nota que la F calculada para los tratamientos no es significativa para uno por ciento. Lo mismo ocurrió para la F calculada para los individuos dentro de tratamientos.

Con los datos del cuadro 3 donde se muestran las eficiencias de conversión de los pollos por lotes de cada tratamiento, se procedió a realizar el análisis estadístico. Dicho análisis se muestra en el cuadro 5, y se nota que la F calculada no es significativa para un nivel de uno por ciento de probabilidad.

En el cuadro 6 se observa que la cantidad total de alimento consumidos en el tratamiento A fué 1.63 kg más que para el tratamiento B y de 7.48 Kg. mas para el tratamiento C.

La cantidad promedio de alimento consumido por pollo del tratamiento A fue de 4.29 Kg. con un factor de conversión de 3.13, en el tratamiento B la cantidad promedio de alimento consumidos por pollo fué 4.29 Kg. con un factor de conversión de 3.30 y en el tratamiento C fué de 4.24 Kg., con un factor de conversión de 3.03, todas estas cifras se muestran en el cuadro 6.

El costo total de la alimentación para los pollos del tratamiento A es \$ 20.03 más caro, que para los pollos del tratamiento B y \$ 2.75 más caro que para los pollos del tratamiento C estos datos están en el cuadro 7. En el cuadro B se observa que el promedio de ganancia por pollo

fué para el tratamiento A es 1.37 Kg, para el tratamiento B es 1.22 Kg. y para el tratamiento C es 1.40 Kg; se nota en este cuadro también que el tratamiento C es el más económico porque se produjo más aumento de peso vivo de los pollos, más bajo factor de conversión.

Como puede observarse el tratamiento B es el que produjo menos ganancia de peso vivo de los pollos y es el más barato. Y con más alta factor de conversión.

VI. DISCUSION

Analizando los resultados del presente estudio encontramos que no hay diferencias estadísticamente significativas al usar sorgo rojo o pulimento de arroz, suplementados con una base concentrada comercial a base de hojas de alfalfa y harina de soya. Los pollos alcanzaron pesos similares lo cual posiblemente se deba al balance nutricional de las tres raciones.

El porcentaje de proteínas de las raciones utilizadas en este experimento fué de 20 por ciento en la ración de arranque y 19 por ciento en la ración de acabado, habiéndose obtenido resultados similares a los obtenidos por Tinoco (11), quien usó raciones a base de maíz amarillo y sorgo rojo, con iguales porcentajes de proteína, no encontró diferencias estadísticamente significativas en el aumento de peso. Iguales resultados tuvieron Arguello (2) y Cuadra citado por Tinoco (11), con raciones que tenían 23 y 21 por ciento respectivamente. Sin embargo es de notar que Tinoco (12) obtuvo mayores pesos con la ración a base de sorgo rojo y que en este experimento los pesos finales fueron mayores que los conseguidos por los autores citados, y a un costo menor posiblemente es debido al mejor factor de conversiones de los pollos.

El costo de los pollos alimentados con la ración A tuvo costo similar al tratamiento C, pero en este último el factor de conversión fué el más bajo y sus pesos los mayores, el tratamiento B su costo fué el más bajo, sus pesos los menores y su factor de conversión el más alto. La ración C resultó mejor posiblemente a que el contenido de proteínas del pulimento de arroz es de mejor calidad que el del sorgo y también a que el contenido de carbohidratos es superior en el sorgo, y así se obtuvo una ración más nutritiva.

La mayor preferencia de consumo se notó con respecto a la ración A, luego la ración B y por último la ración C, esto se explica por la textura del alimento, entre más fino es menor apetecido,

VII. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en el presente experimento podemos concluir que:

- 1) Las diferencias de ganancias de peso de los pollos de los tres tratamientos no son estadísticamente significativas.
- 2) El análisis estadístico de las eficiencias de conversión no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos.
- 3) Con el tratamiento C se obtuvo mayor ganancia por pollo, después siguió el tratamiento A y, por último el tratamiento B.
- 4) El promedio de alimento consumido por pollo fué mayor en el tratamiento A, siguió el tratamiento C y, por último el tratamiento B.
- 5) Se puede utilizar el pulimento de arroz, en sustitución del sorgo, cuando este último resulte caro.

VIII. RESUMEN

Durante el período comprendido entre los meses de julio a septiembre se realizó en la (ENAG) Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, un estudio para comparar el valor alimenticio del sorgo rojo y el pulimento de arroz en la alimentación de pollos asaderos.

