

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



**EVALUACION COMPARATIVA ENTRE LA LEVADURA DE
CERVEZA Y LA TIAMULINA COMO PROMOTORES DE
CRECIMIENTO EN CERDOS EN LA ETAPA DE PREINICIACION**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTAN:

**ARTURO PEREZ MARTINEZ
JORGE GERARDO NUÑO HERNANDEZ**

DIRECTOR DE TESIS M.V.Z. DAVID SANCHEZ CHIPRES

LAS AGUJAS, ZAPOPAN

JUNIO 1995

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por darme la familia a la que pertenezco y la oportunidad y fuerza para lograr este anhelo.

A MI MADRE:

Quien con sus sacrificios y todo su apoyo, alentó en mi el deseo de superación para alcanzar la meta que me había fijado.

A MIS HERMANOS:

Que siempre estuvieron apoyándome en todos los sentidos para lograr mi objetivo.

A MI ASESOR EL M.V.Z.

DAVID SANCHEZ CHIPRES:

Por darme su apoyo desinteresado para lograr titularme.

A MIS MAESTROS:

Que se esforzaron por impartirme sus conocimientos.

ARTURO PEREZ MARTINEZ

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por darme la oportunidad de servir
en el pasado presente y futuro y me
conservé por muchos años

A MI MADRE:

Que es la razón de mi existir y
que en mi persona se ha resumido
sus lagrimas y desvelos, fuente
incansable de amor y ternura.

A MI PADRE:

Por enseñarme que el trabajo y la
responsabilidad dignifica al hombre
y lo hace grande con el transcurrir
del tiempo.

A MI ESPOSA E HIJO:

Que con sus sonrisas inocentes
hacen renacer en mi la luz de la
vida, que en ocasiones casi muere.

A MIS HERMANOS:

Que todos me han ayudado con mi
carrera en las buenas y malas de
una y de otra forma.

A TODAS LAS PERSONAS:

Que de alguna u otra forma también
contribuyeron en mi formación per-
sonal y profesional.

A MI ASESOR DE TESIS

M.V.Z. DAVID SANCHEZ CHIPRES

Por su apoyo y dedicación a nues-
tro trabajo.

GRACIAS: JORGE GERARDO NUÑO HERNANDEZ

CONTENIDO

	Página
Resumen	X
Introducción	1
Planteamiento del Problema	7
Justificación.	8
Hipótesis	9
Objetivos	10
Material y Métodos	11
Resultados	13
Discusión	20
Conclusiones	21
Bibliografía	22

RESUMEN

La porcicultura es una de las principales actividades del subsector pecuario en México, fomentada por el alto consumo de carne debido a su valor nutritivo y su disponibilidad en el mercado.

Las explotaciones porcícolas continuamente mejoran sus sistemas de producción, se ha comprobado que mediante la utilización de promotores de crecimiento se mejora la productividad.

Los más utilizados en el mercado son antibióticos y probióticos.

Antibióticos por su efecto antibacteriano promueven el crecimiento, solo que en ocasiones hay efectos de resistencia antimicrobiana.

Probióticos causan efectos como promotores de crecimiento, no producen efectos de resistencia antimicrobiana como aditivos en el alimento.

Es importante evaluar las repercusiones económicas y productivas de un antibiótico y una levadura, el cual beneficiará a los productores al tener mayor información sobre estos, se espera que la levadura obtenga mayores beneficios que el antibiótico en los diferentes parámetros productivos, además a determinar la ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, consumo de alimento y costo-beneficio de la tiamulina como antibiótico y la levadura de cerveza (*Sacharomices cerevisiae*) como probiótico.

El presente trabajo se realizó en el rancho Cofradía de la Universidad de Guadalajara, utilizando 48 cerdos híbridos en etapa de preiniciación, formando 3 grupos de 16 cerdos cada uno.

Grupo 1: se le adicionó en el alimento tiamulina.

Grupo 2: se le adicionó en el alimento levadura de cerveza.

Grupo 3: se le dejó como testigo.

La prueba duró 4 semanas, pesando los animales al principio y al final de la prueba, sometiendo los resultados a un análisis estadístico completamente aleatorio y una prueba de Tukey.

El de mayor ganancia de peso fue al que se le administró tiamulina, debido al efecto de este antibiótico sobre infecciones subclínicas.

