

# **“EFICIENCIA DEL COMPLEMENTO MANANOOLIGOSACÁRIDOS MAS ÁCIDOS ORGÁNICOS AVI-MOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS”**

## **1.1 Introducción**

La cría intensiva de pollo de engorde en todo el mundo esta cada vez mas condicionada por factores importantes, como son la mejora genética de los animales en cuanto a su velocidad de crecimiento, aprovechamiento del alimento y la creciente intensificación de la cría que conlleva el aumento de la densidad en granja, lo que exige una mejora en el manejo.

La mejora en la velocidad de crecimiento que se contabiliza en 1 día de acortamiento de la crianza, obliga a trabajar cada vez con animales menos maduros, mas jóvenes y a los que se exige que la mayor parte de su vigor biológico se dirija hacia el crecimiento y al factor resistencia, sobre todo en cuanto a sistema inmunológico se refiere, es cada vez menor.

Los productores y fábricas de alimento, se ven cada vez más presionados por normas legislativas para reducir el uso de los químicos especialmente de los antibióticos como promotores del crecimiento.

La Comunidad Europea, ha tomado acciones que prohíben la inclusión de los antibióticos como promotores de crecimiento (APC), en los alimentos para pollo de engorde y otras especies de origen animal, obligando a los nutricionistas a buscar nuevas fuentes de aditivos que por una parte sean inofensivos para el animal y para el humano, y por otro lado, que tengan efectos similares a los APC.

La economía del país hace que el hombre acepte por su bajo costo y por su alto contenido protéico a la carne de pollo como la mejor alternativa para su alimentación. Para ello la biotecnología y la nutrición animal (avícola) han buscado nuevas alternativas, como un producto con características orgánicas Avi-

Mos que cumple la función de promotor de crecimiento y acidificante del tracto intestinal, garantizando sanidad intestinal, y mayor absorción de nutrientes, con el fin de proveer un producto que garantice la salud humana.

El sector avícola se enfrenta a muchos desafíos, uno de ellos la eficiencia, para producir alimento constante libre de problemas, que no ponga en riesgo la salud humana que es el máximo consumidor. La producción avícola se ve afectada por la presencia y el ataque de microorganismos patógenos, (Salmonella spp, E. coli, etc ) que de una o otra manera afecta a la salud del animal y exige la utilización de productos químicos para combatirlas, cuyos residuos traerán problemas para la salud del hombre.

Cada vez es más amplio el uso de acidificantes en todas las especies de animales de abasto, debido a la nueva tendencia de prohibición de promotores de crecimiento, en la UE, se han buscado nuevas alternativas el uso de los ácidos orgánicos “ácido propiónico y ácido fórmico” en la formulación de raciones alimenticias, para pollos de engorde. Los mismos que han demostrado mas estabilidad y mas homogeneidad en la obtención de resultados por lo cual se plantea como buena alternativa la utilización de ácidos orgánicos, usados como agentes preservantes de alimento terminado inhibe el crecimiento de muchas bacterias y reduce el riesgo que para las aves.

La ligera baja de pH observada en el sistema digestivo del ave inhibe patógenos importantes como Salmonella, Coliformes y favorece la microflora intestinal, este micro ambiente intestinal además mejora los procesos digestivos al suplementar las secreciones gástricas ácidas, promoviendo la conversión de pro enzimas a su forma activa y permitiendo a las enzimas digestivas trabajar a un pH óptimo, la acidificación favorece e intensifica las funciones biológicas naturales de aves para producir no solo un incremento de la viabilidad, ritmo de crecimiento y eficiencia alimentaría sino también mejor uniformidad del lote.

El AVI-MOS un producto avícola que permite la manipulación de la población microbiana intestinal, su beneficio viene dado por la menor incidencia de enfermedades y un aumento de la eficiencia en la producción.

Es por esta razón que en la presente investigación se planteo:

## **1.2 Objetivos.**

### **1.2.1 Objetivo general.**

- Evaluar la eficiencia de los mananooligosacáridos más Ácido Orgánico “AVIMOS” en alimentación de pollos parrilleros.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar y comparar la eficiencia de los Mananooligosacáridos más Ácido Orgánico AVIMOS en machos y hembras.
- Determinar el consumo total de alimento en cada tratamiento.
- Determinar la conversión alimenticia.
- Establecer los costos de producción y analizar el presupuesto parcial que permita determinar el tratamiento más efectivo.
- Cuantificar el porcentaje de mortalidad del pollo (Ross 308).
- Medir la eficiencia del producto.

## **1.4 Hipótesis.**

**1.4.1 Hipótesis Alternativa:** El AVIMOS adicionado a la dieta de pollos parrilleros mejora la conversión alimenticia y disminuye el nivel de mortalidad.

**1.4.2 Hipótesis Nula:** El AVIMOS adicionado a la dieta de pollos parrilleros no mejora la conversión alimenticia y disminuye el nivel de mortalidad.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Razas Modernas De Pollos

Durante los dos últimos siglos se han desarrollado muchas variedades y razas puras de pollos. Sin embargo, son pocas las que han sobrevivido comercialmente en la industria avícola para ser utilizadas por los criadores en la actualidad. Algunas de las primeras razas se han perdido para siempre: otras, son mantenidas en granjas experimentales, de manera que si se requiere pueden estar disponibles para los criadores comerciales o de otra índole.

#### 2.1.1 Líneas Especiales Para Producción De Carne

*Estirpes para carne: La diferenciación debido al sexo:* Ciertos colores de plumas y modelos de emplumado, así como la rapidez en el crecimiento de las plumas tienen relación con el sexo del ave. Cuando se cruzan machos dorados (color ante o rojo) con ciertas hembras plateadas (blancas), la descendencia es de hembras doradas o color rojizo y machos plateados (blancos).

De manera semejante, si se cruzan machos de emplume rápido con hembras de emplume lento, las características se invierten en la descendencia, y la diferencia puede observarse en las alas de los pollitos recién nacidos. Cualquiera de los cruzamientos hace posible determinar el sexo de los pollitos al día de edad. El procedimiento se usa para producir lo que es conocido como pollitos de diferenciación ligado al sexo, que hace posible distinguir a la vista machos y hembras al tiempo del nacimiento. Muchos de estos cruzamientos se usan a la fecha.

**2.1.1.2 Estirpes para la producción de asaderos:** Los asaderos son más grandes que los pollos de engorde y requieren de estirpes especiales de aves que alcancen rápidamente los pesos más altos. Para tal fin los criadores genetistas han desarrollado líneas especiales de pollitos con esta conveniente característica.

## **2.2 Aparato Digestivo del pollo**

### **2.2.1 Boca**

El pollo no tiene labios, paladar blando, mejillas y dientes, pero tiene mandíbulas córneas superior e inferior que circundan la boca; la superior se encuentra unida al cráneo, mientras que la inferior es colgante. El paladar duro está dividido por una abertura central larga y estrecha, que está conectada a los pasajes nasales. Esta abertura y la ausencia del paladar blando no permiten la necesaria aspiración para tomar agua por el pico; por ello, al beber, el ave debe recoger agua con el pico y luego elevar la cabeza para permitir que el agua penetre hacia el esófago. Por tanto, no se realiza la acción de tragar.

Las dos mandíbulas en conjunto, reciben el nombre de pico. La lengua, con forma de estilete, posee una superficie muy rugosa en la parte trasera, que introduce el alimento hacia el esófago. La saliva, conteniendo la enzima amilasa, es secretada por las glándulas bucales; su función principal es la de lubricar, de modo que facilite el paso de las partículas de alimento por la boca. El pasaje del alimento es tan rápido que no se sabe exactamente que se produzca algún tipo de digestión. Baranylova E. and Holman J. (1976).

### **2.2.2 Esófago**

El esófago o gástrico es el tubo a través del cual la comida pasa en su camino desde la base de la boca (faringe), hasta el proventrículo.

### **2.2.3 Bucho o Inglubis**

Un poco antes que el esófago entre en la cavidad torácica, hay un saculamiento localizado lateralmente, que se conoce con el nombre de bucho, mismo que funciona como almacén del alimento. Aquí tiene lugar muy poca o ninguna

digestión, excepto la que corresponde a la secreción salival de la boca, proceso que continúa su actividad en el buche. Turk D.E (1991).

#### **2.2.4 Proventrículo**

El ensanchamiento del esófago, justo poco antes de su unión con la molleja, es conocido como proventrículo, algunas veces llamado estómago glandular o estómago verdadero. Es aquí donde se produce el jugo gástrico. Las células glandulares secretan aquí pepsina, una enzima que ayuda a la digestión de la proteína, y ácido clorhídrico. El alimento pasa tan rápidamente por el proventrículo que hay poca digestión en él; pero las secreciones pasan a la molleja, donde la acción enzimática tiene lugar.

#### **2.2.5 La molleja**

Algunas veces llamada también estómago muscular, se localiza entre el proventrículo y el límite superior del intestino delgado. Tiene dos pares de músculos muy poderosos, capaces de desarrollar gran fuerza; una mucosa muy gruesa cuya superficie sufre constante erosión y eliminación. La molleja permanece inactiva cuando está vacía, pero una vez que el alimento entra, empiezan las contracciones musculares de sus gruesas paredes. Entre más grandes sean las partículas de alimento, más rápidas son las contracciones. Por lo general, la molleja contiene algún material abrasivo, como arena, piedras, grava, etc., por lo que las partículas de alimento son rápidamente reducidas de tamaño o desintegradas, para así poder pasar dentro del tubo intestinal. Cuando entran en la molleja materiales de textura fina éstos salen en cuestión de minutos, pero si el alimento es grueso, permanece en la molleja durante varias horas. Por ello, el grado de molienda de un alimento no influye sobre su digestibilidad. Un alimento posee la misma digestibilidad, ya sea fina o gruesa en su molienda. Bodin J.C. 1994

## **2.2.6 Intestino delgado**

Por lo regular, el intestino delgado mide aproximadamente 1.5 m de largo en el pollo adulto. La primera parte está formada por un asa conocida como asa duodenal. Dentro del asa está el páncreas, que secreta jugo pancreático que contiene las enzimas amilasa, lipasa y tripsina. La pared del intestino delgado produce otras enzimas que ayudan a la digestión de proteínas y azúcares.

### **2.2.6.1 Propiedades del intestino Delgado**

El duodeno presenta varios tipos de células especializadas ya que está involucrado en la absorción y en la digestión por medio de la acción de las enzimas sintetizadas por el mismo y que se añaden a la llevada a cabo por las secreciones gástricas, hepáticas y pancreáticas así como en el duodeno son absorbidos junto con los lípidos, los pigmentos que son añadidos en la dieta para satisfacer ciertos mercados. (Hoerr F J. 1966).

### **2.2.7 Sacos ciegos**

Entre el intestino delgado y el grueso se localizan dos sacos conocidos como ciegos. Cada saco ciego tiene alrededor de 15 cm de largo en el ave adulta, saludable y normal, y contiene material alimenticio suave, que pasa hacia adentro y hacia afuera. No se conoce la función exacta de los sacos ciegos, pero es evidente que tienen poco que ver con la digestión; sólo tiene lugar una mínima absorción de agua, una ligera digestión de carbohidratos y proteína, además de alguna acción bacteriana. Turk D.E (1991)

### **2.2.8 Intestino grueso**

En el pollo, el intestino grueso es relativamente un recto de corto tamaño, siendo de sólo 10 cm de largo en el ave adulta, y alcanza casi el doble de diámetro que el intestino delgado. Se extiende desde la parte final del intestino delgado hasta la

cloaca. En el intestino grueso se produce la reabsorción del agua por lo que incrementa el contenido de agua en las células y mantiene el equilibrio hídrico en el ave. Baranylova E. and Holman J. (1976)

### **2.2.9 Cloaca**

El área bulbosa que se encuentra al final del aparato digestivo se conoce como cloaca. Cloaca significa "alcantarilla común"; en la parte interior de la cloaca desembocan los canales digestivo, urinario y reproductor.

### **2.2.10 Ano**

El ano es la abertura externa de la cloaca. Su tamaño varía grandemente en la hembra, si está en producción de huevo.

### **2.2.11 Órganos digestivos complementarios**

Ciertos órganos están asociados íntimamente con la digestión, dado que sus secreciones se vierten en el tubo intestinal y ayudan al procesamiento del material alimenticio.

