



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**- TRITICALE - SU EMPLEO EN LA ALIMENTACION
DE GALLINAS PONEDORAS.**

T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA
P r e s e n t a :
JOSE LUIS BUENROSTRO SILVA

AGRADEZCO MUY SINCERAMENTE AL
DR. JAMES McGINNIS, PROFESOR DE
NUTRICION ANIMAL DE LA UNIVERSI-
DAD DEL ESTADO DE WASHINGTON,
U. S. A. EL HABERME DADO A DESARRO-
LLAR EL PRESENTE TRABAJO.

AGRADEZCO AL
DR. EDUARDO RIVERA C.
EL ORIENTARME EN ESTA TESIS.

*ESTE TRABAJO SE REALIZO EN LA
GRANJA AVICOLA SAN MIGUEL DE LOS
MOCHIS, SINALOA, PROPIEDAD DE LA
EMPRESA FOMENTO AVICOLA DEL PA-
CIFICO, S. A. A LA CUAL AGRADEZCO
EL HABERME DADO TODAS LAS FACI-
LIDADES PARA LLEVAR A EFECTO ESTE
TRABAJO.*

A MIS PADRES:

JOSEFINA SILVA

SUSE HARDYMAN

HUGH HARDYMAN

A MI ESPOSA

A MIS MAESTROS

C O N T E N I D O

- I.—INTRODUCCION
- II.—MATERIAL Y METODOS
- III.—RESULTADOS Y DISCUSION
- IV.—CONCLUSIONES
- V.—SUMARIO
- VI.—REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

I. — INTRODUCCION

El triticale es un cereal híbrido obtenido a través de cruza inter-específicas entre el trigo y el centeno (1; 2; 6; 10), combinando la calidad de grano, productividad y resistencia a las enfermedades del trigo, con el vigor y la dureza del centeno (2). El nombre de este cereal deriva de las dos primeras sílabas del género del trigo —triticum— y de las dos últimas sílabas del género del centeno —secale— (2: 10).

Este híbrido es conocido desde el año de 1875 como un híbrido natural (5).

Hasta la fecha se cuenta con un gran número de variedades y líneas de este cereal con las cuales se está trabajando en diferentes Centros de Investigación Agrícola de varios países (12; 2; 5).

De las investigaciones hechas en Virginia, U. S. A., Harrison (5), informa haber encontrado algunas desventajas de las variedades del triticale experimentadas, en comparación con algunas variedades de trigo. De las que podemos enumerar las siguientes:

- 1) Falto de suspender su maduración, lo que permite la maduración de la semilla antes de su cosecha.
- 2) La fertilidad de la semilla, a veces es demasiado baja, resultando las cabezas parcialmente llenas de grano.
- 3) Endospermios de bajo peso y curvados.
- 4) Sufren las enfermedades del trigo y del centeno.
- 5) No son superiores que las mejores variedades del trigo.

En la Estación Experimental de Agricultura de La Florida, U. S. A., se han obtenido resultados similares a los anteriores (2).

En México, por medio del Centro Internacional del Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) y a través del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO), se ha estado experimentando con este híbrido (12); cuentan a la fecha con más de 1500 líneas de triticale a experimentar (3).

Los resultados obtenidos con algunas de las variedades experimentadas (la 132 y la PM 106) han sido casi similares a las del trigo. (12).

En cuanto al valor nutricional del triticale, tenemos información del Canadá, donde han encontrado este híbrido con un contenido protéico del 14 al 20%, cifra superior a la que tiene el trigo o el centeno. También reportan que contiene el doble de lisina y aminoácidos azufrados que el de sus progenitores y un contenido energético similar al del trigo (6).

De las variedades experimentadas en México se les ha encontrado un contenido protéico del 15% al 18% (7; 6; 8) y un contenido de aminoácidos superior al de sus progenitores (1).

El análisis bromatológico realizado sobre una muestra de triticale obtenida en el "Ciano" es como sigue (8).

Humedad	9.94%
Proteína	16.25%
Grasa	1.60%
Cenizas	1.73%
Extracto no nitrogenado	68.28%

Se cuentan en la actualidad con algunas pruebas realizadas en varios países, sobre la incorporación de este híbrido en las raciones alimenticias de diferentes especies animales (9; 11; 10 y 1).