En cuanto costo-beneficio, conversión y eficiencia alimenticia fue mejor el grupo al que se le administró levadura de cerveza, debido a que las levaduras además de aportar efectos como promotores de crecimiento son fuente de proteínas y vitaminas del complejo B lo que representa una disminución de otras fuentes en la formulación de alimentos, bajando el costo por kg. de alimento.

La tiamulina es mejor en cuanto a ganancia de peso.

La levadura es mejor en cuanto a promotor de crecimiento ya que mejora la conversión y eficiencia alimenticia y disminuye los costos por kg. en etapa de preiniciación.

INTRODUCCION

La porcicultura es una de las principales industrias del subsector pecuario en el país, tanto por su dinamismo a nivel tecnológico como por su alta producción de alimento para el consumo nacional.

Por la disponibilidad y valor nutritivo de la carne de cerdo, es utilizada para satisfacer las necesidades primarias del consumidor, ocupando el primer lugar en consumo nacional (9,11).

El fin de las explotaciones pecuarias es incrementar las utilidades, buscando, experimentando y perfeccionando mecanismos para lograr una mayor producción, en menos tiempo y con la menor inversión (13).

Mediante la utilización de promotores de crecimiento se mejora la productividad, ya que esta acción nos va a beneficiar al producir una mejor conversión alimenticia, que nos dará un producto óptimo para el abasto en menor tiempo y con un mínimo de alimento. (5)

Dentro del mercado nutricional se encuentran diversos productos que actúan como promotores de crecimiento, siendo los antibióticos y probióticos de los más utilizados.

ANTIBIOTICOS

En el cerdo los antibióticos se utilizan desde hace mucho tiempo como terapéuticos y en las últimas décadas han tomado auge como promotores de crecimiento (5,7,8,10,11,13).



MECANISMOS DE ACCION

Existen variadas versiones sobre el efecto promotor del crecimiento mediante la utilización de antibióticos en el alimento.

Según diferentes autores los mecanismos de acción de los antibióticos como promotores de crecimiento son:

- 1.- Actuando sobre infecciones subclínicas.
- 2.- Actuando en todo el organismo mejorando los procesos metabólicos del animal.
- 3.- Bajando la cuenta de bacterias dañinas productoras de toxinas.
- 4.- Interferir con bacterias que compiten con el huesped por metabolitos.
- 5.- Anular la acción de toxinas.
- 6.- Estimulan el crecimiento de bacterias que producen vitaminas.
- 7.- Aumentan la calidad de absorción en la pared intestinal.

(5,7,8,10,11,13)

El valor global de los antibióticos es de un 10 a 20 % de aceleración en el ritmo de crecimiento de los cerdos y representa un ahorro de hasta 15 % en alimento por Kg. de peso producido. (3,9,13)

La respuesta a antibióticos como promotores de crecimiento es mejor en animales jóvenes y en condiciones pobres de medio ambiente, manejo y raciones mal balanceadas. (8)

La mezcla en el alimento de antibióticos de amplio y reducido espectro dan mejores resultados en ganancia de peso que la adición de un solo antibiótico de amplio espectro. (13)

Información sobre el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, indican que ciertos antibióticos que han sido usados por varios meses en una granja, pueden fallar eventualmente en producir efectos benéficos, mientras que un cambio a otro antibiótico diferente o una combinación de ellos, puede mejorar el comportamiento. Estas observaciones sugieren la rotación periódica de los antibióticos. (6)

EFFECTOS NOCTIVOS DEL USO DE ANTIBIOTICOS

En los últimos años se ha tenido objeción al uso de antibióticos como promotores de crecimiento, ya que estos mediante un uso inadecuado pueden producir efectos nocivos en el huesped y el consumidor.

Estos efectos son:

- a) Producción de sensibilidad que desencadenaría graves fenómenos alérgicos en su aplicación terapéutica de los mismos.
- b) Incremento del desarrollo de microorganismos antibiótico-resistentes en el organismo del huesped.
- c) Los antibióticos están decreciendo en su efectividad y cada vez mas altos niveles de antibióticos son requeridos para dar una respuesta benéfica.(6,13)

PROBIOTICOS

Probiótico es una palabra que fué utilizada por Parker en 1974, dicha palabra se deriva de dos vocablos griegos que significan; para la vida.

