

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA



**“USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL
CONTROL DE *ESCHERICHIA COLI* Y SU EFECTO EN
LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CEBA”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

Ingeniero Zootecnista

ISMAEL EFRAÍN GUEVARA IMBAQUINGO

RIOBAMBA – ECUADOR

2004

ESTA TESIS FUE APROBADA POR EL SIGUIENTE TRIBUNAL:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL Ing. M.Cs. Marcelo Moscoso

DIRECTOR DE TESIS Ing. M.Cs. Roberto López R.

BIOMETRISTA Ing. M.Sc. Edgar Merino

ASESOR Ing. M.Cs. Ivan Flores M.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento más sincero para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y por su intermedio a la Escuela de Ingeniería Zootécnica, por permitirme ingresar en sus sagradas aulas para formarme como persona y como profesional, cumpliendo así una de mis metas personales.

Agradecimiento infinito para el Ing. Roberto López Rocha amigo y compañero “de mil batallas” por ayudarme en mi formación personal, por su consejos de la vida y por permitirme trabajar junto a Usted.

A los miembros del Tribunal Ing. Edgar Merino, Biometrista e Ing. Iván Flores Asesor de tesis, por su valiosa colaboración en la realización de este trabajo.

A los amigos y colaboradores de toda la vida Ing. Luis Flores, Ing. Milton Ortiz, Ing. Marco Núñez e Ing. Daniel Paca.

Finalmente a todos y cada una de las personas que de una u otra manera colaboraron en la culminación de la presente investigación.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a mis padres Hugo y Zoila por su esfuerzo, confianza y paciencia para conmigo.

A mi familia en especial a mis tíos Fernando y Elva por sus consejos y apoyo para llegar al término de esta feliz etapa.

A mis amigos Juan Julio, Byron, Marco, Daniel, Paúl, Paulina y Márlin.

Y por sobre todo a mi compañera y amiga inseparable Liz Gisela, por su cariño y presencia incondicional en mis momentos difíciles, por su valiosa colaboración en la realización de este trabajo, principio y fin de todo mi esfuerzo, a quien dedico con todo mi amor, el presente trabajo.

“ USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE *ESCHERICHIA COLI* Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CEBA”

Guevara, I¹. ; López, R.²

En la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en la Unidad Académica de Investigación y Producción Avícola (Facultad de Ciencias Pecuarias – Escuela de Ingeniería Zootécnica) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicado a 2.740 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 14.3º C y 357.3 mm/año de precipitación, se utilizaron 400 pollos broiler (Rosse Fortachón – Incubandina S.A.) de un día de edad, distribuidos en dos ensayos (200 pollos/ ensayo), para evaluar el efecto de tres acidificantes comerciales (Gustor XXI, Mycocurb y Mycokap) en el control de la bacteria *Escherichia coli* , microorganismo partícipe en la mayoría de patologías que se presentan en esta especie, el esquema del experimento fue el siguiente: T0 : Testigo, T1: Gustor XXI³, T2: Mycocurb – Dry⁴ y por último T3: Mycokap⁵; encontrándose en la fase de crecimiento las mejores respuestas con los acidificantes Mycokap y Gustor XXI, en lo referente a ganancias de peso (844.24 y 842.05 gr.), y eficiencia alimenticia (1.792 y 1.744), pero tomando en cuenta el factor costo/ kg. de ganancia de peso el acidificante Mycokap (\$0.569) resulta ser el mejor. En la etapa de acabado las mejores ganancias de peso se alcanzaron con el acidificantes Mycokap (1.579 kg.) y la mejor eficiencia alimenticia (2.302) para el mismo tratamiento resultando como consecuencia de esto los menores costos / kg. de ganancia de peso (\$0.697). En la etapa total de acuerdo a los resultados de los dos ensayos, se tiene que los mejores resultados de ganancia de peso (2.421 kg.), conversión alimenticia (2.117), control de

¹ Autor de la investigación. Tesis de Grado para la obtención del título de Ingeniero Zootecnista

² M.Cs. Ingeniero Zootecnista. Profesor principal de la FCP-ESPOCH. Director de Tesis

³ Antimicótico distribuido por la empresa AVIHOL

⁴ Antimicótico distribuido por la empresa IMVAB

⁵ Antimicótico distribuido por la empresa IQF (Investigaciones Químico – Farmacéuticas)

escherichia coli (0.00 UFC/gr. de muestra), y pesos a la canal se obtuvieron en el tratamiento Mycokap. Hay que destacar que todos los acidificantes intestinales utilizados en esta investigación son efectivos en el control de *Escherichia coli* en el ámbito intestinal en pollos de ceba.

**" USE OF INTESTINAL ACIDS IN THE CONTROL DE ESCHERICHIA COLI
AND THEIR EFFECT IN THE PRODUCTION OF CHICKENS OF PUTS ON
WEIGHT"**

Guevara, I⁶. ; López, R⁷.

In the county of Chimborazo, canton Riobamba, in the Academic Unit of Investigation and Poultry Production (College of Cattle Sciences - School of Engineering Zootécnica) of the Polytechnic Superior School of Chimborazo, located 2.740 m.s.n.m. with a temperature average of 14.3° C and 357.3 precipitation mm/año, 400 chickens broiler was used (Ross Fortachón - Incubandina S.A.) of a day of age, distributed in two rehearsals (200 chickens / rehearse), to evaluate the effect of three commercial acid (Gustor XXI⁸, Mycocurb⁹ and Mycokap¹⁰) in the control of the bacteria Escher7ichia coli, participant microorganism in most of pathologies that are presented in this species, the outline of the experiment was the following one: T0: Witness, T1: XXI Gustor, T2: Mycocurb - Dry and lastly T3: Mycokap; being in the phase of growth the best answers with the acidificantes Mycokap and XXI Gustor, regarding earnings of weight (844.24 and 842.05 gr.), and nutritious efficiency (1.792 and 1.744), but taking into account the factor cost / kg. of gain of weight the acid Mycokap (\$0.569) it turns out to be the best. In the finish stage the best earnings of weight were reached with the acid Mycokap (1.579 kg.) and the best nutritious efficiency (2.302) for the same treatment being as consequence of this the smallest costs / kg. of gain of weight (\$0.697). In the total stage according to the results of the two rehearsals, one has that the best results of gain of weight (2.421 kg.), nutritious conversion (2.117), control of escherichia coli (0.00 UFC/gr. of sample), and weight to the canal were obtained in the treatment Mycokap. It is necessary to highlight that all the intestinal acids used in this investigation is effective in the control of Escherichia coli in the intestinal environment in chickens of it feeds.

⁶ Author of the investigation. Thesis of Degree for the obtaining of Engineer's Zootecnista title

⁷ M.Cs. Engineer Zootecnista. Main professor of the FCP-ESPOCH. Director of Thesis

⁸ against fungus distributed by the company AVIHOL

⁹ against fungus distributed by the company IMVAB

¹⁰ against fungus distributed by the company IQF

I. INTRODUCCIÓN

Los nutricionistas, productores de alimento balanceado, así como los productores pecuarios cada vez más toman conciencia y están aceptando la tendencia mundial de utilizar aditivos naturales en la elaboración de alimentos concentrados, razón por la cual los productores avícolas del Ecuador buscan seguir esta tendencia para solucionar los problemas que se presentan en sus galpones, mediante tratamientos alternativos, más baratos y efectivos. En lo que respecta al control de *Escherichia Coli* (bacteria Gram positiva), se puede asegurar, que este es un problema muy común en nuestras explotaciones, y más todavía a nivel de pequeños productores, debido a que ellos no llevan un manejo técnico de su granja y sobre todo descuidan mucho el control sanitario en el galpón, tomando en cuenta que la mayor parte de estos animales se crían en el piso obtienen como resultado altos costos de producción y menor eficiencia.

Es por este motivo que en la actualidad se están realizando investigaciones sobre el control de enfermedades causadas por un mal manejo, exceso de humedad en el galpón, y otros factores que ayudan a que la enfermedad se presente sin que el avicultor tenga tiempo para tratarlas por lo que la opción en nuestros días es la prevención de estas enfermedades como la *Escherichia coli*, a las mismas que se las está controlando por medio de la utilización de Acidificantes Intestinales, que es un mecanismo de control efectivo ya que al utilizar estos productos en la alimentación de la aves baja el

pH intestinal e inhibe el crecimiento y proliferación de muchas enfermedades intestinales efectivizando así su control.

El uso de ácidos orgánicos ha sido utilizado en la mayoría de casos como preservante de alimentos balanceados y de ingredientes durante años y por la misma razón actualmente existen en el mercado muchas marcas comerciales de acidificantes orgánicos e inorgánicos.

Las enfermedades causados por las bacterias *Escherichia Coli* , pueden controlarse fácilmente con la utilización de un antibiótico comercial a base de penicilina o tetraciclinas, pero el uso continuo e indiscriminado de estos productos pueden causar los siguientes problemas:

- Dificultad en el tratamiento de infecciones hospitalarias, por cepas resistentes a antibióticos de terapia humana, lo cual provoca la necesidad de un esfuerzo mundial para reducir estas resistencias.
- Este hecho se agrava con la posible transmisión de unos microorganismos a otros.

Además independientemente de la no demostración plausible del desarrollo de resistencias en enfermedades del ser humano por la inclusión de antibióticos en el alimento balanceado de las aves, en muchos países el uso de estos insumos en la alimentación animal esta prácticamente prohibido. Por otro lado, la no-utilización de promotores de crecimiento antibióticos claramente

favorecerá el desarrollo de microorganismos en las explotaciones, originando un riesgo para la misma granja y para el consumidor final.

Un antibiótico promotor elimina microorganismos patógenos, favoreciendo así el desarrollo de microorganismos saprófitos y disminuyendo el número e intensidad de infecciones subclínicas en la explotación, hasta la fecha más del 50% de todos los antibióticos producidos en el mundo son utilizados en la alimentación animal (Perpiñan, 2004), mientras que el porcentaje de inclusión en las formulaciones ha disminuido en los últimos años, el total de antibióticos utilizados ha aumentado debido a la expansión de la industria de alimentos balanceados. Los antibióticos han sido utilizados como promotores de crecimiento en todos los países, con la excepción de Suecia, el principal país que ha propulsado las prohibiciones de estos principios activos en el alimento balanceado. Muchos países argumentan también los problemas de residuos tisulares y la posible carcinogénesis que puede producir en el consumidor final.

Estas razones expuestas perjudican la salud de la humanidad, son razones más que suficientes para eliminar el uso de antibióticos y buscar alternativas eficaces como los acidificantes orgánicos.

Los Acidificantes Intestinales son un producto que se está probando en la actualidad para el control de enfermedades intestinales como la *Escherichia coli* principalmente debido a que este patógeno se presenta con más frecuencia en una explotación, por tal motivo se propuso el presente tema de

investigación para conocer los efectos que produce tanto en los animales y por consiguiente en los costos de producción de la explotación avícola.

Los acidificantes intestinales actúan de una manera similar a los antibióticos, es decir elimina los microorganismos patógenos, además como estos últimos están controlados no producen sustancias tóxicas irritantes que afecten la pared intestinal engrosándola, lo cual afecta considerablemente en la absorción de nutrientes y aumenta la rapidez del paso del alimento por el intestino reduciendo el tiempo para que el balanceado sea aprovechado. Por el contrario el producto de uso de acidificantes, la pared intestinal se adelgaza provocando una mejor disponibilidad de los nutrientes y un paso del alimento más despacio por el intestino favoreciendo su mejor aprovechamiento y estimulando la productividad de las explotaciones pecuarias. Además se debería obtener una mejora en el rendimiento a la canal ya que los intestinos tienen un menor peso.

En nuestro país existen acidificantes intestinales distribuidos por varias empresas dedicadas a la importación de estos productos, como son: AVIHOL con su producto GUSTOR XXI (contiene ácido propiónico y sus sales mas aditivos) , TADEC con SALQUIL, DAIVET con MYCOCURB DRY (ácido propiónico y sus sales propionato sódico, cálcico y potásico), IQF con MICOKAP (ácido propiónico y sus sales más aditivos y minerales), y otras.

Por lo expuesto anteriormente esta investigación persigue los siguientes objetivos:

1. Determinar el mejor tratamiento con la adición de acidificantes intestinales para el control de *Escherichia coli* en pollos de engorde en la etapa de crecimiento y acabado.
2. Evaluar si el uso de acidificantes intestinales influyen o no en los costos de producción, con ayuda de la variable Beneficio / costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LOS ACIDIFICANTES

ADIQUIM S.A. (2002) indica que los acidificantes son compuestos naturales o sintéticos cuya principal función es mejorar la disponibilidad y calidad de los nutrientes suministrados a las diferentes especies y mantener un buen balance microbiano en el tracto digestivo de los animales.

En situaciones de estrés, como traslados, vacunaciones, temperaturas extremas, cambios en la dieta y enfermedad, los animales comienzan a hiperventilar causando una alcalosis en el organismo. Esta alcalosis es la causa de problemas como:

- Mala absorción de nutrientes
- Medios aptos para el crecimiento de microorganismos como la E. Coli.

B. BENEFICIOS DE LOS ACIDIFICANTES

BIOVET S.A. (2002) indica que los beneficios que poseen los acidificantes se resumen en los siguientes:

- Mantienen un adecuado balance microbiano
- Estimulan el apetito de los animales
- Mejoran la asimilación de oligoelementos y vitaminas
- Reducen la morbilidad y mortalidad producida por diarreas
- Disminuye los efectos nocivos del estrés

- Mejoran el estado sanitario de los animales
- Mejoran la respuesta a tratamientos
- Mejoran la relación económica costo beneficio de la explotación

C. UTILIZACIÓN DE LOS ACIDIFICANTES

EXOPOL (2002) manifiesta que la utilización de acidificantes (ácidos orgánicos e inorgánicos) en la alimentación de aves permite obtener aumentos de su ritmo de crecimiento. En los últimos años se ha impuesto el uso de ácidos orgánicos (fórmico, láctico, acético, propiónico, cítrico, y fumárico) y de sus sales frente a los ácidos inorgánicos, debido a su mayor poder acidificante.