#### **2.2.11.1 Páncreas**

El páncreas está dentro del asa duodenal del intestino delgado y secreta el jugo pancreático cuyas cinco poderosas enzimas ayudan a la digestión de almidones, grasas y proteínas. El jugo pancreático neutraliza la acidez del proventrículo. Turk D.E (1991)

#### **2.2.11.2 Hígado**

El hígado está formado por dos grandes lóbulos. Entre sus funciones está la de secretar la bilis, que es un fluido ligeramente pegajoso, amarillo verdoso y que

contiene los ácidos biliares, que al entrar en la última parte del duodeno, ayudan a la digestión, particularmente de las grasas. La bilis no contiene enzimas digestivas. Su principal función consiste en neutralizar la acidez del canal (duodeno) y digerir las grasas mediante la formación de emulsiones.

### **2.2.11.3 Vesícula biliar**

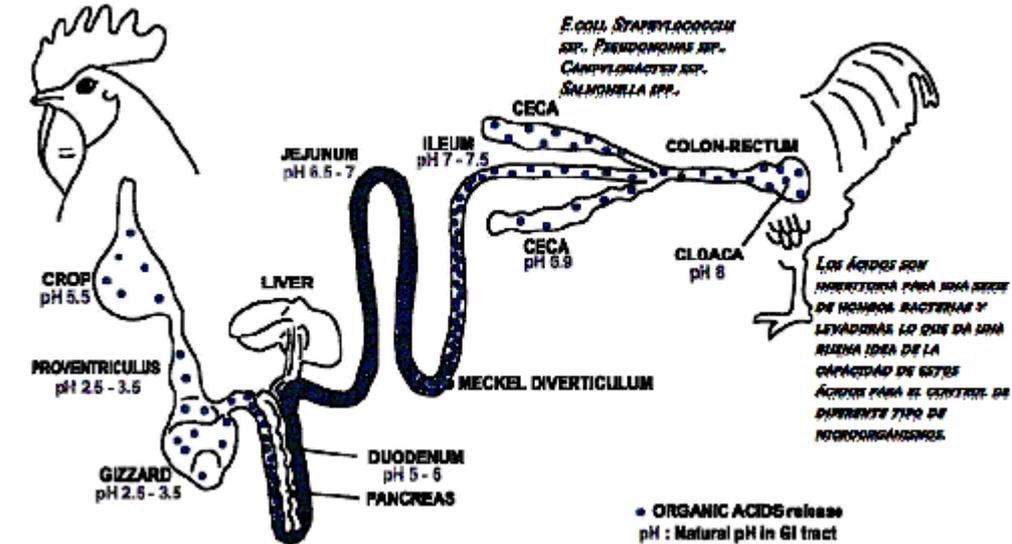
El pollo tiene vesícula biliar, pero algunas aves no. La bilis es transportada del hígado al intestino por dos conductos biliares. El conducto derecho está ensanchado para formar la vesícula biliar, por la que pasa la mayor parte de la bilis, y es almacenada temporalmente. El conducto izquierdo no se ensancha, por lo que una pequeña cantidad de bilis pasa directamente al intestino. Almela, M. (1995)

### **2.2.12 pH del aparato digestivo y tiempo de transito del alimento**

**Tabla # 1.- pH del aparato digestivo del pollo**

Compartimiento del tracto	Tiempo de transito (minutos)	pH
Buche	50	5.5
Proventrículo y molleja	90	2.5-3.5
Duodeno	5-8	5-6
Yeyuno	20-30	6.5-7
Íleon	50-70	7-7.5
Recto	25	8

**Fuente.- (Simon y Versteeg 1989)**



De todo esto se deduce que para controlar la flora bacteriana intestinal se deberán seguir unas medidas preventivas que incluirán:

- Mantener un buen tránsito intestinal evitando el aumento de viscosidad en su contenido, para así conseguir que la velocidad de tránsito sea la adecuada por esto se precisa un alimento muy digestible.
- Mantener este pH ácido natural de todo el aparato digestivo, previene la multiplicación de ciertas bacterias, como el E.coli y Clostridios.
- Administración vía oral de antibacterianos de acción local intestinal para prevenir la multiplicación de la flora patógena intestinal. Departamento de farmacología y fisiología.

### 2.2.13 Patología bacteriana

Es el principal problema a nivel general de crianza del pollo ya que las bacterias pueden actuar como agentes causales iniciales y/o como complicantes secundarios en problemas inicialmente víricos y ambientales.

Dentro de esta la más importante, sin lugar a dudas, es la colibacilosis que es la infección generalmente sistémica, por E. coli. Berschinger HU. 1976

A parte de E.coli puede intervenir otra serie de bacterias que a su vez también pueden ser desencadenantes del problema inicial o complicantes secundarios de otro problema vírico o Colibacilar.

#### **2.2.14 Bacteriología avícola**

Las aves al igual que el resto de los animales viven en equilibrio estable con una flora bacteriana que les es propia y natural.

Cuando este equilibrio se rompe o aparece una nueva especie bacteriana que no es la propia, es cuando se produce un problema patológico bacteriano.

Por esta razón hay que conocer cual es la flora bacteriana propia de las aves para poder discernir cuando esta se ve alterada cuantitativa o cualitativamente.

BGVV Expert Review. 1995

#### **2.2.15 Flora bacteriana intestinal**

Departamento de farmacología y fisiología. La flora bacteriana intestinal natural del pollo de engorde depende del tramo intestinal que se trate, si es el intestino delgado o el grueso.

##### **2.2.15.1 Intestino delgado:**

Se puede dividir su flora bacteriana intestinal en:

Flora dominante, que supone el 95% o más:

Bifidobacterium. Lactobacillus. Bacteroides.

Flora subdominante, que supone menos del 11 %.

-Enterococcus - Staphylococcus - E.coli.

· Flora residual, que supone menos del 0.01 %

Incluye:

- Clostridium
- Proteus
- Pseudomonas
- Hongos y levaduras

### **2.2.15.2 Intestino grueso:**

Se puede dividir su flora natural en:

· Flora dominante, que supone el 90% más:

Bifidobacterium, Lactobacillus. Bacteroides.

· Flora subdominante, que supone menos del 10%. Compuesta de:

- E.coli
- Enterococcus
- Proteus
- Clostridium - Pseudomonas - Estafilococcus

Comparativamente se observa que la mayor diferencia entre los dos tramos de intestino está en el porcentaje de flora subdominante. Que esta compuesta por bacterias con capacidad patógena.

Para evitar que estas bacterias que pueden ser habitantes naturales del intestino pasen de ser meros comensales a ser causantes de un problema patológico hemos de evitar dos cosas fundamentales:

- Que aumente su número, evitando su multiplicación excesiva.
- Que estas bacterias que se encuentran sobretodo a nivel del intestino grueso asciendan por el tracto intestinal hacia el intestino delgado, para que esta proliferación no se produzca existen dos condicionantes naturales del intestino que lo defienden de esta posible invasión: La velocidad del tránsito intestinal, que impide la ascensión de flora bacteriana del intestino grueso al delgado. Nicolet Jacques. 1986

### **2.3 El Avi-mos definición y características**

Alltech inc (2004), La combinación de Ácidos Orgánicos (ácido fórmico, ácido propiónico) con Mananooligosacáridos (Biomos), se puede mejorar los resultados zootécnicos. Esta es una alternativa mas para la sustitución de los antibióticos promotores de crecimiento en los alimentos.

#### **2.3.1 El Bio-Mos.**

##### **2.3.1.1 Definición y características**

Alltech inc (2004), expresa que los mananos oligosacáridos (mos) del biomos son carbohidratos complejos derivados de la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* que ayudan a reforzar los mecanismos de defensa del tracto gastrointestinal.

El biomos está compuesto de glucomanano proteína y extracto de levadura soluble de fermentación. Se presenta como un polvo de color crema marrón y un olor agradable similar a caramelo. (pp. 62 – 63).

### **2.3.1.2 Biomos en nutrición animal**

Ferket, p.r.(1991), sostiene que se ha acumulado experiencias sobre la asociación de algunos de los efectos positivos de las levaduras en monogástricos con la pared celular de las levaduras. Los oligosacáridos, con la manosa como carbohidratos primario (mos) derivado de la pared celular han sido desarrollados como mejoradores de la salud y del desempeño de los animales monogástricos.

El mismo autor expresa que el propósito de utilizar antibióticos a nivel de promotor de crecimiento en el alimento es manipular el balance de microorganismos en el tracto gastrointestinal a favor de los no patógenos. El balance deseado de bacterias puede ser alcanzado utilizando rutas naturales, en particular aportando fuentes de nutrientes como el Bio-Mos que establezcan favorablemente el crecimiento de la flora benéfica mientras al mismo tiempo se hace que disminuyan los patógenos. (pp. 44 – 49)

### **2.3.1.3 Funciones del Bio-Mos**

El azúcar manosa, según ferket, p.r. (2002), favorece el crecimiento de flora benéfica, con el beneficio extra de confundir las bacterias patógenas, las cuales normalmente se adhieren al epitelio intestinal a través de las lectinas que contienen manosa; estas bacterias ligadas a la manosa son expulsadas a través del tracto intestinal sin causar daño. Además las bacterias benéficas como lactobacillus y bifidobacterias pueden utilizar al biomos como una fuente de energía. (pp. 169)

### **2.3.1.4 Uso del biomos en alimentos contaminados**

Newman, k. (1994), expresa que tanto los patógenos que provocan diarreas, como los hongos producen toxinas; el biomos absorbe micotoxinas incluyendo aflatoxina y zaralenona, y las hace inofensivas, lo que permite un mejor desempeño cuando se lo adiciona a dietas contaminadas con micotoxinas. Lo que

permite además demostrar la disminución de toxicidad en las heces de los monogástricos, especialmente en aves y cerdos. (pp. 167)

### **2.3.2 Ácidos Orgánicos**

Durante varios años se han usado ácidos orgánicos en alimentación animal, por sus efectos preservativos y por la influencia positiva que tienen sobre la velocidad de crecimiento y conversión alimenticia. (FaI84, Gie85. Kir82). En pollos se han reportado mejorías en crecimiento y conversión de más del 5% en lechones y entre el 1 y el 5% en el periodo de engorde. Sin embargo, los experimentos en los cuales se observaron estos resultados incluían el uso simultáneo de ácidos promotores de crecimiento APC.

Se cree que los ácidos orgánicos actúan por mejora de la digestión y efectos sobre la microflora. Recientemente se demostró en un experimento realizado en instituto para Manejo de pollos, que el uso de ácido benzoico afecta positivamente la conversión de alimento y la eliminación de amoníaco. Sin embargo, este estudio también incluyó APC en la dieta. Almela, M. (1995)

#### **2.3.2.1 Efectos fisiológicos de los acidificantes en aves**

Se hace muy importante el control del equilibrio ácido base de la dieta. La excesiva ingestión de alimento en broilers, produce alcalinización y desequilibrios digestivos que favorecen la proliferación de bacterias patógenas.

#### **2.3.2.2 La adición de acidificantes al pienso ejerce efectos beneficiosos a tres niveles del tracto gastrointestinal de las aves.**

El buche es un divertículo del esófago en el cual el alimento permanece un tiempo variable antes de pasar al estomago glandular o a la molleja.

Por tanto, este compartimiento digestivo contribuye un ambiente idóneo para el desarrollo de microorganismos, entre ellos *Salmonella* spp. Estas bacterias podrán colonizar el resto del aparato gastrointestinal y, por otro lado, supondrán una fuente de contaminación de la carcasa en el sacrificio y evisceración del animal. El pH del buche suele ser relativamente ácido, y neutro aunque en determinadas circunstancias puede verse incrementado favoreciendo la multiplicación de microorganismos patógenos, cuyo pH óptimo de crecimiento se encuentra por encima de 6.

Por tanto, la acidificación del medio a este nivel garantizará el mantenimiento de un pH adecuado para disminuir el desarrollo de *Salmonella* spp., en el buche y molleja. (Thompson y Hinton, 1997)

### **2.3.2.3 La acidificación del buche contribuye a mejorar la calidad sanitaria del producto final, ya que disminuye el riesgo de contaminación de la carcasa.**

En el estomago glandular se produce la digestión enzimática del alimento y, al igual que en los mamíferos, su éxito viene determinado por el pH del medio. La pepsina es el enzima encargado de la digestión gástrica de las proteínas, el cual se segrega como proenzima ( pepsinógeno). El cambio de pepsinógeno a pepsina se produce por la influencia de los jugos gástricos ácidos (HCl), siendo necesario un  $\text{pH} \leq 3$  para que la transformación se realice rápidamente y para que, una vez llevada a cabo, la pepsina pueda realizar su acción. Los pollos de temprana edad son incapaces de segregar la cantidad suficiente de ácido clorhídrico por lo que se ve comprometida la digestión de las proteínas.