De acuerdo a Parker los probióticos son organismos y sustancias que contribuyen al equilibrio microbiano intestinal. Esta definición incluye cultivos, células y metabolitos microbianos. El término probiótico se utiliza normalmente para describir suplementos animales a base de microorganismos vivos. Dentro de los probióticos mas utilizados actualmente, se tienen productos compuestos de levaduras y bacterias acidificantes. Cada uno de estos microorganismos tienen características diferentes.(3,6)

El concepto de probiótico no es descubrimiento reciente, Metchnikoff en 1907 atribuyó la longevidad de los habitantes de los países búlgaros a que consumían leche fermentada con lactobacillus acidophilus.

La teoría que él tenía era que al ingerir estos lactobacilos controlaban los microorganismos patógenos, que excretaban sustancias nocivas para el huésped. Así surge la primera hipótesis sobre el mecanismo de acción de los probióticos. Actualmente esto se conoce como manipulación microbiana ó como exclusión competitiva como principio en microbiología. (1,3,4,6)

En los últimos años se ha dado una atención considerable al uso de probióticos, cultivos de levaduras y otros cultivos naturales para la alimentación del cerdo. Mucho de este interés ha sido generado por el incremento en el conocimiento público de los beneficios de estos y la objeción al uso de antibióticos para aditivos del alimento como promotores de crecimiento en esta industria. (6)

En los últimos años las ideas giran en la utilización de ingredientes naturales en el alimento, que los califican bajo tres categorías; benéficos para los animales, para el consumidor y para el medio ambiente (ACM).

En los probióticos, cultivos de levaduras y extractos de la planta yuca, las enzimas están clasificadas como (ACM), y si son utilizadas adecuadamente pueden ofrecer mayores ventajas a los porcicultores del mañana. Los tres conceptos son: Probióticos para controlar la microflora intestinal, cultivos de levaduras para ayudar a la digestión y extractos de yuca para reducir el impacto del amoníaco sobre la salud de los animales y la contaminación ambiental. (5)

MECANISMOS DE ACCION

En forma resumida, de los probióticos se han sugerido los siguientes mecanismos de acción.

Para bacterias acidificantes (lactobacilos y estreptococos):

1.- Cambio en la flora bacteriana y la reducción de microorganismos patógenos (E. Coli).

2.- Producción de ácido láctico, con lo que se reduce el pH en el sistema digestivo del animal.

3.- Adhesión ó colonización por los microorganismos seleccionados a nivel del sistema digestivo del animal.

4.- Prevención por los microorganismos de la síntesis de toxinas.

5.- Producción de antibióticos.

-- Para cultivos de levaduras.

1.- Fuente de nutrientes indispensables; aminoácidos, vitaminas, oligoelementos.

2.- Optimización en el proceso de absorción de minerales, especialmente de zinc, potasio y cobre.

3.- Estas células tienen propiedades absorbentes, lo que las convierte en fuente de nutrientes y además actúan como amortiguadores de pH.

4.- Las levaduras propician condiciones de una mayor anaerobiosis, lo que estimula el desarrollo de microorganismos mas anaeróbicos estrictos.

5.- Paralelamente las levaduras actúan como saborizantes naturales, lo que incrementa el consumo de alimento por parte del animal.(3,4)

En un estudio realizado en 2 granjas diferentes en Ciudad Obregón Sonora, se ha mejorado la condición física de las marranas y se han mejorado los siguientes parámetros: % de hembras cargadas en 7 días, % de hembras repetidoras cargadas, lechones vivos por parto, peso de la camada al nacer, mortalidad en lactancia, lechones destetados por parto y peso de camada al nacer, mortalidad en lactancia, lechones destetados por parto y peso de camada al destete. Todo esto mediante la utilización de probióticos. (11).

En una investigación realizada por Mordenti (1984), confirma el valor de utilizar probióticos en lechones recién nacidos y en etapa de crianza. Puesto que se disminuyó la mortalidad causada por diarreas, la incidencia de trastornos digestivos y aumentó la ganancia de peso en los lechones. (3).

En un ensayo reciente en la Universidad de Filipinas, Lim. (1988) compara la eficiencia de un programa de prevención contra problemas diarreicos a base de una mezcla de *L. acidophilus* y *S. faecium*, administrados por vía oral en lechones, contra el uso rutinario de un programa de antibióticos. La tasa de mortalidad en el grupo de probióticos fué de 13.1%, asociándose a mortalidad por diarrea neonatal 8.19 %. En el grupo testigo las cifras fueron de 15.15% con 12.12% de mortalidad por diarrea. La incidencia de diarreas amarillas fué de 3.7% contra 10.7% para el probiótico y el antibióticos respectivamente.

