

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

“EVALUACION DE LA FLOR DE TACOTE (*Tithonia tubaeformis*)  
COMO PIGMENTO EN POLLO DE ENGORDA”

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

SERRANO GOMEZ JULISSA

ASESOR M.V.Z. ELADIO HINOJOZA LOZA

GUADALAJARA, JAL FEBRERO DE 1990

UNA META MAS; UNA ALEGRIA PRESENTE  
MUCHOS ESCOLLOS ATRAS,

Una cuesta más espigada nos espera....

A Dios y a mis Padres:

SRA. JOVITA GOMEZ DE SERRANO

Y

SR. MANUEL PRISCILIANO SERRANO ACOSTA

Con todo mi cariño, a quienes debo tanto, mi vida y todo lo que soy. Gracias a Dios.

A mis Hermanos:

IRENE

ADRIAN PRISCILIANO

JOSE MANUEL

ADAN

MARIA ELENA

MIGUEL ANGEL

De quienes me siento orgullosa y afortunada de ser su hermana, espero haber seguido con dignidad su ejemplo, por que han sido mis segundos padres brindándome siempre apoyo y comprensión, unidos siempre, luchando juntos en la dicha y adversidad, espero no defraudarlos jamás.

Al Amor:

Porque el verdadero amor entre dos personas siempre es correspondido, se brinda desinteresadamente sin mentiras, engaños, falsedad, hipocresía, infidelidad, reproches, intereses, egoísmo, rencor, teniendo con seguridad la enorme dicha de sentirse realmente amada.

A la Amistad:

La verdadera amistad se brinda desde el fondo del corazón pensando en el prójimo antes que en uno mismo, con sinceridad sin intereses ni ventajas.

Porque en la prosperidad es muy fácil encontrar amigos y en la adversidad no hay nada tan difícil.

La amistad crece poco a poco y debe soportar las sacudidas de la vida, antes de merecer su nombre.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia:  
No me queda más que brindar mi profundo agradecimiento, --  
llevando en mis recuerdos la grata experiencia de haber pa  
sado una etapa de formación maravillosa en mi vida.

Con Gratitud Siempre.....

Al Sr. M.V.Z.

ELADIO HINOJOZA LOZA

Todo mi agradecimiento por su valiosa ayuda y desinteresada labor en la creación de este trabajo.

A los Maestros:

Sin poder decir cual fué el mejor  
Conservo un buen recuerdo.

# I N D I C E

PAG

## D E D I C A T O R I A

INTRODUCCION.....	1
JUSTIFICACION.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
HIPOTESIS.....	7
OBJETIVO.....	8
MATERIAL METODOS.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	13
CONCLUSIONES.....	15
RESUMEN.....	16
CUADRO No. 1 DIETA DE INICIACION.....	17
CUADRO No. 2 DIETAS EXPERIMENTALES.....	18
CUADRO No. 3 PARAMETROS RESULTANTES DEL EXPERIMENTO....	19
CUADRO No. 4 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LAS VA RIABLES DEL REXPERIMENTO.....	20
CUADRO No. 5 PARAMETROS RESULTANTES DE PIGMENTACION....	21
CUADRO No. 6 COSTOS DE LOS INGREDIENTES.....	22
CUADRO No. 7 COSTO DE ALIMENTO/ KG. DE CARNE.....	23
GRAFICA No. 1 GANANCIA DE PESO.....	24
GRAFICA No. 2 CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO.....	25
GRAFICA No. 3 CONVERSION ALIMENTICIA.....	26
GRAFICA No. 4 PARAMETROS RESULTANTES DE PIGMENTACION...	27
BIBLIOGRAFIA.....	28

I  
I  
I

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

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

La industria avícola es importante desde el punto de vista económico y social, ya que la proteína que aporta en carne y huevo es la más barata y de fácil acceso a toda la población ( CUCA, Avila y Pro, 1982). Pero ésta ha sido amenazada debido al elevado costo que en la actualidad presentan la incorporación de productos pigmentantes al alimento que vienen a incrementar el costo-beneficio de este tipo de explotación, ya que las dietas para aves en confinamiento implican la necesidad de incluir ingredientes proveedores de estos elementos (Norat, 1987 ).

El hecho de añadir pigmentos en raciones para aves es para adecuarse a los gustos y exigencias que el ama de casa considere en el mercado (Arce, Morales y Suárez, 1987 ), ya que un pollo amarillo lo asocia inconscientemente con el estado sanitario, sabor y calidad del producto (Arce, 1987).