En los U. S. A., en la Universidad de Dakota del Norte, se ha experimentado su uso en la alimentación de bovinos de engorda y cerdos en finalización (9). Los resultados de estos experimentos han sido un tanto desalentadores; ya que comparadas las raciones con triticale contra las raciones testigo, resultaron las primeras dar una menor ganancia de peso. Estudiando el por qué de esta menor eficiencia se encontró que el sabor de la ración era el factor limitante ya que el consumo de alimento estaba muy reducido. Este mal sabor de la ración con triticale era dado por el contenido de ergotamina contenida en el triticale. *

Reportes del "Ciano" (12) nos indican que el "Cornezuelo del Centeno", no existe en México.

* El triticale atacado por "El Cornezuelo del Centeno", contiene Ergotamina.

Bragg y Sharby (10) en el Canadá experimentaron varios aspectos sobre la incorporación del triticale en las raciones alimenticias de pollos de engorda. Encontrando primeramente que en la ración a base de triticale resultaba con una menor ganancia de peso en comparación con una ración a base de trigo. Esto fue ocasionado principalmente por un bajo consumo de alimento de los pollos con la ración de triticale; hecho que no se explicaron.

Después ensayaron la adición de diferentes niveles de D-L-Metionina y L-Lisina a la ración de triticale, no encontrando respuesta favorable con la adición de cualquiera de los aminoácidos mencionados.

Avila y Cuca (11) en México; al igual que Bragg y Sharby ensayaron su empleo en las raciones alimenticias de pollo de engorda, resultándoles con una mejor ganancia de peso en los pollos sometidos a una ración base de triticale soya contra una testigo de milo-soya. Después ensayaron la adición de diferentes niveles de D-L Metionina y L-Lisina. Con las adiciones de D-L Metionina no encontraron respuesta favorable; en cambio con la adición de L-Lisina, obtuvieron una mejor ganancia de peso. De donde concluyen que el triticale es limitante en Lisina.

Del empleo del triticale en raciones alimenticias de gallinas ponedoras, está el realizado por Avila y Cuca (13); que nos reportan una baja significativa en la producción cuando el triticale reemplaza el 50 o 100% de milo de la ración, adjudicando esta baja producción al bajo contenido de uno o dos aminoácidos del triticale. Otra explicación que dan, es por la deficiencia de ácidos grasos del triticale, principalmente ácido linoléico. En el peso de huevo tuvieron baja en los tratamientos con triticale deduciendo que es ocasionado por el bajo contenido de ácido linoléico del triticale.

II. — MATERIAL Y METODOS

Para el desarrollo del presente trabajo se emplearon 60 gallinas ponedoras Dekalb de 28 semanas de edad criadas bajo las mismas condiciones, con las cuales se formaron al azar 3 grupos experimentales de 20 aves cada uno. Cada grupo experimental constó de 5 repeticiones con 4 gallinas cada una de éstas.

El trabajo se llevó a cabo en una caseta tipo convencional; la cual tiene jaulas de 40 x 45 cm. en las que se alojaron cada una de las repeticiones por jaula. Se emplearon las 20 primeras jaulas localizadas en el extremo suroeste de la caseta y las jaulas se numeraron sucesivamente del 1 al 15. Entre jaula y jaula se colocaron separadores tanto en los comedores como en la canastilla de huevo para mantenerlas completamente separadas.

El diseño experimental de las repeticiones fue el siguiente:

DISEÑO EXPERIMENTAL

Grupos	No. de jaula de las repeticiones.
I	3; 6; 8; 11 y 14
II	1; 4; 10; 13 y 15
III	2; 5; 7; 9 y 12

Tres tipos diferentes de raciones alimenticias se formularon en la forma siguiente:

RACION	GRUPO
1 Donde el componente del grano, es 50% trigo y 50% milo.	I
2 El componente del grano es 50% triticales y 50% milo.	II
3 El componente del grano es 100% triticales.	III

Con estas raciones alimenticias probamos la eficiencia de la ración con 100% de triticale como componente del grano contra la ración control donde se tiene 50% de trigo y 50% de milo como componente del grano. Igualmente se valoró el triticale contra el trigo cuando ambos se incluyen en la ración en un 50% del grano.

El triticale empleado en estas raciones, nos fue proporcionado por el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste el cual nos dio un contenido protéico de 16.7%.