También se observó que desde la reducción de incidencia de diarreas, los lechones mostraron mejores ganancias de peso en el grupo tratado con probióticos y tuvieron 390 grs. más de peso a los 15 días de edad que los tratados con antibióticos. (6).

CARACTERISTICAS DE ALIMENTACION, PESO, EDAD Y GANANCIA DE PESO DE LA ETAPA

A lo cerditos destetados a las 4 semanas de edad con un peso aproximado de 6 kg. se recomienda la utilización de alimento con 18 a 20 % de P.C. y 3.2 Mcal. de E.M./kg. reforzado con niveles elevados de vitaminas y dosis preventivas de antibióticos. Se espera un consumo aproximado de 0.7 kg. proporcionando el alimento a libre acceso y la ganancia diaria promedio es de 300 gr.(2,11)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El objetivo primordial de los porcicultores es lograr que sus cerdos alcancen un óptimo desarrollo en un lapso de tiempo mas corto, obteniendo una mayor conversión alimenticia.

Es por esto que se están utilizando cotidianamente los promotores de crecimiento que producen mejor efecto nutricional, antibacteriano y estimulante del desarrollo, haciendo las explotaciones más productivas y por consiguiente logrando mayores utilidades.

Los antibióticos utilizados como promotores de crecimiento en cerdos guardan resistencia hacia los antimicrobianos.

Se encuentran en el mercado actualmente diferentes tipos de promotores de crecimiento, los cuales mediante su utilización repercuten directamente en el costo de producción del Kg. de carne de cerdo, por lo que es importante determinar, tanto sus repercusiones económicas como sobre los parámetros productivos.

JUSTIFICACION

La importancia del presente trabajo se sustenta en los siguientes aspectos:

El trabajo es referente a un problema práctico, ya que plantea la evaluación de un antibiótico y una levadura que son utilizados como promotores de crecimiento.

El trabajo puede tener un impacto económico, ya que su fin es determinar el costo beneficio de la utilización de estos dos tipos de promotores de crecimiento.

Puesto que es práctica común la utilización de promotores de crecimiento, este trabajo es importante para los productores ya que les va a proporcionar información sobre los beneficios de estos diferentes tipos de promotores.

La necesidad de saber cual de los promotores de crecimiento (antibiótico y levadura) da mejores resultados en cuanto a parámetros de producción y costo beneficio.

HIPOTESIS

La levadura de cerveza puede tener efectos similares o superiores a los antibióticos como promotores de crecimiento en cerdos, además de no crear resistencia a los antimicrobianos, esto debido a su aporte de nutrientes, amortiguadores de pH ya que favorecen la absorción de minerales y el crecimiento de bacterias anaerobias.

En cuanto a su repercusión deberá ser más redituable la utilización de levadura de cerveza que la tiamulina ya que su utilización en la dieta aporta un alto contenido de la proteína, disminuyendo la aportación de otras fuentes proteicas en la dieta.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el uso de dos promotores de crecimiento (Tiamulina y *Sacharomices cerevisiae*) en cerdos en etapa de preiniciación.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.- Determinar los efectos de los promotores de crecimiento (Tiamulina y *S. cerevisiae*) sobre parámetros productivos (ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y consumo de alimento).
- 2.- Realizar un análisis costo-beneficio de los promotores de crecimiento utilizados.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se efectuó en el rancho Cofradia de la Universidad de Guadalajara el cual tiene una area porcícola de ciclo completo con capacidad para 150 vientres, se localiza en el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga Jalisco. Esta granja está distribuída en cinco secciones; Gestación, sala de partos, lactación, preiniciación-iniciación-desarrollo; donde se cuenta con catorce corrales para desarrollo, con dimensiones de 5.00 m. X 4.00 m. y doce jaulas elevadas sobre los corrales anteriores, para cerdos recién destetados, con dimensiones de 2.00 m. X 2.50 m., estas jaulas cuentan con comederos tipo tolva con cinco bocas y un bebedero tipo chupón.

El trabajo se realizó bajo el siguiente procedimiento; se utilizaron 48 cerdos híbridos, recién destetados provenientes de la misma granja, con peso aproximado de 6 Kg. c/u, se desparasitaron contra parásitos internos y externos y se vacunaron contra Fiebre porcina clásica a su llegada. Se formaron 3 grupos de 16 cerdos c/u, se pesaron y se colocaron en 3 jaulas con las mismas características, el diseño experimental fué de 3 tratamientos por 4 unidades c x p. por 4 repeticiones.