De los pigmentantes más comunes que en forma natural se han encontrado se clasifican en forma de alfa y beta carotenoides, entre ellos están B-carotina, Zeaxantina, a-Carotina, Luteína, B-Apo-8'- Carotinal, Cantaxantina y Capsantina (Roche, 1987); éstos se depositan en la grasa y en --

la piel de las aves produciendo un color amarillo naranja en los tarsos, pechuga, pico y yema del huevo en las aves ( Schaeffer y Cols. 1987 ).

Desde el punto de vista nutritivo estos pigmentantes no mejoran la dieta de los animales aunque a pesar de que las xantofilas pertenecen al grupo de los carotenoides no tienen propiedades como las de la vitamina A ( Suárez, -- 1987 ); situación que los pone en entredicho ya que actualmente resultan escasos y a precios sumamente elevados, de tal manera que al añadirlos a las dietas de aves de engorda ó postura aumentan el costo por tonelada de alimento -- (Arce, 1987 ) y consecuentemente el de la carne y el huevo ( CUCA, 1982 ).

De las fuentes más comunes que se han utilizado para pigmentar el pollo de engorda tenemos el maíz amarillo, - gluten de maíz y harina de alfalfa, pero tienen el inconveniente de que al incrementarlos en la dieta como carotenoides se desequilibra la energía en la ración ( Duart y - Cols, 1989 ).

También se encuentran las harinas de algas ( Lipstein y Talpaz, 1984 ), harina de pasto o césped ( Jonsson y -- Nab. 1983 ). y grupos de pigmentos naturales que se pue --

den producir sintéticamente o extraerse por saponificación como: Apocaroteno ester, Zeaxantina, Cantaxantina, Bixina entre otros; pero su costo de obtención es alto (Marion, - 1985; Fletcher, 1986 ).

En los últimos experimentos sobre pigmentantes en pollo de engorda, se hace referencia a la comparación de pigmentos sintéticos con xantofilas naturales obtenidas de gluten de maíz y cempasuchil, mismos que muestran que no hay diferencia significativa con respecto a pigmentación, ganancia de peso y conversión alimenticia; pero que al obtener el costo-beneficio de las raciones si se ve afectada la rentabilidad por el precio que presentan estos productos ( Janky, Dukes y Marion, 1989 ).

Por lo anterior expuesto es conveniente utilizar --- fuentes alternativas para la pigmentación del pollo asadero que vengan a abaratar los costos y que a la vez presenten los mismos resultados que las fuentes antes mencionadas; tal es el caso de la flor del tacote (*Tithonia tubaeformis* ) planta perteneciente a la familia de las compuestas caracterizada por presentar una altura de 2 a 3 mts., tallo tuberoso con masa almidonosa en su parte central, de hojas alternas grandes sin vértice, con flores amarillas, carentes de cáliz por estar sustituido por el papus, cer -

das y escamas destinadas a diseminar el producto ( Sánchez 1980 ).

Dicha planta se encuentra en grandes volúmenes en la mayoría de los cultivares de maíz en el estado de Jalisco en calidad de maleza de alta competencia y fácil propagación; pero que al analizar sus flores la cantidad de xantofilas totales presente en ellas es de 3.49 grs./Kg. usando el método directo y por saponificación 3.26 grs./Kg ( Laboratorio Fac. Med. Vet. y Zoot. U. de G. 1989). Por lo tanto se considera importante evaluar la flor de esta planta como fuente alternativa de bajo costo en la pigmentación de pollos de engorda ya que además de controlarla como mala hierba se aportarán conocimientos sobre su aprovechamiento como pigmentante pues se carece de toda información al respecto.

J U S T I F I C A C I O N

## J U S T I F I C A C I O N

Dado al elevado costo que en la actualidad le representan a la industria avícola la incorporación de productos pigmentantes al alimento y tomando en cuenta el alto consumo de ambos que realizan los pollos de engorda en la etapa de finalización, es conveniente evaluar la flor de tacote como oxycarotenoide de bajo costo; ya que en el estado de Jalisco se producen grandes volúmenes de esta planta como maleza, no se utiliza comercialmente y puede contribuir a reducir los costos en la avicultura.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al elevado costo que en la actualidad presenta la incorporación de productos pigmentantes al alimento del pollo asadero, la industria avícola de este ramo tiende a dejar de ser un atractivo económico para los inversionistas ya que con ésto se incrementa el costo beneficio de la explotación. Es por eso que se plantea la conveniencia de utilizar fuentes alternativas para pigmentar, que reduzcan costos y presenten resultados satisfactorios; tal es el caso de la flor de tacote (*Tithonia tubaeformis*) que se encuentra en grandes volúmenes como maleza de alta competencia y fácil propagación, por lo que se considera importante evaluarla como pigmentante de bajo costo en pollos de engorda; ya que además de controlarla como mala hierba se aportarán conocimientos sobre su aprovechamiento como pigmento, pues se carece de toda información al respecto.