Los efectos de los ácidos orgánicos son más acusados en las primeras semanas de vida de los animales, cuando aun no han desarrollado totalmente su capacidad digestiva. Durante este tiempo, una gran cantidad de material no digerido alcanza el colon y favorece la proliferación de microorganismos patógenos que producen colitis y diarreas. Los ácidos orgánicos mejoran el proceso digestivo en el tracto digestivo, de tal forma que disminuye el tiempo de retención del alimento y aumenta la ingestión, a la vez que se previenen los procesos diarreicos. Por otra parte, los ácidos orgánicos pueden ser absorbidos por el animal, representando así una fuente adicional de nutrientes. Los ácidos orgánicos pueden también inhibir el crecimiento de determinados microorganismos digestivos patógenos, ya que reducen el pH del tracto digestivo y además tienen actividad bactericida y bacteriostática.

Los ácidos orgánicos aparecen en la lista de aditivos autorizados por la Unión Europea, dentro del grupo de los "conservantes", y se permite su uso en todas las especies animales. Estos ácidos pueden considerarse sustancias seguras, ya que no abandonan el tracto digestivo y por ello no pueden dejar residuos en los productos animales. Por otra parte, estos ácidos también presentan dificultades de manejo debido a que son sustancias corrosivas. Además, cuando se utilizan en dosis elevadas pueden afectar negativamente la palatabilidad de los alimentos y disminuir su ingestión.

BIOVET S.A. (2002) resalta que la alternativa actual es combinar dosis bajas de estos productos con otros aditivos (probióticos, aceites esenciales, etc.) que presenten acciones similares en el tracto digestivo de los animales. La capacidad para reducir el pH, la volatilidad del ácido, el efecto bacteriostático ácido y la influencia de su asociación con otros ácidos o sus sales son los criterios para seleccionar los ácidos orgánicos o inorgánicos que componen los productos acidificantes.

En las aves la incorporación de acidificante no influye significativamente en la digestibilidad, peso vivo e índice de conversión ya que la producción de ácido gástrico es elevada desde el primer día.

Por el contrario el uso de acidificante disminuye la mortalidad por su efecto sobre bacterias patógenas causantes de septicemia desde el intestino. La mortalidad desciende de 3,75% al 1,8%.

D. ÁCIDOS ORGÁNICOS Y MICRO ELEMENTOS EN EL INTESTINO

CITREX (2002) dice que las condiciones ácidas favorecen la absorción de nutrientes y mejora la funcionalidad del intestino. Al mismo tiempo algunos ácidos penetran en la célula bacteriana, causando un desequilibrio interno y destruyéndola. Ambos efectos, es decir, la mejora de la funcionalidad intestinal y el mayor control del crecimiento de microorganismos sensibles.

Esta capacidad se pone especialmente de manifiesto en los pollos de carne, en los que resulta de vital importancia el control del equilibrio ácido-base de la dieta. La elevada ingestión de alimento en estos animales produce alcalinización y desequilibrios digestivos que favorecen la proliferación de bacterias patógenas.

E. ACIDIFICANTES EN LAS AVES

La acidificación del medio ejerce efectos beneficiosos a tres niveles del tracto gastrointestinal de las aves:

1. **El buche.** Este compartimiento digestivo constituye un ambiente idóneo para el desarrollo de microorganismos, entre ellos muchos patógenos. Las bacterias pueden llegar a colonizar el resto del aparato gastrointestinal y la carne tras el sacrificio, si se produce su rotura.

2. El estómago. Los pollos de temprana edad son incapaces de segregar la cantidad suficiente de ácido clorhídrico que garantice la correcta digestión de la proteína. El paso de proteína sin digerir al intestino supone un nutriente ideal para el desarrollo de microorganismos patógenos. Mediante la adición de acidificantes se incrementan los estímulos que facilitan la correcta digestión.

3. El intestino. A mayor acidificación del intestino, mayor secreción de bicarbonato y enzimas se producirá, con lo que se favorece la digestión de los nutrientes.

En los tramos finales del intestino, una acidez insuficiente favorecerá la proliferación de potenciales patógenos. En estos casos se favorecerá la aparición de diarreas, con el consiguiente consecuencia de suministrar antibióticos para controlar este fenómeno.

Respecto a los nutrientes minerales, la presencia de ácidos orgánicos favorece su absorción, lo cual supone un importante beneficio. Además, la presencia de cantidades importantes de hierro limita el estrés, y facilita el aumento de peso de forma evidente, ya que al estar el animal correctamente alimentado el organismo puede crecer mejor.

F. MICROFLORA, ACIDEZ Y DIGESTIÓN EN MONOGÁSTRICOS.

PERPIÑAN (2003), La correcta digestión y absorción del alimento en los animales depende del medio ácido que el animal puede crear y mantener en el estómago y en el intestino (acidez gástrica y duodenal).

La inclusión de acidificantes en el alimento balanceado permite una disminución directa del pH gástrico y favorece la desnaturalización de las proteínas presentes en la dieta con la consecuencia de una mejora en la digestibilidad del mismo; el pH óptimo para la actividad hidrolítica de las enzimas digestivas (actividad enzimática) está situada en la zona ácida, el HCl (ácido clorhídrico) secretado en el estómago de un animal adulto transforma el pepsinógeno en pepsina y aporta el pH para su actuación sin problema alguno.

En las aves, la pepsina (enzima proteolítica), actúan con un pH óptimo de 2, y actúa rompiendo los enlaces pépticos entre aminoácidos (proteínas), pH superiores resultan en una disminución significativa de esta actividad, lo cual implicaría que las proteínas de la dieta no serían adecuadamente digeridas y convirtiéndose así en un sustrato ideal para el crecimiento de bacterias patógenas en el intestino.

Adicionalmente el pH ácido favorece la secreción de bicarbonato por el páncreas y favorece la disminución de la carga digestiva a su paso por el intestino delgado mediante el mecanismo de feed-back que regula el ritmo de drenaje del estómago.

1. Control de los microbiológico mediante acidificación gástrica

PERPIÑAN (2003), No todos los ácidos ejercen el mismo efecto en el control de microorganismos, hay que diferenciar que existen ácidos orgánicos e inorgánicos, así como también existen de forma pura ó mezclados con otros ingredientes para favorecer o mejorar su efecto en el tracto digestivo.

Cuando se produce una excesiva acidificación (disminución de pH), conlleva problemas fisiológicos en el animal así: si el contenido gástrico es excesivamente ácido (por debajo de 3.5), las células de la pared gástrica no son estimuladas y la secreción de ácido clorhídrico se ve igualmente reducida. Esto se debe a que la secreción de HCl es un reflejo estimulado por la falta de acidificación del estómago. Cuando el acidificante es eliminado de la dieta el funcionamiento de estas células secretoras permanece disminuido hasta que estas se readaptan (Thommlinson, 1981).

Otro efecto fisiológico más directo se produce cuando la disminución excesiva del pH (por debajo de 3.5) mediante mecanismos externos conlleva una supresión parcial de la secreción de ácido láctico por parte de las Bacterias productoras de ácido láctico (BAL), así estas bacterias presentan un metabolismo enlentecido (lento) que tarda en ser recuperado cuando el acidificante externo deja de suministrarse. El pH aumentará hasta llegar a niveles alcalinos, lo cual es favorable para el desarrollo de bacterias patógenas que estaban en estado latente ante el pH ácido. Una vez activas, recuperan su

funcionalidad y producirán toxinas que alterarán las funciones metabólicas del animal, como consecuencias directas se presentarán diarreas, deficiencias hepáticas, etc.

Los microorganismos que son favorecidos por un pH ácido (en torno a 4) se adhieren a las paredes de las células del tracto intestinal o permanecen en el lumen, previniendo la colonización de otros microorganismos. Estas bacterias son capaces de segregar ácidos orgánicos en el medio, por ejemplo ácido láctico estrictamente, creado a partir de la fermentación de la lactosa (*L. Casei*, *L. Bulgaricus*), además de otras sustancias de efecto bactericida que son calificadas con el nombre genérico de bacteriocinas.

2. Mecanismos de acción de los ácidos orgánicos e inorgánicos

De forma tradicional la mayor parte de los ácidos empleados son de naturaleza orgánica como el fumárico, láctico, fórmico, cítrico, propiónico, etc., y el ácido fosfórico que es inorgánico.

Los mecanismos de estos ácidos se nombran a continuación:

Un ácido orgánico promueve una acidificación rápida y eficaz de los primeros tramos del tracto gastrointestinal (estomago y duodeno), sin embargo la acidificación que promueve en los tramos posteriores (yeyuno, ileon y ciego), así como su actividad antimicrobiana es limitada. Por lo cual se recomienda la

aplicación de estos ácidos en la fase pre-inicial (arranque) y fase inicial, para mejorar la conversión alimenticia. Cuando el animal aún posee un estómago inmaduro para la secreción de ácido clorhídrico, aunque se capacidad antimicrobiana sea restringida Lo contrario sucede con los ácidos orgánicos.

Hasta la fecha, no se ha podido modificar, con ácidos puros, el equilibrio entre poblaciones bacterianas en el intestino delgado, la combinación de ácidos orgánicos ha probado una superior capacidad de control de la población microbiológica del estómago e intestinos debido a su química específica.

3. Ventajas de aplicar acidificantes

Perpiñan 2004, señala las siguientes ventajas:

1. Por efecto de un pH moderadamente ácido las proteínas pueden ser desnaturalizadas, mejorando así la digestibilidad de la dieta.
2. Tienen un efecto directo sobre el estómago del animal
3. Todos los ácidos orgánicos son completamente metabolizados y constituyen un fuente de energía neta para el animal.
4. No necesitan período de retiro
5. Presentan un efecto sanitizante en la fábrica de alimentos
6. Protege el alimento de posibles recontaminaciones producidas por la presencia de roedores.

7. Si están asociados con aldehydos, presentan un efecto toxina – toxoide, es decir que las toxinas producidas por las bacterias son desnaturalizadas a toxoides que mantienen sus características antigénicas, las cuales a se vez generan anticuerpos incrementando así las defensas inmunológicas propias del animal , lo cual significa en animales sanos por más tiempo y consecuentemente la disminución en el uso de antibióticos.
8. Su acción es efectiva frente a bacterias, hongos, esporas y virus.

G. CARACTERÍSTICAS DE LA ESCHERICHIA COLI

(SÁNCHEZ,A. 1990) Son del genero coliforme y es producida por la *Escherichia coli*, está bacteria esta muy difundida en la naturaleza y se encuentra corrientemente en el tracto intestinal normal del hombre y los animales. El germen suele describirse frecuentemente como invasor secundario.

Desde el punto de vista económico, ha devenido en la infección bacteriana más importante en la crianza avícola moderna sobre todo en la producción de pollos de ceba.

1. Enfermedades causadas por escherichia coli

a. Colibacilosis

a.1. Definición: (Edifarm 2003) La colibacilosis en aves es una infección sistémica que puede ser aguda o subaguda, que produce aerosaculitis y poliserositis en broilers jóvenes y en aves de postura; para que la infección por Escherichia Coli llegue a ser clínicamente aparente, factores medio ambientales adversos y otros agentes infecciosos especialmente inmunosupresores son requeridos.

a.2. Importancia económica. Especialmente en pollos de engorde causa retardo en el crecimiento, deficiente conversión del alimento, aumento de mortalidad, calidad reducida de la canal, elevados costos de medicación.

a.3. Etiología. El agente causal es la bacteria Escherichia coli, bacilo gram negativo, no esporulado, muchas cepas son móviles tienen flagelos peritricos, miden de 2 a 3 μm x 0.6 μm y pueden variar en su tamaño y forma, producen endotoxinas y hemolisinas que son las responsables de los cambios bioquímicos y de la producción de exudados que son típicos en la colibacilosis. La bacteria es habitante común de la piel y de la microflora intestinal de las aves, las colonias son bajas y convexas, lisas y sin color

a.4. Epizootiología y transmisión. En la colibacilosis sistémica el E. Coli pasa a través de la mucosa al tracto intestinal o respiratorio al torrente sanguíneo, resultando una infección generalizada, en la colibacilosis entérica esta bacteria permanece en el intestino causando diarrea o toxemia, el E. Coli habita en el tracto intestinal y al excretarse se convierte en parte del medio ambiente del galpón, el polvo puede tener de 10^5 a 10^6 bacterias por gramo.

La enfermedad se disemina rápidamente de un pollito a otro después del nacimiento, el daño del tracto respiratorio, gastrointestinal, o piel de las aves en crecimiento incrementa la susceptibilidad a la E. Coli, el mayor contagio se produce por ingestión de heces en el alimento y agua contaminada, por inhalación de aerosol, polvo, sobre todo cuando existe mal manejo de cortinas, deficiente ventilación, corrientes de aire con camas muy secas.

También son fuentes de contaminación el personal y equipo utilizado en el manejo de los pollitos.

a.5. Síntomas. Pollitos húmedos, pastosos presentan onfalitis, olor desagradable, sacos vitelinos decolorados y de consistencia acuosa, ombligos abiertos, sangrantes e inflamados, peritonitis, elevada mortalidad principalmente en la primera semana de vida, infecciones en

las articulaciones, en la incubadora se presenta mortalidad tardía en los embriones.

En pollos adultos, el E. Coli se caracteriza por ser un agente infeccioso secundario, pero puede convertirse en patógeno primario, se observan problemas respiratorios, tos, estornudos, excreción excesiva de exudado nasal, infecciones oculares, inflamación de la cabeza, la mortalidad es variable y depende de los factores desencadenantes de preferencia cuando se aplican vacunas con virus vivo contra la enfermedad de newcastle y bronquitis infecciosa.

a.6. Lesiones. Se presenta onfalitis, pericarditis, peritonitis, sinovitis, enteritis, hígado verdoso, necrosis multifocal hepática, traqueitis e inflamación de los ojos y del conducto nasal.

a.7. Diagnóstico. El aislamiento e identificación del E. Coli se realiza tomando muestras de los sacos aéreos, hígado, bazo, médula ósea, corazón y heces tomadas directamente desde la cloaca de los animales sospechosos, se prepara la muestra en diluciones con agua destilada, luego se siembra el inóculo en medios como el Selenite F, o el caldo de Tioglicolato, se puede usar también placas petrifilm específicas para E. Coli en las estas las colonias son de coloración roja por la fermentación de la lactosa presentando una aureola rosada por precipitación de las sales biliares que ocurre en pH ácido.

