



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION DE DOS ACIDIFICANTES COMO
PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN
POLLO DE ENGORDA**

**TESIS PRESENTADA ANTE LA
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
POR
NAHUM PUEBLA OSORIO**

ASESORADO POR:

**MVZ CARLOS LOPEZ COELLO
MVZ LUIS OCAMPO CAMBEROS
MVZ HECTOR SUMANO LOPEZ**

MEXICO, D. F.

1993



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MIS PADRES:

GERMAN PUEBLA OSORIO

SOLEDAD OSORIO VENCES

A MIS HERMANOS:

**ROBERTO, MIGUEL, LEONEL,
AGUSTÍN, GERMÁN, ELVIA, J. LUIS, OLGA,
MARTHA Y J. CARLOS**

A MIS AMIGOS:

STEPHEN HASSAM

CARLOS RANGEL

DANIEL TRÁPALA

M. ANGEL CENICEROS

RICARDO JIMÉNEZ

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE LUCHAN INCANSABLEMENTE
POR PRESERVAR LA NATURALEZA**

**Y ESPECIALMENTE PARA TI JACQUELINE, POR TU CONFIANZA,
ENTREGA Y CORAJE, CON TODO MI CARÍÑO, RESPETO Y ADMIRACIÓN.**

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores: MVZ Carlos López Coello, MVZ Luis Ocampo Camberos y Héctor Sumano López, por su tiempo y colaboración.

A Ma. de los Angeles y Daniel Trápala Vázquez por su valiosa colaboración en la fase experimental.

A Ricardo Salado Carbajal por cedermme tiempo para la realización de éste trabajo.

Al Ing. Salazar gerente de producción de la Unión de Productores Agropecuarios de Tepexpen por su ayuda para la elaboración del alimento utilizado.

Al MVZ Susano Medina J. por obsequiarme uno de los dos acidificantes utilizados.

A Mónica Pérez y David Mayen, de BASF Mexicana por aportar el segundo acidificante probado.

Al Departamento de Producción Animal: Aves, por brindarme la oportunidad de aprender Zootécnia y Patología Aviar.

Agradezco especialmente al MVZ Carlos López Coello por emplear su valioso tiempo en conseguir el promotor de crecimiento antibiótico y las premezclas vitamínicas. Además, por ofrecer sus consejos muy profesionales desinteresadamente.

CONTENIDO

RESUMEN	Página 1
INTRODUCCIÓN	2-4
OBJETIVO	5
MATERIAL Y MÉTODO	5-9
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN	11-12
LITERATURA CITADA	13-17
CUADROS	18-22

RESUMEN

Puebla Osorio, Nahum. Evaluación de Dos Acidificantes como Promotores de Crecimiento en Pollo de Engorda. (Asesores: Carlos López Coello, Luis Ocampo Camberos y Héctor Sumano López).

Se utilizaron 800 pollos de engorda, sin sexar, distribuidos en cuatro tratamientos, con cuatro repeticiones de cincuenta aves cada una. Se evaluaron las variables de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad e índice de productividad. Un tratamiento correspondió al grupo testigo negativo, otro al grupo testigo positivo suplementado con un promotor de crecimiento antibiótico (virginiamicina), un grupo tratado con ácido propiónico al agua de bebida y un grupo suplementado con una mezcla de ácido proplónico, sórbico, láctico y fórmico. Se utilizó un alimento comercial en tres fases de alimentación. El estudio estadístico de los resultados se realizó por análisis de varianza, según un modelo completamente aleatorio y prueba de Duncan. Para el peso corporal a los 21 días existieron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre el grupo testigo negativo y el grupo suplementado con el acidificante II a favor de éste; no existiendo diferencias entre los otros grupos, ni en los periodos de alimentación siguientes. Para la conversión alimenticia a los 21 días de edad existió diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el grupo testigo negativo y los demás grupos, a favor de éstos, también se registró diferencia significativa ($p < 0.05$) en el mismo periodo entre el grupo testigo positivo, el grupo suplementado con el acidificante I y el grupo que recibió el acidificante II a favor de éste. La mortalidad obtenida a los 42 días mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los grupos testigo negativo, el grupo con el acidificante I y los grupos con el acidificante II y el grupo control positivo a favor de éstos dos. Para el índice de productividad promedio hubo diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los grupos testigo negativo y el grupo suplementado con el acidificante I con respecto al grupo suplementado con el acidificante II a favor de éste.

