

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



## **EFFECTOS DE LA ADMINISTRACION DE SABORIZANTES Y ACIDIFICANTES EN LA DIETA DEL POLLO DE ENGORDA.**

### **TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

**LUIS VELAZQUEZ RUIZ**

DIRECTOR DE TESIS: M.C. R. ROBERTO RUIZ CHAVEZ

CO ASESOR: M. C. ROGELIO OROZCO HERNANDEZ

GUADALAJARA, JALISCO.

JULIO 1992

BIBLIOTECA CENTRAL

AGRADECIMIENTO

AL INSTITUTO TECNOLOGICO AGROPECUARIO

DE

TLAJOMULCO, JAL.

1963

INSTITUTO AGROPECUARIO

# CONTENIDO

## PAGINAS

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| RESUMEN.....                    | X  |
| INTRODUCCION.....               | 2  |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 8  |
| JUSTIFICACION.....              | 9  |
| HIPOTESIS.....                  | 10 |
| OBJETIVO.....                   | 11 |
| MATERIAL Y METODOS.....         | 12 |
| RESULTADOS.....                 | 17 |
| DISCUSION.....                  | 26 |
| CONCLUSIONES.....               | 28 |
| BIBLIOGRAFIA.....               | 29 |

## RESUMEN

En esta prueba que duró 60 días, en la cual se utilizaron 240 pollos de la línea Arbor-Acres, con 6 tratamientos --  $T_1$  (0-0);  $T_2$  (.05A;S0);  $T_3$  (.1A;S0);  $T_4$  (0A;S.01%);  $T_5$  (.05%A;S.01);  $T_6$  (.1%A;S.01%) utilizando propionato de sodio como -- acidificante; y la sacarosa como saborizante en las dietas de iniciación y finalización isoprotéica e isoenergética de tipo comerciales, con 4 repeticiones; para determinar su efecto; - midiendo consumo alimenticio, conversión, índice productivo y eficiencia alimenticia, registrando semanalmente dichos parámetros, mostrándose los mejores resultados en el  $T_3$  (.1%A;S0), así como en el  $T_5$  (.05%A;S.01%) 46 grs c/u. (ver cuadro 1) la relación costo beneficio, también modificó su economía sobre todo con el tratamiento (5) con \$980.00, no descartando más - estudios de éstos en aves.

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

Actualmente los costos de producción respecto al alimento de animales confinados (aves-cerdos) llega a representar hasta el 83% del total originado por las fluctuaciones de precios en el mercado que se emplean en la fabricación de alimentos balanceados. (9)

Uno de los aspectos más importantes dentro de cualquier explotación pecuaria es la alimentación, ya que representa de un 70 a un 80% de los costos de producción y además es un punto esencial para un logro de resultados eficientes. (17)

La avicultura y la porcicultura han sido los exponentes más claros del proceso de ganaderización registrado en México en los últimos 30 años; la producción intensiva de estas ramas se inició en el umbral del decenio de los sesenta, en ello la acción de diversos factores internos y externos favorecieron el establecimiento y la expansión de un nuevo modelo productivo y de consumo.

La industrialización y la urbanización en el país, así como los cambios profundos en la división internacional del trabajo modificaron la estructura de la producción y la circulación, así como el patrón de consumo de bienes provenientes de la agricultura mexicana.

de la agricultura mexicana.

En 1953, se inició la modernización de la avicultura en aspectos de nutrición, manejo, salubridad y otros adelantos de tipo intensivo, lo cual se tradujo en tasas de "crecimiento" elevadas, los inventarios se incrementaron a 60 millones de aves en 1960 a 150 millones en 1970 y llegaron a 187 millones en 1982.

El número de aves por habitante pasó a ser de 0.37 en 1950 a 1.7 en 1960; de 1975 a 1980 la relación osciló de 2.4 a 2.8 aves per capita. La producción de carne de pollo se elevó de 215,000 toneladas en 1972 a 520,182 en 1982. (14)

En 1977 el consumo de pollo por habitante fue de 4.2 kg. al año y llegó a 7.1 kg. de 1981 a 1983.

La producción de carne de pollo muestra una estructura heterogénea con gran polarización mediante estos datos es posible establecer 4 grupos de productores en relación al tamaño de la parvada y al grado tecnológico de la producción.

Pequeños productores individuales, que poseen de 2,000 a 10,000 aves sin producción propia de insumos y sin acceso comercial.

Productores asociados, para la elaboración de alimentos-

balanceados y la adquisición de material genético, que poseen de 10,000 a 50,000 aves.

Productores semi-integrados que elaboran sus alimentos - balanceados e incuban huevo fértil para obtener ponedoras y - poseen de 50,000 a 100,000 aves.