La bacteria es gram negativa, produce indol, no ataca a la urea, no produce ácido sulfhídrico, no licua la gelatina, no crece en citrato, es positivo al rojo de metilo, prueba de oxidasa negativa, fermenta la glucosa, lactosa, manitol y maltosa con producción de ácido y gas.

a.8. Tratamientos. Escherichia coli es susceptible a muchos tipos de antibacterianos, tales como las sulfonamidas, tetraciclinas, nitrofuranos, neomicina, ampicilina, clorafenicol, pudiendo esperar éxito en el tratamiento cuando el fármaco es suministrado en la fase temprana de la infección. Infecciones crónicas localizadas son resistentes al tratamiento, los signo clínicos desaparecen durante el tratamiento pero nuevamente aparecen cuando se interrumpe el suministro de la droga. En forma frecuente hay resistencia a los antibióticos por E. Coli, debido al abuso en los tratamientos, al uso de bajas dosis durante largos períodos.

a.9. Prevención y control. Existen vacunas inactivadas efectivas contra los serotipos O2:K1, O78:k80, vacunas multivalentes a partir de fimbrias que tienen bajas cantidades de proteína por dosis, que reduce la severidad de la infección, la inmunidad pasiva aumenta las bacterias en la sangre y eleva la resistencia al desafío por aerosoles.

No es posible reducir el nivel de E. Coli patógena en las vías intestinales y heces, aunque se considera que el peletizado del alimento reduce el número de bacterias. Heces de roedores son la fuente de E. Coli patógena.

H. INVESTIGACIONES REALIZADAS CON ACIDIFICANTES

1. Uso de Probióticos y de Prebióticos en la producción de las aves de corral

J.A Patterson y K.M. Burkholder.

Departamento de las ciencias animales, universidad de Purdue, Lafayette del oeste, Indiana.

RESUMEN.- La microflora intestinal, epitelio, y el sistema inmune proporciona resistencia a los patógeno entéricos.

Los datos recientes sugieren que la resistencia no sea solamente debido a la suma de los componentes, pero que la interferencia entre estos componentes también está implicada en la modulación de esta resistencia. La inhibición del organismo patógeno por la microflora intestinal se ha llamado antagonismo bacteriano, interferencia bacteriana, efecto de la barrera, resistencia de la colonización, y exclusión competitiva. Los mecanismos por los cuales las bacterias intestinales propias de la microflora intestinal inhiben al patógeno, incluyen la competición para los sitios de la colonización, la

competición para los alimentos, la producción de compuestos tóxicos, o el estímulo del sistema inmune. Estos mecanismos no son mutuamente exclusivos, y la inhibición puede abarcar uno, varios, o todos de estos mecanismos. El consumo de alimentos fermentados se ha asociado a salud mejorada, y las bacterias del ácido láctico (los lactobacilos y bífido bacteria) han estado implicadas como los agentes causativos para esta salud mejorada. La investigación durante el siglo pasado ha demostrado que las bacterias del ácido láctico y ciertos otros microorganismos pueden aumentar resistencia a la enfermedad y que las bacterias del ácido láctico se pueden enriquecer en la zona intestinal alimentando los carbohidratos específicos. La resistencia bacteriana creciente a los antibióticos en seres humanos ha causado un aumento en interés público y gubernamental en la eliminación del uso secundario-terapéutico de antibióticos en el ganado.

Un acercamiento alternativo a los antibióticos secundario-terapéuticos en ganado es el uso de los microorganismos probióticos, de los substratos prebióticos que enriquecen a ciertas poblaciones bacterianas, o de las combinaciones simbióticas del prebiótico y del probiótico. La investigación se centra en identificar tensiones bacterianas beneficiosas y los substratos junto con las condiciones bajo las cuales son eficaces.

Ciencia 2003 De las Aves de corral

2. Perspectivas en el uso de ácidos orgánicos y de ácidos grasos de cadena cortos como antimicrobianos

S.C. Ricke ,Universidad de Tejas A&M, estación de la universidad, Tejas-EEUU

RESUMEN.- Los ácidos orgánicos tienen una historia larga de ser utilizado como los aditivos alimenticios y preservativos para la deterioración de prevención del alimento y ampliando la vida útil de los ingredientes perecederos del alimento. Los ácidos orgánicos específicos también se han utilizado para controlar la contaminación y la difusión microbianas de patógeno producidos por los alimentos en la producción. El mecanismos antibacteriano para los ácidos orgánicos no se entiende completamente, y la actividad puede variar dependiendo del estado fisiológico del organismo y de las características fisicoquímicas del ambiente externo. Un problema potencial que emerge es que los ácidos orgánicos se han observado para realzar la supervivencia de los patógeno sensibles ácidos expuestos al pH bajo por la inducción de una respuesta ácida de la tolerancia y que la tolerancia ácida se puede ligar a la virulencia creciente.

Aunque esta situación tiene implicaciones con respecto al uso de ácidos orgánicos, puede aplicarse solamente a las circunstancias en las cuales redujo niveles ácidos han inducido mecanismos de la resistencia y de la virulencia en organismos expuestos. La eficacia de la evaluación de los ácidos orgánicos para los usos específicos requiere más capacidades de la respuesta de la

tensión general y específica de la comprensión de patógeno producidos por los alimentos.

El desarrollo y el uso de las herramientas moleculares para estudiar comportamiento el patógeno en ambientes preharvest y postharvest de la producción del alimento permitirán la disección de la regulación genética bacteriana específica implicada en respuesta a los ácidos orgánicos. Esto podría conducir al desarrollo de más estrategias apuntadas a los patógeno producidos por los alimentos del control con los ácidos orgánicos.

Ciencia 2003 De las Aves de corral

3. Actividad proteolítica del hígado en pájaros Alimentados con ácidos tánicos

E. Urdaneta. Laboratorio de la fisiología y nutrición de animales, Escuela de Agronomía, Universidad Pública de Navarra, Pamplona (Navarra) - España

RESUMEN.- La influencia del ácido tánico en el índice de crecimiento (BWG), el producto de la alimentación, el cociente de la eficacia de la proteína, y las actividades proteolíticas del hígado (el cathepsin A y D) fue medido en pollos masculinos crecientes. Estos pollos fueron alimentados ad libitum del anuncio sobre un experimento 15-d en las dietas estándares de la proteína del 20% que contenían la soja calentada (control, C) como la fuente de la proteína principal. Ácido tánico (TA; la dieta de 25 g/Kg.) fue agregada a todas las dietas, excepto el control.

Se ha encontrado que en la comparación a los pollos control-alimentados, TA-alimentados pájaros demostró una reducción significativa ($P < 0,01$) en BWG, cociente de la eficacia de la proteína, y el peso relativo de hígado, junto con un aumento significativo ($P < 0,01$) en las actividades del cathepsin A y D en hígado. La adición de TA a la dieta del control no tenía ningún efecto significativo en producto de la alimentación. La naturaleza posible de estos resultados se discute.

Ciencia 2002 De las Aves de corral © 2002, por la asociación de la ciencia de las aves de corral. Todos los derechos reservados.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Unidad Académica, Investigación y Producción Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias - ESPOCH, ubicada en la Panamericana Sur kilómetro 1 cantón Riobamba provincia de Chimborazo, a una altitud de 2740 msnm, a 78°40' longitud OESTE, y a 01°38' Latitud SUR.

El presente trabajo experimental de campo se cumplió en un lapso de 180 días repartidos en tres meses para cada ensayo.

1. Condiciones meteorológicas

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

PARÁMETRO	VALOR
TEMPERATURA MEDIA	14.3°C
ALTITUD	2740 msnm
PRECIPITACIÓN	357.3 mm
HUMEDAD RELATIVA	65.9 %

Fuente: Estación meteorológica FRN - ESPOCH 2003

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 400 pollitos de un día de edad divididos en dos ensayos consecutivos con 200 pollitos cada uno, los ensayos fueron distribuidos en 4 tratamientos con 5 repeticiones cada uno, el tamaño de la unidad experimental es de 10 aves, es decir 50 pollitos por tratamiento para cada ensayo.

C. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Para el desarrollo de la presente investigación se contó con los siguientes materiales y equipos:

- Galpón de 16 m de largo por 8 m de ancho.
- 20 jaulas de madera y malla (1m * 1m)
- 20 bebederos
- 20 comederos tipo tolva, capacidad 5 kg.
- 1 Balanza para pesaje de alimento
- 1 balanza para pesaje de pollos
- 1 bomba de mochila capacidad 16 litros
- Reservorios de agua
- Equipo sanitario
- Material de escritorio

- 1 cámara fotográfica
- Material de laboratorio para análisis de heces
- Computador

1. **Materiales de laboratorio**

- Placas PETRIFILM, específicas para *Escherichia Coli*
- Pinzas diente de ratón
- Agua Destilada
- 50 Pipetas pasteur
- 50 Tubos de ensayo
- Autoclave
- Incubadora
- Gradilla
- Balanza
- Papel filtro
- Fundas de plásticos para recolección de muestras

D. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se estudiaron en la presente investigación son las siguientes:

1. **Fase de inicio**

- Peso inicial, gr.
- Peso final, gr.
- Consumo de alimento, kg.
- Conversión alimenticia
- Costo/kg de ganancia de peso, dólares americanos
- Mortalidad, %

- Presencia de escherichia coli, unidades formadoras de colonia por gramo de muestra

2. Fase de acabado

- Peso inicial, gr.
- Peso final, gr.
- Consumo de alimento, kg.
- Conversión alimenticia
- Costo/kg de ganancia de peso, dólares americanos
- Mortalidad, %
- Presencia de escherichia coli, unidades formadoras de colonia por gramo de muestra
- Rendimiento a la canal

3. Fase total

- Ganancia de peso, gr.
- Consumo total de alimento, kg.
- Conversión alimenticia
- Costo/kg de ganancia de peso, dólares americanos
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %
- Mortalidad, %
- Presencia de escherichia coli, unidades formadoras de colonia por gramo de muestra

E. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron sometidos al siguiente análisis estadístico:

- Análisis de la varianza (ADEVA)
- Separación de las medias según Duncan a los niveles de significancia ≤ 0.05

Cuadro 2. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	19
Tratamientos	3
Error	16

1. Esquema de experimento

En la presente investigación se aplicó un diseño completamente al azar.

El modelo matemático lineal utilizado fue:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable dependiente

u = Media general

T_i = Efecto del tratamiento

E_{ij} = Efecto del error experimental en la unidad.

Cuadro 3. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

TRATAMIENTO	ACIDIFICANTE INTESTINAL	CODIF	No DE REPET	TAM/ UND EXP	No AVES
1	TESTIGO	T0	5	10	50
2	GUSTOR XXI	T1	5	10	50
3	MYCOCURB	T2	5	10	50
4	Mycokap	T3	5	10	50
Total aves					200

2. Composición de las raciones experimentales

Para el cálculo de las raciones experimentales en los pollos que fueron objeto de esta investigación, se tomó en cuenta primero los requerimientos nutricionales según el NRC más la adición de los acidificantes, el tipo de materia prima, costos, disponibilidad y aditivos utilizados en las raciones.

Cuadro 4. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA LA FASE INICIAL (0 A 28 DÍAS)

INGREDIENTES	T0	T1	T2	T3
	TESTIGO	GUSTOR	MYCOCURB	MYCOKAP
Maiz	59,66	59,51	59,61	59,61
afrecho	2	2	2	2
polvillo	4,9	4,9	4,9	4,9
Soya	23	23	23	23
h. Pescado	8	8	8	8
sal yodada	0,2	0,15	0,15	0,15
Conchilla	1,1	1,1	1,1	1,1
Fosfato	0,8	0,8	0,8	0,8
Vitaminas	0,2	0,2	0,2	0,2
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
Acidificante	0	0,2	0,1	0,1
Antioxidante	0,02	0,02	0,02	0,02
Libre	0,05	0,05	0,05	0,05
Lisina	0,05	0,05	0,05	0,05
Metionina	0,02	0,02	0,02	0,02
Total	100	100	100	100

Cuadro 5. APORTE NUTRITIVO DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES (1- 28 DÍAS)

NUTRIENTE	T0	T1	T2	T3	NRC
	TESTIGO	GUSTOR	MYCOCURB	MYCOKAP	Requ.
Energía kcal	2921	2919	2920	2920	2900-3100
proteína %	20.6	20.6	20.6	20.6	20-24
Grasa %	4.19	4.18	4.19	4.19	4-5
Fibra%	3.28	3.27	3.27	3.27	Max4
Calcio%	1.2	1.2	1.2	1.2	1-1.2
Fósforo%	0.84	0.84	0.84	0.84	0.8-0.85
Na%	0,18	0,18	0,18	0,18	
Lisina	1.29	1.29	1.29	1.29	1.18
Metionina	0.40	0.40	0.40	0.40	0.47
Triptófano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.23
Costo/qq (\$)	14,35	14,55	14,46	14,41	
Costo/ kg (\$)	0,319	0,324	0,322	0,321	

**Cuadro 6. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES
PARA LA FASE DE ACABADO (29-56 DÍAS)**

INGREDIENTES	T0	T1	T2	T3
	TESTIGO	GUSTOR	MYCOCURB	MYCOKAP
maiz	51	51	51	51
afrecho	1,5	1	1	1
polvillo	18,02	18,32	18,42	18,42
soya	18	18	18	18
h. Pescado	5,55	5,55	5,55	5,55
alfarina	3,25	3,25	3,25	3,25
sal yodada	0,2	0,2	0,2	0,2
Conchilla	1,5	1,5	1,5	1,5
Fosfato	0,7	0,7	0,7	0,7
vitaminas	0,15	0,15	0,15	0,15
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
acidificante	0	0,2	0,1	0,1
antioxidante	0,01	0,01	0,01	0,01
Lisina	0,05	0,05	0,05	0,05
Metionina	0,02	0,02	0,02	0,02
total	100	100	100	100

**Cuadro 7. APORTE NUTRITIVO DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES
PARA LA FASE DE ACABADO (29-56 DÍAS)**

NUTRIENTE	T0	T1	T2	T3	NRC
	TESTIGO	GUSTOR	MYCOCURB	MYCOKAP	Requ
Energía kcal	2996	2991	2993	2993	3000
proteína %	18,6	18,6	18,6	18,6	19-20
Grasa %	6,79	6,77	6,78	6,78	4-7
Fibra%	3,72	3,67	3,67	3,67	max 6
Calcio%	0,905	0,901	0,901	0,901	0.8-1
Fósforo%	0,77	0,76	0,77	0,77	0.7-0.8
Na%	0,19	0,19	0,19	0,19	
Lisina	1,38	1,38	1,38	1,38	1
Metionina	0,54	0,54	0,55	0,55	0.48
Triptófano	0,25	0,25	0,25	0,25	0.18
Costo/qq (\$)	13,545	13,77	13,68	13,635	
Costo/ kg (\$)	0,301	0,306	0,304	0,303	

F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del Experimento

El trabajo de investigación se inició con pollos de ceba de la línea Rosse Fortachón de Incubadora Andina S.A., de un día de edad, previo pesaje se alojaron en el círculo de crianza durante los primeros siete días hasta que se adapten a las condiciones climáticas de la zona, una vez alojados los pollitos en cuartos de un metro cuadrado, 10 animales/ cuartón, se realizó el análisis bacteriológico para determinar la carga bacteriana de Escherichia Coli, este análisis se lo hizo con el fin de tener un valor referencia de la presencia de esta bacteria en los diferentes tratamientos (día siete), cada cuartón poseía su respectivo comedero y bebedero, con una cama de viruta con espesor aproximado de 10cm., cada cuartón poseía su propia identificación. (Tratamiento y repetición)

Los pollitos al momento de llegar se los colocó en el círculo de crianza previamente calentado a 35°C de temperatura ambiental, se les suministro azúcar, más sal y vitaminas en el agua, los pollitos consumieron maíz molido hasta el segundo día de edad, a partir de ese día hasta el día siete todos consumían el mismo alimento iniciador, a partir del siete se les suministro sus respectivas raciones experimentales según sea el tratamiento y de acuerdo a las tablas de consumo de alimento, el o se

suministraba una vez al día, en las mañanas y por la tarde se recolectaba el sobrante, situación que casi nunca existió.