Al grupo uno se le adicionó en el alimento: Fumarato Hidrogenado de Tiamulina, misma que proporcionó una concentración de 25 ppm.

Al segundo grupo se le adicionó en el alimento levadura de cerveza (*Sacharomices cerevisiae*) a razón de 35 Kg./ton. de alimento.

Y al tercer grupo (testigo) se le sirvió alimento sin ningún promotor de crecimiento.

El análisis bromatológico de cada una de las dietas fue:

	Gpo. 1 Tiamulina	Gpo. 2 S. Cerevisiae	Gpo. 3 Testigo
Materia seca	91.0%	90.0%	90.0%
Humedad	09.0%	10.0%	10.0%
Proteína Cruda	20.2%	19.1%	19.3%
Grasa Cruda	01.8%	02.1%	01.8%
Cenizas Totales	06.4%	06.5%	06.5%
Fibra Cruda	02.9%	01.9%	02.3%
E.L.N.	59.7%	60.4%	60.1%

La prueba tuvo una duración de 4 semanas (28 días). Se pesaron los animales al inicio y final de la prueba, periodo en el que se determinó el consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y se realizó un análisis costo-beneficio.

Los resultados fueron sometidos a un análisis estadístico completamente aleatorio y una prueba de Tukey.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron los siguientes:

Para la ganancia de peso el grupo I obtuvo una ganancia de peso por cerdo de 7.235 Kg., por 6.117 del grupo II y 5.529 del grupo III, existiendo una diferencia a favor del grupo I de 1.118 Kg. sobre el grupo II y de 1.700 Kg. sobre el grupo III, existiendo una diferencia significativa entre grupos (cuadro 1, gráfica 1).

En cuanto a la conversión alimenticia del grupo I fué de 2.837, la del grupo II fué de 2.826 y la del grupo III, 3.265, existiendo una diferencia en favor del grupo II de 0.011 sobre el grupo I y de 0.439 sobre el grupo III (cuadro 2, gráfica 2).

Referente al consumo de alimento, el grupo I tuvo un consumo de 349.000 Kg., el grupo II de 294.000 Kg. y el grupo III consumió 307.000 Kg., obteniendo un mayor consumo el grupo I con una diferencia de 42 Kg. sobre el grupo III y 55 Kg. sobre el grupo II, (cuadro 2, gráfica 3).

Económicamente el costo de alimento por Kg. de peso producido fué de N\$ 3.165 para el grupo I, N\$ 2.880 para el grupo II y N\$ 3.438 para el grupo III, resultando mejor el grupo II con diferencia sobre el grupo I de N\$ 0.285 y N\$ 0.558 sobre el grupo III, (cuadro 3).

CUADRO 1
GANANCIA DE PESO POR CERDO

VARIABLE (Kg)	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
PESO INICIAL (kg.)	8.235	6.470	6.882
PESO FINAL (kg.)	15.470	12.588	12.411
GANANCIA DE PESO/CERDO, Kg	7.235	6.117	5.529
GANANCIA DE PESO/DIA/CERDO, Kg	a 0.258	b 0.218	c 0.197