H I P O T E S I S

## H I P O T E S I S

Si la pigmentación que se obtenga con la flor del ta  
cote al final del ciclo del pollo de engorda resulta ade -  
cuada, entonces ésta es una fuente alternativa para pig -  
mentar este tipo de aves.

O B J E T I V O

O B J E T I V O

Evaluar la flor de tacote como pigmento oxycarotenoi-  
de en la dieta del pollo de engorda.

M A T E R I A L   Y   M E T O D O S

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

Diets para pollo de engorda con diferentes niveles de pigmento a base de flor de tacote fueron elaboradas en la posta zootécnica del I.T.a. # 26 de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco; para evaluar pigmentación, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Se efectuaron análisis bromatológicos de acuerdo a las técnicas descritas por Tejada ( 1985 ), para que las raciones utilizadas durante la fase experimental fueran isoproteicas e isoenergéticas; con esta información se procedió a la fase experimental.

Flor de tacote fué colectada, secada a la sombra durante un mes y posteriormente se molió en molino de laboratorio con cuchillas tipo wiley a un tamaño de partícula de 0.5 a Imm; para luego elaborar dietas con 25, 50 y 75 ppm por fórmula de alimento.

Se utilizaron 150 pollos de la línea Arbor Acres de un día de nacidos, los cuales se alimentaron las primeras semanas con alimento comercial y las últimas cuatro semanas con el alimento que contenía el pigmento a evaluar:

T<sub>1</sub> alimento con pigmento comercial ( cromofil oro 50 ppm. )  
T<sub>2</sub> 0 pigmento, T<sub>3</sub> 25 ppm, T<sub>4</sub> 50 ppm, y T<sub>5</sub> 75 ppm (Cuadros).

Las aves se distribuyeron bajo un diseño completamente aleatorizado con 5 tratamientos y 3 repeticiones utilizando 10 pollos por tratamiento.

Para la evaluación de las variables ganancia de peso, consumo de alimento, y conversión alimenticia se pesaron los animales al inicio de la prueba y posteriormente cada 7 días hasta el término de ésta, que fué de 30 días.

Los parámetros para medir pigmentación de piel se tomaron de tarso, muslo, pechuga y pico, bajo la técnica del abanico Prodemex de Roche.

A los resultados obtenidos se les efectuó análisis de varianza de acuerdo al diseño experimental y prueba para comparación de medias de Tukey.

R E S U L T A D O S

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

Los valores obtenidos durante el experimento mostraron en lo referente a pigmentación que los pollos de T<sub>1</sub> -- con ( 50 ppm ) que contiene el pigmento comercial fueron los que más alto promedio de pigmentación mostraron, seguidos por el T<sub>5</sub> ( 75 ppm ) que contiene la más alta concentración de tacote y cuyo promedio de pigmentación fué muy cercano al T<sub>1</sub>, seguidos después por T<sub>4</sub> ( 50 ppm de tacote ), T<sub>3</sub> (25 ppm de tacote) y por último T<sub>2</sub> ( 0 pigmento ).

Al evaluar pigmentación sobre los parámetros de pico, pechuga, muslo y tarso, resultó igual el promedio de pigmentación para todos los tratamientos en orden decreciente, el promedio más alto fué para tarso, seguido de pico, después pechuga y por último muslo. Aunque no existió diferencia estadística significativa ( P 0.05).

En lo que respecta a ganancia de peso el T<sub>5</sub> ( 75 ppm ) que tenía la más alta concentración de tacote, fué el que presentó mejores resultados, seguido por el T<sub>4</sub> ( 50 ppm de tacote ) y el T<sub>1</sub> ( pigmento comercial ), que fueron similares; enseguida T<sub>3</sub> ( 25 ppm de tacote ) y finalmente el T<sub>2</sub>.

( 0 pigmento ), pero sin presentar diferencia estadística-significativa entre ellos (  $P = 0.05$  ).

Referente al consumo de alimento, se observó que los que más comieron fueron  $T_5$ ,  $T_4$ ,  $T_1$ ,  $T_3$ ,  $T_2$ , mostrando que los tratamientos  $T_5$  y  $T_4$  con más concentración de tacote fueron los que ingirieron más alimento superando al  $T_1$ , con lo que se supone que el tacote no presenta factores que afecten el consumo de alimento; dato contrario en los pollos de  $T_2$  ( 0 pigmento ) fueron los que menos consumieron.

En conversión alimenticia el tratamiento que arrojó los mejores resultados fué el  $T_5$ , seguido de  $T_2$ ,  $T_4$ ,  $T_1$  y  $T_3$ , pero sin mostrar diferencia estadística significativa (  $P = 0.05$  ).