La temperatura del galpón inicialmente fue de 32-35°C, la cual se fue regulando semanalmente hasta llegar a temperaturas que oscilan los 21°C, es decir a partir del día 27 se retiraron las criadoras y los focos. Para la toma de datos se utilizaron los registros de campo y de oficina, con la ayuda de una balanza se registró los pesos al momento de la llegada de los pollitos y luego se tomaban los pesos semanalmente hasta la salida al mercado de los mismos.

Para los respectivos análisis bacteriológicos de presencia de *Escherichia coli* los días 28 y 56, se tomaron muestras de heces al azar de todos los tratamientos y repeticiones, el análisis de las muestras se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

A las aves muertas se les practicó la respectiva necropsia, para tener el diagnóstico causal de la muerte de los pollos, se eliminó los pollos que presentaban debilidad y pesos bajos. Al día 56 se sacrificaron los animales para determinar su peso y rendimiento a la canal, igualmente con la misma información realizar el análisis económico de acuerdo al indicador Beneficio/costo

2. Programa Sanitario

Previo a la recepción de los pollitos (15 días antes), se procedió a lavar y desinfectar el galpón y los materiales a utilizarse en la cría de los pollos, se desinfectó con amonio cuaternario, Yodo control y detergente, se colocó a la entrada del galpón un cajón con cal para prevenir enfermedades diseminados por el calzado de visitantes al galpón y del mismo tesista.

3. Vacunación

Al momento de llegar los pollitos solamente el primer día, se suministró antibiótico (Doxiclina), con el fin de prevenir cualquier infección, al día seis se vacuna contra New castle y Bronquitis por vía ocular, el día 11 y 21 contra Gumboro al pico. Antes y después de cada vacunación se les suministro complejo vitamínico para disminuir el estrés de los animales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizados los análisis de la varianza de cada una de las variables en los dos ensayos, se encontró comportamientos similares en los pollos de la investigación en los dos ensayos, por lo cual al relacionar las varianzas del error de los dos ensayos arrojó como resultado que estas varianzas son homogéneas, por lo cual se procedió a tabular la información de manera conjunta (40 observaciones) bajo un arreglo bifactorial, en donde el factor A son los ensayos (E1 y E2) y el factor B los tratamientos (T0, T1, T2, T3).

A. FASE DE CRECIMIENTO (1 a 28 días de edad)

Los resultados del experimento obtenidos por efecto de diferentes marcas comerciales de acidificantes intestinales en raciones de pollitos parrilleros en la fase de cría se analizan a continuación:

1. Peso inicial y peso a los 28 días

El peso promedio inicial de los pollitos recibidos en el círculo de crianza fue de 40.96 gr para los tratamientos Testigo (T0) y Gustor XXI (T1) y de 41.0 gr. para los tratamientos Mycocurb (T2) y Mycokap (T3), los cuales con un error típico de 0.2434 que denota que los pesos iniciales de los pollitos son similares se inició el trabajo de campo con los promedios antes indicados.

El peso a los 28 días se encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos, el peso a los 28 días expresado en gramos denota que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos que utilizan acidificantes, pero si existiendo diferencias numéricas con 885.240 a cargo del tratamiento Mycocurb, 884.1 a cargo de Gustor y 883.05 con la utilización de Mycokap, pero si tomamos en cuenta al tratamiento Testigo sin la utilización de acidificantes los animales tuvieron pesos de 869.747 gr. existiendo diferencias estadísticas y numéricas entre el tratamiento testigo con relación a los tratamientos en que se utilizó acidificantes.

Estas diferencias se deben a que con la inclusión de los diferentes acidificantes que se probó en el experimento provocan una disminución moderada del pH del balanceado (ácido) lo cual tiene como causa un cambio en la naturaleza de las proteínas, es decir que las proteínas al estar bajo influencia de un pH moderadamente ácido pueden ser desnaturalizados por el organismo del ave con mayor facilidad, con la consiguiente mejora de la digestibilidad del alimento.

Al relacionar los resultados obtenidos en la presente investigación con Mazón (2000) al evaluar diferentes niveles de palmiste en pollos parrilleros, indica que los mejores pesos obtenidos a los 28 días de edad es de 1.205 kg valor que es superior al presente trabajo, en razón de que dicha investigación se realizó en el cantón Cumandá de la provincia de Chimborazo, bajo

condiciones de clima óptimos para la producción de pollos parrilleros, sin embargo superamos los pesos alcanzados por López (2000) que obtiene pesos máximos de 824.75 gr a los 28 días de edad a pesar que dicha investigación se realizó bajo las mismas condiciones.

2. Ganancia de peso

Las ganancias de peso registradas, debido al efecto de los acidificantes en el pH del balanceado, guardan relación al comportamiento de los pesos finales alcanzados en la presente investigación, en donde se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos, no existiendo también interacción entre factores A y B, por lo cual se procede a tabular y presentar la información en conjunto.

Se reporta el mejor incremento de pesos el tratamiento Mycokap (T3) con 844.24 gr., sin diferencias estadísticas le sigue Mycocurb (T2) con 843.14 gr y Gustor (T1) con 842.050 gr. de ganancia de peso, la menor ganancia reporta el grupo Testigo con 828.787 gr.

Los valores reportados en la presente investigación en cuanto a ganancia de peso son superiores a los presentados por López (2000) cuya máxima ganancia de peso es 785.11gr. (27 a 28 gr./día) y Espinoza (2001) que presenta ganancias de pesos de hasta 801gr., mientras que la presente

cuadro 8

grafico 1

investigación no supera los pesos alcanzados por Mazón (2000) que alcanza ganancias de peso de 1.166 gr. (41.6 gr/día).

Se demuestra con esto que las investigaciones realizadas en climas fríos López (2000) y Espinoza (2001) alcanzan pesos similares a la presente investigación, mientras que los pesos alcanzados por Mazón (2000) son superiores debido a que dicha investigación se realizó en condiciones óptimas de temperatura

3. Consumo de Alimento

Las medias de consumo de alimento, se establecieron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos, existiendo también interacción entre los Factores A (ensayos) y B (tratamientos), por lo cual se presenta la información por ensayos..

En el ensayo 1 se registra el mayor consumo 1.515 kg. para el tratamiento con Mycokap(T3), 1.514 para Mycurb (T2), mientras que se registran menor consumo por el tratamiento Gustor(T1) y Testigo (T0) con 1.510 kg . ambos grupos sin diferencias estadísticas. Para el ensayo 2 los menores consumos de alimento se registraron en el tratamiento Mycokap con 1.471kg de alimento, seguidos por Gustor con 1.507 kg., en donde existen diferencias significativas ($P < 0.01$), los tratamientos Testigo y Mycocurb con 1.520 kg., situación más o menos similar se observó en el primer ensayo en

donde el grupo Testigo y Gustor tampoco tenían diferencias numéricas, de lo cual se puede deducir que tanto Gustor como Mycocurb tienen el mismo comportamiento durante la cría de pollos parrilleros, los acidificantes comerciales anteriormente indicados tienen un efecto benéfico en la etapa de cría, por los mejores pesos obtenidos, e igualmente se puede afirmar que no repercuten el consumo de alimento de las aves, pues se observó que el consumo de alimento tanto para Gustor como para Mycocurb igualaron al consumo del grupo Testigo en el primero y segundo ensayo respectivamente.

Los consumos acumulados en la presente investigación son superiores a los alcanzados por López (2000) cuyo máximo consumo es de 1404.75 gr. y 1411.5 gr de Espinoza (2001) en los grupos Testigo, no así con los consumos alcanzados por Mazón (2000) que tiene como máximo consumo 1.799 gr. y como mínimo 1.601 gr. de alimento, lo que explica los pesos superiores de este último.

4. Conversión alimenticia

Relacionando el consumo de alimento con la ganancia de peso, determinó que la inclusión de acidificantes intestinales en el balanceado determinó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos, así también se encontró que existe interacción entre los factores A y B. Para el ensayo 1, con respecto al grupo testigo 1.819, la mejor eficiencia de alimento se obtiene con el tratamiento Gustor con 1.792, sin diferencias estadísticas le

sigue Mycocurb con 1.796 y finalmente Mycokap con 1.801, entre estos dos últimos no existen diferencias significativas, en el ensayo 2, con respecto al grupo testigo 1.837, la mejor eficiencia de alimento se obtiene con el tratamiento Mycokap con 1.744, con diferencias estadísticas le sigue Mycocurb con 1.786 y finalmente Gustor con 1.792, entre todos los tratamientos con acidificantes existen diferencias significativas.

Se observa que existe un efecto positivo de los acidificantes en la conversión alimenticia esto debido a la mejora de la digestibilidad del alimento al reducir el pH del mismo (ligeramente ácido), también las mejores conversiones se deben a que el acidificante actúa también como un promotor de crecimiento al inhibir la presencia de microorganismo patógenos en el alimento, principalmente la presencia de hongos, así también se acepta un efecto de protección contra las bacterias patógenas, mientras que las bacterias saprofitas (benéficas) no se ven afectadas en el intestino delgado de las aves.

Los valores señalados son similares a López(2000) donde prueba el efecto de niveles de proteína más aminoácidos (proteína ideal) con 1.77 para el tratamiento 20 +aa(T4) como el mejor tratamiento y 1.825 para el tratamiento testigo, y superiores a Espinoza (2001) que alcanza su mejor conversión 1.849 al incluir 20gr cloruro de colina por kilo de alimento, sin embargo los valores alcanzados en le presente investigación son inferiores a Mazón (2000) cuya mejor conversión es de 1.543 con la utilización de 10% de palmiste en sus dietas experimentales.

5. Mortalidad

La mortalidad registrada en la fase de crecimiento no fue por efecto de la utilización de acidificantes, en el análisis de la varianza no se registran diferencias significativas, pero existe una alta variabilidad en las observaciones por lo cual se presenta en los cuadros las medianas y no los promedios, para todos los tratamientos la mortalidad es 0%.

6. Presencia de Escherichia coli

En el análisis numérico de los datos se encontró que existe una alta variabilidad (47.61%) de los mismos, pero tomando en cuenta que esta variable es el tema y objetivo de la presente investigación, se procede a presentar las medianas de cada tratamiento.

En el tratamiento testigo la presencia de E. Coli fue de 2 UFC/ gr de muestra y para el tratamiento Mycocurb se reportan 0 UFC/gr. de muestra, valor que es similar numéricamente al resto de tratamientos con acidificantes, numéricamente se puede decir que los tratamientos si superan al Testigo, lo que confirma la hipótesis planteada en la presente investigación, que el uso de acidificantes intestinales controla la presencia de Escherichia coli en el organismo de la aves, evitándose así la presencia de enfermedades causadas por esta bacteria.

7. Costo/kg. de ganancia de peso

Los resultados demuestran que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre todos los tratamientos, reportando como el más costoso al tratamiento Testigo \$ 0.583, seguido del tratamiento Gustor (T1) \$0.580 dólares entre estos existen diferencias estadísticas, pero numéricamente la diferencia es de tres centavos, Mycocurb(T2) \$ 0.578 y Mycokap (T3) \$0.569, entre estos dos últimos la diferencia numérica es inferior a un centavo, se concluye que el uso de estos acidificantes no influye en los costos para de preparación del alimento inicial para pollo, aunque estadísticamente se reportan diferencias, numéricamente la diferencia no supera \$0.01 dólares americanos (entre tratamientos con acidificantes), se explica esta situación debido a que las cantidades de alimento preparado para esta investigación es relativamente pequeña, en cambio que si lo relacionamos con toneladas de alimento se verá el ahorro de dinero y añadiremos seguridad en la preparación y conservación del alimento para estas aves.

.

B. FASE DE ACABADO (29- 56 días)

En el cuadro 2 se resume la información del comportamiento biológico de los pollos parrilleros con el uso de acidificantes intestinales. Cabe destacar que en esta etapa no se reportan interacciones entre los Factores A (ensayos) y B (tratamientos), por lo que en este cuadro todas las variables se presentan en forma conjunta.