Grandes empresas, que cuentan con más de 100,000 aves y - cuyas actividades abarcan todo el proceso, desde la produc--- ción del alimento hasta la comercialización con grados de tec nificación que igualan e incluso superan a los países desarro llados. (14)

Considerando este análisis y la caída de la demanda del - producto, aunando el alza de los costos en 1988 en el Distri- to Federal cuando se vendían 1.2 millones de aves en 1989 la- cifra cayó a 600,000. (13)

La interacción de color y sabor en relación a la inges-- tión de piensos es compleja, el problema al que nos enfrenta- mos es identificar aquellos químicos que contribuyen signifi- cativamente a la respuesta de sabor y color del animal. Sien- do la carne de pollo el alimento mayormente nutritivo utiliza do, por las clases humildes ya que los elementos que confor-- man éste son cada vez más escasos y por ende, más costosos, - la utilización de ácidos orgánicos en la dieta de los monogás tricos (15) definiendo a éste como sustancias que tienen un-

grupo carboxilo en su molécula, es por esto también el agregado de agentes saborizantes que han contribuido a la aparición de un nuevo concepto en la alimentación relacionado con el consumo a través del enmascaramiento y/o la familiaridad con el sabor particular de un determinado alimento. En animales monogástricos (15), la administración de saborizantes y acidificantes sobre la base del gusto para aceptar o no ciertos alimentos (9) como; el ácido fórmico, málico, fumárico, cítrico y propiónico, considerando que éstos tienden a la corrección de ciertas deficiencias reduciendo el PH de la dieta inhibiendo el crecimiento de microorganismos patógenos y disminuyendo la tasa de vaciado estomacal, esto es produciendo la coagulación de las proteínas de la dieta, permitiendo un retraso en el tránsito del alimento por el tubo digestivo proporcionando a la vez una mayor superficie de ataque enzimático y participando además en el metabolismo energético, mejorando la productividad del animal. (6)

La dinámica enzimática junto con la coagulabilidad reducida de los alimentos hacen que disminuyan también los coliformes al adicionar ácido málico. (12)

Este ácido también se ha adicionado en dietas para lechones lográndose incrementar en 15% la etapa de crecimiento; lo que en terneros se redujo en un 7%.

En lo que respecta al ácido fumárico se ha utilizado co-



mo aditivo nutricional representando respuestas de tipo li---neal al agregar 0 - 1% - 2% - 3% - 4%; lo que mejoró la con---versión alimenticia incrementando la digestibilidad de la pro---teína y la energía.

El ácido cítrico se ha incluido en dietas para cerdos en crecimiento en porcentajes de 1.0 a 4.5% donde mejora la con---versión alimenticia y la digestibilidad; así como en consumo---y tasa de crecimiento reduce el PH y el número de bacterias - en estómago y duodeno. (8)

El ácido fórmico además de usarse como fungistático en - la conservación de granos con alta humedad se adiciona a ensi---lajes en vacas lecheras observando aumento del consumo de ali---mentos en un 12% y la producción de leche en 5%. (8)

El ácido propiónico ha resultado ser efectivo como promo---tor del crecimiento en cerdos al ser agregado a la cebada -- (0.8%) en el % que se incluyó en la ración agregándolo a ra---zón del 2% en dietas de iniciación de cerdos mejoró la efi---ciencia alimentaria en un 10%, reduciendo ligeramente el con---sumo de alimento muy probablemente por el rechazo a su sabor---y olor. (5)

En ruminantes adultos mejora la digestibilidad de los com---puestos nutritivos. (10)

Los ácidos orgánicos se han empleado al adicionarlos también en el agua, encontrando que la acidificación reduce la mortalidad durante la primera semana crítica de vida de los pollitos en un promedio de 1.35 a .87%. (2)

En las aves la utilización del alimento en el tracto gastrointestinal está determinada por la enzima digestiva y la microbiota existente, algunas forman vitaminas, proteínas, lípidos y aminoácidos esenciales importantes para el crecimiento animal; pero el mayor desarrollo bacteriano ocurre en el buche disminuyendo en el estómago muscular e intestino delgado, además ciertos microorganismos realizan la digestión de nutrientes de la dieta por medio de la producción de enzimas celulasas, xilonasas, lipasas, proteasa, gluconasas y amilasas mejorando la palatabilidad del alimento al producir olores y sabores, siendo necesario controlar los olores y sabores para evitar la competencia por los nutrientes. (11)

Es por esto que resulta importante realizar una evaluación sobre el nivel óptimo de inclusión de los ácidos orgánicos y saborizantes en la dieta de pollo de engorda.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Siendo la carne de pollo el alimento mayormente nutritivo que ha sido utilizado durante años en México, por las clases que constituyen el estrato más humilde, representa un reto para los que tenemos relación con la explotación de esta especie, evitar que los costos de la misma se vuelvan inalcanzables para la clase arriba mencionada.

Una de las causas más importantes tal vez se refiere a que los ingredientes que conforman el alimento de los animales son cada vez más escasos, y por ende más costosos, de ahí la importancia del descubrimiento de nuevas estrategias y elementos alimenticios que suplan a los actuales, trabajo que concierne a los profesionistas del momento.

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

Una estrategia útil para que las dietas en aves (pollo - de engorda) sean más óptimos con ingredientes alimenticios no vedosos, es emplear substancias que las vuelvan más apetito--sas y palatables, además de digestibles, por lo que en vista--del reducido número de trabajos.