Se utilizaron tres raciones:

- A) Sorgo rojo más Base concentrada comercial.
- B) Pulimento de Arroz más base concentrada comercial.
- C) Sorgo rojo más pulimento de arroz más base concentrado comercial, como tratamiento testigo éste último.

La cantidad de pollo ocupados 88 de la raza Vantress-Cross, de un día de nacidos, sin sexar y se colocaron en un compartimiento por 2 semanas donde se le dió la misma alimentación. Además fueron vacunados, pesados e identificados para luego ser trasladados a las criadoras para dar inicio al experimento.

El diseño estadístico que se usó fué completamente al azar, con tres tratamientos y con 3 lotes dentro de cada tratamiento. El número de pollos por tratamiento fué treinta para las raciones A y C, y veinte y ocho para la ración B.

El número de pollos por lote fué diez para 8 lotes y ocho para 2 lotes. Los pollos se pesaron individualmente al inicio y al final del experimento, obtenidas las ganancias de peso de cada pollo, se efectuó el análisis estadístico correspondiente, y dichos aumentos no fueron estadísticamente significativo.

En la estimación del costo de las raciones, produjeron los mayores beneficios económicos. La A y C en comparación con la ración B.

CUADRO 1 PESOS INICIALES, FINALES Y PROMEDIOS EN GRAMOS, DE CALA PRATAMIL

T R A T A M I E N T O S

A LOTES						B LOTES						C LOTES					
1		2		3		1		2		3		1		2		3	
PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF
264	1454	235	1461	270	1965	230	1362	233	1362	227	1425	298	1560	303	1562	227	1695
269	1418	295	1681	261	1433	269	1667	298	1716	298	1525	284	1574	320	1546	303	1702
312	1844	281	1553	312	1759	309	1602	258	1454	212	1468	258	1596	247	1362	323	1865
258	1411	286	1858	284	1553	292	1603	267	1759			179	1326	289	1667	221	1362
298	1936	282	1872	306	1553	309	1617	278	1425	284	1518	230	1418	269	1475	281	1440
312	1943	286	1957	349	1922	315	1674	340	1610	298	1519	272	1787	250	1830	312	2021
332	1943	238	1759	182	1411	255	1894	312	1894	320	1674	238	1667	320	1929	301	1901
281	1447	233	1362	255	1745	326	1787	213	1504	343	1816	289	1879	303	1716	201	1631
284	1638	284	1447	284	1844	264	1447	346	1830	261	1525	312	1894	264	1894	284	1887
204	1305	201	1433	252	1489			255	1560	303	1376	230	1560	201	1660	233	1667
281.4	1633.9	262.1	1638.3	275.7	1667.4	285	1628	280	1611.4	282	1538	259	1626	276	1666	268	1717

PI= 273.06 PF= 1646.53 PI= 282 PF=1592.4 PI= 267 PF= 1689

PI = peso inicial PF = peso final Unidades: gramos

CUADRO 2 GANANCIAS DE PESO DE LOS POLLOS EN CADA TRATAMIENTO EN GRAMOS

TRATAMIENTOS

A				B			C	
LOTES		LOTES		LOTES		LOTES		
1190	1226	1693	1132	1129	1198	1262	1279	1468
1149	1386	1172	1398	1418	1227	1290	1226	1399
1532	1272	1447	1293	1196		1338	1115	1542
1153	1572	1269	1311	1492	1156	1147	1328	1141
1638	1590	1247	1308	1147	1234	1188	1206	1159
1611	1521	1229	1639	1582	1354	1429	1609	1600
1166	1129	1490	1461	1291	1473	1590	1413	1430
1101	1163	1560	1183	1484	1264	1582	1630	1603
1354	1232	1237		1305	1073	1330	1459	1434
13525	13762	13917	12084	13314	11200	13671	13845	14485

Total: 41204

Total: 36598

Total: 42001

Promedio por pollos: 1273.47

Promedio por pollos: 1220

Promedio por pollos: 1400.03

CUADRO 3. EFICIENCIAS DE CONVERSION DE LOS 3 TRATAMIENTOS USADOS.