EVALUACIÓN DE DOS ACIDIFICANTES COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLO DE ENGORDA.

INTRODUCCIÓN.

El uso de aditivos ha sido una práctica común desde los inicios de la avicultura intensiva, con la idea de mejorar la utilización del alimento, ya que este rubro representa cerca del 70% de los costos de producción (11, 21, 24). Existen agentes antimicrobianos, enzimas, ácidos grasos de cadena corta y hormonas que tienen la capacidad de aumentar la velocidad de crecimiento, mejorar la conversión alimenticia ó disminuir la mortalidad, por lo que se les denomina promotores de crecimiento (8,33).

La adición de antibióticos en pequeñas cantidades en el alimento de las aves, mejora su crecimiento cuando las dietas contienen todos los nutrimentos necesarios (19, 20). Esta práctica, que se realiza desde hace 40 años, provoca actualmente resultados tan satisfactorios como al inicio de su uso (20).

El mecanismo de acción de los antibióticos como promotores de crecimiento ha sido ampliamente estudiado y está basado en: A) La modificación de la actividad microbiana en el tracto gastrointestinal (4, 21, 30). B) El adelgazamiento de las vellosidades intestinales, que facilita la absorción de nutrientes (1,4). C) El aumento de la biodisponibilidad de nutrientes, mediante la disminución de la velocidad de paso del alimento por el tracto gastroentérico, dando más tiempo para que actúen las enzimas y jugos digestivos (5).

Se ha postulado que la mayoría de las bacterias del tracto digestivo se multiplican principalmente en el ingluvies del ave y no en la molleja o en el intestino delgado, como se creía. Por lo que un alto número de bacterias presentes en el intestino delgado o

en la molleja es un indicativo de que se está llevando a cabo una activa multiplicación de éstas en el buche. Con base en estas observaciones, el ingluvies forma parte esencial del aparato digestivo y por lo tanto un control de la replicación bacteriana en este lugar tendrá un efecto favorable sobre la disminución de bacterias patógenas del resto del tracto gastrointestinal(6, 21).

La microflora del intestino delgado está integrada principalmente por bacterias acidolácticas, que colonizan inicialmente el buche y se establecen de manera tal que hacen muy difícil la acción de un agente patógeno, forma la primera línea de defensa de las aves a nivel del tubo digestivo y será muy eficiente siempre y cuando no se afecte el estado de salud de éstas(6, 12, 17, 27, 34).

Dentro de las bacterias acidolácticas se encuentran los lactobacilos que tienen gran importancia para las aves por que mantienen un pH bajo en el buche, que evita la proliferación de bacterias patógenas (34). Por esto es vital permitir una primocolonización (primoadhesión) de lactobacilos en aves jóvenes (12, 27). La primocolonización se favorece al adicionar cultivos de lactobacilos ó ácidos orgánicos de cadena corta en el agua de bebida o en el alimento (10, 26,27, 32).

Dentro de los ácidos orgánicos más utilizados están el ácido propiónico y sus sales, usados por mucho tiempo en dietas para aves domésticas como inhibidor de mohos (7, 9, 14,29). Algunos estudios han indicado que la adición de ácido propiónico y otros ácidos orgánicos a la dieta de pollos de engorda pueden reducir de forma notable las bacterias coliformes y favorecer la población de bacterias lácticas, como los lactobacilos, disminuyendo la competencia por nutrientes esenciales para el ave y promoviendo el crecimiento y la eficiencia alimenticia (2, 3, 12, 13, 22).

Los ácidos orgánicos de cadena corta, como los ácidos láctico, propiónico, fórmico, fumárico, cítrico, sórbico, y acético lo mismo que la adición de bacterias acidificantes en el alimento o en el agua de bebida , pueden producir: A) Una modificación de la flora intestinal al disminuir el pH gástrico y con ello la proliferación de *Escherichia coli*, que es importante en aves jóvenes, por su limitada capacidad de producción de ácido clorhídrico (6). B) La disminución del pH del buche, que reduce el crecimiento de bacterias patógenas y también actúa sobre algunos hongos . C) Una acción quelatante, que favorece la absorción de minerales en el intestino (6, 16, 21).