El paso de proteína sin digerir al intestino supondrá un nutriente ideal para el desarrollo de microorganismos patógenos.

#### **2.3.2.4 La acidificación del estomago glandular garantiza la correcta digestión de las proteína e impide el paso de microorganismos patógenos al intestino.**

En el intestino, la secreción de bicarbonato y enzimas pancreáticas se ve estimulado por la entrada de contenido ácido del estomago al duodeno, de forma que a mayor acidificación de éste, mayor secreción de bicarbonato y enzimas se producirá, lo cual favorecerá la digestión de los nutrientes.

En los tramos mas dístales del intestino y en los ciegos, un pH demasiado alcalino favorecerá la proliferación de E. coli y Salmonella spp., respectivamente.

En los primeros días de vida las entero bacterias predominan a nivel cecal (Van der Wielen y col 2000). En condiciones normales, el desarrollo de las bacterias lácticas y la producción de ácidos grasos volátiles impiden su excesivo desarrollo. Sin embargo, cualquier factor dietético o ambiental puede favorecer la proliferación de bacterias patógenas dando lugar a la aparición de diarreas. Por tanto, se hace de elevado interés actuar a este nivel para impedir su desarrollo. La acidificación de estos tramos intestinales resulta difícil debido a la alta digestibilidad de los acidificantes actualmente utilizados (UHF y col., 1994; Thompon y Hinton, 1997; Overland y col., 2000).

Mediante la incorporación de los acidificantes a la dieta se puede conseguir mayores reducciones, sin embargo, una acidificación excesiva del medio intestinal también puede ser perjudicial para el desarrollo normal de las funciones digestivas. Por tanto, el efecto beneficioso de los acidificantes en los tramos intestinales más dístales de debe principalmente a su efecto directo sobre la célula (efecto bactericida), que solo es producido por algunos ácidos orgánicos. En cualquier caso, es imprescindible alcanzar los niveles óptimos de acidificantes en estos tramos intestinales.

### **2.3.2.5 Uno de los puntos críticos para que un ácido orgánico pueda realizar su acción es que esté presente en los tramos intestinales más susceptibles a la colonización por bacterias patógenas (yeyuno y ciegos)**

En el intestino los ácidos orgánicos actúan frente las bacterias patógenas y estimulan la proliferación de (*Lactobacillus spp*) bacterias productoras de ácido láctico (BAL). Las BAL son capaces de soportar variaciones de pH de 3 a 9. Habitan principalmente el intestino y pueden utilizar la mayoría de los carbohidratos como fuente de energía, procesando y reteniendo los restos de alimento que, de otra forma, serían expulsados del organismo.

El ácido láctico que producen pueden ser utilizados por el ave para la obtención de energía o almacenado para uso posterior en el hígado como glicógeno. Por tanto, la acidificación de las dietas mejora la absorción y aprovechamiento de nutrientes a nivel intestinal. Por otro lado, el desarrollo de BAL produce una inhibición en el crecimiento de bacterias patógenas como *E.coli*, *Staphylococcus ssp.*, *Pseudomonas ssp.*, *Campylobacter ssp.*, etc.

Esto se consigue mediante competencia biológica por los mismos sustratos y lugares de adhesión intestinal, y por la disminución del pH hasta niveles intolerables para los patógenos.

### **2.3.2.6 Acidificantes y promotor fisiológico del crecimiento**

En el buche mantiene un pH ácido, adecuado para evitar la proliferación de *Salmonella spp*. Por tanto, ejerce un efecto sanitizante a este nivel que disminuirá la probabilidad de contaminación de la carcasa en el matadero.

A nivel gástrico produce una disminución del pH de forma que: Facilita el paso de pepsinógeno a pepsina, garantizando la correcta digestión de la proteína dietética. Se evita por tanto, el paso de alimento sin digerir al intestino que serviría posteriormente como sustrato para el crecimiento de bacterias patógenas.

Evita la proliferación de *E. coli* y otros patógenos en el estomago, actuando como barrera al paso de estas bacterias hacia el intestino. A nivel intestinal actúa como bactericida y promotor fisiológico: estimula la secreción de enzimas y hormonas pancreáticas facilitando la digestión de los nutrientes. El aumento de amilasas, lipasas y proteasas pancreáticas mejoran la digestibilidad de los nutrientes aumentando la eficiencia de utilización del pienso.

Evita la proliferación de microorganismos patógenos, por su acción directa sobre ellos y por la estimulación de las BAL, la penetración de los AGV en las bacterias patógenas produce su muerte celular. Por otro lado, las BAL compiten con los patógenos por la utilización de sustrato y por los sitios de unión a las células del intestino, inhibiendo así su crecimiento y evitando su adhesión a los enterocitos, respectivamente. Aumenta la superficie de absorción de la mucosa intestinal, mejorando la utilización de nutrientes, produciendo un mayor crecimiento del animal.

#### **2.3.2.7 Acción fungicida y bactericida a nivel del pienso.**

Los acidificantes ejercen un efecto fungicida en el sustrato en el cual se aplica, mediante la competición por sustancias biológicas necesarias para el desarrollo de los hongos. De esta forma se inhibe el crecimiento fúngico y, por tanto, disminuye la presencia de micotoxinas. Al igual que en el tracto gastrointestinal, presenta un efecto bacteriostático (por disminución del pH del medio) y bactericida (por la penetración de las formas no disociadas dentro de la bacteria patógena), contribuyendo de esta forma al mantenimiento de la calidad microbiológica del alimento.

### **2.3.2.8 Posibilidades para el uso de ácido propiónico y fórmico en nutrición en avicultura.**

H. Miinschen. Se ha probado muchas veces que la alimentación libre de gérmenes y excelentes condiciones sanitarias permitirá el máximo rendimiento, por ej alta ganancia diaria de peso, índice de conversión bajo, baja mortalidad y baja incidencia de Salmonella. En el uso práctico los alimentos libres de gérmenes no existen incluso si se aplican tratamientos térmicos. Además de que las condiciones prácticas en las unidades de producción de broilers son diferentes de las condiciones de laboratorio.

Usualmente tanto los antibióticos en el alimento o promotores de crecimiento son aplicados para superar el desafío microbiano y permitir datos de rendimiento mejorado. Bodin J.C. 1994

Se ha demostrado que los ácidos propiónico y fórmico y sus derivados usados como agentes preservantes de alimento terminado son beneficios para el animal ofreciéndole un relativamente amplio rango de efectividad.

### **2.3.2.9 Influencia del ácido propiónico y fórmico en la higiene del alimento**

Los ácidos son inhibitorios para una serie de hongos, bacterias y levaduras, lo que da una buena idea de la capacidad de estos ácidos para el control de diferente tipo de microorganismos.

### 2.3.2.10 Concentración mínima inhibitoria de ácido propiónico y fórmico en algunos hongos bacterias y levaduras.

**Tabla # 2 Concentración mínima inhibitoria de ácido propiónico y fórmico en algunos hongos bacterias y levaduras.**

<b>Especies</b>	<b>Ácido propiónico %</b>	<b>Ácido fórmico %</b>
<b>Hongos</b>		
Aspergillus fluvas	0.25	0.50
Aspergillus Níger	0.25	0.50
Penicillium expansum	0.125	0.10
Fusarium moliniforme	0.25	0.10
<b>Bacterias</b>		
Escherichia coli	0.5	0.1
Bacillus subtiles	0.5	0.25
Pseudomonas acruginosa	0.25	0.10
<b>Levaduras</b>		
Candica albican	0.5	0.25
Candida Krusei	1.0	0.25

**Fuente:** Alltech inc (2004),

### 2.3.2.11 La salmonellosis y su control con ácidos orgánicos

El uso de ácidos orgánicos en materias primas y en alimento terminado puede ayudar a prevenir la contaminación de las aves. El ácido láctico que producen las bacterias ayuda a controlar las bacterias patógenas no deseadas al establecer un pH bajo (debido a la producción de ácido). Por esta misma razón muchos ácidos orgánicos ayudan a controlar la salmonella. El ácido propiónico y el ácido fórmico son dos de los ácidos que se han agregado a los alimentos con este propósito son incorporados a los alimentos de la forma mas homogénea posible, pues esto permite que el ácido tenga contacto directo con el organismo.

## 3 MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1 Caracterización del área de estudio.

Esta investigación se realizó en las instalaciones de la granja avícola “San Mateo” cuyas características geográficas son:

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Urcuqui
Parroquia:	Tumbabiro
Latitud:	0°27'53"N
Longitud:	78°11'42" w
Altitud:	1800 msnm
Temperatura mínima	10 °C
Temperatura media	17.1 °C
Temperatura Máxima	24 °C

### 3.2 Materiales, equipos e insumos.

#### 3.2.1 Materiales

- Comederos
- Bebederos, galón y automáticos.
- Bandejas de cartón.
- Criadoras y complemento.
- Bomba de mochila.

- Cortinas.
- Malla
- Termómetro
- Balanza analítica.

### **3.2.2 Insumos**

- Pollitos ross.
- Ácido Orgánico (Avi-Mos).
- Balanceado Comercia.
- Bagazo.
- Desinfectante (Mixtura)
- Vitaminas para el estrés.
- Vacuna para bronquitis,
- Vacuna para newcastle.
- Vacuna para gumboro.

### **3.3 Métodos**

#### **3.3.1 Factores en estudio**

Se estudiaron los siguientes factores:

- FS: Sexo  
Hembras (H)  
Machos (M)
- FE: Edades de aplicación Mananooligosacáridos más ácido orgánico “Avimos”  
E: 0 kg/ton (testigo)  
E1: 1 kg/ton (1 a 21 días)  
E2: 1 kg/ton (22 a 40 días)  
E3: 1 kg/ton (41 a 49 días)

### 3.3.2 Tratamientos

**Tabla #**

Tratamientos	Descripción
HE0	Hembras con 0 kg de avimos/ton de alimento
HE1	Hembras con 1 kg de avimos/ton de alimento a (1 a 21 días)
HE2	Hembras con 1 kg de avimos/ton de alimento a (22 a 40 días)
HE3	Hembras con 1 kg de avimos/ton de alimento a (41 a 49 días)
ME0	Machos con 0 kg de avimos/ton de alimento
ME1	Machos con 1kg de avimos/ton de alimento a (1 a 21 días)
ME2	Machos con 1 kg de avimos/ton de alimento a (22 a 40 días)
ME3	Machos con 1 kg de avimos/ton de alimento a (41 a 49 días)

### 3.4 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) con 8 tratamientos y 3 repeticiones, en un arreglo factorial (SxE), en el que el factor S representa al sexo y el factor E a las edades de suministro Ácido Orgánico “avimos”.

#### 3.4.1 Características del experimento

Repeticiones:	3
Tratamientos:	8
Total de unidades experimentales:	24
Características de la unidad experimental:	30 pollos

#### 3.4.2 Análisis estadístico.

Esquema del análisis de varianza

F.V.	Gl
Total	23
Tratamientos	7
Sexo (S)	1
Edades (E)	3
SxE	3
Err.exp.	16

C.V.%

Se calculo el coeficiente de variación C.V y se expresó en porcentaje.

Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos y edades de suministro del producto, se utilizó la prueba de TUKEY al 5 % y DMS al 5% para el factor sexos.

### **3.5 Variables a evaluadas.**

Consumo de alimento total.

Incremento de peso.

Conversión alimenticia:

Índices de eficiencia Europeo, Americana.

Análisis económico

### **3.6 Manejo específico del experimento**

El trabajo realizado siguió el siguiente esquema.

#### **3.6.1 Adquisición de materia prima e insumos:**

La materia prima e insumos, para el experimento fueron proporcionados por la empresa ALLTECH del ECUADOR, facilitando 1080 gramos de AVI-MOS y el almacén La Bodega Agropecuaria facilitó alimento comercial (Nutravan), pollito bb Roos 308, vacunas, vitaminas, antibióticos, desinfectantes.