En cuanto al efecto costo-beneficio por concepto del alimento resultó que la dieta con la concentración más alta de tacote conteniendo 75 ppm, fué 34% más barata en comparación con la dieta elaborada a base de pigmento comercial cromofil oro; lo que muestra que las dietas que contienen tacote son 34 y 41% más baratas.

D I S C U S S I O N

## D I S C U S I O N

De los tratamientos evaluados el número 5 con 75 ppm de tacote resultó ser el mayor, aunque no presentó significancia contra los demás en lo referente a ganancia de peso; estos resultados son similares a los trabajos realizados por Tirado, Berger M. ( 1989 ) para esta variable, lo que indica que la inclusión de 75 ppm ó más de flor de tacote en la ración no produce detrimento en los pollos.

El consumo de alimento se vió favorecido en el tratamiento número 5 aunque tampoco presentó diferencia significativa contra los demás; este resultado también es similar a los obtenidos en otros trabajos experimentales como los de Avila y Rojas ( 1989 ) en donde se miden pruebas de efecto de raciones a base de ingredientes similares a los usados en estas dietas, pero sin el pigmento en cuestión; lo que indica que éste no tiene ningún efecto sobre la ganancia de peso. El mismo efecto también se observa para conversión alimenticia en donde de nuevo el tratamiento número 5 se muestra como el mejor, seguido del que contenía cromofil oro; aunque tampoco presentó diferencia estadística significativa contra los demás.

Los niveles de inclusión de pigmentación a base de -- tacote pueden manejarse a concentraciones de 75 ppm, en - donde se observa que con esta concentración se obtienen re sultados similares a los obtenidos con el cromofil oro que fué el testigo para esta prueba y también a los reportados por otros autores como Duart y Bell ( 1989 ) y con el uso de otras fuentes pigmentantes naturales o artificiales ta les como harina de algas, cempasuchil, alfalfa, gluten de maíz, apocaroteno ester, zeaxantina, cantaxantina, bixina- etc; aunque a diferencia de todas éllas en las raciones - con flor de tacote el costo beneficio es muy inferior. Por lo que se considera importante la evaluación de este tipo de pigmentantes para pollos de engorda.

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

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

La adición de flor de tacote con 75 ppm como pigmentante en la ración de pollos de engorda, no perjudica el consumo de alimento, la ganancia de peso ni la conversión alimenticia; al presentar resultados superiores ó similares a los obtenidos con raciones a base de pigmento comercial para las variables en cuestión.

La pigmentación de los pollos con inclusión de flor de tacote a una mayor concentración ( de 75 ppm ) en las raciones, arroja resultados iguales ó superiores a los que se obtienen con pigmento comercial.

El costo beneficio es mejor para las raciones elaboradas a base de pigmento de flor de tacote.

Es importante seguir investigando este tipo de pigmentos, para poder establecer la concentración ideal por tonelada de alimento.

R E S U M E N

## R E S U M E N

150 pollos de engorda línea Arbor Acres de un día de nacidos fueron alimentados las primeras semanas con alimento comercial y después fueron distribuidos bajo un diseño totalmente al azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento con 10 pollos cada uno.

Los tratamientos fueron realizados de la siguiente manera: T<sub>1</sub> pigmento comercial 50 ppm, T<sub>2</sub> 0 pigmento, T<sub>3</sub> 25 ppm de tacote, T<sub>4</sub> 50 ppm de tacote y T<sub>5</sub> 75 ppm de tacote. Este alimento se les proporcionó en las últimas 4 semanas del ciclo, encontrándose los siguientes valores al final de la prueba: ganancia de peso diaria .038, .032, .034, .039 y .040; conversión alimenticia 3.10, 3.06, 3.11, 3.10 y 3.05 respectivamente. no se encontró diferencia significativa en estas variables de respuesta.

Respecto al costo beneficio, las raciones con pigmento de flor de tacote fueron las más económicas.

## CUADRO No. 1

## DIETA DE INICIACION

INGREDIENTES	%
Sorgo	59.6
Pasta de Soya	28.5
Aceite Mixto	3.7
Harina de pescado	6.
Sal	.3
Metionina	.095
Calcio	1.3
Nyavit	.25
Coccitec	.05
Aurofac	.10
Lincomix 44	.02
Análisis Calculado	
Proteína	22.549
Fibra	3.381
Calcio	0.918
Fósforo Total	0.696
Fósforo disponible	0.504
Arginina	1.325
Lisina	1.287
Metionina	0.501
Cistina	0.364
Energía Metabolizable	3.150
Grasa	5.938