Existen diversos factores que pueden modificar la respuesta a los promotores de crecimiento, como son: Las condiciones higiénicas de la granja, la edad de la parvada, la calidad del alimento y del agua de bebida y los estados de tensión (21, 30, 32).

Los acidificantes (ácidos grasos de cadena corta) son productos novedosos para la avicultura, aunque su uso ha sido ampliamente aceptado en la porcicultura, su mecanismo metabólico tiene bases firmes para considerarlos una alternativa como promotores de crecimiento en pollos de engorda (5, 15, 18, 23, 25, 30, 31).

OBJETIVO.

Evaluar el efecto de los acidificantes (ácidos grasos de cadena corta) sobre los parámetros productivos en pollo de engorda.

MATERIAL Y MÉTODO.

LOCALIZACIÓN.

El experimento se llevó a cabo en una granja comercial ubicada en el municipio de Chalco, Estado de México, con altitud media de 2550 msnm, con clima templado subhúmedo y lluvias en verano, temperatura máxima de 31°C y mínima de 8.2°C en los meses de junio y marzo respectivamente.

AVES.

El experimento se realizó con 800 pollitos sin sexar de la estirpe Arbor Acres X Arbor Acres de un día de edad.

ALOJAMIENTO.

Las aves se alojaron en una caseta de 25.5 m de longitud por 4.5 m de ancho, con piso de cemento, con una barda de 60 cm de altura y de ésta se cerraba hasta el techo con malla para gallinero. La caseta se dividió en 16 lotes con malla reforzada y cada lote tuvo una área aproximada de 7.2 m².

CAMA.

Fué hecha de paja de trigo con un espesor de 5 cm para la recepción del pollito.

ALIMENTO.

Se utilizó alimento comercial formulado a base de sorgo-maíz-pasta de soya con niveles nutricionales semejantes a los de un alimento de alta densidad nutritiva para las tres fases de alimentación durante el experimento, iniciación (0-21 días), crecimiento (22-42 días) y finalización (43-49 días), sin promotor de crecimiento para los grupos A, B y C, y con promotor (virginiamicina) para el grupo D.

EQUIPO.

Para la recepción del pollito se utilizaron 4 criadoras de gas de 2m de diámetro, 32 charolas para alimentación de pollito y 32 bebederos de iniciación con capacidad de 4 litros cada uno. A partir del día 8 de edad, se sustituyeron por 32 comederos de tolva manuales y 16 bebederos automáticos. Se utilizaron 3 contenedores de agua con capacidad de 450 l cada uno.

VACUNA.

Se aplicó una vacuna comercial para la prevención de la enfermedad de Newcastle, por vía ocular, cepa La Sota con un título mínimo de 8 log. base 2 DIEp 50%/ml.

ACIDIFICANTES.

Se utilizaron dos acidificantes comerciales adicionados al agua de bebida cuya composición fué la siguiente:

Acidificante I-PROSAN*.- Acido láctico (15 ml), ácido fórmico (15 ml), ácido propiónico (50 ml) y ácido sórbico (10 ml), vehículo cbp. 100 ml.

Acidificante II-LUPROSIL**.- Acido propiónico al 53.5% v/v.

* PROVET LABORATORIOS.

** BASF MEXICANA.

PROMOTOR DE CRECIMIENTO.

Se utilizó virginiamicina como promotor de crecimiento en el grupo testigo positivo a una concentración de 10 ppm en el alimento.

TRATAMIENTOS.

GRUPO A: Testigo negativo, sin promotor de crecimiento.

GRUPO B: Con el acidificante I (ácido láctico, fórmico, propiónico y sórbico) adicionado al agua de bebida durante los 49 días de tratamiento, a la dosis recomendada por el fabricante (2 ml por litro de agua de bebida).