Realizados con la administración de acidificantes (pro--pionato de sodio) y saborizantes (sacarosa), nos proponemos --conocer el efecto de éstos y los niveles de inclusión sean --más adecuados utilizando a las aves como sujeto experimental.

## H I P O T E S I S

Si el uso de saborizantes y acidificantes incrementa el consumo en la dieta, entonces pueden utilizarse para determinar la palatabilidad y así poder evaluar el nivel de inclusión en pollo de engorda.

## O B J E T I V O :

Evaluar el efecto óptimo de los ácidos orgánicos y saborizantes en dietas para pollo de engorda. Y la relación existente entre ambos para valorar costos de producción.

## MATERIAL Y METODOS

En este trabajo se utilizaron 240 pollos de engorda de 3 días de nacidos con un peso aproximado de ( $\pm$ ) 35-40 grs. c/u. Los cuales fueron distribuidos en 6 grupos de 40 con 4 repeticiones, el experimento tuvo un período de duración de 60 días.

Estos fueron distribuidos en caseta convencional con una superficie de 35 por 12 mts. Utilizando para cada grupo 3 mts<sup>2</sup>, separados por medio de bastidores de madera y alambre para gaulinero, se emplearon rodetes de cartón con cama de rastrojo, su temperatura fue acondicionada por medio de lámparas con rayos infrarrojos.

Se les administraron dietas comerciales isoprotéicas e isoenergéticas, a cada una de éstas se les agregó propionato de sodio (acidificantes) con niveles de .1 a .5% (cuadro 1).

Así como la(sacarosa) con niveles de 0.1, .1%; para la homogenización de las substancias se utilizó una mezcladora horizontal con una capacidad de 150 kg., siendo la duración de la revoltura de 17 minutos junto con todos los ingredientes, utilizando esta mezcla para las 2 etapas, iniciación y finalización y con un contenido de 21% y 18% de proteína cruda respectivamente.

Se determinó el peso inicial de las aves, durante los --

tres primeros días; se le administró en el agua de bebida solución de electrolitos, así como antibióticos; se inmunizaron contra las enfermedades de gumboro (3-21 días); newcastle ocular y oleosa (10-28 días); bronquitis (10 días); así como viruela aviar (15 días).

En el centro de cada corraleta se ubicó un foco de 250 - watts para completar el calor necesario, junto con dos criadoras de gas situadas en la parte central de la caseta, mismas que se emplearon durante las dos primeras semanas, durante la primera semana de experimentación el alimento se les suministró en charolas de plástico, siguiendo con el manejo respectivo, utilizando también comederos de tolva de 12 kgs.

Semanalmente se registró el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia hasta finalizar el estudio, estas variables se sometieron a un análisis de varianza para un diseño totalmente al azar, (ANVA).



## TRATAMIENTO 1

| INGREDIENTES              | CANTIDAD<br>( Kg. / Ton.) |
|---------------------------|---------------------------|
| Milo 9                    | 660.2                     |
| Pasta de Soya             | 258.9                     |
| Harina de Pescado 62      | 26.9                      |
| Aceite                    | 25.0                      |
| Carbonato de Calcio       | 5.7                       |
| Vitaminas y Minerales     | 5.0                       |
| Ortofosfato de Calcio     | 6.9                       |
| Vyanacon Pollo de Engorda | 5.0                       |
| Sal                       | 4.0                       |
| Acidificante              | 0.0                       |
| Saborizante               | 0.0                       |
| DL Metionina              | 0.6                       |
| Pigmento Amarillo         | 0.5                       |
| Coccidiostato             | 0.5                       |
| Furazol 22%               | 0.5                       |
| Pigmento Rojo             | 0.3                       |
| Saborizante               | 0.0                       |
|                           | 1000                      |
| Análisis Calculado        | Proteína 20%              |
|                           | Energía 2,900 kcal.       |

## TRATAMIENTO 2

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Milo 9                    | 660.2               |
| Pasta de Soya             | 258.9               |
| Harina de Pescado 62      | 26.9                |
| Aceite                    | 25.0                |
| Carbonato de Calcio       | 5.3                 |
| Vitaminas y Minerales     | 5.0                 |
| Ortofosfato de Calcio     | 6.9                 |
| Vyanacon Pollo de Engorda | 5.0                 |
| Sal                       | 4.0                 |
| Acidificante              | 0.5                 |
| Saborizante               | 0.0                 |
| DL Metionina              | 0.6                 |
| Pigmento Amarillo         | 0.5                 |
| Coccidiostato             | 0.5                 |
| Furazol 22%               | 0.4                 |
| Pigmento Rojo             | 0.3                 |
|                           | 1000                |
| Análisis Calculado        | Proteína 20%        |
|                           | Energía 2,900 kcal. |