A-continuación-damos la formulación de las raciones alimenticias:

INGREDIENTES	RACIONES*		
	1	2	3
Milo (8.5% Prot.)	36.0	38.0	— —
Trigo (12% Prot.)	36.0	— —	— —
Triticale (16.7% Prot.)	— —	38.0	84.95
H. de soya (48% Prot.)	10.0	9.3	1.0
H. de Cartamo (21% Prot.)	2.3	— —	— —
H. de pescado (65% Prot.)	5.0	4.0	3.0
H. de alfalfa (20% Prot.)	3.0	3.0	3.0
Fosfato dicálcico	1.0	1.0	1.25
Piedra caliza	6.0	6.0	6.0
Sal yodada	0.3	0.3	0.3
Premix mineral	0.1	0.1	0.1
Premix vitaminas	0.3	0.3	0.3
	100.0	100.0	100.0

COMPOSICION NUTRICIONAL (ANALISIS CALCULADO)

	%	%	%
Proteína (análisis real)	19.5	18.0	17.7
Lisina	0.83	0.75	0.67
Arginina	0.94	0.86	0.85
Met-Cistina	0.59	0.55	0.56
Triptofano	0.23	0.21	0.21
Calcio	3.8	3.7	3.8
Fósforo	0.71	0.57	0.68

* Las formulaciones fueron preparadas por el Dr. J. McGinnis.

La valoración de estas raciones alimenticias se hizo conforme a los resultados obtenidos en:

- | | |
|---------------------------|---|
| A.—Peso corporal | Se tomó al inicio y final de la prueba el peso total de cada uno de los grupos. |
| B.—Producción de huevo | Se tomó diariamente el número de huevos producidos por cada uno de los grupos y se expresan en promedios semanales. |
| C.—Peso de huevo | Se tomó diariamente el pesaje de la producción de cada grupo y se expresan en promedios semanales. |
| D.—Consumo de alimento | Se tomó diariamente la cantidad proporcionada a cada uno de los grupos y se expresan en promedios semanales. El alimento y agua se proporcionaron Ad Libitum. |
| E.—Mortalidad | Se tomó el día que ocurrió en uno de los grupos. |
| F.—Conversión alimenticia | Se tomó al final de haber sumariado y promediado todos los datos anteriores y se expresan en promedios semanales. |

Duración del experimento: Esta prueba se hizo durante un período de 9 semanas; con fecha de inicio el 19 de octubre de 1971 y terminación el 20 de diciembre del mismo año.

III.—RESULTADOS Y DISCUSION

A).—**Peso corporal:** En la tabla No. 1, se puede apreciar que los pesos corporales con que se inician las aves; en los grupos No. 1 y 2, son similares, en tanto que el grupo 3 se inició con el menor peso corporal.

Como resultado del peso al final de la prueba se obtuvo una mejor ganancia en el grupo No. 3, mientras que los aumentos de peso en los grupos 1 y 2 son similares.

TABLA No. 1
PESO CORPORAL

PESAJE	GRUPOS		
	1 gramos por Ave	2 gramos por Ave	3 gramos por Ave
Inicial	1476.8	1481.1	1438.6
Final	1606.0	1616.0	1597.8
Aumento de peso	129.2	134.9	159.1

B).—**Producción de huevo:** La producción de las aves, cuando se inició la prueba, estaba llegando a su máxima producción. La producción del Grupo No. 3, se mantuvo superior a los demás grupos desde inicio de la prueba, dándonos como resultado 1.6 más huevos por ave en el período que duró la prueba, en comparación con el Grupo No. 1. La producción del Grupo No. 2 nos resultó ligeramente más baja que la del Grupo No. 1.

Los resultados obtenidos en la producción de huevo, se dan en la tabla No. II.