## C U A D R O No. 2

## DIETAS EXPERIMENTALES

INGREDIENTES	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
Sorgo	64.300	65.350	64.800	64.220	63.620
Pasta de Soya	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
Aceite Mixto	4	4	4	4	4
Harina de Pescado	4	4	4	4	4
Sal	.3	.3	.3	.3	.3
Metionina	.12	.12	.12	.12	.12
Calcio	1	1	1	1	1
Ortofosfato	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Nyavit	.25	.25	.25	.25	.25
Coccitec	.05	.05	.05	.05	.05
Aurofac	.05	.05	.05	.05	.05
Lincomix 44	.01	.01	.01	.01	.01
Cromofil Oro	.420	0.0	0.0	0.0	0.0
Tacote	0.0	0.0	.600	1.200	1.800
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

## Análisis Calculado

Proteína	19.223	19.256	19.188	19.124	19.060
Fibra	3.323	3.332	3.313	3.293	3.274
Calcio	.840	.841	.838	.837	.835
Fósforo Total	.644	.645	.642	.641	.639
Fósforo disponible	.450	.452	.447	.445	.443
Arginina	1.105	1.133	1.081	1.059	1.025
Lisina	1.048	1.049	1.047	1.045	1.044
Metionina	.385	.386	.385	.384	.383
Cistina	.329	.330	.329	.327	.326
Energía Metab.	3.154	3.165	3.143	3.120	3.097
Grasa	6.179	6.182	6.177	6.174	6.171

C U A D R O No. 3

PARAMETROS RESULTANTES DEL EXPERIMENTO

PARAMETROS	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
Número de Animales	30	30	30	30	30
Peso Inicial	.986	1.011	1.013	.966	.953
Peso Final	1.724	1.624	1.676	1.724	1.713
Ganancia Total	.738	.613	.663	.758	.760
Cromofil Oro (ppm)	50	0	0	0	0
Tacote (ppm)	0	0	25	50	75
Consumo Diario (grs)	.118	.098	.106	.121	.122
Ganancia Diaria (grs)	.038	.032	.034	.039	.040
Conversión	3.10	3.06	3.11	3.10	3.05

C U A D R O    N o .    4

EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LAS VARIABLES DEL EXPERIMENTO

NIVEL DE PPM INCLUSION	GANANCIA (gr) DE PESO DIARIA	CONVERSION ALIMENTICIA (kg)	CONSUMO DE ALIMENTO (gr)	
T <sub>1</sub>	50	.038 a	3.10 a	.118
T <sub>2</sub>	0	.032 a	3.06 a	.098
T <sub>3</sub>	25	.034 a	3.11 a	.106
T <sub>4</sub>	50	.039 a	3.10 a	.121
T <sub>5</sub>	75	.040 a	3.05 a	.122

a denota que no hubo diferencia estadística. ( P    .05)

C U A D R O    N o .    5

PARAMETROS RESULTANTES DE PIGMENTACION

PARAMETROS	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
Pico	8.3 a	3.8 a	4.7 a	6.1 a	7.2 a
Pechuga	7.7 b	3.4 b	3.8 b	5.2 b	6 b
Muslo	5.6 a	3.2 a	3.3 a	4.2 a	5.3 a
Tarso	9.3 a	4.9 a	6.2 a	7.6 a	8.7 a

a-b literal distinta denota diferencia estadística. (P .05)

C U A D R O No. 6

COSTOS DE LOS INGREDIENTES

INGREDIENTES	PRECIO/Kg.
Sorgo	432 pesos
Pasta de Soya	810
Aceite Mixto	2,250
Harina de Pescado	1,620
Sal	225
Metionina	9,360
Calcio	85
Ortofosfato	912
Nyavit	13,000
Coccitec	26,400
Aurofac	14,728
Lincomix 44	38,453
Cromofil Oro	14,600
Tacote	10,000

Cotización al día 15 de octubre de 1989.