## TRATAMIENTO 3

| INGREDIENTES          | CANTIDAD<br>( Kg. / Ton. |
|-----------------------|--------------------------|
| Milo 9                | 498.6                    |
| Pasta de Soya         | 398.0                    |
| Aceite                | 56.6                     |
| Ortofosfato de Calcio | 17.5                     |
| Carbonato de Calcio   | 13.8                     |
| Vitaminas y Minerales | 5.0                      |
| Sal                   | 4.0                      |
| DL Metionina          | 2.7                      |
| Promotor              | 1.0                      |
| Acido                 | .1                       |
| Pigmento Amarillo     | 0.5                      |
| Coccidiostato         | 0.5                      |
| Furazol 22%           | 0.5                      |
| Pigmento Rojo         | 0.3                      |
| Saborizante           | 0.0                      |
|                       | 1000                     |
| Análisis Calculado    | Proteína 20%             |
|                       | Energía 2,900 kcal.      |

## TRATAMIENTO 4

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Milo 9                | 500.5               |
| Pasta de Soya         | 397.6               |
| Aceite                | 56.0                |
| Ortofosfato de Calcio | 17.5                |
| Carbonato de Calcio   | 13.8                |
| Vitaminas y Minerales | 5.0                 |
| Sal                   | 4.0                 |
| DL Metionina          | 2.7                 |
| Promotor              | 1.0                 |
| Furazol 22%           | 0.5                 |
| Pigmento Amarillo     | 0.5                 |
| Coccidiostato         | 0.5                 |
| Pigmento Rojo         | 0.3                 |
| Saborizante           | .01                 |
| Acidificante          | 0.0                 |
|                       | 1000                |
| Análisis Calculado    | Proteína 20%        |
|                       | Energía 2,900 Kcal. |

## TRATAMIENTO 5

| INGREDIENTES          | CANTIDAD<br>(Kg. / Ton.) |
|-----------------------|--------------------------|
| Milo 9                | 499.5                    |
| Pasta de Soya         | 397.8                    |
| Aceite                | 56.4                     |
| Ortofosfato de Calcio | 17.5                     |
| Carbonato de Calcio   | 13.8                     |
| Vitaminas y Minerales | 5.0                      |
| Sal                   | 4.0                      |
| DL Metionina          | 2.7                      |
| Promotor              | 1.0                      |
| Furazol 22%           | 0.5                      |
| Pigmento Amarillo     | 0.5                      |
| Coccidiostato         | 0.5                      |
| Acido                 | .05                      |
| Pigmento Rojo         | 0.2                      |
| Saborizante           | .01                      |
|                       | 1000                     |
| Análisis Calculado    | Proteína 21%             |
|                       | Energía 3,000 kcal.      |

## TRATAMIENTO 6

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Milo 9                | 498.4               |
| Pasta de Soya         | 398.0               |
| Aceite                | 56.7                |
| Ortofosfato de Calcio | 17.5                |
| Carbonato de Calcio   | 13.8                |
| Vitaminas y Minerales | 5.0                 |
| Sal                   | 4.0                 |
| DL Metionina          | 2.7                 |
| Promotor              | 1.0                 |
| Acido                 | .1                  |
| Pigmento Amarillo     | 0.5                 |
| Coccidiostato         | 0.5                 |
| Furazol 22%           | 0.5                 |
| Pigmento Rojo         | 0.3                 |
| Saborizante           | .01                 |
|                       | 1000                |
| Análisis Calculado    | Proteína 21%        |
|                       | Energía 3,000 kcal. |

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

Después de un período de 60 días en los resultados de ganancia de peso promedio en cada uno de los tratamientos se observó que el tratamiento # 3, y tratamiento # 5, que conte---nían acidificante tan sólo, y el siguiente acidificante y sa---borizante respectivamente con 45 grs/día fueron los mejores - en comparación con los otros incluso el testigo. ( $\alpha$ .005).  
(cuadro 1, gráfica 1).

Por otro lado se aprecia la repercusión de la ganancia - sobre la conversión alimenticia total que fue para el trata---miento # 5 con 2.19 unidades (Acidificantes y Saborizante); - mientras que el tratamiento # 6 con 2.033, también con la misma combinación tendió al alza, seguido de los tratamientos -- # 2, 1, 3; con 1.98, 1.80, 1.69 respectivamente. ( $\alpha$ .005).  
(cuadro 1, gráfica 2,3).

Más sin embargo, en los índices productivos, se tuvieron variaciones desde 228%, que fue para el testigo, 170%; 192%, - 193%, 167%; y 191% secuencialmente para los siguientes trata---mientos, teniendo por lo tanto a presentar índices de eficiencia alimenticia desde 142%; 128%; 157%; 134%; 123%; en cada - uno de los tratamientos. ( $P > 0.01$ ).  
(cuadro 1, gráfica 3,4)

Encontrándose el mejor en el # 5, por lo tanto al usarse

acidificantes mezclados con saborizantes (0.5% - 0.1%) en ración para pollo de engorda, mejora los parámetros, siendo esto apoyado por el costo de alimento que se utilizó para alcanzar 1 kg. de producto (pollo), y el tratamiento más económico también fue el # 5 con \$ 989.00

CUADRO 1

PARAMETROS RESULTANTES A LA ADMINISTRACION DE ACIDIFICANTES Y SABORIZANTES EN EL POLLO DE ENGORDA.