TABLA No. 11 - PRODUCCION de HUEVO

S E M A N A	GRUPOS					
	1		2		3	
	Número Total de Huevos	%	Número Total de Huevos	%	Numero Total de Huevos	%
1	104	74.25	102	72.85	108	77.10
2	110	78.55	104	74.25	117	83.55
3	113	80.70	113	80.70	121	86.40
4	109	77.85	116	82.85	116	82.85
5	118	84.25	110	78.55	119	83.55
6	110	78.55	111	79.25	118	86.34
7	110	78.55	111	79.25	114	85.68
8	113	80.70	113	80.70	113	84.94
9	119	85.00	110	78.55	109	81.94
Suma	1006		990		1035	
Promedio	111.7	79.82	110.0	78.55	115.0	83.59
Número de huevos por Ave	50.30		49.50		51.91	

C.—**Peso de huevo:** El peso de huevo del grupo 3, nos resultó ligeramente más bajo que el del Grupo 1. Igualmente el peso de huevo del Grupo 2, nos resultó más bajo que el del Grupo 1.

Estas diferencias no las consideramos altamente significativas. Los resultados del peso de huevo se dan en la Tabla No. III.

TABLA No. III - PESO de HUEVO

S E M A N A	GRUPOS					
	1		2		3	
	Total	Por unidad	Total	Por unidad	Total	Por unidad
	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
1	5103	49.06	5057	49.57	5362	49.64
2	5602	50.92	5264	50.61	5917	50.57
3	5844	51.71	5845	51.72	6174	51.02
4	5658	51.90	6067	52.30	5969	51.45
5	6204	52.57	5811	52.82	6198	52.08
6	5892	53.56	5906	53.20	6293	53.33
7	5983	54.39	5954	53.63	6122	53.70
8	6215	55.00	6162	54.53	6180	54.69
9	6635	55.75	6078	55.25	5989	54.94
Suma	53136		52144		54204	
Promedio		52.76		52.62		52.38

D).—**Consumo de alimento:** El grupo No. 3, resultó ser el de mayor consumo en comparación con los otros grupos. El Grupo No. 2 y 1, tienen un consumo similar. Las diferencias habidas en el consumo de alimento, no las consideramos altamente significativas. En la Tabla No. IV, se dan los resultados del consumo de alimento.

TABLA No. IV - CONSUMO de ALIMENTO

S E M A N A	GRUPOS					
	1		2		3	
	Total	Ave día	Total	Ave día	Total	Ave día
	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
1	15000	107.14	14700	105.00	15000	107.14
2	13900	99.28	13900	99.28	13900	99.28
3	13600	97.14	13600	97.14	13600	97.14
4	13400	95.71	13400	95.71	13400	95.71
5	13400	95.71	13400	95.71	13400	95.71
6	13700	97.85	13400	95.71	13400	98.12
7	13600	97.14	13400	95.71	13400	100.75
8	13500	96.42	13500	96.42	13500	101.50
9	14235	101.67	14460	103.28	14270	107.29
Suma	124,335		123,760		123,870	
Promedio		98.67		98.21		100.29

E).—**Conversión alimenticia:** El Grupo No. 3, nos da una mejor conversión que el Grupo No. 1; y a su vez el grupo No. 1, nos da una mejor conversión que el Grupo No. 2.

Estas diferencias en las conversiones no las consideramos altamente significativas. Estos valores se aprecian en la Tabla No. V.

TABLA No. V - CONVERSION ALIMENTICIA

Kgr. de Alimento Consumido

Kgr. de huevo producido

S E M A N A S	GRUPOS		
	1	2	3
1	2.93 +.60	2.90 +.53	2.79 +.51
2	2.48 +.15	2.64 +.27	2.34 +.06
3	2.32 -.01	2.32 -.05	2.20 -.08
4	2.36 +.03	2.20 -.17	2.24 -.04
5	2.15 -.18	2.30 -.07	2.16 -.12
6	2.32 -.01	2.26 -.11	2.12 -.16
7	2.27 -.06	2.25 -.12	2.18 -.10
8	2.17 -.16	2.19 -.18	2.18 -.10
9	2.14 -.35	2.37 0	2.38 +.10
Promedio	2.33	2.37	2.28

Total 2114

.09

.05 mejor

F).—**Mortalidad:** En la sexta semana murió una gallina del Grupo No. 3 por la causa (prolapso) y no haber ocurrido muertes en los demás grupos, no la tomaremos en cuenta para su comparación.

En la Tabla No. IV apreciamos el resumen de los datos anteriores.