1. Pesos

Se puede resumir que en los pesos alcanzados a los 56 días se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) los pollos de los tratamientos Mycokap, Mycocurb y Gustor alcanzaron los mayores pesos 2.462 kg., 2.421kg. y 2.423 kg. respectivamente, no existiendo diferencias estadísticas entre estos dos últimos, mientras que los pollos del tratamiento Testigo alcanzaron pesos de 2.293 kg..

Esta diferencia considerable de pesos se debe al efecto de los acidificantes, que actúan mejorando la digestibilidad del alimento, así como también los acidificantes tienen una eficacia comprobada en el control de hongos en el balanceado, así mismo tienen un efecto protector en el intestino delgado del ave, al eliminar a las bacterias patógenas (E. Coli) y proteger las bacterias saprofitas del mismo.

Los valores indicados son inferiores a los alcanzados por Mazón (2000) cuyo mayor peso final es de 2.607 Kg en el tratamiento que incluye 10% de palmiste, pero relativos a Espinoza (2001) con 2.428 kg con el tratamiento de 0.25% de colina y ligeramente superiores a López (2000) 2.298kg en el tratamiento 17+00 (T3). Las respuestas superiores de Mazón se deben a la condiciones ambientales óptimas en las que desarrollo dicha investigación, mientras que López y Espinoza guardan relación con la presente investigación porque las investigaciones se realizaron en zonas frías.

2. Ganancia de peso

En este parámetro ocurre lo mismo que en los pesos finales en donde el mayor incremento de peso se obtiene en el tratamiento con Mycokap con 1.579 kg. seguido de Gustor con 1.538 y Mycocurb con 1.536 kg., observando un comportamiento similar al parámetro anterior, en donde Mycokap supera estadísticamente a todos los tratamientos y los tratamientos Gustor y Mycocurb son idénticos estadísticamente, pero si existen diferencias entre todos los tratamientos y el Testigo con 1.423 kg, en donde existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$).

Los valores indicados son inferiores a Espinoza (2001) indica que las mayores ganancias de peso se dieron en el tratamiento testigo con 1.626 kg., pero superiores a López (2000) indica que el mejor incremento 1.473 kg. lo obtuvo

Cuadro 9

Grafico 2

con el tratamiento 17 +aa (T3) , lo cual indica que no existe falencias en el manejo de los pollos de la presente investigación.

3. Consumo de alimento

Las medias de consumo de alimento presentaron diferencias significativas ($P < 0.01$), en donde el mayor consumo es para el tratamiento Testigo con 3.652 kg., seguido de Mycokap con 3.630 kg., Gustor con 3.608 kg. y el menor consumo es para Mycocurb con 3.600 kg. de alimento. Esto explica el porqué el tratamiento Mycokap es superior en las ganancias de peso.

Se observa también que no existe mayor diferencia numérica en cuanto al consumo de alimento, esto se explica que debido a la presencia de ascitis en la mayoría de las aves de la investigación, se restringió el alimento limitándose casi a las mismas cantidades de pienso para todos los tratamientos, al realizar este manejo se pudo comprobar que el efecto de los acidificantes en el incremento de peso de los pollos es benéfico, como se puede ver en el parámetro anterior.

Citando las respuestas de consumo se establece que las encontradas en el presente trabajo son inferiores a los reportados por Mazón (2000) cuyos consumos oscilan entre 5.028 y 5.203 kg de alimento que son valores muy altos, el autor justifica estos valores al “alto porcentaje de fibra presente en el alimento y hubo una situación compensatoria de alimento para cumplir los

requerimientos nutricionales”; así también López (2000) reporta el mayor consumo de 3.155 kg y Espinoza (2001) reporta consumos de 3.352 y 3.317 kg. de alimento. El porque los valores de la presente investigación son inferiores a los indicados es debido a que a partir del día 28 se restringió el alimento para controlar el síndrome de muerte súbita lo cual repercutió en pesos finales inferiores, pero se evita así elevar el porcentaje de mortalidad, compensando los pesos bajos con un mayor número de animales para la venta.

4. Conversión Alimenticia

Se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), en donde las mejores conversiones alimenticias se presentaron en los tratamientos con acidificantes Mycokap 2.302, le sigue el tratamiento Gustor 2.345 y Mycocurb 2.344 que son valores estadísticamente inferiores al Testigo 2.535, ratificando una vez más que el uso de los acidificantes mejora hasta un 0.23 la conversión alimenticia en pollos parrilleros para la etapa de acabado.

Comparando estos resultados con López (2000) la mejor conversión es de 2.42 (T3) , Espinoza (2001) indica conversiones de 2.04 (colina 0.20%) y Mazón (2000) 3.14 para el tratamiento Testigo, se deduce que los valores obtenidos en la esta investigación guardan relación con los tesis de zonas frías.

5. Mortalidad

La mortalidad registrada en la fase de crecimiento no fue por efecto de la utilización de acidificantes, en el análisis de la varianza no se registran diferencias significativas, pero existe una alta variabilidad en las observaciones por lo cual se presenta en los cuadros las medianas, para todos los tratamientos la mortalidad es 0%.

6. Presencia de Escherichia coli

El conteo de unidades formadoras de colonia a los 56 días de edad en los pollos parrilleros en las muestras de los diferentes tratamientos demostraron que para el tratamiento Testigo hubo un aumento a 3 UFC/gr de muestra, para los tratamientos Gustor, Mycocurb y Mycokap la presencia de E. coli es cero (se reportan medianas). Se encontraron diferencias numéricas entre los tratamientos y el Testigo, es así que entre tratamientos no existen diferencias numéricas demostrándose así la efectividad de los acidificantes en el control de Escherichia Coli en pollos parrilleros en la etapa de acabado.

La presencia reducida de agentes patógenos por acción de los acidificantes, promueve un inferior estrés inmune de los pollos, lo que resulta en un cambio en la síntesis proteica hacia un destino muscular en vez de hacia la producción de anticuerpos, es decir la inclusión de acidificantes en el

balanceado de los pollos mejora los pesos finales y consecuentemente los rendimientos de la canal.

7. Costo/kg. de ganancia de peso

Se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) de los tratamientos con relación al Testigo, se reportan costos/ kg de ganancia de peso para el Testigo de \$0.763, para el Gustor \$0.718, Mycocurb \$0.717 y Mycokap \$0.697, estos costos están en función del costo por kilo de alimento en relación al peso ganado así como también al consumo reportado en los diferentes tratamientos.

De lo anterior se establece que el menor valor para ganar un kilo de peso corresponde al tratamiento con Mycokap, encontrándose una diferencia numérica de \$ 0.06 dólares americanos con respecto al balanceado testigo. En comparación con la etapa inicial en la etapa de acabado los acidificantes influyen de manera positiva en el costo /kg. de ganancia de peso.

C. ETAPA TOTAL (1 – 56 días)

Los resultados obtenidos en la etapa de cría y acabado de reportan en el cuadro 10, indicadores que se analizan a continuación:

1. Ganancia de peso

Las ganancias de peso promedios presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos, encontrándose también que no existe interacción entre los factores A (ensayos) y B (tratamientos), la mayor ganancia de peso reporta el tratamiento Mycokap con 2.421 kg. , Mycocurb 2.380 y Gustor 2.382 entre los cuales nos existen diferencias estadísticas, y con la menor ganancia de peso se obtuvo al Testigo con 2.271 kg. Se explica así que los acidificantes mejoran la digestibilidad del alimento, así mismo mejoran el pH del balanceado protegiéndolo así contra el ataque de agentes patógenos, así como también interviene en la digestión de las aves al ayudar a mantener un ambiente ácido en el proventrículo de las aves, pH en el cual las enzimas actúan de manera eficaz en la digestión de los alimentos.

López (2000) reporta ganancias 2.258 kg de peso en su tratamiento (T2), Espinoza(2001) reporta 2.388 kg de incremento de peso, estos pesos anteriores guardan relación con los pesos obtenidos en el presente trabajo, no

así Mazón(2000) reporta ganancias de peso 2.567 kg para el tratamiento con 10% de palmiste, lo que se explica estos valores superiores es debido a que el palmiste aporta energía en grandes cantidades, por lo cual se deduce que aquellas son ricas en energía lo que repercute en el peso final de los pollos, por ende las condiciones de temperatura y altitud en las que Mazón (2000) realizó dicha investigación son mucho mejores que las desarrolladas en zonas frías.

2. Consumo total de alimento

Este indicador presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos ($P < 0.01$), así también se encontró interacción entre los Factores A y B, por lo cual se procederá a tabular y presentar los datos por ensayos.

Para el Ensayo 1, el mayor consumo se registra en el tratamiento con Mycocurb con 5.174 kg. , pero en las dietas con Mycokap 5.115 kg. , Gustor y Testigo 5.110 kg., entre estos tres últimos las diferencias numéricas son ínfimas pero estadísticamente se las considera diferentes. En el ensayo 2, se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0.01$) entre los diferentes tratamientos, es así que el mayor consumo se da en el grupo Testigo con 5.225 kg. de alimento y el de menor consumo es para el tratamiento Mycocurb con 5.120 kg. existe una diferencia de consumo de 105 gr. que en las grandes empresas avícolas este valor puede ser considerable si se toma en cuenta el número de animales que en estas se crían, los resultados obtenidos en el primer ensayo no concuerdan con los del segundo ensayo, debido a que en el primer ensayo

hubo restricción de alimento para evitar la mortalidad por ascitis. De los resultados obtenidos se desprende que, aun los tratamientos con acidificantes obtienen mejores resultados (numéricos) en relación al testigo.

La razón por las cuales los tratamientos con acidificantes no influyen en el consumo de alimento debido a que, como ya se explicó anteriormente, debido a la presencia de ascitis se restringió el alimento en la etapa de acabado por lo que se encuentran consumos de alimento muy similares, pero el efecto de los acidificantes se observa claramente en los pesos finales alcanzados por los pollos, reafirmando así la teoría de que los acidificantes comerciales incrementan la absorción de los nutrientes por parte de las aves.

3. Conversión alimenticia

Existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) de los tratamientos contra el Testigo, sin interacción entre A y B, observándose que la mejor conversión alimenticia está en el tratamiento con Mycokap (T3) con 2.117 y la menor conversión corresponde al Testigo con 2.276, se observa que para la etapa de acabado y cría el Mycokap mejora en un 0.15 el factor de conversión para pollos parrilleros. Con diferencias estadísticas al T3, le siguen el tratamiento con Gustor 2.148, que fue el mejor tratamiento para conversión alimenticia en la etapa de cría, y Mycocurb con 2.150.

Se puede añadir que la mejora de la conversión alimenticia de los pollos, se debe a que los acidificantes favorecen la reducción de las bacterias patógenas favoreciendo así el normal desarrollo de los pollos.

Cuadro 10

Grafico 3

Grafico 4

responsables de infecciones específicas, existe como efecto una reducción de las toxinas supresoras del crecimiento, así mismo se incrementa la producción de vitaminas y otros nutrientes por parte de la microflora intestinal, todos estos factores explican el que todos los tratamientos con ácidos mejora en los indicadores de la conversión alimenticia.

Resultados comprados con los reportados por Espinoza (2001) publicó valores de 1.982, demostrándose que se puede mejorar aún mas la conversión alimenticia con la adición de cloruro de colina en un 0.25%, López (2000) reporta su mejor conversión en 2.32 (T3) lo cual demuestra que los datos de la investigación son más eficientes, en cambio Mazón(2000) en mejores condiciones para el desarrollo de su investigación reporta su mejor conversión en 2.663, valor que demuestran que no existe eficiencia en la utilización del alimento preparado con la inclusión de niveles de palmiste.

4. Mortalidad

Debido a la alta variabilidad de los datos en lo que respecta a mortalidad, se procede a presentar las medianas y no los promedios (ver anexos) de mortalidad alcanzados en esta investigación. Se puede observar que en el tratamiento con Gustor se alcanza un 2% de mortalidad y en el resto de tratamientos la mortalidad es 0%, la muerte de los pollos se debió a la ascitis, enfermedad muy común en nuestro medio (sierra ecuatoriana), por lo

que se puede afirmar que las muertes registradas no se deben a los acidificantes administrados en los diferentes tratamientos.

5. Costos / kg. de ganancia de peso

Al analizar este indicador se reportan diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en donde los menores costos son para el tratamiento Mycokap con \$0.651 dólares americanos seguido del tratamiento Mycocurb \$0.665 y Gustor con \$0.668, dólares americanos respectivamente, por último el Testigo con \$0.697 centavos de dólar americano. Estadísticamente los todos los tratamientos son diferentes.

Analizando toda esta información se puede decir que el tratamiento Mycokap hasta este punto de la discusión es el mejor tratamiento, debido a las mejores conversiones alimenticias obtenidas y por supuesto los más bajos costos por ganancia de kilo de peso. Los acidificantes mejoran el costo / kilo de ganancia de peso en un rango de 2 a 4 centavos de dólar americano.

Comparando los resultados obtenidos con Espinoza (2001) reporta costos mucho menores \$0.45 dólares americanos, Mazón (2000) reporta \$2266.500 sucres que equivalen a \$0.09 dólares americanos, diferencia abismal que se deduce del cambio de moneda ocurrido en nuestro país en los cuales los precios se dispararon increíblemente hasta “equipararse con los precios internacionales”, lo mismo se explica que los costos de Espinoza

(2001) sean mucho menores deduzco personalmente que esta diferencia se deba a los precios de las materias primaras para balanceado en aquel año eran muy inferiores a los actuales.

6. Peso y rendimiento de la canal

Se reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) de los tratamientos contra el Testigo en cuanto a pesos a la canal encontrándose los tratamientos Mycokap, Mycocurb y Gustor con 1.740kg, 1.701 kg. y 1.708 kg. respectivamente, entre estos dos últimos las diferencias estadísticas son nulas, en cambio el tratamiento Testigo reporta rendimientos de 1.619 kg. pesos inferiores a los anteriores. Se confirma una vez más la eficacia de los acidificantes en el peso final, conversión alimenticia y rendimiento a la canal de los pollos parrilleros.

En lo que se refiere a rendimiento a la canal no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), en donde numéricamente el tratamiento con Mycokap es el mejor con 71.86 % y el menor es el tratamiento Testigo con 71.3%, López (2000) alcanzó rendimientos de 72.5% (T3) y Espinoza (2001) registra su mejor rendimiento con 72.5%, Mazón (2000) registra el mejor rendimiento, por razones ya indicas de condiciones de altitud y temperatura óptimos, con 75.2%; estas comparaciones demuestran que los resultados obtenidos en la presente investigación son inferiores a los citados, las razones

pueden ser la restricción de alimento que se aplicó para evitar el incremento de mortalidad por causa de la ascitis.