NIVEL DE INCLUSION

PARAMETROS                    T<sub>1</sub>            T<sub>2</sub>            T<sub>3</sub>            T<sub>4</sub>            T<sub>5</sub>            T<sub>6</sub>  
 0 - 0    (.05A;S0)   (.1A;S0.1)   (0A;.01%)   (.05A;.01%)   (.1%;.01%)

| PARAMETROS                | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| GANANCIA<br>GRS./DIA      | 45             | 44             | 46             | 43             | 46             | 44 Ns          |
| CONVERSION<br>ALIMENTICIA | 1.80a          | 1.98b          | 1.69           | 1.83           | 2.19b          | 2.033b         |
| INDICE<br>PRODUCTIVO      | 228            | 170            | 192            | 193            | 167            | 191            |
| EFICIENCIA                | 142b           | 128            | 157            | 134b           | 118b           |                |

\* Valores Promedio: Literal diferente por renglón significa Dif. Estadística ( P < .005).

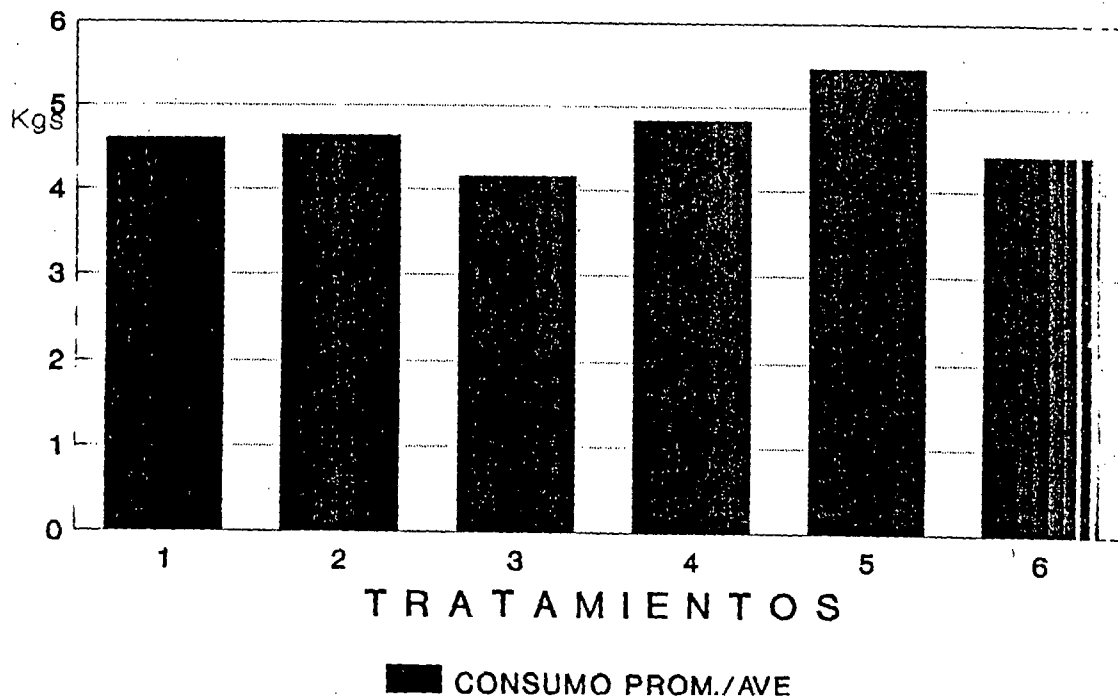
A= Acidificante

S= Saborizante

CUADRO 2  
COSTO POR CONSUMO DE AVE

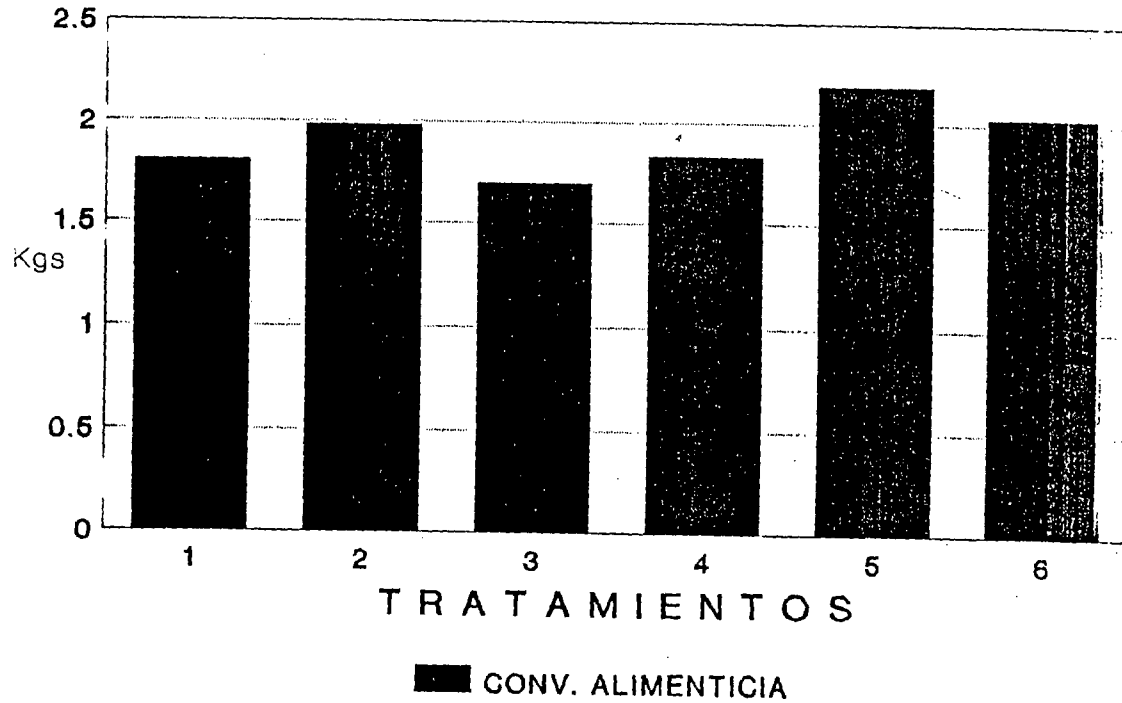
| NIVEL                         | COSTO PROMEDIO<br>KG. ALIMENTO | CONVERSION<br>ALIMENTICIA | COSTO/KG.<br>DE POLLO |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| T <sub>1</sub> ( 0 - 0 )      | 1,020                          | 1.80                      | 4,693                 |
| T <sub>2</sub> ( 0.5A;S0 )    | 1,017                          | 1.98                      | 4,721                 |
| T <sub>3</sub> ( 1.0A;S0 )    | 1,148                          | 1.69                      | 4,782                 |
| T <sub>4</sub> ( 0A;S0.1 )    | 1,014                          | 1.83                      | 4,901                 |
| T <sub>5</sub> ( 0.5A;S0.1 )  | 989                            | 2.19                      | 5,466                 |
| T <sub>6</sub> ( ,1.0A;S0.1 ) | 1,098                          | 2.033                     | 4,434                 |