## C U A D R O No. 7

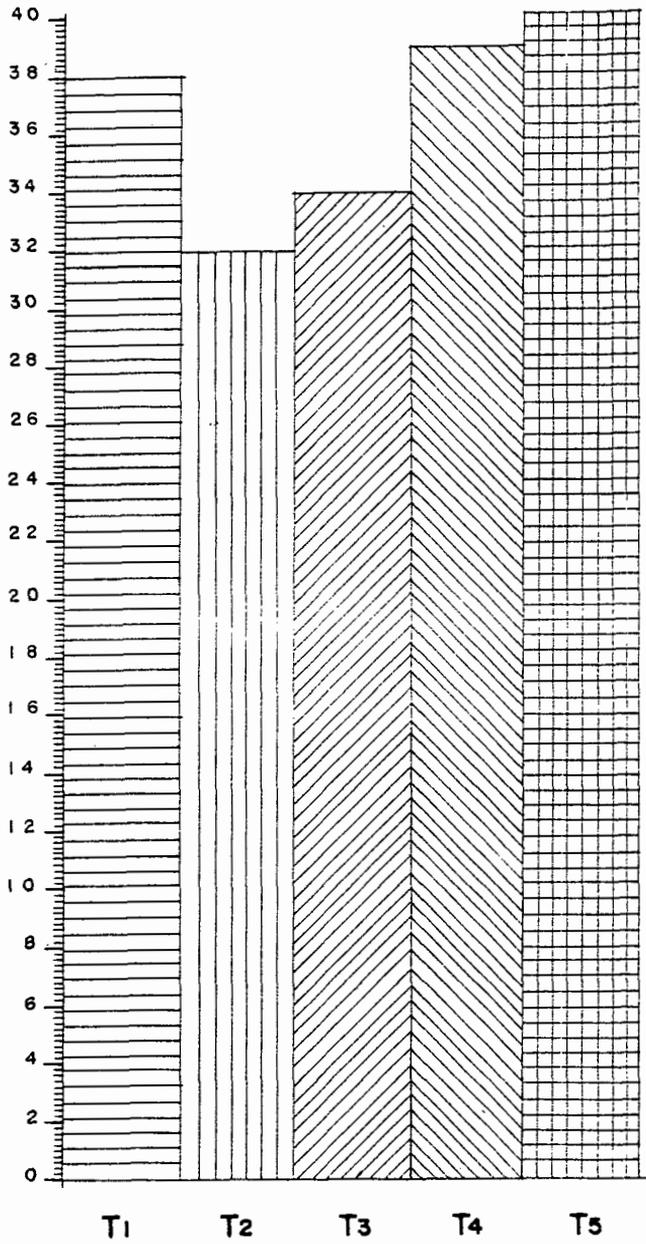
## COSTO DE ALIMENTO / Kg. DE CARNE

TRATAMIENTOS	PRECIO \$
T <sub>1</sub>	1,317.64/Kg. (3.10) = 4,084.68
T <sub>2</sub>	708.98/Kg. (3.06) = 2,169.47
T <sub>3</sub>	766.60/Kg. (3.11) = 2,384.12
T <sub>4</sub>	824.09/Kg. (3.10) = 2,554.67
T <sub>5</sub>	881.50/Kg. (3.05) = 2,688.57