D. ANÁLISIS ECONÓMICO

Según los datos que se observan en el cuadro 14 se puede manifestar que las raciones que utilizan acidificante Mycokap (\$ 1.60/kg.), Mycourb (\$2.8/kg.) y Gustor XXI (\$2.5/kg.), estos ingredientes influyen directamente sobre los costos de producción del pollo parrillero, resultando como el mejor tratamiento Mycokap (T3), puesto que alcanzó un beneficio / costo promedio de 1.26, es decir que existe una rentabilidad de \$ 0.26 dólares por \$1 dólar invertido y por ende, es el acidificante más barato en el mercado comercial.

**Cuadro 11. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DE
ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA
COLI Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS
PARRILLEROS (1- 8 SEMANAS)**

COSTOS

PARÁMETROS		T0	T1	T2	T3
EGRESOS					
Número de aves		50	50	50	50
Compra de aves	\$	20	20	20	20
Alimento inicio,	1	25,52	25,92	25,76	25,68
Alimento engorde		54,18	55,08	54,72	54,54
Insumos veterinarios	2	4,6	4,6	4,6	4,6
Calefacción	3	2,7	2,7	2,7	2,7
Materiales y equipos		43,5	43,5	43,5	43,5
Mano de obra	4	10	10	10	10
Mat. Laboratorio	5	58,37	58,37	58,37	58,37
Sub total		218,87	220,17	219,65	219,39
Sub total real***		117,00	118,30	117,78	117,52
INGRESOS					
Venta de aves	6	140,965	146,41	145,2	150,04
# pollos		50	50	50	50
Subtotal		140,965	146,41	145,2	150,04
B/C		1,20	1,24	1,23	1,28

1, precio del pollo BB = \$ 0,40 c/u

2, Costo del alimento/kg

	Tratam.	INICIAL	ACABADO
* costo acidificante / kilo	Testigo \$	0,319	0,301
	*\$ 2.50 Gustor \$	0,324	0,306
	*\$ 2.80 Mycocurb \$	0,322	0,304
	*\$ 1.60 Mycokap \$	0,321	0,303

3, costo ins. Vet/pollo = \$ 0,092

4, costo calefacción: 6 tqs gas/\$1,8

5, Mano de obra / pollo = \$0,20

6, costo/ análisis (plascas Petfilm, 3/rep) = \$1,946

7, Costo por Kg. Peso viv = \$1,21 ó \$0,55/lb

V. CONCLUSIONES

1. En la etapa inicial los mejores resultados se obtienen con los acidificantes Mycokap y Gustor XXI, en lo referente a ganancias de peso, y eficiencia alimenticia, pero tomando en cuenta el factor costo/kg de ganancia de peso el acidificante Mycokap resulta ser el mejor.
2. En la etapa de acabado se obtuvo la mayor ganancia de peso con el tratamiento Mycokap y consecuentemente la mejor conversión alimenticia con relación al resto de tratamientos.
3. Para la etapa total, de acuerdo a los resultados de los dos ensayos, se tiene que los mejores resultados de ganancia de peso, conversión alimenticia, control de *Escherichia coli*, y pesos a la canal se obtuvieron en el tratamiento Mycokap.
4. Todos los acidificantes utilizados en esta investigación son efectivos para el control de *Escherichia coli* a nivel intestinal en pollos de ceba.
5. Los acidificantes comerciales influyen en los costos de producción de manera positiva, mejoran los costos de producción hasta \$0.046 dólares americanos por kilo de ganancia de peso

VI. RECOMENDACIONES

De la información obtenida en los dos ensayos de investigación y de las conclusiones dadas se realizan las siguientes recomendaciones:

- Para la cría y acabado de pollos parrilleros se recomienda utilizar el acidificantes Mycokap en cantidades de 1Kg/ tonelada de alimento, siempre y cuando este producto no supere los \$ 1.60 dólares por kilo de acidificante.

LITERATURA CITADA

1. Ensminger, M 1976 PRODUCCIÓN AVÍCOLA Edit. Ateneno
Buenos Aires – Argentina.
2. Sánchez, A. 1990 ENFERMEDADES DE LAS AVES edit. ENPES
La Habana – Cuba.
3. Edifarm 2003 VADEMÉCUM AVÍCOLA Quito – Ecuador .
4. Espinoza, J. 2001 “CLORURO DE COLINA EN DIETAS DE CRÍA Y
ENGORDE DE POLLOS PARRILLEROS” Tesis de Grado de
Ingeniero Zootecnista Riobamba – Ecuador.
5. Mazón, J. 2000 “EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA
DE PALMA EN EL INICIO Y ACABADO DE POLLOS PARRILLEROS”
Tesis de Grado de Ingeniero Zootecnista Riobamba – Ecuador .
6. López, G. 2001 “COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS
PARRILLEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE
PROTEÍNA CRUDA MAS AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS” Tesis de
Grado de Máster en Ciencias en producción animal Riobamba –
Ecuador.

7. **w.w.w.** ADIQUIM S.A. División Animal 2002

8. **w.w.w.** CITREX INC Aditivos de alimentos 2002

9. **w.w.w.** BIOVET S.A. Nutricion News Laboratories. España 2002

10. **w.w.w.** EXOPOL 2002

11. **w.w.w.** Ciencia 2002 De las Aves de corral2002, por la asociación de la ciencia de las aves de corral.

ANEXOS

ANEXO 1. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, PESO SEMANA 4.

ETAPA INICIAL 1 – 4 semanas.

DATOS DE LOS DOS ENSAYOS EN CONJUNTO

Número	Tratamiento
1	Testigo
2	Gustor
3	Mycocurb
4	Mycokap

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, gr.										SUMA	MEDIA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Testigo	869,2	869	870	868,2	870,56	870,5	871	871	869	869	8697,46	869,746
Gustor	882,2	881,2	880	883,1	882	890	885	886,5	888	883	8841,00	884,100
Mycocurb	883,7	881,5	882,2	880,1	884	880,2	880,2	895	895	890,5	8852,40	885,240
Mycokap	884,1	882,5	882	875,5	879,2	885,5	886,5	885,2	885	885	8830,50	883,050
											total 35221,36	880,534

b. Análisis de la varianza (diseño completos al azar)

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	1777.927257	253.989608	24.97	0.0001
Error	32	325.460720	10.170648		
Total	39	2103.387977			

Coef. Variación: 0.362183 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	1771575.524167	525.174722	51.64	0.0001
Ensayos	1	163.337222	163.337222	16.06	0.0003
Ens*^trat	3	39.065868	13.021956	1.28	0.2978

c. Separación de Medias según Duncan (0.05)

Duncan	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	885.240	10	3
A	884.100	10	2
A	883.050	10	4
B	869.747	10	1

Anexo 2. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA INICIAL, GANANCIA DE PESO.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, gr.										SUMA	MEDIA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Testigo	829,78	829,58	830,58	828,78	831,15	828	828,5	828,5	826,5	826,5	8287,87	828,787
Gustor	842,78	841,78	840,58	843,68	842,58	847,5	842,6	844	845,5	840,5	8431,45	843,145
Mycocurb	844,2	842	842,7	840,6	844,5	837,7	837,7	852,5	852,5	848	8442,40	844,240
Mycokap	844,6	843	842,5	836	839,7	843	844	842,7	842,5	842,5	8420,50	842,050
											total 33582,22	839,556

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	1619.905657	231.415094	22.75	0.0001
Error	32	325.460720	10.170648		
Total	39	1945.366377			

Coef. Variación: 0.379862 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	1569.762967	523.254322	51.45	0.0001
Ensayos	1	10.030022	10.030022	0.99	0.3281
Ens*^trat	3	40.112668	13.370889	1.31	0.2967

c. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	844.240	10	3
A	843.140	10	2
A	842.050	10	4
B	828.787	10	1

Anexo 3. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA INICIAL, CONSUMO DE ALIMENTO.

a. Resultados experimentales

consumo de alimento, ensayo I

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.					SUMA	MEDIA
	1	2	3	4	5		
Testigo	1,51	1,51	1,509	1,509	1,51	7,548	1,51
Gustor	1,51	1,51	1,509	1,509	1,51	7,548	1,51
Mycocurb	1,514	1,515	1,513	1,514	1,515	7,571	1,514
Mycokap	1,515	1,514	1,515	1,515	1,514	7,573	1,515
total							

consumo de alimento, ensayo II

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.					SUMA	MEDIA
	1	2	3	4	5		
Testigo	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	7,6	1,52
Gustor	1,507	1,507	1,507	1,507	1,507	7,535	1,507
Mycocurb	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	7,6	1,52
Mycokap	1,471	1,471	1,471	1,471	1,471	7,355	1,471
total						30,09	1,505

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.00872310	0.00124616	6230.79	0.0001
Error	32	0.00000640	0.000000020		
Total	39	0.00872950			

Coef. Variación: 0.02965 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.00359930	0.00119977	5998.83	0.0001
Ensayos	1	0.00056250	0.00056250	2812.50	0.0001
Ens*^trat	3	0.00456130	0.00152043	7602.17	0.0001

c. Separación de medias según Duncan

Ensayo I

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	1.515	5	4
A	1.514	5	3
B	1.510	5	2
B	1.510	5	1

Ensayo II

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	1.520	5	1
A	1.520	5	3
B	1.507	5	2
C	1.471	5	4

Anexo 4. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA INICIAL, CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

a. Resultados experimentales

conversion de alimento, ensayo I

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUM MEDI	
	1	2	3	4	5	A	A
Testigo	1,82	1,82	1,817	1,82	1,81	9,09	
		1,79		1	7	5	1,819
Gustor	1,792	4	1,795	1,78	1,79	8,96	
		1,79		9	2	2	1,792
Mycocurb	1,793	9	1,795	1,80	1,79	8,98	
		1,79		1	4	2	1,796
Mycokap	1,794	6	1,798	1,81	1,80	9,00	
				2	3	3	1,801
						36,0	
						total	4 1,802

conversion de alimento, ensayo II

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUM MEDI	
	1	2	3	4	5	A	A
Testigo	1,836	1,83	1,835	1,83	1,83	9,18	
		5		9	9	4	1,837
Gustor	1,778	1,78	1,786	1,78	1,79	8,92	
		9		2	3	8	1,786
Mycocurb	1,814	1,81	1,783	1,78	1,79	8,98	
		4		3	2	6	1,797
Mycokap	1,744	1,74	1,745	1,74	1,74	8,72	
		2		5	5	1	1,744
						35,8	
						total	2 1,791

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.02509277	0.00358468	79.37	0.0001
Error	32	0.00144520	0.00004516		
Total	39	0.02653797			

Coef. Variación: 0.374072 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.01623107	0.00541036	119.80	0.0001
Ensayos	1	0.00124322	0.00124322	27.53	0.0001
Ens*^trat	3	0.00761848	0.00253949	56.23	0.0001

c. Separación de medias según Duncan (0.005)

Ensayo I

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	1.819	5	1
B	1.801	5	4
BC	1.796	5	3
C	1.792	5	2

Ensayo II

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	1.837	5	1
B	1.797	5	3
C	1.786	5	2
D	1.744	5	4

Anexo 5. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA INICIAL, PRESENCIA DE ESCHERICHIA COLI UFC/gr. de muestra.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES										SUMA	mediana
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Testigo	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	17,00	2,000
Gustor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000
Mycocurb	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2,00	0,000
Mycokap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000
											total	19,00

b. Análisis de la varianza

c.

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	25.9750000	3.71071429	59.37	0.0001
Error	32	2.00000000	0.06250000		
Total	39	27.9750000			

Coef. Variación: **47.6190 % !**

Anexo 6. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA INICIAL, COSTO/ kg. DE GANANCIA DE PESO.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, \$										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,586	0,586	0,586	0,586	0,586	5,25	0,583	
Gustor	0,581	0,581	0,581	0,581	0,581	0,579	0,579	0,579	0,579	0,579	5,22	0,580	
Mycocurb	0,578	0,578	0,578	0,578	0,578	0,578	0,58	0,579	0,579	0,579	5,21	0,578	
Mycokap	0,578	0,578	0,578	0,578	0,578	0,56	0,57	0,56	0,56	0,56	5,12	0,569	
											total	20,80	0,578

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.00200937	0.00028705	99999.99	0.00
Error	32	0.0000000	0.0000000		
Total	39	0.00200937			

Coef. Variación: 0 %

c. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	0.583	10	1
B	0.580	10	2
C	0.578	10	3
C	0.569	10	4

Anexo 7. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA INICIAL, MORTALIDAD.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, %										SUMA	mediana
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Testigo	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	6,00	0,000
Gustor	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	4,00	0,000
Mycocurb	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	6,00	0,000
Mycokap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000
total										16,00		

Coef. Variación: 200.69 %

Anexo 8. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA DE ACABADO, PESOS FINALES.