GRUPO C: Con el acidificante II (ácido propiónico) adicionado al agua de bebida a la dosis recomendada por el fabricante de :

(5 ml por litro de agua de bebida por 72 hrs, 4 ml por litro hasta el día 7, 3 ml hasta cumplir 3 semanas de edad, 2 ml en la cuarta y quinta semana y 1 ml la sexta semana)

GRUPO D: Como grupo testigo positivo, con virginiamicina a una dosis de 10 ppm en el alimento durante los 49 días que duró el experimento.

MÉTODO.

Se recibieron los 800 pollitos de un día de edad y se distribuyeron en 16 grupos de 50 aves divididos al azar .

Todos los grupos recibieron el mismo manejo, la temperatura de la recepción fué de 32°C. Cada sección fué numerada en forma progresiva del 1 al 16 para tener un número de identificación.

A los pollos del grupo A se les administró agua de bebida proveniente de la red municipal desde el primer día de edad y alimento comercial sin promotor de crecimiento en las tres fases de alimentación iniciación (0-21 días), crecimiento (22-42 días) y finalización (43-49 días).

A las aves del grupo B se les suministró el acidificante I en el agua de bebida, a la dosis mencionada, durante los 49 días que duró el período experimental. Este grupo consumió alimento comercial en las tres fases de alimentación.

A los pollos del grupo C se les administró el acidificante II, a la dosis mencionada, desde el día uno hasta la sexta semana de edad, excluyendo el producto en la séptima semana, este grupo también recibió alimento comercial sin promotor de crecimiento.

A las aves del grupo D se les administró agua de bebida sin acidificante y alimento comercial con promotor de crecimiento (virginiamicina), a la dosis mencionada, durante los 49 días que duró el experimento.

Se registró el peso cada semana. También se cuantificó el consumo de alimento por período acumulado a los 0-21, 22-42, 43-49 y 1-49 días de edad. La mortalidad se registró diariamente.

Se realizaron 4 pesadas por repetición. De los cuatro valores obtenidos en cada repetición, se obtuvo un promedio y se anotó en registros especiales para cada grupo.

La adición de los acidificantes se realizó directamente en los contenedores de 450 l correspondientes a cada grupo tratado. El alimento en presentación de migaja se les suministró a todos los grupos en comederos de tolva manuales. El registro del consumo de alimento en cada fase de alimentación se realizó pesando el alimento sobrante y restando al alimento inicial.

Los registros de peso y de consumo de alimento se hicieron siempre a la misma hora.

Todos los pollos recibieron una sola vacunación contra la enfermedad de Newcastle por vía ocular.

Las aves se sometieron a un régimen de restricción alimenticia de 9 hrs al día, para evitar la presentación del síndrome ascítico.

Los valores medios de los parámetros evaluados se sometieron a un análisis de varianza, según un modelo completamente aleatorio, y cuando existieron diferencias estadísticas se efectuó la prueba de Duncan para hacer la comparación entre medias (28).

La conversión alimenticia (CA) por grupo se calculó mediante la siguiente fórmula:
C.A. = Consumo de alimento total/Peso final.

El índice de productividad (IP) se determinó al finalizar el experimento mediante la siguiente fórmula: $IP = (GDP) (\% V) / (CA) (10)$, donde: GDP= Ganancia Diaria de Peso; %V = % de Viabilidad; CA= Conversión Alimenticia; 10= Constante.

RESULTADOS

El valor medio del peso corporal para las tres fases de alimentación y el peso total de los cuatro grupos se muestra en el cuadro 1.

Los valores del consumo de alimento de los cuatro grupos tratados se muestran en el cuadro 2.

La conyersion alimenticia relativa y acumulada para los cuatro grupos tratados para cada fase de alimentación se encuentra en el cuadro 3.

El porcentaje de mortalidad total para cada fase de alimentación de los cuatro grupos tratados se muestra en el cuadro 4.

El índice de productividad registrada para los cuatro grupos tratados, en cada fase de alimentación y total, se encuentra en el cuadro 5.

DISCUSIÓN

El valor medio del peso corporal de las aves a los 21 días de edad mostró significancia ($p < 0.05$) entre los tratamientos, siendo estadísticamente mayor para las aves que recibieron el acidificante II y el menor para el grupo testigo negativo, que no fué suplementado con promotores de crecimiento, entre el acidificante I, II y el testigo (+) no existió diferencia, tampoco se observó significancia entre el testigo positivo, el testigo negativo y el grupo con el acidificante I. A los 42 y 49 días no se encontraron diferencias significativas para el peso promedio entre los tratamientos. El valor promedio del peso corporal para los cuatro grupos tratados se encuentra por debajo de los valores reportados en la literatura (24).