### **3.6.2 Manejo de materias primas**

El manejo del COMPLEMENTO MANANOOLIGOSACÁRIDOS MÁS ÁCIDOS ORGÁNICOS AVI-MOS se realizó de la siguiente manera:

- Un pesaje global del producto AVI-MOS. Fotografía N° 1
- Se calculó por medio de la tabla de consumo diario el tipo alimento necesario para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones, siendo el producto mezclado: Alimento inicial 175 kg con 175 g de AVI-MOS, Alimento Crecimiento 439 kg con 439 g de AVI-MOS, Alimento Engorde 278 kg con 278 g de AVI-MOS.
- El pesaje del producto AVI-MOS fue pesado en una balanza digital de 1000 g. El alimento fue pesado con una balanza digital de 20 kg de capacidad.
- El mezclado del balanceado con el producto AVI-MOS fue realizado de una forma manual conforme se necesitaba, alimento inicial, crecimiento, engorde, en sus distintas proporciones quedando como producto final una mezcla muy uniforme. Fotografías N° 2,3,4

### **3.6.3 Preparación del Área de estudio**

- Se realizó una limpieza de todo el galpón, interna y externamente desechando residuos de camadas pasadas.
- Se lavó todo el equipo (comederos, bebederos, criadoras, cortinas, tanques y mangueras del agua).
- Se desinfectó con una fumigación con formol (600ml en 20 litros de agua), se colocó cal viva en el piso y paredes.
- Se armó el área de crianza, diseñando en tres filas, las mismas que consistían en las dos laterales área de (3m x 1m) dando un total de 24 unidades de estudio y la intermedia un pasaje.

- Las unidades experimentales fueron divididas con malla, teniendo cada una de ellas un bebedero y un comedero, con criadoras distribuidas en toda el área de crianza. Fotografía N°6
- Se cerró el galpón con cortinas externas e internas dando un ambiente exclusivo para poder manejar la temperatura requerida los primeros días. Fotografía N°5
- Se colocó una capa de viruta (10cm) de alto, luego una desinfección total con un Amonio cuaternario (2.5cm CID 20 x 1lito de agua).
- Se armó una centralina para hacer funcionar 4 criadoras las mismas que fueron prendidas 8 horas antes de la recepción del pollito, con fin de calentar el ambiente. Fotografía N°7

#### **3.6.4 Recepción del pollito.**

Para la recepción del pollito ya se encontraban distribuidas aleatoriamente las unidades, cada una con un comedero, bebedero y su respectivo letrero. Fotografía N°9

A la llegada del pollito al galpón se realizó las siguientes actividades.

- Un pesaje total, separado de hembras y machos.
- Se aplicó la vacuna contra la enfermedad de bronquitis infecciosa vía nasal ocular (nebulización).
- Se medicó el agua de consumo con un Antibiótico (Enrofloxacin 1cm/1 litro de agua) con el fin de limpiar cualquier problema y con vitaminas con electrolitos para evitar o disminuir el estrés causado.
- Se colocó el alimento en las bandejas pesando para cada unidad y su respectivo alimento.

- Se realizó monitoreos minuciosos de la temperatura ambiental durante todo el proceso de crianza.

### **3.6.5 Manejo de temperatura**

Se realizó durante las dos primeras semanas ya que los pollitos no regulan la temperatura corporal. Se reguló entre 31 – 28°C, de acuerdo a la edad del pollito, basándose en el manejo de las criadoras (presión) y cortinas.

### **3.6.6 Manejo de la ventilación**

El control de la ventilación se realizó diariamente con el fin de distribuir el calor por todo el galpón y mantener una buena calidad de aire, la misma que ayuda a mantener y regular la temperatura y la humedad en los valores correctos, permitiendo el recambio de aire para impedir la acumulación de amoníaco y dióxido de carbono (generado por la combustión de las criadoras).

### **3.6.7 Manejo de espacio**

Se manejó el espacio conforme el incremento de la masa corporal del pollito, cada 4 días hasta llegar a la densidad recomendada 10 pollos por 1m cuadrado, moviendo al mismo tiempo comederos, bebederos, criadoras.

### **3.6.8 Manejo de la iluminación**

Se manejó la iluminación con la finalidad de estimular el consumo de alimento, agua y evitar que los pollitos se agrupen y se produzca un ahogamiento.

Para los primeros días se dió 22 horas de luz día, bajando gradualmente hasta conseguir a los ocho días que tengan 12 horas de luz día. Fotografía N°8

### **3.6.9 Manejo del alimento**

El alimento fue manejado según un programa de alimentación rutinario a lo largo del día, la misma que consiste en una ración creciente estudiada para la zona. El alimento fué pesado para cada unidad y suministrado en una sola ración, dándole estimulación a lo largo del día (removiendo y limpiando, separando residuos de cama y de eyección, moviendo el alimento del comedero con el fin de que el alimento en el fondo del plato este siempre fresco). Fotografía N°10

Se utilizó bandejas de cartón en cada unidad con el objetivo de permitirle al pollito su fácil acceso, se colocó los platos de los comederos para acostumbrarlos al color y para evitar que derramen el alimento, En la tercera semana, se armó el comedero completo para permitirle al ave una comodidad.

### **3.6.10 Manejo del Agua**

Para llevar agua fresca y limpia al pollito se realizó la limpieza diariamente, regulación del nivel de agua en los bebederos, manteniéndolos ajustados a la altura de la espalda del pollito.

### **3.6.11 Manejo del comedero y bebedero**

La altura del comedero y el bebedero fueron ajustados de manera que permitió a cada ave acceder fácilmente al alimento sin demasiado desperdicio. El diseño del comedero y bebedero respondió al tamaño del ave.

Uno de los requisitos de la investigación fue que los pollitos nunca estuvieran sin acceso al alimento y al agua. Fotografía N°12, 13

### **3.6.12 Manejo de las vacunas**

Se realizó con el fin de prevenir o reducir problemas causados por enfermedades muy severas, teniendo en cuenta que las vacunas no evitan el contagio de las infecciones sino el desarrollo del problema y sus efectos adversos, las enfermedades que se previnieron son:

- Al primer día contra la enfermedad de bronquitis infecciosa.
- Al día séptimo contra la enfermedad de Newcastle.
- Al día onceavo contra la enfermedad de Gumboro.
- Al día veinte una reevaluación contra la enfermedad de Newcastle.

Las vacunas fueron aplicadas vía oral a través del agua de bebida y vía ocular o oculonasal “colocadas en el ojo o nariz” aplicada en aspersion. Fotografía N°13,14

### **3.6.13 Suministro de vitaminas**

Fueron utilizadas dos días a la semana con el fin de corregir deficiencias del alimento y estimular el consumo tanto de agua, alimento en los días que son sometidos a estrés (pesaje, vacunación, etc).

### **3.6.14 Desinfección**

Esta actividad se realizó con el fin de disminuir o destruir los organismos capaces de causar enfermedades a las aves del galpón teniendo una frecuencia de aplicación de ocho días, con un producto comercial CID 20<sup>R</sup> “amonio cuaternario”.

### **3.6.15 Manejo de la mortalidad**

A las aves muertas se realizó la necropsia para descartar problemas y luego fueron enterrados lejos de las instalaciones.

### **3.6.16 Control de peso**

El peso fue tomado cada siete días, cuando el pollito estuvo en ayuno (a las primeras horas del día antes del suministro de alimento). Utilizando una sola balanza con el fin de que no haya variación. En este estudio se tomó el peso de toda la unidad experimental para obtener una media de todas las unidades. Fotografía N°11,15

### **3.6.17 Saque o peso al final del estudio**

El despacho se realizó en las horas más frescas del día (A partir de las 6 de la tarde), se procedió a quitar el alimento de los comederos 5 horas antes del despacho con el fin de que el peso corporal sea real ( que no tenga alimento en el buche, y el alimento que se encuentra en el tracto digestivo sea evacuado ), se tomó los pollos de la unidad para colocarlos en jaulas y luego se procedió a coger

el peso de 30 pollos mas jaulas, (las jaulas fueron pesadas antes del proceso dando un peso de 16,5 libras). Fotografía N°20,21

### **3.7 Control de variables a evaluarse**

Todas las variables fueron analizadas al final de la producción tomando en cuenta cada tratamiento y sus respectivas repeticiones empleando las siguientes fórmulas.

**3.7.1 Consumo de alimento.-** esta variable fue evaluada al final de la producción.

Se sumó los gramos consumidos en cada unidad de acuerdo a lo recomendado en la tabla alimenticia.

**3.7.2 Incremento de peso.-** se controló el peso de las aves cada semana tomando a todas las unidad experimental.

#### **3.7.2 Conversión alimenticia.**

$$CA = \frac{\text{Libras de alimento suministrado}}{\text{Libras de pollo despachado}}$$

**3.7.4 Índices de eficiencias:** con la finalidad de conocer la eficiencia del ensayo.

#### **Índices de eficiencias Europeo**

Los rangos de este índice son mejores cuando se acercan a 400 y más pésimos cuando se acercan a 200 IEE

$$\text{IEE} = \frac{\text{Peso g}}{\text{Edad al análisis}} \times \text{viabilidad} \times 10$$

Conversión alimenticia

#### **Índices de Eficiencias Americano**

Los rangos de este índice son mejores cuando se acercan a 200 y más pésimos cuando se acercan a 100 IEA

$$\text{IEA} = \frac{\text{Peso promedio}}{\text{Conversión alimenticia}} \times 100$$

**3.7.5 Análisis Económico:** se realizó con operaciones matemáticas para conocer la rentabilidad del empleo del avi mos en dietas de pollos parrilleros.

## 4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1.- Análisis de la variable Peso en kilogramos.

**Cuadro 1** Peso promedio al final del estudio

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			$\Sigma$	PROMEDIO (kg)
	I	II	III		
HE0 TESTIGO	2,298	2,299	2,262	6,860	2,287
HE1 1-21 DÍAS	2,511	2,549	2,498	7,558	2,519
HE2 22-40 DÍAS	2,534	2,447	2,445	7,426	2,475
HE3 41-49 DÍAS	2,478	2,507	2,482	7,467	2,489
ME0 TESTIGO	2,750	2,793	2,763	8,306	2,769
ME1 1-21 DÍAS	2,986	2,928	2,970	8,884	2,961
ME2 22-40 DÍAS	2,852	2,852	2,852	8,557	2,852
ME3 41-49 DÍAS	2,982	2,912	2,899	8,793	2,931
$\Sigma$	21,391	21,288	21,172	63,851	21,284
PROMEDIO (kg)	2,674	2,661	2,646	7,981	2,660

**Cuadro 2** Arreglo combinatorio del peso promedio al final del estudio.

SEXO	EIDADES DE APLICACION				$\Sigma$	PROMEDIO
	E0 TESTIGO	E1 1-21 DIAS	E2 22-40 DIAS	E3 41-49 DIAS		
H	6,860	7,558	7,426	7,467	29,310	2,443
M	8,306	8,884	8,557	8,793	34,540	2,878
$\Sigma$	15,166	16,442	15,984	16,260	63,851	5,321
PROMEDIO	2,528	2,740	2,664	2,710	10,642	2,660

**Cuadro 3** Análisis de varianza, variable Peso Final

F de V	gl	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
Total	23	1,322				
Tratamientos	7	1,307	0,187	203,486**	2,66	4,03
Sexo (S)	1	1,140	1,140	1242,027**	4,49	8,53
Edad (E)	3	0,159	0,053	57,697**	3,24	5,29
S x E	3	0,153	0,051	55,459**	3,24	5,29
Error Exp.	16	0,015	0,001			

\*\* significativo al 5% y 1%

CV            1,19    %

PROMEDIO 2,660

Realizado el análisis de varianza (Cuadro 3), se detectó una diferencia significativa al 1% para: tratamiento, sexo, edades e interacción.

El coeficiente de variación fue de 1.19%, con un peso promedio de 2.66 kilos.

**Cuadro 4** Prueba de TUKEY al 5 % para edades de aplicación

EDADES	PESO PROMEDIO (kg)	RANGOS
E1 1-21 DÍAS	2,74	A
E3 22-40 DÍAS	2,71	A    B
E2 41-49 DÍAS	2,66	B
E0 TESTIGO	2,52	C

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 4), determinó la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango los pesos alcanzados cuando se aplicó el suplemento AVI-MOS en la edad uno (E1) y la edad tres (E3). Se puede afirmar que las mejor edad para la aplicación es de 1 a 21 días en la cual las aves alcanzaron un peso promedio de 2.74 kg y consumieron por consistente menos cantidad de producto, el tratamiento testigo alcanzó un peso promedio de 2.52 kg, siendo inferior en 0,22 kg logrados con la aplicación del AVI-MOS.