TABLA No. VI - RESUMEN

GRUPO	PRODUCCION			PESO DE HUEVO		CONSUMO DE ALIMENTO		CONVERSION ALIMENTICIA Kg. Alim. Cons. Kg. Huevo Prod.	MORTALIDAD %	AUMENTO DE PESO CORPORAL GRAMOS
	NUMERO TOTAL DE HUEVOS	NUMERO DE HUEVOS POR AVE	PRODUCCION AVE DIA %	TOTAL GRAMOS	POR UNIDAD GRAMOS	TOTAL GRAMOS	AVE DIA GRAMOS			
1	1006	50.30	79.82	53136	52.76	124335	98.67	2.33	—	129.20
2	990	49.50	78.55	52144	52.62	123760	98.21	2.37	—	134.90
3	1035	51.91	83.59	54204	52.38	123870	100.29	2.28	5	159.19

IV. — CONCLUSIONES

Por los resultados anteriores podemos concluir que:

1).—En las raciones en las que incluimos el triticale en un 100% del componente del grano, obtuvimos una mejor eficiencia productiva en comparación con el grupo testigo con trigo-milo en su composición del grano.

2).—El triticale, en comparación con el trigo cuando ambos se incluyen en un 50% del grano de las raciones alimenticias de las gallinas ponedoras, nos resulta con una ligera menor eficiencia productiva.

3).—Con la inclusión de triticale en las raciones alimenticias de las gallinas ponedoras, se obtiene un gran ahorro de algunos de los ingredientes usualmente empleados en estas raciones.

V. — RESUMEN

Se llevó a efecto el presente trabajo con el fin de probar el valor nutricional del triticale en la alimentación de gallinas ponedoras; para lo cual empleamos tres raciones alimenticias; una donde el componente del grano fue triticale, otra donde el triticale integraba un 50% del grano de la ración y una tercera correspondiente al grupo testigo donde su grano fue trigo y milo a partes iguales. Resultándonos, en la ración con solo triticale una mejor producción, ganancia de peso y conversión alimenticia que en el grupo testigo.

El grupo con triticale-milo, resultó ligeramente inferior en producción y conversión alimenticia que el grupo con trigo-milo.

VI.—REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.—“Estudio preliminar sobre el valor nutricional del triticales — Composición Proximal, aminoácidos esenciales y valor alimenticio para el cerdo en finalización” A. Shimada; H. Troncoso; A. de Uriarte y R. Rodríguez. **Técnica Pecuaria en México**. Abril 1971 Núm. 17 Pags. 54-57.
- 2.—“New Feed Grain and Forage crop for Florida?”; R. D. Barnett; R. L. Stanley; W. H. Chapman and R. L. Smith. Agricultural Experiment Station Julio-Septiembre 1971 University of Florida Gainesville. Bulletin of the University of Florida, U. S. A. Pags. 12.
- 3.—Comunicación personal. Frank Zillinsky, Fitogenetista encargado de los triticales en el Cymmit.
- 4.—Cimmyt; Informe 1969-70 sobre avances hacia el aumento de rendimientos de maíz y trigo. Págs. 73-79.
- 5.—“Grain and Feed Journal”; Noviembre 1971 Núm. 22; Vol. 128; Pág. 5.
- 6.—“Nuevos productos para la alimentación de las aves”. **Selecciones Avícolas**; Junio de 1970, Pág. 430-431.

- 7.—Laboratorio de Análisis Industriales. - Cd. Obregón, Son. Veracruz No. 304 Sur.
- 8.—Pope Testing Laboratories, Inc. Consulting Analytical Chemists and Testing Engineers: P. O. Box 903, Dallas, Texas, 1971.
- 9.—“Problems cited in feeding triticale to cattle, swine” — Feeds-tuffs, octubre 9 de 1971, Pág. 40.
- 10.—“Nutritive value of triticale for broiler chick diets” Bragg and Sharby - 1970. **Poultry Science**. Julio de 1970; Vol. 49; No. 4 pp. 897 - 1156; Pág. 1022-1026.
- 11.—“Efecto de la Suplementación de L-Lisina y D-L Metionina en dietas con triticale para pollo de engordas en iniciación”. E. Avila y M. Cuca. **Técnica Pecuaria en México**. Julio de 1971; No. 18, Pág. 62-69.
- 12.—Comunicación personal: Carlos Crisóstomo. Ing. Agr. encargado de nutrición animal en el Ciano.
- 13.—Preliminary studies on triticale in diets for laying Hens - Cuca y Avila (1971). Trabajo no publicado.