**DATOS DE LOS DOS ENSAYOS EN CONJUNTO
ETAPA DE ACABADO 5- 8 semanas.**

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	2,249	2,256	2,253	2,346	2,361	2,33	2,32	2,32	2,325	2,36	23,12	2,312	
Gustor	2,421	2,426	2,428	2,426	2,421	2,421	2,42	2,423	2,415	2,424	24,23	2,423	
Mycocurb	2,423	2,43	2,426	2,427	2,424	2,42	2,44	2,41	2,392	2,42	24,21	2,421	
Mycokap	2,438	2,436	2,439	2,432	2,436	2,495	2,56	2,575	2,432	2,38	24,62	2,462	
											total	96,18	2,405

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.13568840	0.01938406	14.62	0.0001
Error	32	0.04242760	0.00132586		
Total	39	0.17811600			

Coef. Variación: 1.5143 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.12499980	0.04166660	31.43	0.0001
Ensayos	1	0.00368640	0.00368640	2.78	0.1052
Ens*^trat	3	0.00700220	0.00233407	1.76	0.1746

c. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	2.4623	10	4
B	2.4225	10	2
B	2.4212	10	3
C	2.3120	10	1

Anexo 9. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA DE ACABADO, GANANCIA DE PESO.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	1,38	1,387	1,383	1,477	1,49	1,46	1,449	1,449	1,456	1,491	14,42	1,442	
Gustor	1,539	1,544	1,548	1,543	1,539	1,531	1,535	1,537	1,527	1,541	15,38	1,538	
Mycocurb	1,539	1,549	1,543	1,547	1,54	1,54	1,56	1,515	1,497	1,53	15,36	1,536	
Mycokap	1,554	1,553	1,557	1,556	1,556	1,61	1,674	1,69	1,547	1,495	15,79	1,579	
											total	60,96	1,524

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.11094470	0.01584924	11.69	0.0001
Error	32	0.01338320	0.00135573		
Total	39	0.15432790			

Coef. Variación: 2.416101 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.10089630	0.03363210	24.81	0.0001
Ensayos	1	0.00240250	0.00240250	1.77	0.1925
Ens*^trat	3	0.00764590	0.00254863	1.88	0.1528

c. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	1.5792	10	4
B	1.5384	10	2
B	1.5360	10	3
C	1.4422	10	1

Anexo 10. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA DE ACABADO, CONSUMO DE ALIMENTO.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,704	3,705	3,705	3,705	3,705	36,52	3,652	
Gustor	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,615	3,615	3,615	3,615	3,615	36,08	3,608	
Mycocurb	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	36,00	3,600	
Mycokap	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66	36,30	3,630	
											total	144,90	3,622

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.0540000	0.00771429	99999.9	0.0
Eror	32	0.0000000	0.00000000		
Total	39	0.0540000			

Coef. Variación: 0 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.01687500	0.00562500	99999.9	0.00000
Ensayos	1	0.02025000	0.02025000	99999.9	0.00000
Ens*^trat	3	0.01687500	0.00562500	99999.9	0.00000

c. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	3.652	10	1
B	3.630	10	4
C	3.608	10	2
D	3.600	10	3

Anexo 11. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA DE ACABADO, CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	2,609	2,596	2,604	2,437	2,416	2,539	2,557	2,557	2,545	2,485	25,35	2,535	
Gustor	2,34	2,331	2,326	2,334	2,34	2,361	2,355	2,353	2,367	2,346	23,45	2,345	
Mycocurb	2,339	2,325	2,333	2,328	2,338	2,338	2,308	2,377	2,405	2,354	23,44	2,344	
Mycokap	2,316	2,318	2,312	2,314	2,313	2,274	2,187	2,166	2,367	2,448	23,02	2,302	
											total	95,26	2,381

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.32934297	0.04704900	14.42	0.0001
Error	32	0.10438680	0.00326209		
Total	39	0.43372977			

Coef. Variación: 2.3983 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.32495828	0.10831943	32.21	0.0001
Ensayos	1	0.00035402	0.00035402	0.11	0.7440
Ens*^trat	3	0.00403067	0.00134356	0.41	0.7456

c. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	2.5345	10	1
B	2.3453	10	2
B	2.3444	10	3
B	2.3015	10	4

Anexo 12. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA DE ACABADO, PRESENCIA DE ESCHERICHIA COLI.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, ufc/gr. muestra										SUMA	mediana	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	28,00	3,000
Gustor	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000
Mycocurb	0		0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,00	0,000
Mycokap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000
												total	29,00

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	69.3750000	9.91071429	132.14	0.0001
Error	32	2.40000000	0.07500000		
Total	39	71.7750000			

Coef. Variación: 33.1953 %

Anexo 13. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA DE ACABADO, MORTALIDAD.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, %										SUMA	mediana	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	4,00	0,000
Gustor	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	6,00	0,000
Mycocurb	0	2	0	4	2	0	0	0	0	0	0	8,00	0,000
Mycokap	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	6,00	0,000
												total	24,00

Coef. variación: 182.75%

Anexo 14. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA DE ACABADO, COSTO / Kg. DE GANANCIA DE PESO.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, \$										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	0,762	0,762	0,762	0,762	0,762	0,764	0,764	0,764	0,764	0,764	7,63	0,763	
Gustor	0,714	0,714	0,714	0,714	0,714	0,721	0,721	0,721	0,721	0,721	7,18	0,718	
Mycocurb	0,721	0,721	0,721	0,721	0,721	0,712	0,712	0,712	0,712	0,712	7,17	0,717	
Mycokap	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,692	0,692	0,692	0,692	0,692	6,97	0,697	
											total	28,94	0,723

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.02427937	0.00346848	99999.99	0.000
Error	32	0.00000000	0.00000000		
Total	39	0.02427937			

Coef. Variación: 0.000002 %

c. Separación de medias según Duncan (0.05)

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	0.7630	10	1
B	0.7175	10	2
C	0.7165	10	3
D	0.6965	10	4

Anexo 15. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA TOTAL, GANANCIA DE PESO.

**DATOS DE LOS DOS ENSAYOS EN CONJUNTO
ETAPA TOTAL 1- 8 semanas**

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	2,209	2,216	2,213	2,306	2,321	2,288	2,278	2,278	2,283	2,318	22,71	2,271	
Gustor	2,382	2,386	2,388	2,386	2,381	2,379	2,378	2,381	2,373	2,382	23,82	2,382	
Mycocurb	2,383	2,391	2,386	2,387	2,384	2,378	2,398	2,368	2,35	2,378	23,80	2,380	
Mycokap	2,399	2,396	2,4	2,392	2,396	2,453	2,518	2,533	2,389	2,338	24,21	2,421	
											total	94,54	2,364

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.13501338	0.01928763	14.50	0.0001
Error	32	0.04255440	0.00132983		
Total	39	0.17756778			

Coef. Variación: 1.5428 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.12518488	0.04172829	31.38	0.0001
Ensayos	1	0.00287303	0.00287303	2.16	0.1514
Ens*^trat	3	0.00695547	0.00231849	1.74	0.1779

b. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	2.4214	10	4
B	2.3816	10	2
B	2.3803	10	3
C	2.2710	10	1

Anexo 16 COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA TOTAL, CONSUMO DE ALIMENTO.

a. Resultados experimentales

consumo de alimento, ensayo I

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.					SUMA	MEDIA
	1	2	3	4	5		
Testigo	5,11	5,11	5,109	5,109	5,11	25,55	5,11
Gustor	5,11	5,11	5,109	5,109	5,11	25,55	5,11
Mycocurb	5,174	5,175	5,173	5,174	5,174	25,87	5,174
Mycokap	5,115	5,114	5,115	5,115	5,114	25,57	5,115
	total					102,5	5,127

consumo de alimento, ensayo II

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.					SUMA	MEDIA
	1	2	3	4	5		
Testigo	5,225	5,225	5,225	5,225	5,225	26,13	5,225
Gustor	5,122	5,122	5,122	5,122	5,122	25,61	5,122
Mycocurb	5,12	5,12	5,12	5,12	5,12	25,6	5,12
Mycokap	5,131	5,131	5,131	5,131	5,131	25,66	5,131
	total					103	5,15

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.05834310	0.00833473	41673.65	0.0001
Error	32	0.00000640	0.00000020		
Total	39	0.05834950			

Coef. Variación: 0.008704 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.01664930	0.00554977	27748.84	0.0001
Ensayos	1	0.00506250	0.00506250	25312.50	0.0001
Ens*^trat	3	0.03663130	0.01221043	61052.17	0.0001

c. Separación de medias según Duncan

Ensayo I

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	5.174	5	3
B	5.115	5	4
C	5.110	5	2
C	5.110	5	1

Ensayo II

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	5.225	5	1
B	5.131	5	4
C	5.122	5	2
D	5.120	5	3

Anexo 17. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA TOTAL, CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	2,313	2,306	2,309	2,215	2,202	2,284	2,294	2,294	2,289	2,255	22,76	2,276	
Gustor	2,146	2,141	2,139	2,141	2,146	2,153	2,154	2,152	2,159	2,151	21,48	2,148	
Mycocurb	2,146	2,14	2,143	2,142	2,146	2,154	2,136	2,163	2,179	2,154	21,50	2,150	
Mycokap	2,132	2,134	2,132	2,138	2,134	2,092	2,038	2,026	2,148	2,195	21,17	2,117	
											total	86,92	2,173

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.1538878	0.02189840	19.91	0.0001
Error	32	0.03519560	0.00109986		
Total	39	0.18848438			

Coef. Variación: 1.5262 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.14907088	0.04969029	45.18	0.0001
Ensayos	1	0.00001563	0.00001563	0.01	0.9059
Ens*^trat	3	0.00420227	0.00140076	1.27	0.3001

c. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	2.2761	10	1
B	2.1503	10	3
B	2.1482	10	2
C	2.1169	10	4

Anexo 18. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA TOTAL, PESO A LA CANAL.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, kg.										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	1,569	1,584	1,593	1,637	1,648	1,624	1,628	1,64	1,621	1,645	16,19	1,619	
Gustor	1,703	1,718	1,696	1,706	1,726	1,701	1,712	1,69	1,696	1,727	17,08	1,708	
Mycocurb	1,716	1,703	1,706	1,719	1,728	1,712	1,708	1,693	1,645	1,676	17,01	1,701	
Mycokap	1,715	1,73	1,716	1,727	1,723	1,754	1,818	1,811	1,725	1,681	17,40	1,740	
											total	67,67	1,692

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.08635430	0.01233633	16.71	0.0001
Error	32	0.02362920	0.00073841		
Total	39	0.10998350			

Coef. Variación: 1.606251%

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	0.07961570	0.02653857	35.94	0.0001
Ensayos	1	0.00051840	0.00051840	0.70	0.4083
Ens*^trat	3	0.00622020	0.00207340	2.81	0.0553

b. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	1.7400	10	4
B	1.7075	10	2
B	1.7006	10	3
C	1.6189	10	1

Anexo 19. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA TOTAL, RENDIMIENTO A LA CANAL.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, %										SUMA	MEDIA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Testigo	71	71,5	72	71	71	71	71,5	72	71	71	713,00	71,300
Gustor	71,5	72	71	71,5	72,5	71,5	72	71	71,5	72,5	717,00	71,700
Mycocurb	72	71,23	71,52	72	72,5	72	71,23	71,52	70	70,5	714,50	71,450
Mycokap	71,5	72,2	71,5	72,2	71,9	71,5	72,2	71,5	72,2	71,9	718,60	71,860
total											2863,10	71,578

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	3.48075000	0.49725000	1.83	0.1159
Erór	32	8.70560000	0.27205000		
Total	39	12.1863500			

Coef. Variación: 0.728698 %

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	3	1.880750000	0.62691667	2.30	0.0956
Ensayos	1	0.400000000	0.40000000	1.47	0.2342
Ens*^trat	3	1.200000000	0.40000000	1.47	0.2411

c. Separación de medias según Duncan (0.05)

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	71.860	10	4
A	71.700	10	2
A	71.450	10	3
A	71.300	10	1

Anexo 20. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA TOTAL, COSTO / kg. DE GANANCIA DE PESO.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, \$										SUMA	MEDIA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Testigo	0,695	0,695	0,695	0,695	0,695	0,699	0,699	0,699	0,699	0,699	6,97	0,697	
Gustor	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	6,68	0,668	
Mycocurb	0,663	0,663	0,663	0,663	0,663	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	6,65	0,665	
Mycokap	0,656	0,656	0,656	0,656	0,656	0,646	0,646	0,646	0,646	0,646	6,51	0,651	
											total	26,81	0,670

b. Análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Pr>F
tratamientos	7	0.01151937	0.00164562	99999.9	0.0000
Erór	32	0.00000000	0.00000000		
Total	39	0.01151937			

Coef. Variación: 0 %

c. Separación de medias según Duncan

Duncan 0.05	MEDIA	Nº obs.	TRATAMIENTO
A	0.697	10	1
B	0.668	10	2
C	0.665	10	3
D	0.651	10	4

Anexo 21. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS CON USO DE ACIDIFICANTES INTESTINALES EN EL CONTROL DE ESCHERICHIA COLI, ETAPA TOTAL, MORTALIDAD.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES, %										SUMA	mediana
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Testigo	0	0	2	0	2	4	2	0	0	0	10,00	0,000
Gustor	0	2	2	4	0	0	0	2	0	0	10,00	0,000
Mycocurb	0	4	2	4	2	0	2	0	0	0	14,00	2,000
Mycokap	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	6,00	0,000

Coefficiente de variación: 138.24%

**Anexo 22. Estadísticas descriptivas
etapa crecimiento, pesos iniciales,
ensayos 1 y 2**

Descriptives

PINICIAL

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Testigo	10	40.96000	1.62330	.51333	39.79876	42.12124	39.420	42.500
Gustor	10	40.96000	1.62330	.51333	39.79876	42.12124	39.420	42.500
Mycocurb	10	41.00000	1.58114	.50000	39.86892	42.13108	39.500	42.500
Mycokap	10	41.00000	1.58114	.50000	39.86892	42.13108	39.500	42.500
Total	40	40.98000	1.53963	.24344	40.48760	41.47240	39.420	42.500

ANOVA

PINICIAL

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,600E-02	3	5,333E-03	,002	1,000
Within Groups	92,432	36	2,568		
Total	92,448	39			