**Cuadro 5** Prueba de TUKEY al 5 % para tratamientos

TRATAMIENTOS	PESO. PROMEDIO(kg)	RANGOS
ME1 1-21 DÍAS	2,96	A
ME3 41-49 DÍAS	2,93	A B
ME2 22-40 DÍAS	2,85	B
ME0 TESTIGO	2,77	C
HE1 1-21 DÍAS	2,52	D
HE3 41-49 DÍAS	2,49	D E
HE2 22-40 DÍAS	2,48	E
HE0 TESTIGO	2,29	F

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 5), detectó la presencia de seis rangos, ocupando el primer rango machos edad uno (ME1) y machos edad tres (ME3), con un peso promedio de 2.96 y 2.93 kg. Ocupando el ultimo rango se encuentra el tratamiento hembras sin aplicación de Avi-Mos que alcanzó un peso promedio de 2.29 kg de peso.

Al analizar la respuesta en machos y hembras, se puede afirmar que en ambos casos el consumo temprano de alimento más Avi-Mos es mucho mas eficiente.

**Cuadro 6** Prueba de DMS para Sexo

SEXO	PESO PROMEDIO	RANGOS
M	2,878	A
H	2,443	B

La prueba de DMS (Cuadro 6), determinó la presencia de dos rangos, ocupando el primer lugar los machos con un peso promedio 2.878 kg, lo que indica que asimilan de mejor manera el alimento.

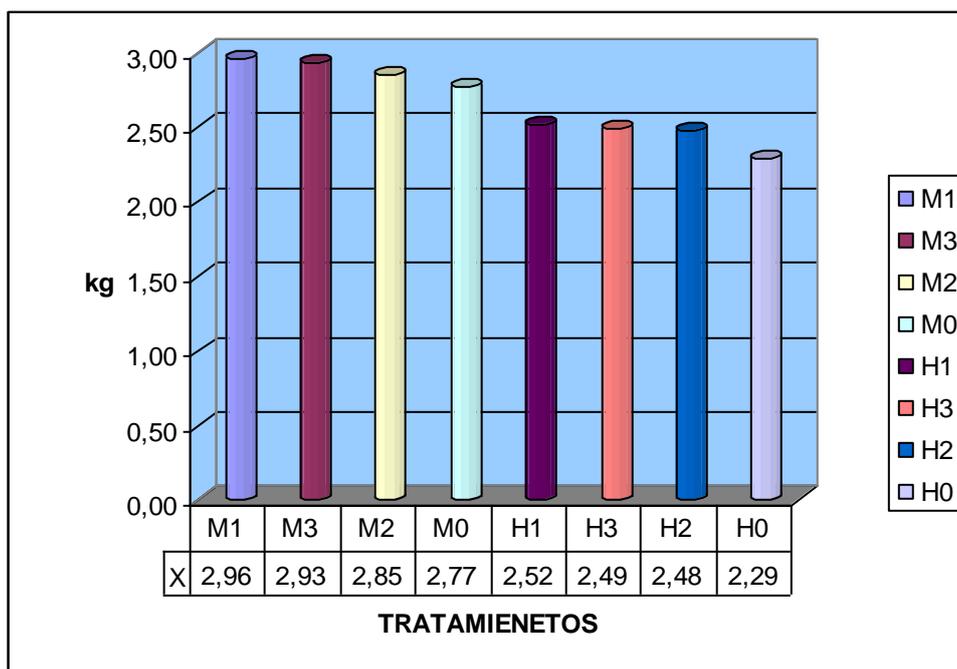


Figura 1.

Peso promedio alcanzado a los 49 días en pollos ross tratados con AVI-MOS

M : Machos H : Hembras

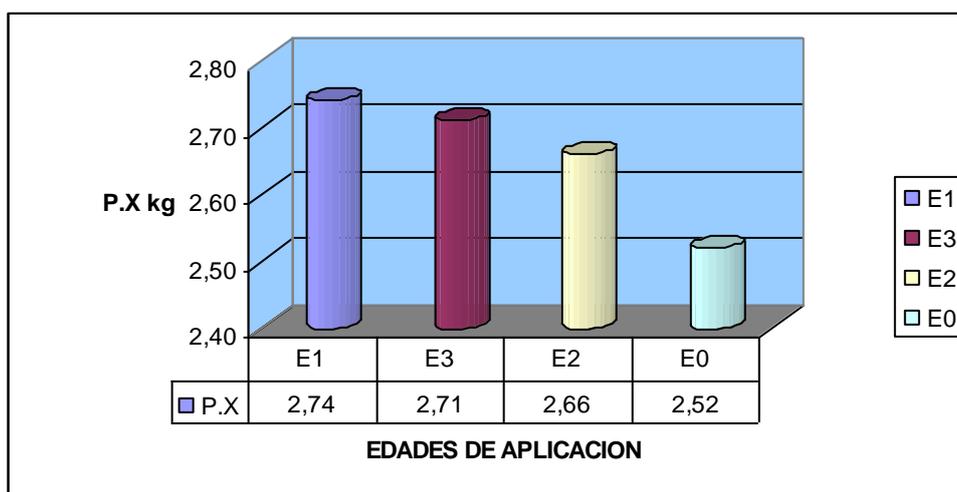


Figura 2.

Peso promedio por edades de aplicación de AVI-MOS.

#### 4.2.- Análisis de la variable Conversión Alimenticia

**Cuadro 7** media de la Conversión Alimenticia

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			$\Sigma$	PROMEDIO
	I	II	III		
HE0 TESTIGO	2,22	2,22	2,26	6,7	2,23
HE1 1-21 DÍAS	2,03	2	2,04	6,07	2,02
HE2 22-40 DÍAS	2,02	2,09	2,09	6,2	2,07
HE3 41-49 DÍAS	2,06	2,04	2,06	6,16	2,05
ME0 TESTIGO	1,86	1,83	1,85	5,54	1,85
ME1 1-21 DÍAS	1,71	1,74	1,72	5,17	1,72
ME2 22-40 DÍAS	1,79	1,8	1,78	5,37	1,79
ME3 41-49 DÍAS	1,71	1,75	1,76	5,22	1,74
$\Sigma$	15,400	15,470	15,560	46,430	15,48
PROMEDIO	1,925	1,934	1,945	5,80375	1,935

**Cuadro 8** Arreglo Combinatorio de la Conversión Alimenticia

SEXO	EIDADES DE APLICACION				$\Sigma$	PROMEDIO
	E0 TESTIGO	E1 1-21 DIAS	E2 22-40 DIAS	E3 41-49 DIAS		
H	6,700	6,070	6,200	6,160	25,130	2,094
M	5,540	5,170	5,370	5,220	21,300	1,775
$\Sigma$	12,240	11,240	11,570	11,380	46,430	3,869
PROMEDIO	2,040	1,873	1,928	1,897	7,738	1,935

**Cuadro 9** análisis de varianza, Variable Conversión Alimenticia (C.A)

F de V	gl	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	23	0,727				
Tratamientos	7	0,719	0,103	205,542**	2,66	4,03
Sexo (S)	1	0,611	0,611	1222,408**	4,49	8,53
Edad (E)	3	0,098	0,033	65,364**	3,24	5,29
S x E	3	0,100	0,033	66,794**	3,24	5,29
Error Exp.	16	0,008	0,000500			

\*\* significativo al 5% y 1%

CV 1,16 %  
 PROMEDIO 1,935

Realizado el análisis de varianza (Cuadro 9), se detectó una diferencia significativa al 1% para: tratamiento, sexo, edades e interacción.

El coeficiente de variación fue de 1.16%, con una conversión alimenticia promedio de 1.935 (C.A). Es decir que se requiere 1.94 kg de alimento para producir 1 kg de carne de pollo.

**Cuadro 10** prueba de TUKEY al 5% para Edades de Aplicación de AVI-MOS

EDADES	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	RANGOS
E1 1-21 DÍAS	1,87	A
E3 22-40 DÍAS	1,89	A B
E2 41-49 DÍAS	1,92	B
E0 TESTIGO	2,040	C

La prueba de TUKEY al 5% (Cuadro 10), determinó la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango la conversión alimenticia C.A cuando se aplicó el suplemento AVI-MOS en la edad uno (E1) y la edad tres (E3). Se puede afirmar

que la mejor edad de aplicación es de 1 a 21 días, en la cual las aves alcanzan una conversión de 1.87 C.A. El tratamiento testigo alcanzó una C.A de 2.04, siendo inferior en 0.17 C.A conseguidos con la aplicación de Avi-Mos.

**Cuadro 11** prueba de TUKEY al 5% para Tratamientos

TRATAMIENTOS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	RANGOS
HE0 TESTIGO	2,22	A
HE2 22-40 DÍAS	2,06	B
HE3 41-49 DÍAS	2,05	B C
HE1 1-21 DÍAS	2,02	C
ME0 TESTIGO	1,84	D
ME2 22-40 DÍAS	1,79	E
ME3 22-40 DÍAS	1,74	E F
ME1 1-21 DÍAS	1,72	F

La prueba de TUKEY al 5% (Cuadro 11), determinó la presencia de seis rangos, ocupando el primer rango machos edad uno (ME1) y machos edad tres (ME3), con una conversión alimenticia de 1.72 y 1.74 CA. Ocupando el último rango se encuentra el tratamiento hembras sin aplicación Avi-Mos que alcanzó una conversión alimenticia de 2.22.

Al analizar la respuesta en machos y hembras se puede afirmar que en ambos casos el consumo temprano de alimento más Avi-Mos es mucho más eficiente.

**Cuadro 12** prueba de DMS al 5% Para Sexo

SEXO	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	RANGOS
M	1.77	A
H	2.09	B

La prueba de DMS (Cuadro 12), determinó la presencia de dos rangos ocupando el primer lugar los machos con una conversión alimenticia de 1.775 (C.A).

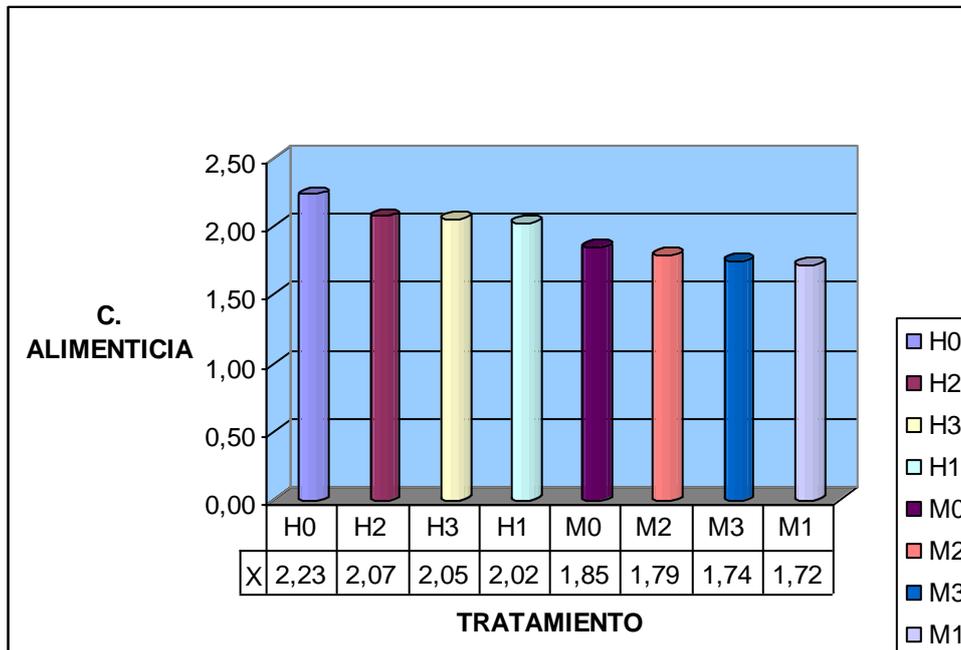


Figura 3.