Literales diferentes son significativas

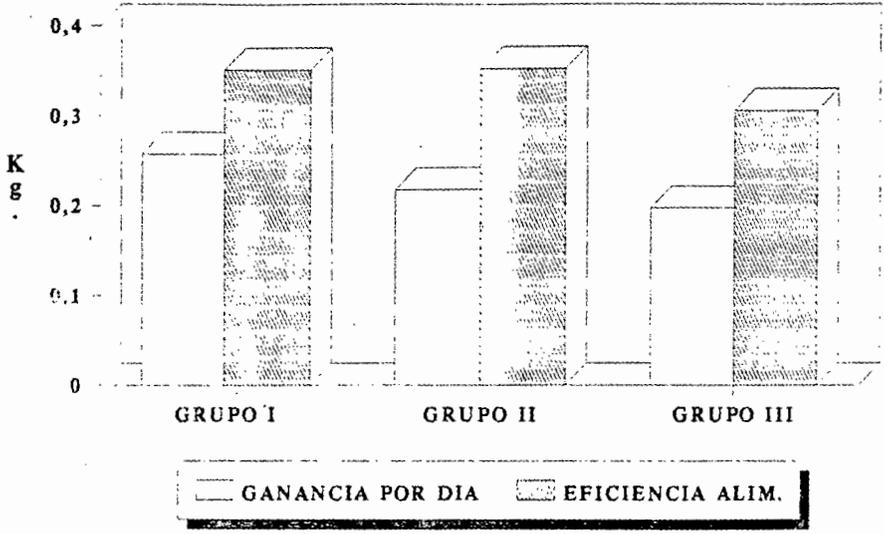
CUADRO 2**CONSUMO DE ALIMENTO, CONVERSIÓN
Y EFICIENCIA ALIMENTICIA**

VARIABLE	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
ALIMENTO CONSUMIDO/CERDO(kg.)	20.529	17.291	18.058
CONVERSION ALIMENTICIA	2.837	2.826	3.265
EFICIENCIA ALIMENTICIA	0.352	0.353	0.306

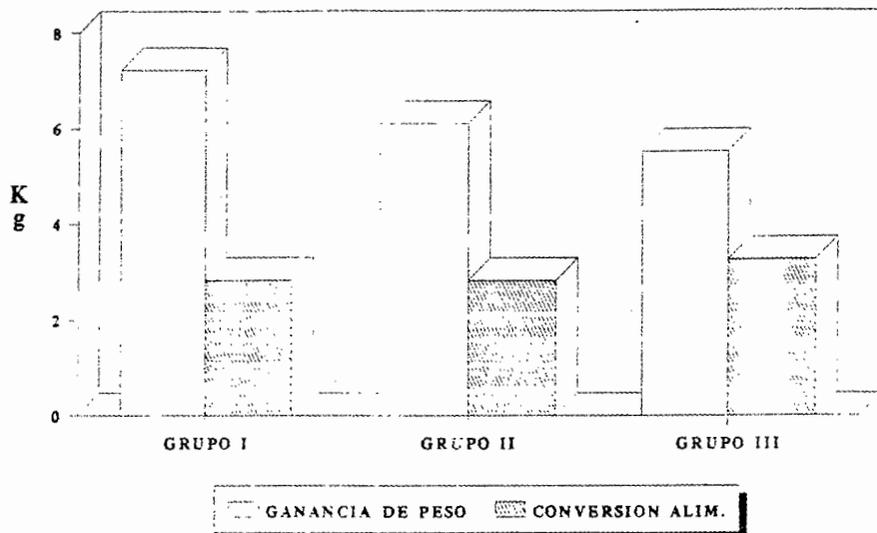
CUADRO 3
COSTO DE ALIMENTO POR Kg. DE PESO PRODUCIDO

VARIABLE	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
COSTO/KG. DE ALIMENTO (N\$)	1.115	1.018	1.052
COSTO/LECHON/ALIMENTO (N\$)	22.905	17.619	19.012
COSTO ALIMENTO/KG. PESO PROD.	3.165	2.880	3.438