**Anexo 23. REGISTROS.
Resultados Experimentales**

Ensayo 1 etapa inicial

Tratam		Rept	P. Inicial	P. sem 4	Gan.Peso	Cons. Alim	Conv.alim	Mortal, %	E.coli28 d	Costo/kg
TESTIGO	1	1	39,420	869,200	829,780	1,510	1,820	0,000	2,000	0,580
TESTIGO	1	2	39,420	869,000	829,580	1,510	1,820	0,000	2,000	0,580
TESTIGO	1	3	39,420	870,000	830,580	1,509	1,817	2,000	2,000	0,580
TESTIGO	1	4	39,420	868,200	828,780	1,509	1,821	0,000	2,000	0,580
TESTIGO	1	5	39,420	870,570	831,150	1,510	1,817	0,000	2,000	0,580
GUSTOR	2	1	39,420	882,200	842,780	1,510	1,792	0,000	0,000	0,581
GUSTOR	2	2	39,420	881,200	841,780	1,510	1,794	2,000	0,000	0,581
GUSTOR	2	3	39,420	880,000	840,580	1,509	1,795	2,000	0,000	0,581
GUSTOR	2	4	39,420	883,100	843,680	1,509	1,789	0,000	0,000	0,581
GUSTOR	2	5	39,420	882,000	842,580	1,510	1,792	0,000	0,000	0,581
MYCOCURB	3	1	39,500	883,700	844,200	1,514	1,793	0,000	0,000	0,578
MYCOCURB	3	2	39,500	881,500	842,000	1,515	1,799	2,000	0,000	0,578
MYCOCURB	3	3	39,500	882,200	842,700	1,513	1,795	2,000	0,000	0,578
MYCOCURB	3	4	39,500	880,100	840,600	1,514	1,801	0,000	0,000	0,578
MYCOCURB	3	5	39,500	884,000	844,500	1,515	1,794	0,000	0,000	0,578
MYCOKAP	4	1	39,500	884,100	844,600	1,515	1,794	0,000	0,000	0,578
MYCOKAP	4	2	39,500	882,500	843,000	1,514	1,796	0,000	0,000	0,578
MYCOKAP	4	3	39,500	882,000	842,500	1,515	1,798	0,000	0,000	0,578
MYCOKAP	4	4	39,500	875,500	836,000	1,515	1,812	0,000	0,000	0,578
MYCOKAP	4	5	39,500	879,200	839,700	1,514	1,803	0,000	0,000	0,578

Ensayo 1 etapa de acabado

Tratam		Rept	P. sem4	P.sem 8	Gan.Peso	Cons. Alim	Conv.alim	Mortal, %	E.coli28 d	E.coli 56 d	Costo/kg
TESTIGO	1	1	0,869	2,249	1,380	3,600	2,609	0,000	2,000	3,000	0,762
TESTIGO	1	2	0,869	2,256	1,387	3,600	2,596	0,000	2,000	4,000	0,762
TESTIGO	1	3	0,870	2,253	1,383	3,600	2,604	0,000	2,000	3,000	0,762
TESTIGO	1	4	0,868	2,346	1,477	3,600	2,437	0,000	2,000	3,000	0,762
TESTIGO	1	5	0,871	2,361	1,490	3,600	2,416	2,000	2,000	3,000	0,762
GUSTOR	2	1	0,882	2,421	1,539	3,600	2,340	0,000	0,000	1,000	0,714
GUSTOR	2	2	0,881	2,426	1,544	3,600	2,331	0,000	0,000	0,000	0,714
GUSTOR	2	3	0,880	2,428	1,548	3,600	2,326	0,000	0,000	0,000	0,714
GUSTOR	2	4	0,883	2,426	1,543	3,600	2,334	4,000	0,000	0,000	0,714
GUSTOR	2	5	0,882	2,421	1,539	3,600	2,340	0,000	0,000	0,000	0,714
MYCOCURB	3	1	0,884	2,423	1,539	3,600	2,339	0,000	0,000	0,000	0,721
MYCOCURB	3	2	0,882	2,430	1,549	3,600	2,325	2,000	0,000	0,000	0,721
MYCOCURB	3	3	0,882	2,426	1,543	3,600	2,333	0,000	0,000	0,000	0,721
MYCOCURB	3	4	0,880	2,427	1,547	3,600	2,328	4,000	0,000	0,000	0,721
MYCOCURB	3	5	0,884	2,424	1,540	3,600	2,338	2,000	0,000	0,000	0,721
MYCOKAP	4	1	0,884	2,438	1,554	3,600	2,316	0,000	0,000	0,000	0,701
MYCOKAP	4	2	0,883	2,436	1,553	3,600	2,318	0,000	0,000	0,000	0,701
MYCOKAP	4	3	0,882	2,439	1,557	3,600	2,312	0,000	0,000	0,000	0,701
MYCOKAP	4	4	0,876	2,432	1,556	3,600	2,314	2,000	0,000	0,000	0,701
MYCOKAP	4	5	0,879	2,436	1,556	3,600	2,313	2,000	0,000	0,000	0,701

Ensayo 1 etapa total

Tratam	Rept	P. Inicial	P.final	Gan.Peso	Cons. Alim	Conv.alim	Mortal, %	E.coli 56 d	P.canal	Rend. Canal	Costo/kg)	
TESTIGO	1	1	0,039	2,249	2,209	5,110	2,313	0,000	3,000	1,569	71,000	0,695
TESTIGO	1	2	0,039	2,256	2,216	5,110	2,306	0,000	4,000	1,584	71,500	0,695
TESTIGO	1	3	0,039	2,253	2,213	5,109	2,309	2,000	3,000	1,593	72,000	0,695
TESTIGO	1	4	0,039	2,346	2,306	5,109	2,215	0,000	3,000	1,637	71,000	0,695
TESTIGO	1	5	0,039	2,361	2,321	5,110	2,202	2,000	3,000	1,648	71,000	0,695
GUSTOR	2	1	0,039	2,421	2,382	5,110	2,146	0,000	1,000	1,703	71,500	0,667
GUSTOR	2	2	0,039	2,426	2,386	5,110	2,141	2,000	0,000	1,718	72,000	0,667
GUSTOR	2	3	0,039	2,428	2,388	5,109	2,139	2,000	0,000	1,696	71,000	0,667
GUSTOR	2	4	0,039	2,426	2,386	5,109	2,141	4,000	0,000	1,706	71,500	0,667
GUSTOR	2	5	0,039	2,421	2,381	5,110	2,146	0,000	0,000	1,726	72,500	0,667
MYCOCURB	3	1	0,040	2,423	2,383	5,174	2,146	0,000	0,000	1,716	72,000	0,663
MYCOCURB	3	2	0,040	2,430	2,391	5,175	2,140	4,000	0,000	1,703	71,230	0,663
MYCOCURB	3	3	0,040	2,426	2,386	5,173	2,143	2,000	0,000	1,706	71,520	0,663
MYCOCURB	3	4	0,040	2,427	2,387	5,174	2,142	4,000	0,000	1,719	72,000	0,663
MYCOCURB	3	5	0,040	2,424	2,384	5,175	2,146	2,000	0,000	1,728	72,500	0,663
MYCOKAP	4	1	0,040	2,438	2,399	5,115	2,132	0,000	0,000	1,715	71,500	0,656
MYCOKAP	4	2	0,040	2,436	2,396	5,114	2,134	0,000	0,000	1,730	72,200	0,656
MYCOKAP	4	3	0,040	2,439	2,400	5,115	2,132	0,000	0,000	1,716	71,500	0,656
MYCOKAP	4	4	0,040	2,432	2,392	5,115	2,138	2,000	0,000	1,727	72,200	0,656
MYCOKAP	4	5	0,040	2,436	2,396	5,114	2,134	2,000	0,000	1,723	71,900	0,656

Ensayo 2 etapa inicial

Tratam		Rept	P. Inicial	P. sem 4	Gan.Peso	Cons. Alim	Conv.alim	Mortal, %	E.coli28 d	Costo/kg
TESTIGO	1	1	42,500	870,500	828,000	1,520	1,836	2,000	1,000	0,586
TESTIGO	1	2	42,500	871,000	828,500	1,520	1,835	2,000	2,000	0,586
TESTIGO	1	3	42,500	871,000	828,500	1,520	1,835	0,000	2,000	0,586
TESTIGO	1	4	42,500	869,000	826,500	1,520	1,839	0,000	2,000	0,586
TESTIGO	1	5	42,500	869,000	826,500	1,520	1,839	0,000	2,000	0,586
GUSTOR	2	1	42,500	890,000	847,500	1,507	1,778	0,000	0,000	0,579
GUSTOR	2	2	42,500	885,000	842,500	1,507	1,789	0,000	0,000	0,579
GUSTOR	2	3	42,500	886,500	844,000	1,507	1,786	0,000	0,000	0,579
GUSTOR	2	4	42,500	888,000	845,500	1,507	1,782	0,000	0,000	0,579
GUSTOR	2	5	42,500	883,000	840,500	1,507	1,793	0,000	0,000	0,579
MYCOCURB	3	1	42,500	880,200	837,700	1,520	1,814	0,000	0,000	0,579
MYCOCURB	3	2	42,500	880,200	837,700	1,520	1,814	2,000	1,000	0,579
MYCOCURB	3	3	42,500	895,000	852,500	1,520	1,783	0,000	0,000	0,579
MYCOCURB	3	4	42,500	895,000	852,500	1,520	1,783	0,000	0,000	0,579
MYCOCURB	3	5	42,500	890,500	848,000	1,520	1,792	0,000	1,000	0,579
MYCOKAP	4	1	42,500	885,500	843,000	1,471	1,744	0,000	0,000	0,560
MYCOKAP	4	2	42,500	886,500	844,000	1,471	1,742	0,000	0,000	0,560
MYCOKAP	4	3	42,500	885,200	842,700	1,471	1,745	0,000	0,000	0,560
MYCOKAP	4	4	42,500	885,000	842,500	1,471	1,745	0,000	0,000	0,560
MYCOKAP	4	5	42,500	885,000	842,500	1,471	1,745	0,000	0,000	0,560

Ensayo 2 etapa de acabado

Tratam	1	Rept	P. sem4	P.sem 8	Gan.Peso	Cons. Alim	Conv.alim	Mortal, %	E.coli28 d	E.coli 56 d	Costo/kg
TESTIGO	1	1	0,871	2,330	1,460	3,705	2,539	2,000	1,000	3,000	0,764
TESTIGO	1	2	0,871	2,320	1,449	3,705	2,557	0,000	2,000	3,000	0,764
TESTIGO	1	3	0,871	2,320	1,449	3,705	2,557	0,000	2,000	3,000	0,764
TESTIGO	1	4	0,869	2,325	1,456	3,705	2,545	0,000	2,000	3,000	0,764
TESTIGO	2	5	0,869	2,360	1,491	3,705	2,485	0,000	2,000	3,000	0,764
GUSTOR	2	1	0,890	2,421	1,531	3,615	2,361	0,000	0,000	0,000	0,721
GUSTOR	2	2	0,885	2,420	1,535	3,615	2,355	0,000	0,000	0,000	0,721
GUSTOR	2	3	0,887	2,423	1,537	3,615	2,353	2,000	0,000	0,000	0,721
GUSTOR	2	4	0,888	2,415	1,527	3,615	2,367	0,000	0,000	0,000	0,721
GUSTOR	3	5	0,883	2,424	1,541	3,615	2,346	0,000	0,000	0,000	0,721
MYCOCURB	3	1	0,880	2,420	1,540	3,600	2,338	0,000	0,000	0,000	0,712
MYCOCURB	3	2	0,880	2,440	1,560	3,600	2,308	0,000	1,000	1,000	0,712
MYCOCURB	3	3	0,895	2,410	1,515	3,600	2,376	0,000	0,000	0,000	0,712
MYCOCURB	3	4	0,895	2,392	1,497	3,600	2,405	0,000	0,000	0,000	0,712
MYCOCURB	3	5	0,891	2,420	1,530	3,600	2,354	0,000	1,000	0,000	0,712
MYCOKAP	4	1	0,886	2,495	1,610	3,660	2,274	0,000	0,000	0,000	0,692
MYCOKAP	4	2	0,887	2,560	1,674	3,660	2,187	0,000	0,000	0,000	0,692
MYCOKAP	4	3	0,885	2,575	1,690	3,660	2,166	0,000	0,000	0,000	0,692
MYCOKAP	4	4	0,885	2,432	1,547	3,660	2,367	0,000	0,000	0,000	0,692
MYCOKAP	4	5	0,885	2,380	1,495	3,660	2,448	2,000	0,000	0,000	0,692

Ensayo 2 etapa total

Tratam	Rept	P. Inicial	P.final	Gan.Peso	Cons. Alim	Conv.alim	Mortal, %	E.coli 56 d	P.canal	Rend. Canal	Costo/kg)	
TESTIGO	1	1	0,043	2,330	2,288	5,225	2,284	4,000	3,000	1,624	71	0,699
TESTIGO	1	2	0,043	2,320	2,278	5,225	2,294	2,000	3,000	1,628	71,5	0,699
TESTIGO	1	3	0,043	2,320	2,278	5,225	2,294	0,000	3,000	1,640	72	0,699
TESTIGO	1	4	0,043	2,325	2,283	5,225	2,289	0,000	3,000	1,621	71	0,699
TESTIGO	1	5	0,043	2,360	2,318	5,225	2,255	0,000	3,000	1,645	71	0,699
GUSTOR	2	1	0,043	2,421	2,379	5,122	2,153	0,000	0,000	1,701	71,5	0,670
GUSTOR	2	2	0,043	2,420	2,378	5,122	2,154	0,000	0,000	1,712	72	0,670
GUSTOR	2	3	0,043	2,423	2,381	5,122	2,152	2,000	0,000	1,690	71	0,670
GUSTOR	2	4	0,043	2,415	2,373	5,122	2,159	0,000	0,000	1,696	71,5	0,670
GUSTOR	2	5	0,043	2,424	2,382	5,122	2,151	0,000	0,000	1,727	72,5	0,670
MYCOCURB	3	1	0,043	2,420	2,378	5,120	2,154	0,000	0,000	1,712	72	0,667
MYCOCURB	3	2	0,043	2,440	2,398	5,120	2,136	2,000	1,000	1,708	71,23	0,667
MYCOCURB	3	3	0,043	2,410	2,368	5,120	2,163	0,000	0,000	1,693	71,52	0,667
MYCOCURB	3	4	0,043	2,392	2,350	5,120	2,179	0,000	0,000	1,645	70	0,667
MYCOCURB	3	5	0,043	2,420	2,378	5,120	2,154	0,000	0,000	1,676	70,5	0,667
MYCOKAP	4	1	0,043	2,495	2,453	5,131	2,092	0,000	0,000	1,754	71,5	0,646
MYCOKAP	4	2	0,043	2,560	2,518	5,131	2,038	0,000	0,000	1,818	72,2	0,646
MYCOKAP	4	3	0,043	2,575	2,533	5,131	2,026	0,000	0,000	1,811	71,5	0,646
MYCOKAP	4	4	0,043	2,432	2,389	5,131	2,148	0,000	0,000	1,725	72,2	0,646
MYCOKAP	4	5	0,043	2,380	2,338	5,131	2,195	2,000	0,000	1,681	71,9	0,646