Conversión Alimenticia alcanzada a los 49 días en pollos Ross tratados con AVI-MOS

M : Machos H : Hembras

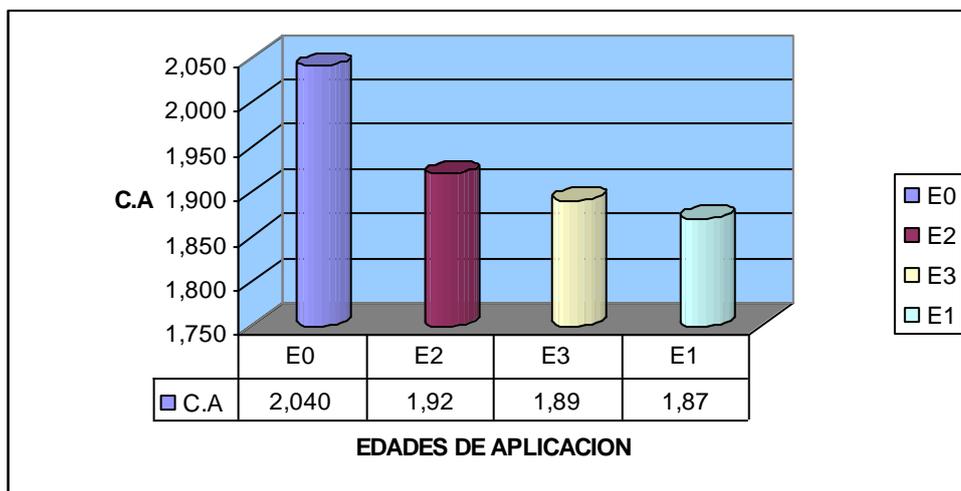


Figura 4.

Conversión Alimenticia por edades de aplicación de AVI-MOS.

#### 4.3.- Análisis de la variable Índice De Eficiencia Europea

**Cuadro 13.** Cuadro de medias del Índice de Eficiencia Europea (IEE)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			$\Sigma$	PROMEDIO
	I	II	III		
HE0 TESTIGO	212,67	212,83	206,04	631,54	210,51
HE1 1-21 DÍAS	253,86	261,59	251,24	766,69	255,56
HE2 22-40 DÍAS	258,52	241,1	240,7	740,32	246,77
HE3 41-49 DÍAS	247,21	253,05	248,04	748,3	249,43
ME0 TESTIGO	304,46	314,19	307,38	926,03	308,68
ME1 1-21 DÍAS	358,98	345,25	355,06	1059,29	353,10
ME2 22-40 DÍAS	327,6	327,6	327,6	982,8	327,60
ME3 41-49 DÍAS	358	341,3	338,43	1037,73	345,91
$\Sigma$	2321,300	2296,910	2274,490	6892,700	2297,57
PROMEDIO	290,163	287,114	284,311	861,5875	287,196

**Cuadro 14** Arreglo Combinatorio del Índice de Eficiencia Europea (IEE)

SEXO	EIDADES DE APLICACION				$\Sigma$	PROMEDIO
	E0 TESTIGO	E1 1-21 DIAS	E2 22-40 DIAS	E3 41-49 DIAS		
H	631,54	766,69	740,32	748,3	2886,85	240,571
M	926,03	1059,29	982,8	1037,73	4005,85	333,821
$\Sigma$	1557,57	1825,98	1723,12	1786,03	6892,7	574,392
PROMEDIO	259,595	304,33	287,1867	297,6717	1148,783	287,196

**Cuadro 15.** Análisis de varianza variable Índice de Eficiencia Europea

F de V	gl	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	23	60163,236				
Tratamientos	7	59475,006	8496,429	197,525**	2,66	4,03
Sexo (S)	1	52173,375	52173,375	1212,927**	4,49	8,53
Edad (E)	3	6990,773	2330,258	54,174**	3,24	5,29
S x E	3	310,858	103,619	2,409 <sup>ns</sup>	3,24	5,29
Error Exp.	16	688,231	43,014			

\*\* significativo al 1%

<sup>ns</sup> no significativo 1%

CV 2,28 %  
 PROMEDIO 287,196

Realizado el análisis de varianza (Cuadro 15), se detectó una diferencia significativa al 1% para: tratamiento, sexo, edades, y no significativo para interacción.

El coeficiente de variación fue de 2.28%, con un índice de eficiencia europea promedio de 287.196 (IEE)

**Cuadro 16** Prueba de TUKEY al 5 % para Edades de aplicación del AVI-MOS

EDADES	ÍNDICE EFICIENCIA EUROPEA	RANGOS
E1 1-21 DÍAS	304,3	A
E3 22-40 DÍAS	297,6	A B
E2 41-49 DÍAS	287,1	B
E0 TESTIGO	259,5	C

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 16), determinó la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango el Índice de Eficiencia Europea cuando se aplico el suplemento AVI-MOS en la edad uno (E1) y la edad tres (E3). Se puede afirmar que las mejores edad de aplicación es de 1 a 21 días en la cual el índice productivo I.E.E es de 304 mientras que el tratamiento testigo alcanzo I.E.E de 259, siendo inferior con 45 I.E.E logrados con la aplicación de Avi-Mos.

**Cuadro 17** Prueba de TUKEY al 5 % para Tratamientos

TRATAMIENTOS	I.E.E	RANGOS
ME1 1-21 DÍAS	353,95	A
ME3 41-49 DÍAS	346,74	A B
ME2 22-40 DÍAS	328,50	B
ME0 TESTIGO	309,42	C
HE1 1-21 DÍAS	256,18	D
HE3 41-49 DÍAS	250,04	D E
HE2 22-40 DÍAS	247,37	E
HE0 TESTIGO	211,02	F

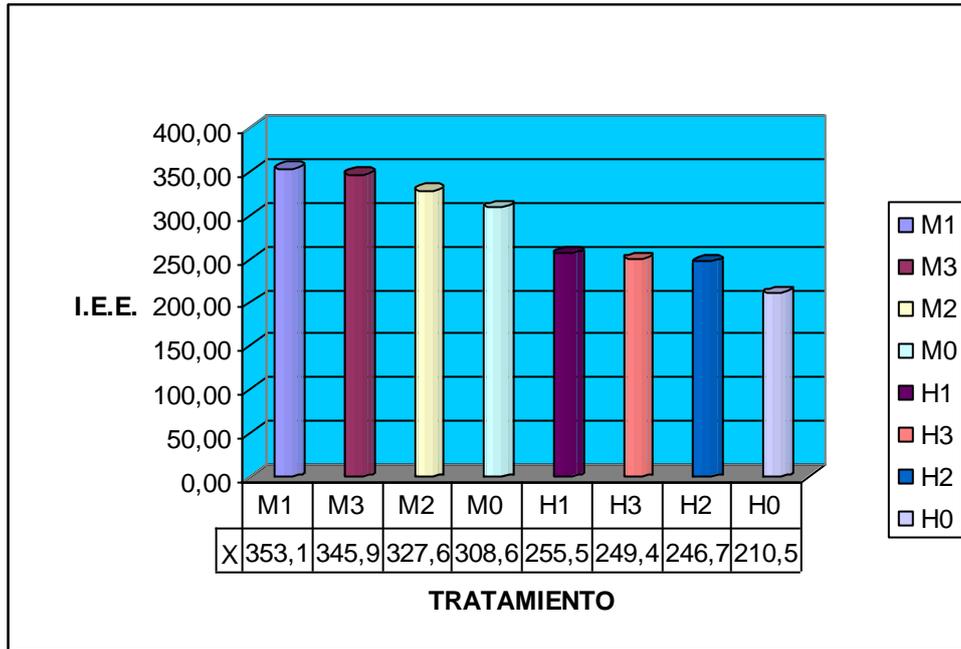
La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 17), detectó la presencia de seis rangos, ocupando el primer rango machos edad uno (ME1) y machos edad tres (ME3) con un índice de eficiencia europea 353.95 y 346.74 (I.E.E), ocupando el ultimo rango se encuentra el tratamiento de hembras sin aplicación AVI-MOS que alcanza un valor promedio de 211.02 I.E.E. teniendo la misma tendencia las hembras edad uno (HE1).

Al analizar la respuesta en machos y hembras se puede afirmar que en ambos casos el consumo temprano del alimento más Avi-Mos es mucho más eficiente.

**Cuadro 18** Prueba de DMS para Sexo

SEXO	(I.E.E)	RANGO
M	333.82	A
H	240.57	B

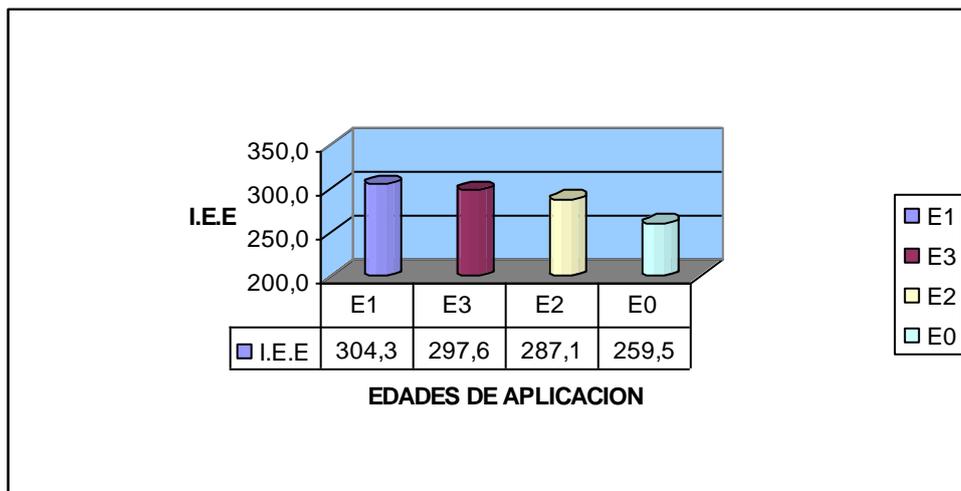
La prueba de DMS (Cuadro # 18), determinó la presencia de dos rangos ocupando el primer lugar los machos con un índice de eficiencia europea promedio de 333.82 (I.E.E).



**Figura 6.**

Índice de Eficiencia Europea alcanzada a los 49 días en pollos Ross tratados con AVI-MOS

M : Machos H : Hembras



**Figura 7.**

Índice de Eficiencia Europea por edades de aplicación de AVI-MOS.

#### 4.4.- Análisis de variable Índice De Eficiencia Americano I.E.A

**Cuadro 19** Medias del Índice de Eficiencia Americana

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			$\Sigma$	PROMEDIO
	I	II	II		
HE0 TESTIGO	103,4	103,48	100,18	307,06	102,35
HE1 1-21 DÍAS	123,43	127,19	122,15	372,77	124,26
HE2 22-40 DÍAS	125,7	117,22	117,03	359,95	119,98
HE3 41-49 DÍAS	120,2	123,04	120,6	363,84	121,28
ME0 TESTIGO	148,03	152,76	149,45	450,24	150,08
ME1 1-21 DÍAS	174,54	167,86	172,63	515,03	171,68
ME2 22-40 DÍAS	159,28	159,28	159,28	477,84	159,28
ME3 41-49 DÍAS	174,06	165,94	164,55	504,55	168,18
$\Sigma$	1128,640	1116,770	1105,870	3351,280	1117,09
PROMEDIO	141,080	139,596	138,234	418,91	139,637

**Cuadro 20** Arreglo Combinatorio del Índice de Eficiencia Americana

SEXO	EIDADES DE APLICACION				$\Sigma$	PROMEDIO
	E0 TESTIGO	E1 1-21 DIAS	E2 22-40 DIAS	E3 41-49 DIAS		
H	307,06	372,77	359,95	363,84	1403,62	116,97
M	450,24	515,03	477,84	504,55	1947,66	162,31
$\Sigma$	757,3	887,8	837,79	868,39	3351,28	279,27
PROMEDIO	126,217	147,967	139,632	144,732	558,55	139,64

**Cuadro 21** Análisis de varianza variable Índice de Eficiencia Americano

F de V	gl	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	23	14221,433				
Tratamientos	7	14058,629	2008,376	197,378**	2,66	4,03
Sexo (S)	1	12332,480	12332,480	1212,007**	4,49	8,53
Edad (E)	3	1652,666	550,889	54,140**	3,24	5,29
S x E	3	1563,345	521,115	51,214**	3,24	5,29
Error Exp.	16	162,804	10,175			

\*\* significativo al 1%

CV 2,28 %  
 PROMEDIO 139,637

En el análisis de varianza (Cuadro 21), se detectó una diferencia significativa al 1% para: tratamiento, sexo, edades e interacción.

El coeficiente de variación fue de 2.28%, con un índice de eficiencia americana promedio de 139.63 (I.E.A).