GRAFICA 1 GANANCIA DIARIA DE PESO Y EFICIENCIA ALIMENTICIA POR CERDO

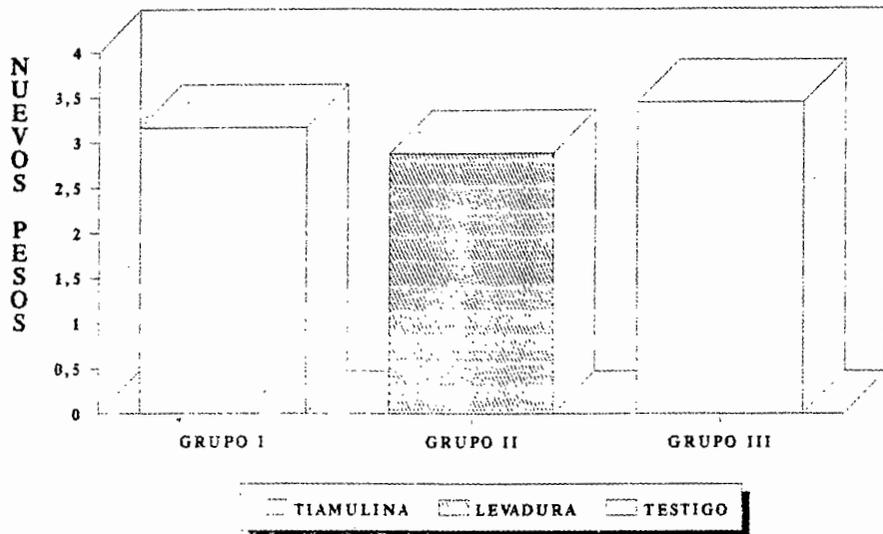


GRAFICA 2 GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA POR CERDO



GRAFICA 3

COSTO ALIMENTO/KG. PESO PROD. POR CERDO



DISCUSION

El mayor consumo de alimento y la mejor ganancia de peso que obtuvo el grupo I al que se le adicionó en la dieta Tiamulina como promotor de crecimiento y que puede valorarse probablemente a los efectos de este antibiótico sobre infecciones subclínicas y mejoría en procesos metabólicos de los lechones.(3,6,8,9,11,12)

En tanto que la mejor conversión alimenticia que resultó en el grupo II al que se le adicionó en la dieta Levadura de Cerveza (*Sacharomices cerevisiae*) y que puede valorarse a las levaduras ya que son una fuente de nutrientes indispensables como vitaminas, aminoácidos y oligoelementos, a la mejor absorción de minerales que estas provocan, a su efecto como amortiguadores de pH y a la estimulación del desarrollo de microorganismos anaeróbicos estrictos.

(4,5).

El menor costo de alimento por Kg. de peso producido en la etapa de preiniciación, que se observó en el grupo al que se le adicionó en el alimento Levadura de Cerveza (*S. cerevisiae*) como promotor de crecimiento, es debido posiblemente a que además de los efectos que aportan las levaduras como promotores de crecimiento, esta es fuente de proteína y vitaminas del complejo B, lo que representa una disminución de otras fuentes en la formulación y por consiguiente un descenso en el precio por Kg. de alimento.

CONCLUSIONES

- 1.- La Levadura de Cerveza (*Sacharomices cerevisiae*) posee efectos importantes como promotor de crecimiento ya que mejora la conversión.
- 2.- La utilización de Levadura de Cerveza como promotor de crecimiento disminuye los costos por este concepto en la etapa de preiniciación.
- 3.- La Tiamulina utilizada como promotor obtuvo mayor ganancia de peso que la levadura.



BIBLIOTECA CENTRAL

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Clayton G.
The push toward probiotics.
Feed International. Nov. 1988 p.p. 3-9.
- 2.- English P.
M.M. La Cerda, 2a. Edición 1988, p.p. 123-126.
- 3.- Hoyos G. O, C.
Mecanismos de acción propuestos de los probióticos
en cerdos.
Apligen S.A. de C.V. Mex. D.F.
Marzo 1990 p.p. 73-75.
- 4.- Kirk-O.
Enciclopedia de tecnología química, tomo X.
UTEHA 1962 p.p. 94-98.
- 5.- López R. G.
Estudio comparativo de Sulfato de Cobre y Cefalexina
como promotores de crecimiento.
Tesis F.M.V.Z. U.de G. 1983 P.P. 1-3.
- 6.- Lyons T.P.
La aplicación de productos microbianos naturales en
la producción porcina (I).
Síntesis Porcina, sept. 1991 p.p. 44-50.
- 7.- Maynar-Loosli-Hintz-Jarner.
Nutrición animal 7a. Edición, Agosto 1989 p.p. 381-
389.
- 8.- Meyer J.
Farmacología y terapéutica veterinarias.
UTEHA 1982 P.P. 812-819.

- 9.- Pérez E. R.
Aspectos económicos de la porcicultura en México
1960-1985.
Instituto de investigaciones económicas UNAM P.P.
358-368.
- 10.- Pérez R. J.
Evaluación de Colistina como promotor de
crecimiento en las 2 primeras edades del cerdo,
lactancia e iniciación.
Tesis F.M.V.Z. U. de G. 1980 p.p. 3-10.
- 11.- Trujillo-F..
Producción porcina UNAM.
1a. Edición 1988 p.p. 22-23.
- 12.- Valencia C. Proveedor Internacional Veterinaria S.A.
de C.V.
Cd. Obregón Sonora México.
Uso de probióticos en el noroeste de México,
resultados de ensayos comerciales.
Marzo 1990 p.p. 81-88.
- 13.- Vallejo M. S.
Promotores de crecimiento en cerdos.
Tesis F.M.V.Z. U. de G. 1975 p.p. 1-12.