Los valores medios de consumo de alimento de los diferentes grupos no mostraron diferencias significativas entre ellos en ninguno de los tres periodos de alimentación evaluados. El consumo de alimento acumulado para los cuatro grupos está abajo de los valores considerados como normales en la literatura (24).

El promedio de la conversión alimenticia a los 21 días de edad mostró significancia estadística ($p < 0.05$) entre el grupo testigo (-), que registró una mayor conversión, y los demás tratamientos. También existió diferencia significativa entre los grupos testigo (+) y el acidificante I con respecto al acidificante II, siendo menor en éste último. El índice de conversión alimenticia acumulado fué mejor en el grupo suplementado con el acidificante II, aunque este valor está por debajo de los valores considerados como normales (24).

El porcentaje de mortalidad acumulada registrada hasta los 21 días de edad fué sumamente baja y no se observó diferencia significativa. Esta mortalidad coincide con la reportada como excelente (24).

La mortalidad obtenida a los 42 días observó diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los grupos testigo negativo y el grupo con el acidificante I con respecto a los grupos con

el acidificante II y el testigo positivo, en favor de estos dos últimos, y entre estos dos no existió diferencia significativa. A los 49 días de edad no hubo diferencia significativa entre los grupos.

El índice de productividad promedio observó diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los grupos testigo (-) y el grupo con el acidificante I con respecto al grupo suplementado con el acidificante II en favor de éste, así como, hubo diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el grupo testigo (-) y el grupo testigo (+) en favor de éste. A los 42 y 49 días no se encontraron diferencias significativas. El valor mayor del índice de productividad para el día 42 se registró en el grupo suplementado con el acidificante II y en el día 49 para el grupo testigo (+). El índice de productividad promedio para todos los grupos cae en la clasificación de muy buena según la literatura citada (24).

Como se pudo observar, la adición de un acidificante tuvo un efecto aceptable con respecto a los demás grupos tratados y puede por lo tanto, ser considerado como un promotor de crecimiento. Sin embargo es necesario llevar a cabo mayor número de ensayos con este producto para poder obtener resultados de mayor contundencia.

LITERATURA CITADA.

- 1.- Booth, N.H. and McDonald, L.E.: Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Blackwell Scientific Publications, London, UK. 1983.
- 2.- Cave, N.A.G.: Effect of dietary short and medium chain fatty acids on feed intake by chicks. Poult. Sci. 61: 1147-1153 (1982).
- 3.- Cave, N.A.G.: Effect of dietary propionic and lactic acids on feed intake by chicks. Poult. Sci. 63: 131-134 (1984).
- 4.- Collins, R.J.: Growth Promoters. In: Food Technology. Edited by: Sodano, Ch. S. 67-79, Noyes Data Corporation, New Jersey, USA. 1979.
- 5.- Cuarón, I.J.A.: Agentes antimicrobianos y drogas afines. En: Anabólicos y Aditivos en la Producción Pecuaria. Editado por: Avila, G.E., Shimada, A.S. y Llamas, F. Consultores en Producción Animal A.C., México. 1990.
- 6.-Chapman, J.D.: Probiotics, acidifiers and yeast culture: A place for natural additives in pig and poultry production. Animal Feeds Biological Additives. 19th Proceedings. June 13, 1989. Post Graduate Committee in Veterinary Science. University of Sydney.
- 7.- Chen, T.C., Dilworth, B.C. and Day, E.J.: Fungistatic compounds in broiler production. 2. Effect on feed microflora. Poult. Sci. 58: 1451-1455 (1979).