**Cuadro 22** Prueba de TUKEY al 5% para Edades de Aplicación.

EDADES	ÍNDICE EFICIENCIA AMERICANA	RANGOS
E1 1-21 DÍAS	147,9	A
E3 22-40 DÍAS	144,7	A B
E2 41-49 DÍAS	139,6	B
E0 TESTIGO	126,2	C

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 22), determinó la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango el índice de eficiencia americano I.E.A cuando se aplico el suplemento AVI-MOS en la edad uno (E1) y la edad tres (E3). Se puede afirmar que las mejores edad de aplicación es de 1 a 21 días en la cual el índice

productivo I.E.A es de 147.9, mientras que el tratamiento testigo alcanzo I.E.A de 126.2, siendo inferior con 21.9 I.E.E logrados con la aplicación de Avi-Mos.

**Cuadro 23** Prueba de TUKEY al 5% para Tratamientos

TRATAMIENTOS	ÍNDICE EFICIENCIA AMERICANA	RANGOS
ME1 1-21 DÍAS	172,09	A
ME3 41-49 DÍAS	168,59	A B
ME2 22-40 DÍAS	159,72	B
ME0 TESTIGO	150,44	C
HE1 1-21 DÍAS	124,55	D
HE3 41-49 DÍAS	121,57	D E
HE2 22-40 DÍAS	120,27	E
HE0 TESTIGO	102,50	F

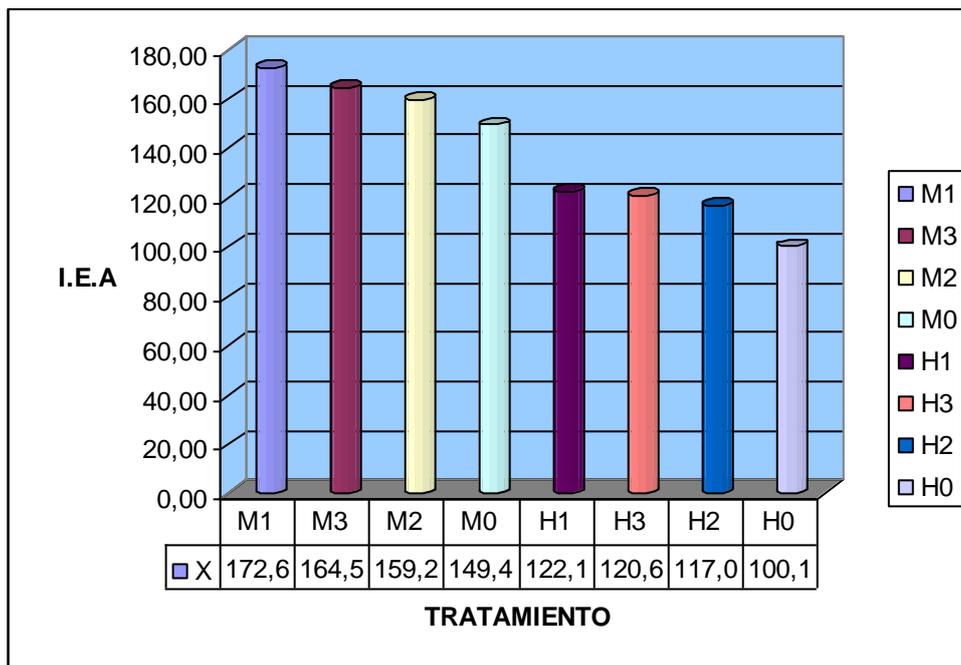
La prueba de Tukey el 5% (Cuadro 23), detectó la presencia de seis rangos, ocupando el primer rango machos edad uno (ME1) y machos edad tres (ME3) con un índice de eficiencia americano 353.95 y 346.74 (I.E.A), ocupando el ultimo rango se encuentra el tratamiento de hembras sin aplicación AVI-MOS que alcanza un valor promedio de 102.50 I.E.A. teniendo la misma tendencia las hembras edad uno (HE1).

Al analizar la respuesta en machos y hembras se puede afirmar que en ambos casos el consumo temprano alimento más Avi-Mos en mucho mas eficiente.

**Cuadro 24** Prueba de DMS al 5% Para Sexo

SEXO	ÍNDICE EFICIENCIA AMERICANA	RANGOS
M	162.305	A
H	116.96	B

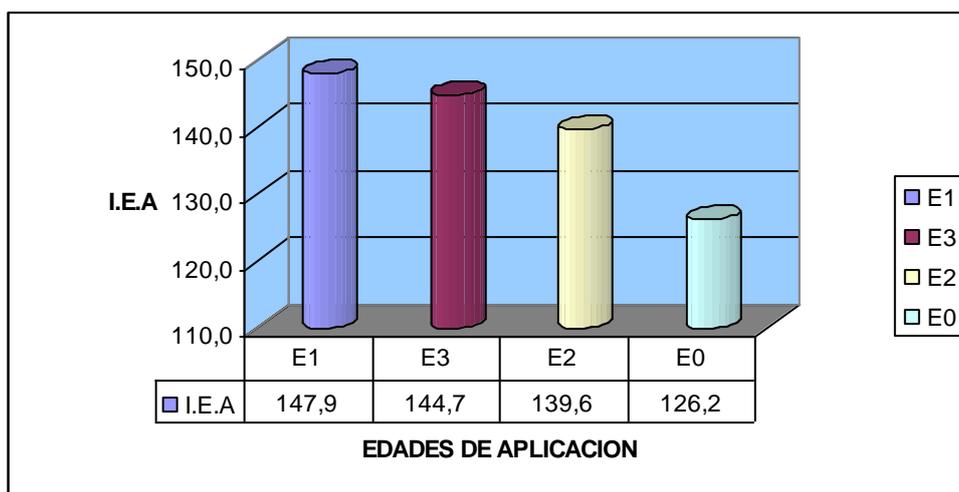
La prueba de DMS (Cuadro 24), determinó la presencia de dos rangos ocupando el primer lugar los machos con un índice de eficiencia americana promedio de 162.305 (I.E.A).



**Figura 8.**

Índice de Eficiencia Americana alcanzada a los 49 días en pollos ross tratados con AVI-MOS

M : Machos H : Hembras



**Figura 9.**

Conversión Alimenticia por edades de aplicación de AVI-MOS.

E : Edad

#### 4.5.- Análisis de la variable Costo de Producción por Kilo

**Cuadro 25** Medias del Costo de Producción por kilo (\$)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			$\Sigma$	PROMEDIO
	I	II	III		
HE0 TESTIGO	1,29	1,29	1,31	3,89	1,30
HE1 1-21 DÍAS	1,19	1,17	1,19	3,55	1,18
HE2 22-40 DÍAS	1,18	1,22	1,22	3,62	1,21
HE3 41-49 DÍAS	1,2	1,19	1,2	3,59	1,20
ME0 TESTIGO	1,08	1,06	1,07	3,21	1,07
ME1 1-21 DÍAS	1,02	1,02	1	3,04	1,01
ME2 22-40 DÍAS	1,05	1,04	1,04	3,13	1,04
ME3 41-49 DÍAS	1	1,02	1,03	3,05	1,02
$\Sigma$	9,01	9,01	9,06	27,08	9,03
PROMEDIO	1,13	1,13	1,13	3,39	1,13

**Cuadro 26** Arreglo Combinatorio

SEXO	EIDADES DE APLICACIÓN				$\Sigma$	PROMEDIO
	E0 TESTIGO	E1 1-21 DIAS	E2 22-40 DIAS	E3 41-49 DIAS		
H	3,89	3,55	3,62	3,59	14,65	1,22
M	3,21	3,04	3,13	3,05	12,43	1,04
$\Sigma$	7,10	6,59	6,75	6,64	27,08	2,26
PROMEDIO	1,18	1,10	1,13	1,11	4,51	1,13

**Cuadro 27** Análisis de varianza variable Costo de Producción por Kilo

ANALISIS DE VARIANZA						
F de V	gl	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	23	0,238				
Tratamientos	7	0,235	0,034	201,829**	2,66	4,03
Sexo (S)	1	0,205	0,205	1232,100**	4,49	8,53
Edad (E)	3	0,026	0,009	52,867**	3,24	5,29
S x E	3	0,027	0,009	54,900**	3,24	5,29
Error Exp.	16	0,003	0,0001667			

\*\* significativo al 5% y 1%

CV                      1,12 %  
 PROMEDIO            1,128

En el análisis de varianza (Cuadro 27), se detectó una diferencia significativa al 1% para: tratamiento, sexo, edades e interacción.

El coeficiente de variación fue de 1.12%, con un costo de producción por kilo promedia de \$ 1.12.

**Cuadro 28** Prueba de TUKEY Al 5% para Edades de aplicación

EDADES	COSTO DE PRODUCCIÓN	RANGOS
E1 1-21 DÍAS	1,10	A
E3 22-40 DÍAS	1,11	A    B
E2 41-49 DÍAS	1,13	B
E0 TESTIGO	1,18	C

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 28) determinó la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango el costo de producción cuando se aplicó el suplemento AVI-MOS en la edad uno (E1) y la edad tres (E3). Se puede afirmar que las

mejore edad de aplicación es de 1 a 21 días en la cual el costo de producción es de 1.10 por kilogramo producido, mientras que el tratamiento testigo alcanzo un costo de producción de \$ 1.18 por kilogramo producido, siendo inferior con \$ 0.08 logrados con la aplicación de Avi-Mos.

**Cuadro 29** Prueba de TUKEY al 5% para Tratamientos

TRATAMIENTOS	COSTO DE PRODUCCIÓN	RANGOS
HE0 TESTIGO	1,30	A
HE2 22-40 DÍAS	1,21	B
HE3 41-49 DÍAS	1,20	B C
HE1 1-21 DÍAS	1,18	C
ME0 TESTIGO	1,07	D
ME2 22-40 DÍAS	1,04	E
ME3 22-40 DÍAS	1,02	E F
ME1 1-21 DÍAS	1,01	F

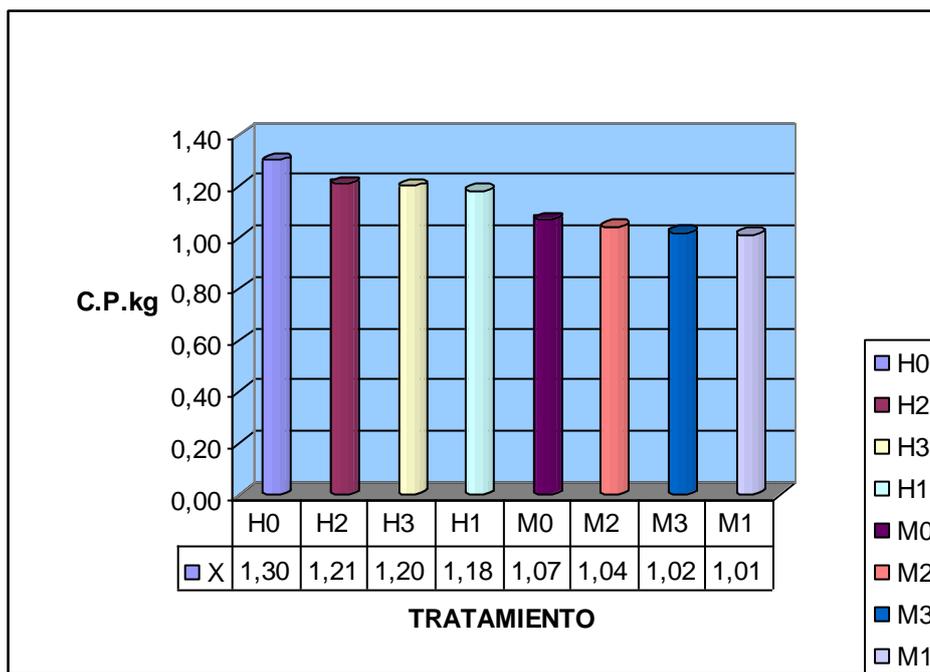
La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 29), detectó la presencia de seis rangos, ocupando el primer rango machos edad uno (ME1) y machos edad tres (ME3) con un costo de producción 1.30, 1.21 dólares, ocupando el último rango se encuentra el tratamiento de hembras sin aplicación AVI-MOS que alcanza un valor promedio de 1.01 dólares, teniendo la misma tendencia las hembras edad uno (HE1).

Al analizar la respuesta en machos y hembras se puede afirmar que en ambos casos el consumo temprano del alimento más Avi-Mos en mucho mas eficiente.