# GRAFICA 1



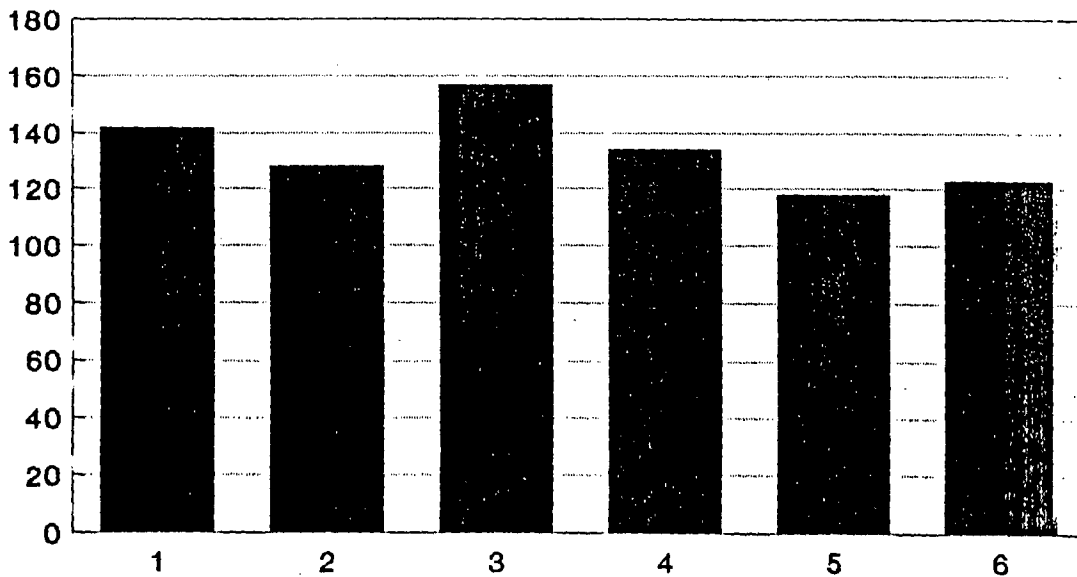


# GRAFICA 2



# GRAFICA 3

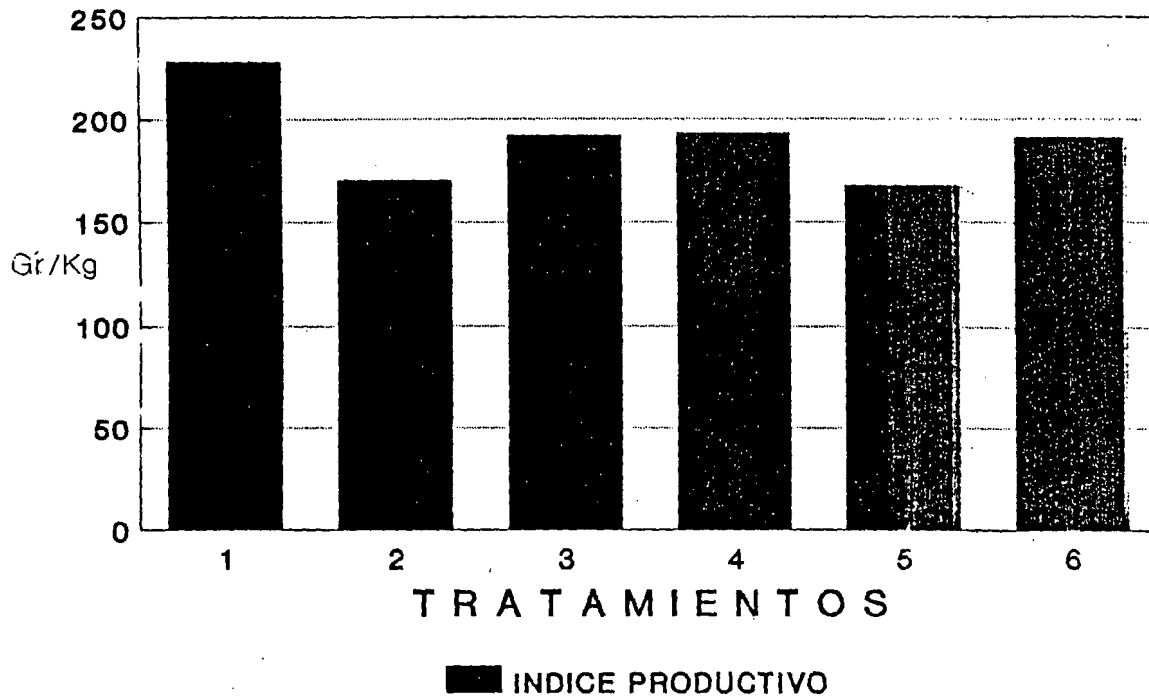
Grs/Kg



TRATAMIENTOS

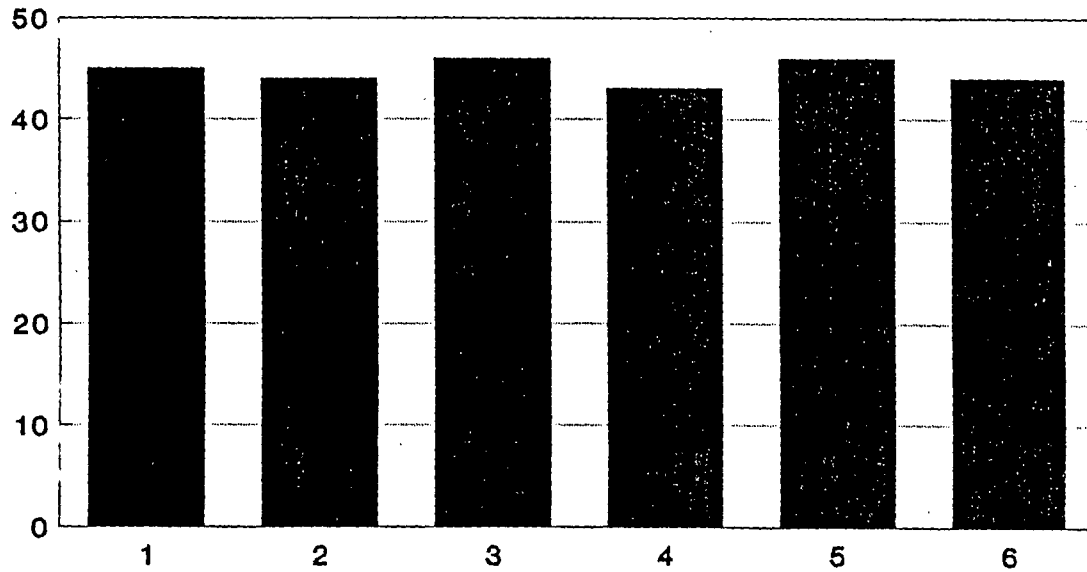
■ EFICIENCIA Grs/Kg

# GRAFICA 4



# GRAFICA 5

Grs



TRATAMIENTOS

■ GDP/Grs

## D I S C U S I O N

La adición de saborizantes y acidificantes en el nivel del umbral de la respuesta sensorial como aditivo en dietas prácticas para pollo de engorda aparte de ser efectivos, incrementaron la ganancia de peso y el consumo, dado que las aves tienen la capacidad de diferenciar entre soluciones Scott; (1973), entre otros antecedentes hay reportes de que el sabor de los alimentos está determinado por un balance delicado y la relación de concentración que existe entre algunos de ellos (caso de la sacarosa), ya que el tiempo para percibir un sabor es del orden del  $3 \times 10^{-3}$  segundos después de haberse recibido el estímulo ya que las células de percepción tienen un promedio de vida relativamente corto en aves y cerdos Badui Dergal (1984). Otras investigaciones nos mencionan que los compuestos productores del sabor, se encuentran en concentraciones muy pequeñas (partes por billón), son volátiles y se pierden fácilmente, ya que muchos de ellos son sensibles al calor de tal manera que el sabor dulce se puede identificar también como una fuente de energía, lo que pudo haber incrementado la ganancia de peso y esto coincide con Badui Dergal (1984). En otros trabajos se ha comprobado que para el disfrute del alimento al hablar de sabor en general, influye textura, color y tal vez el sonido producido durante el consumo de alimento Stoner R. Gary (1989). Además en el presente trabajo, se incrementó la palatibilidad del alimento, no habiendo diferencias significativas, esto también muy proba-