- 8.- Dafwang, I.J.; Bird, H.R: and Sunde, M.L.: Broiler chick growth response to antibiotics, 1981-1982. Poult. Sci. 63: 1027-1032 (1984).
- 9.- Dilworth, B.C., Chen, T.C. and Day, E.J.: Observations on the dietary administration of fungistatic compounds to broiler chickens: Effect on growth rate and feed utilization . Poult. Sci. 57: 1101 (1978).
- 10.- Dilworth, B.C. and Day, E.J.: *Lactobacillus* cultures in broiler diets. Poult. Sci. 57: 1101 (1978).
- 11.- Flores, C.E., Rojas, R.E., Avila, G.E., Maqueda, J.J. y Garza del Pozo, E.: Efecto de la adición de la avilamicina sobre la ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento en pollos de engorda. Memorias de la XII convención anual de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas (ANECA). ANECA. Ixtapa Zihuatanejo, Gro. México. 174-177, 1987.
- 12.- Fuller, R.: The importance of lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. Br. Poult. Sci. 18: 85-94 (1977).
- 13.- Furuse, M., Yang, S.I., Niwa, N. and Okumura, J.: Effect of short chain fatty acids on the performance and intestinal weight in germ free and conventional chicks.: Br. Poult. Sci. 32: 159-165 (1991).
- 14.- Garlich, J.D., Wyatt, R.D. and Hamilton, P.B.: The metabolizable energy value of high moisture corn preserved with a mixture of acetic and propionic acids. Poult. Sci. 55: 225-228 (1976).

- 15.- Giestig, D.W. and Easter, R.A.: Response of starter pigs to supplementation of corn-soybean meal diets with organic acids. L. Anim. Sci. **60**: 1288-1294 (1985).
- 16.- Guerrero, M.R., y Hoyos, G.: Biotecnología aplicada a la nutrición de las aves: Memorias de la Segunda Jornada Medico Avícola. Editores: López, C.C. y Quintana, L. L.A. Fac. de Med. Vet. y Zoot., UNAM, México, D.F. 541-550, 1991.
- 17.- Izat, A.L. and Tidwell, N.M., Thomas, R.A., Reiber, M.A., Adams, M.H., Colberg, M. and Waldroup, P.W.: Effects of a buffered propionic acid in diets on the performance of broiler chickens and on microflora of the intestine and carcass. Poult. Sci. **69**: 818-826 (1990).
- 18.- Johnson, R.: Role for acidifiers and enzymes in assuring performance and health of pigs post-weaning. Biotechnology of the Feed Industry. Proceedings of the Alltech's Eight Annual Symposium. Edited by: T.P. Lyons. Nicholasville, Kentucky, USA. 1992 (139-150).
- 19.- Jukes, T.H.: The present status and background of antibiotics in the feeding domestic animals. Ann. N. Y. Sci. **182**: 362-379 (19719).
- 20.- Jukes, T.H.: The story of the antibiotic growth effect. Fed. Proc. **36**: 2514-2518 (1977).
- 21.- Miller, B.F.: Acidified poultry diets and their implications for the poultry industry. Animal Feeds Biological Additives. 19th Proceedings. June 13, 1989. Post Graduate Committee in Veterinary Science. University of Sydney.

- 22.- Patten, J.D. and Waldroup, P.W.: Use of organic acids in broiler diets. Poult. Sci. **67**: 1178-1182 (1988).
- 23.- Prohaszka, L. and Baron, F.: Antibacterial effect of volatile fatty acids on enteribacteriaceae in the large intestine. Acta Veterinaria Academiae Scientiarum Hungaricae **30**: 9-16 (1982).
- 24.- Quintana, L.J.A.: Avitecnia. Editorial Trillas. México, D.F. 1988.
- 25.- Sefton, T.: Challenges facing the poultry industry. Biotechnology of the feed industry. Proceedings of Alltech's 7th Annual Symposium. Edited by: T.P. Lyons. Nicholasville, Kentucky, USA. 1991.
- 26.- Sefton, T.: El concepto de probióticos y la producción avícola, evaluación de datos de rendimiento. X Ciclo de Conferencias Internacionales Sobre Avicultura de la Asociación Mexicana de Especialistas en Nutrición animal (AMENA). AMENA, México, D.F. 128-142. 1991.
- 27.- Snoeyenbos, G.H.: The gut microflora: The first line of defense of any animal. Biotechnology of the feed industry. Proceedings of Alltech's 7th Annual Symposium. Edited by: T.P. Lyons, Nicholasville, Kentucky, USA. 1991
- 28.- Steel, R.G.D y Torrie, J.H.: Bioestadística. Principios y procedimientos. 2a. Ed. Mcgraw-Hill. México, D.F. 1988.