	<u>Trat.A</u>			<u>Trat.B</u>			<u>Trat.C</u>		
	LOTES			LOTES			LOTES		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ganancias de Pesos	13525	13762	13917	12084	13314	11200	13671	13845	14485
Alimento Consumido	42900	42940	42998	40110	40086	40154	42370	42350	42479
Eficiencia por Jaula	3.17	3.12	3.09	3.32	3.01	3.58	3.10	3.06	2.93
\bar{X} de eficiencia por tratamiento	3.13			3.30			3.03		

CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS GANANCIAS DE PESO (GR)

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	FC	FT 1%	
Tratamientos	2	131788.78	65894.39	4.068	19.92	NS
Lotes tratamiento	6	97165.57	16194.26	0.009	308	NS
Entre individuos dentro de lotes	79	135059824.73	1709618.03			
TOTAL	87	135288779.08				

CUADROS 5. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS EFICIENCIAS DE CONVERSION

Fuentes de Variación	Gl	S.C.	C.M.	FC	FC 1%	
Entre Tratamiento	2	0.1152	0.0576	1.9	10.92	NS
Error	6	0.1820	0.0303			
TOTAL	8	0.2972				

CUADRO 6. CONSUMO DE ALIMENTO Y GANANCIA DE LOS POLLOS EN LOS TRES TRATAMIENTOS.

	<u>T R A T A M I E N T O S</u>		
	A	B	C
	<u>K I L O G R A M O S.</u>		
Cantidad total de alimento consumido	128.83	120.35	127.20
Promedio de alimento consumido por pollo	4.294	4.298	4.240
Ganancia de peso total de los pollos	41204	36598	42001
Promedio de ganancia de peso por pollo	1.373	1.220	1.400
Factor de conversión:	3.13	3.30	3.03

CUADRO 7. COSTO DE ALIMENTACION DE LOS POLLOS, TRES TRATAMIENTOS.

	T R A T A M I E N T O S.		
	A	B	C
Costo total de alimentación:	\$ 102.30	82.97	99.25
Costo promedio de alimentación por pollo:	3.40	2.76	3.30
Costo por quintal de mezcla en 2-5 semana	36.20	30.66	36.06
Costo por quintal de mezcla en 6-8 semana	36.00	31.02	33.05

CUADRO C

RESULTADO ECONOMICO DEL COSTO DE ALIMENTACION POR POLLO EN CADA UNO DE
LOS TRATAMIENTOS CORRESPONDIENTE AL USO DE LAS RACIONES EN ESTUDIO

	EGRESOS			INGRESOS BRUTOS		INGRESOS NETOS	
	Promedio de Alimento consumido Kg	Precio por Kg de alimento ¢	Valor total de Alimento consu mido.	Ganancia en Peso promedio Kg	Precio por Kg. de carne	Valor total de la ganancia.	
Ración "A"	4.29	0.792	3.40	1.37	7.0	9.59	6.59
Ración "B"	4.30	0.689	2.76	1.22	7.0	8.54	5.78
Ración "C"	4.24	0.786	3.30	1.40	7.0	9.80	6.50

IX. LITERATURA CITADA

- 1.- ANGLADETTE, A. 1969. El arroz. Ira. Ed. Barcelona, Blume 525, 527, 530 p.
- 2.- ARGUELLO, M. 1968. Evaluación comparativa del maíz y sorgo en el engorde de pollos asaderos. Tesis Ing. Agr. Managua Nicaragua, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 24 p. (mimeografiada).
- 3.- EWING, R.W. 1951. POULTRY NUTRITION. 4ta. ed. Barcelona. Zeus 833, 834, 865, 866 p.
- 4.- GOODMAN, J. y TUDOR, D. 1965. Industria Avícola, Traducido del Inglés por Ramón Palazón Ira. ed. México. 135, 323, 324 p.
- 5.- GREGER, C.R. y COUCH, J.R. 1960. Nutrición de Aves. Boletín informativo de la Roche Internacional 3, 4 p.
- 6.- GUILERA, G.S. 1963. Pontuario Avícola. Ira. ed. Barcelona. Zeus 99, 100 p.
- 7.- HUBBORD, J., HALL, H. y EARLE, F. 1956. Composition of the component parts of the sorghum. Temas Nutricionales para la Agricultura INCAP. Guatemala 5 p.
- 8.- MORRISON, F. 1956. Compendio de alimentación de ganado. Traducido al castellano por José Luis de la Loma. 8a. ed. México. UTEHA 348, 349, 350, 351 p.
- 9.- OSTLE, B. 1965. Estadística Aplicada. Traducida al español por Dagoberto de la Serna. Ira. ed. México, L. MUSA-Willey. 629 p.
- 10.- SCOTT, M. L. 1969. Nutrición de aves. Boletín Informativo de la Rocha Internacional 2,3 p.
- 11.- TINOCO, R. Comparación del valor nutritivo del maíz amarillo y del Sorgo rojo en la cría de "broilers" en batería. Tesis Ing. Agr. Managua, Nic. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 26 p. (mimeografiada).

- 12.- TORRIJOS, J. 1966. La Cría del pollo de carne. 1ra. ed. Barcelona
AEDOS 36-40 p.