blemente a que el metabolismo de las aves es muy rápido y puede utilizar eficientemente los nutrimentos. En el caso de -- los acidificantes (ácido fumárico) se ha observado que éste -- tiende a una reducción de bacterias (Enterococos) en el intestino grueso Vogt, y Matthes (1979); Por otro lado también el ácido fumárico al 7% y el ácido cítrico al 1% reduce el número de coliformes y microbios anaeróbios en el tracto intestinal, otras investigaciones han determinado que el ácido fórmico y fumárico, y en el caso especial de propiónico, mejoran la tasa de crecimiento y la utilización alimenticia, lo que -- concuerda con el presente trabajo y coincide con Antonio Ma-- rio Penz (1991).

En recientes trabajos utilizando harina de pescado combinada con ácidos orgánicos se encontró buena disposición en la ración Suazo Orozco (1991).

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

1. Mediante los resultados obtenidos con los parámetros productivos, podemos definir que el  $T_3$  (.1%A; 50.0) y el  $T_5$  (.5A; .01S) fueron los mejores en esta prueba.
2. Los resultados de tipo económico son benéficos con 980.00 por kg/alimento.
3. Se hace necesario seguir evaluando a los saborizantes y acidificantes en el pollo de engorda.

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

1. ADAMS C. 1986. Effect of Acid PACK a way added to drinking water on mortality of -- broilers.  
Altech Inc. Fiel test manual Altech Inc. Nicholasville. Ky. U.S.A.
2. BAUDI, D.S. 1984. Mecanismos de formación de olores y sabores en los alimentos.  
Química de alimentos. Depto. de ali-  
mentos.  
División de estudios Postgrado, UNAM  
Pág. 291-315.
3. DE VYST A.M.A. 1972. The action of citric acid in the -- feeding of veal calves and Its economic repercussions.  
Zootecnia 21:473.
4. GIESTING. D.W.  
EASTEAR R.A. 1985. Response of starter pigs to supplementation of corn, soy, bean, meal-  
diets with organic acids.  
j. animal sci 60 (5); 1288.
5. HAWK P.P. 1965. The enhancement of tetracycline -- absorption by citric acid. J. Animal Sci 15 (5) 2.



6. HILL A.A. 1990. Efecto de la Inclusión de ácidos orgánicos y su Interacción con la fuente de proteína en la dieta del pollo de engorda. TESIS. Escuela de Graduados, U. de G.
7. KIRCHGESSNER M;  
ROTH F.X. 1982. Fumaric Acid as a Feed Additive in pig-nutrition. Pig. News inf 3: 259.
8. MIRAMONTES V.V. 1985. Estudio comparativo de dos acidificantes como aditivos en raciones Y terminadas para cerdos en etapas de crecimiento, desarrollo y finalización. --- Tesis Lic. Fac. Med. Vet. Zoot. U. de G. México.
9. MORRISE L. 1980. Essai de Preventon des enterites Colibacillares L. Avicuheur 9:44.
10. OROZCO H.J.R.;  
ELIZONDO E. I., 1989. Acidos orgánicos en la nutrición animal. Tecnología Avipecuaria, 2 de Julio, Méx. 30.
11. OSEI S.A.;  
AMO J. 1987. Palm Kernel Cake as a broiler feed --- Ingredient Pult Sc. 66. 1870.

12. PENT M.A., 1991. Hipótesis que justifican en uso de ácidos orgánicos en las dietas para aves y cerdos. Avic. Profesional Vol. 9 No. 1- Univ. Rio Grande, Sao Paulo, Brasil.
13. SCHWENTESIUS R.R. 1990. Tendencias y opciones de la producción de carne de cerdo, pollo y huevo en Méx. Diario Financiero Comercio Ext. Méx. Vol. 40 No. 9. 876-885.
14. SCOTT L.M., 1973. Inter-relación que afectan las necesidades nutritivas. Alimentación de las aves. Edit. GEA Barcelona. 373-377.
15. STEEL R.G.T., 1985. Bioestadística Principios y procedimientos, 2da. Edición Edit. Mc' Graw Hill, - Méx.
16. STONER R.G., 1989. Agregándole sabor al rendimiento Industria Porcina. Depto. Ciencias Animal e Industria Porcina. University Kansas. - E.U.A. 18-19.
17. SUAZO O.A., 1991. Efecto de la inclusión de ácidos orgánicos en las dietas del pollo de engorda, su interacción con la fuente de proteí-

na en los parámetros productivos y el -  
perfil metabólico. Tesis. Licenc. U. de  
G.

18. VOGT H.M. 1979.

Der Einsatz von fumars in Allemeutter -  
mas tthuhnnerkuken, arch gefl 43:54.