- 29.- Stewart, R.G., Wyatt, R.D. and Kiker, J.: Effect of commercial antifungal compounds on the performance of broiler chickens. Poult. Sci. **56**: 1664-1666 (1977).
- 30.- Sumano, L.H. y Ocampo, C.L.: Farmacología Veterinaria. McGraw-Hill. México, D.F. 1988.
- 31.- Sweet, L.A. and Komegay, E.T.: The effects of dietary additions of ammonium propionate for improving growth rate and reducing scours of weaned pigs. J. Anim. Sci. **66** supp 1: 329-330 (1988).
- 32.- Tabib, Z., Jones, F.T. and Hamilton, P.B.: Microbiological quality of poultry feed and ingredients. Poult. Sci. **60**: 1392-1397 (1981).
- 33.- Visek, W.J.: Themode of growth promoting by antibiotics. J. Anim. Sci. **46**: 1447-1469 (1978).
- 34.- Watkins, B.A. and Miller, B.F.: Competitive gut exclusion of avian pathogens by *Lactobacillus acidophilus* in gnotobiotic chicks. Poult. Sci. **62**: 1772-1979 (1983).

Cuadro 1**PESO CORPORAL (g) OBTENIDO A LOS 21, 42
y 1-49 DÍAS DE EDAD**

GRUPOS	DIA 21	DIA 42	DIA 49
TESTIGO (-)	493.8a	1549.5	1879
ACIDIFICANTE I	509.8a,b	1564.5	1930
ACIDIFICANTE II	522.5b	1610	1987.5
TESTIGO (+)	511a,b	1547	1931

a,b: Literales diferentes en la misma columna tienen diferencias significativas ($p < 0.05$)

Cuadro N° 2

CONSUMO DE ALIMENTO (g) OBTENIDO A LOS 0-21, 22-42, 43-49 y 1-49 DÍAS DE EDAD.

GRUPOS	DIA 21	DIA 42	DIA 43-49	DIA 49
TESTIGO (-)	835	2070	1018	4023
ACIDIFICANTE I	826	2087	1168	4081
ACIDIFICANTE II	815	2111	1183	4109
TESTIGO (+)	829	2099	1138	4066

Literales diferentes en la misma columna tienen diferencias significativas ($p < 0.05$)

Cuadro N° 3

**CONVERSIÓN ALIMENTICIA OBTENIDA A LOS
0-21, 22-42 Y 0-49 DÍAS DE EDAD.**

GRUPOS	DIA 21	DIA 42	DIA 49
TESTIGO (-)	1.69 ^c	1.73	2.15
ACIDIFICANTE I	1.62 ^b	1.97	2.13
ACIDIFICANTE II	1.55 ^a	1.94	2.06
TESTIGO (+)	1.62 ^b	2.04	2.10

a,b,c: Literales diferentes en la misma columna tienen diferencias significativas ($p < 0.05$)

Cuadro N° 4 MORTALIDAD OBTENIDA A LOS 0-21, 22-42, 43-49 y 1-49 DÍAS DE EDAD

GRUPOS	DIA 21	DIA 42	DIA 43-49	DIA 0-49
<i>TESTIGO (-)</i>	1.25	1.75 ^b	0	2.5
<i>ACIDIFICANTE I</i>	0.75	1.25 ^b	0	2
<i>ACIDIFICANTE II</i>	1	0.25 ^a	0.25	1.25
<i>TESTIGO (+)</i>	1.25	0.25 ^a	0.25	1.5

a,b,c: Literales diferentes en la misma columna tienen diferencias significativas (p < 0.05)

Cuadro N° 5

**ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD REGISTRADA
A LOS 0-21, 22-42 y 0-49 DÍAS DE EDAD**

GRUPOS	DIA 21	DIA 42	DIA 49
TESTIGO (-)	124a	248	160
ACIDIFICANTE I	131a,b	251	169
ACIDIFICANTE II	143c	265	182
TESTIGO (+)	134b,c	245	173

a,b,c: Literales diferentes en la misma columna tienen diferencias significativas ($p < 0.05$)