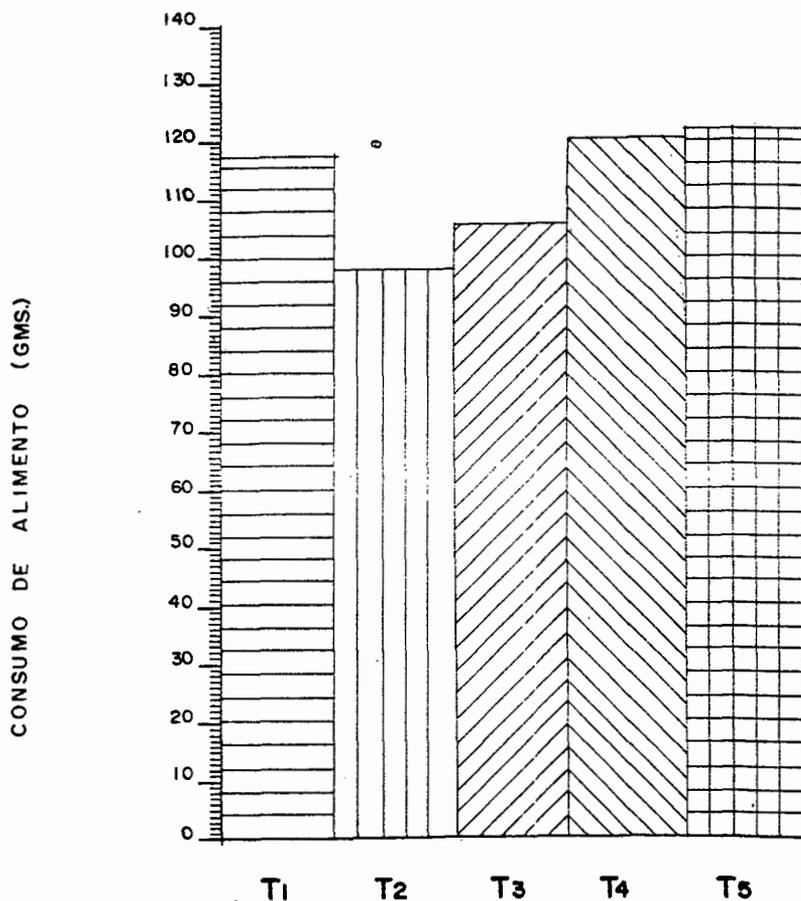
# GANANCIA DE PESO

GRAFICA NO. 1

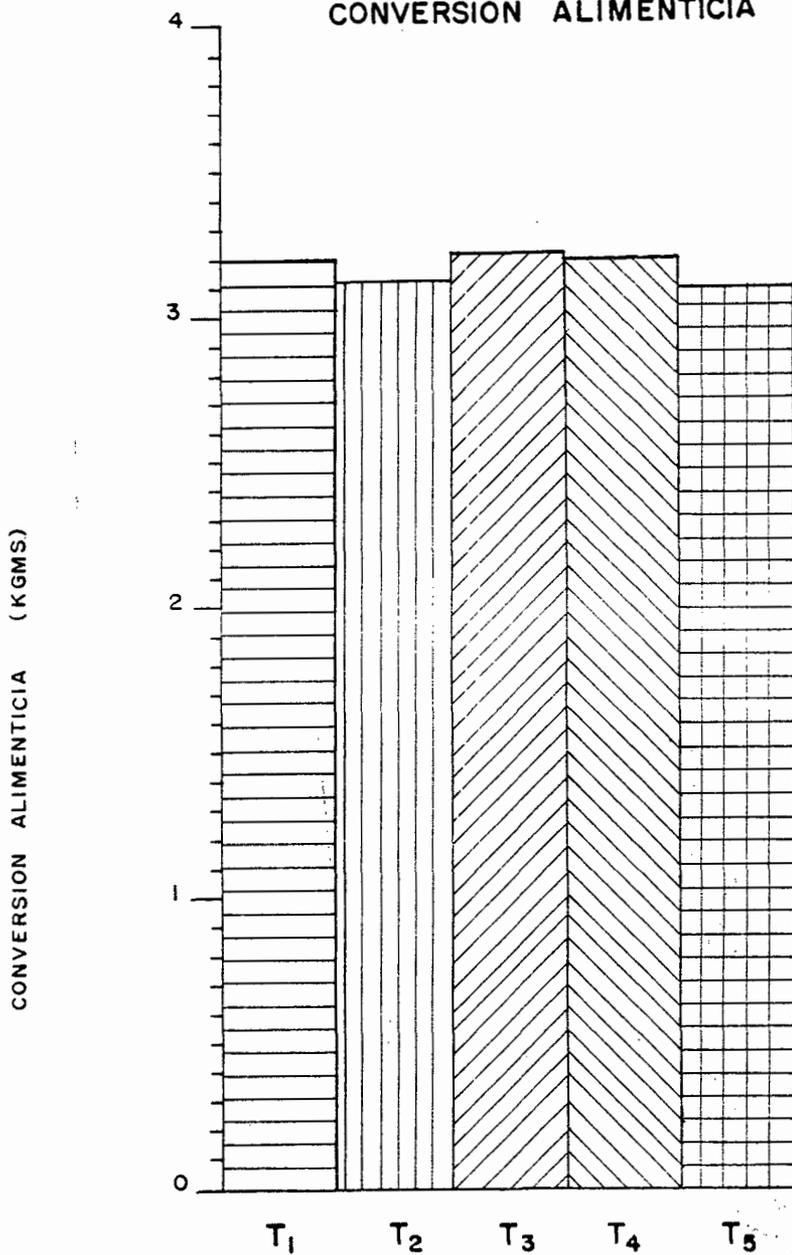
GANANCIA DE PESO DIARIO (GMS.)



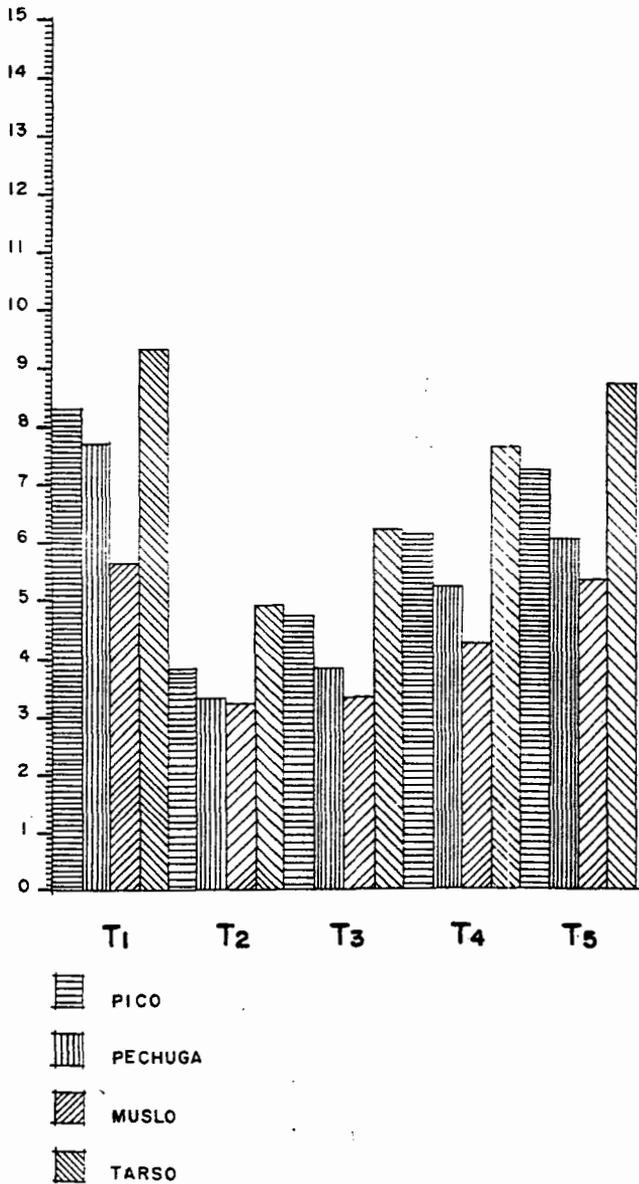
### CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO



### CONVERSION ALIMENTICIA



PARAMETROS RESULTANTES DE PIGMENTACION



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

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

ARCE M.J; CERVANTES E; ROJAS E.R.; AVILA G.E. 1987.

Valor pigmentante de xantofilas en el agua de bebida en pollos de engorda. Memorias de la XII Convención Anual de la Asociación Nacional en Ciencias Avícolas de México.

Pags. 69-76

AVILA Y ROJAS 1989

Efecto pigmentante en pollos de engorda con el suministro de xantofilas amarillas a través del alimento y del agua de bebida. Laboratorios Bioquimex, S.A. C.V. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.R.H.

Pags. 510-520

CUCA G.M; AVILA G.E; PRO M.A. 1982

Alimentación de las aves. Colegio de Post-Graduados.

Chapingo, Mex. pags. 23-26

JANKY, DUKES Y MARION 1989

Tecnología Avipecuaria, año 2 núm. 16, mayo 89 pags. 22-28

JONSSON Y NAB 1983.

Tecnología Avipecuaria, año 2 Núm. 16, mayo 89 pags. 22-28

LIPSTEIN Y TALPAZ 1984

Tecnología Avipecuaria, año 2 Núm. 16, mayo 89 pags. 22-28

MARION, 1985; FLETCHER, 1986

Tecnología Avípecuaria, año 2 Núm. 16, mayo 89 pags. 22-28

MORALES B.E; CERVANTES E; AVILA G.E. 1987.

Pigmentación de la yema de huevo producido con harina de --  
chile ( capsicum ) y un extracto de xantofilas de harina. -  
de chile. Memorias de la XII convención anual de la - - -  
A.N.E.C.A. Mex. pags. 63-68

NORAT 1987

Tecnología Avípecuaria, año 2 Núm. 16, mayo 89 pags. 22-28

DUART Y COLS 1989

Tecnología Avípecuaria, año 2 Núm. 16, mayo 89 pags. 22-28

DUART Y BELL 1989

Tecnología Avípecuaria, año 2 Núm. 16, mayo 89 pags. 22-28

ROCHE LABORATORIOS 1987

La pigmentación del pollo de engorda, pag. 3-35

SANCHEZ O. 1980

Flora del Valle de México 6a. Edición pags. 391-397

SCHAEFFER Y COLS 1987

Carotenoid composition of serum and egg yolks of hens fed -  
diets varyng in carotenoid composition. Poultry Science. -  
Pags. 608-614

STEEL, G.D. Y TORRIE, H. 1975

Biostatística Principios y Procedimientos.

2nda. Edición McGraw-Hill, México.

SUAREZ P.A; SALMERON S.F; BECERRIL G.M; VAZQUEZ P. 1987

Evaluación de pigmentación por medio de refractancia en--  
dos líneas de engorda de pollo. Memorias de la XII Conven--  
ción Anual de la A.N.E.C.A. Mex. pags 59-63

TEJADA I. 1985

Manual de Laboratorio para análisis de ingredientes utili--  
zados en la alimentación animal. Patronato de apoyo a la -  
investigación pecuaria en México. A.C.

Pags. 311-313.

TIRADO A Y BERGER M. 1989

Efecto pigmentante en pollos de engorda con el suministro -  
de xantofilas amarillas a través del alimento y del agua -  
de bebida. Laboratorios Bioquímex, S.A.C.V. Instituto Na -  
cional de Investigaciones Pecuarias. S.A.R.H.

Pags. 510-520