**Cuadro 30** Prueba de DMS al 5 % para Sexo

SEXO	COSTO DE PRODUCCIÓN	RANGOS
M	1,04	A
H	1,22	B

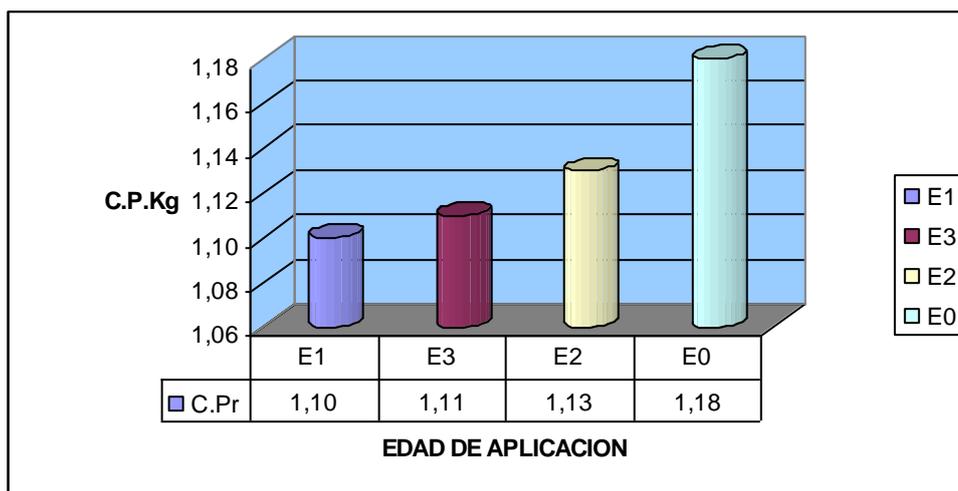
La prueba de DMS (Cuadro 30), determinó la presencia de dos rangos ocupando el primer lugar los machos con un costo de producción por kilo, promedio de \$ 1.04, reiterando que los macho logran conversiones más eficientes.



**Figura 10.**

Costo de producción por kg alcanzada a los 49 días en pollos Ross tratados con AVI-MOS

M : Machos H : Hembras



**Figura 11.**

Costo de producción kg por edades de aplicación de AVI-MOS.

#### 4.6.- Análisis de la variable Beneficio por Pollo Producido B.P.P

**Cuadro 31** De medias, Beneficio Por Pollo (\$)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			$\Sigma$	PROMEDIO
	I	II	III		
HE0 TESTIGO	0,24	0,24	0,19	0,67	0,22
HE1 1-21 DÍAS	0,52	0,58	0,51	1,61	0,54
HE2 22-40 DÍAS	0,54	0,42	0,42	1,38	0,46
HE3 41-49 DÍAS	0,47	0,51	0,48	1,46	0,49
ME0 TESTIGO	0,87	0,93	0,89	2,69	0,90
ME1 1-21 DÍAS	1,19	1,11	1,17	3,47	1,16
ME2 22-40 DÍAS	1,02	1,00	1,03	3,05	1,02
ME3 41-49 DÍAS	1,18	1,08	1,06	3,32	1,11
$\Sigma$	6,03	5,87	5,75	17,65	5,88
PROMEDIO	0,75	0,73	0,72	2,21	0,74

**Cuadro 32** Arreglo Combinatorio Beneficio Por Pollo (\$)

SEXO	EDADES DE APLICACIÓN				$\Sigma$	PROMEDIO
	E0 TESTIGO	E1 1-21 DIAS	E2 22-40 DIAS	E3 41-49 DIAS		
H	0,67	1,61	1,38	1,46	5,12	0,43
M	2,69	3,47	3,05	3,32	12,53	1,04
$\Sigma$	3,36	5,08	4,43	4,78	17,65	1,47
PROMEDIO	0,56	0,85	0,74	0,80	2,94	0,74

**Cuadro 33** Análisis de la varianza variable Beneficio Por Pollo

ANALISIS DE VARIANZA						
F de V	gl	SC	CM	F.cal	F.tab	
					5%	1%
Total	23	2,609				
Tratamiento	7	2,580	0,369	202,846**	2,66	4,03
Sexo (S)	1	2,288	2,288	1259,360**	4,49	8,53
Edad (E)	3	0,281	0,094	51,641**	3,24	5,29
S x E	3	0,263	0,088	48,188**	3,24	5,29
Error Exp.	16	0,029	0,0018167			

\*\* significativo al 5% y 1%

CV                      5,74 %  
 PROMEDIO            0,74

Realizado el análisis de varianza (Cuadro 33), se detectó una diferencia significativa al 1% para: tratamiento, sexo, edades e interacción.

El coeficiente de variación fue de 5.74%, con un beneficio por pollo promedio de \$ 0.74.

**Cuadro 34** Prueba de TUKEY al 5 % para Edades de aplicación del AVI-MOS

EDADES	BENEFICIO POR POLLO	RANGOS
E1 1-21 DÍAS	0,9	A
E3 22-40 DÍAS	0,8	A      B
E2 41-49 DÍAS	0,7	B
E0 TESTIGO	0,6	C

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 34), determinó la presencia de tres rangos, ocupando el primer rango el beneficio por pollo producido cuando se aplicó el suplemento AVI-MOS en la edad uno (E1) y la edad tres (E3). Se puede afirmar que la mejore edad de aplicación es de 1 a 21 días en la cual el beneficio por

pollo producido es de 0.9 dólares, mientras que el tratamiento testigo alcanzó un beneficio de 0.60 dólares, siendo inferior con 0.30 dólares logrados con la aplicación de Avi-Mos.

**Cuadro 35** Prueba de TUKEY al 5 % para Tratamientos

TRATAMIENTO	BENEFICIO POR POLLO	RANGOS
ME1 1-21 DÍAS	1,16	A
ME3 41-49 DÍAS	1,11	A B
ME2 22-40 DÍAS	1,02	B
ME0 TESTIGO	0,90	C
HE1 1-21 DÍAS	0,54	D
HE3 41-49 DÍAS	0,49	D E
HE2 22-40 DÍAS	0,46	E
HE0 TESTIGO	0,22	F

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 35), detectó la presencia de seis rangos, ocupando el primer rango machos edad uno (ME1) y machos edad tres (ME3) con un beneficio por pollo 1.16, 1.11 dólares, ocupando el ultimo rango se encuentra el tratamiento de hembras sin aplicación de AVI-MOS que alcanza un valor promedio de 0.22 dólares, teniendo la misma tendencia las hembras edad uno (HE1).

Al analizar la respuesta en machos y hembras se puede afirmar que en ambos casos el consumo temprano de alimento más Avi-Mos, en mucho más eficiente.

**Cuadro 36** Prueba de DMS al 5 % para Sexo

SEXO	BENEFICIO POR POLLO	RANGO
M	1,04	A
H	0,43	B

La prueba de DMS (Cuadro 36), determinó la presencia de dos rangos ocupando el primer lugar los machos con un beneficio por pollo, promedio de \$ 1.04.

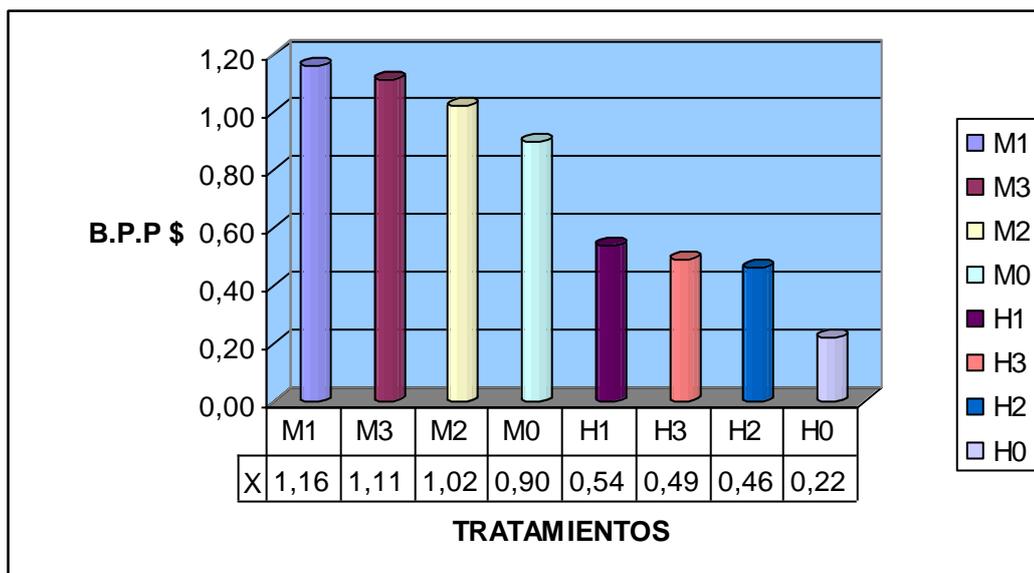


Figura 12.

Beneficio por pollo producido alcanzado a los 49 días en pollos Ross tratados con AVI-MOS

M : Machos H : Hembras

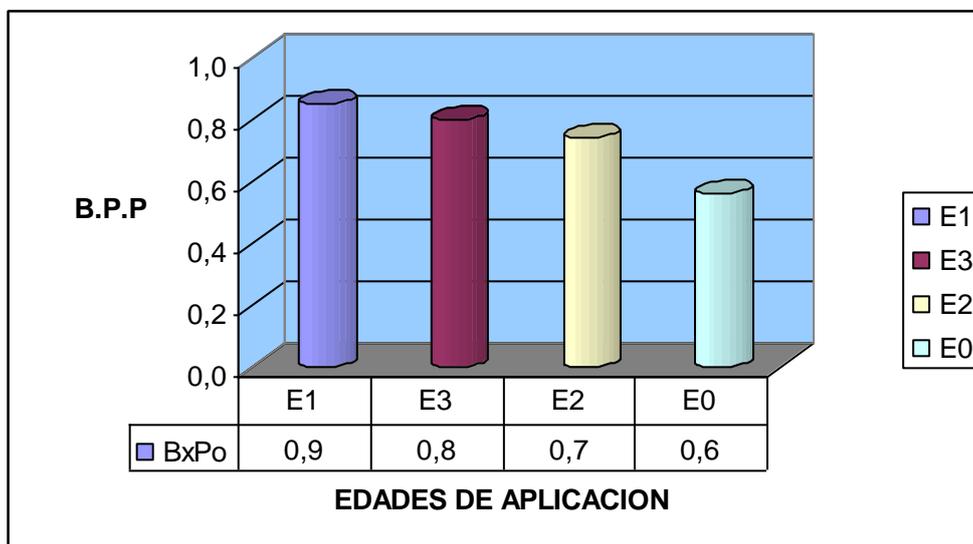


Figura 13.

Beneficio de pollo producido por edades de aplicación de AVI-MOS.

#### 4.7.- Análisis de la variable Mortalidad

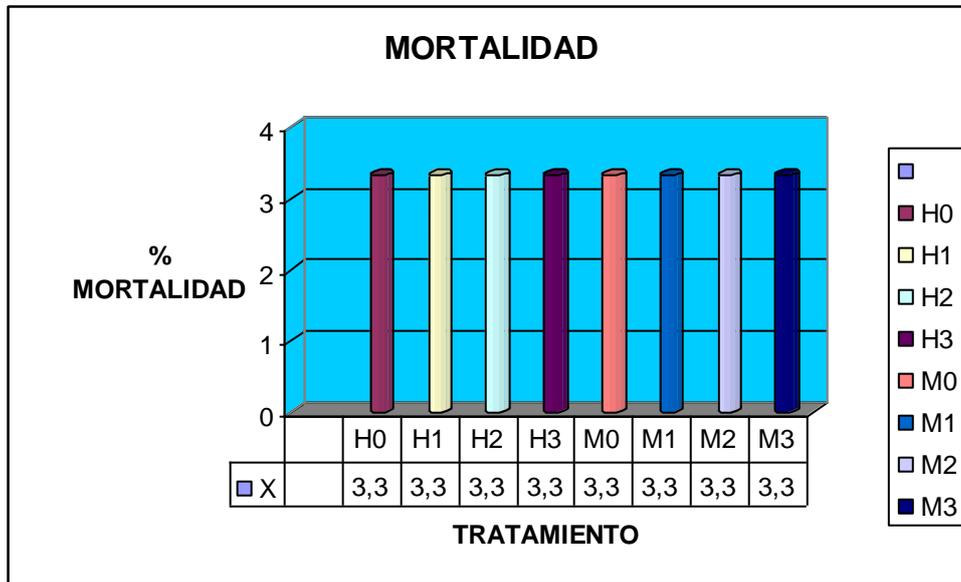
**Cuadro 37** De medias, Mortalidad %

TRATAMIENTO	REPETICIONES			$\Sigma$	PROMEDIO
	I	II	III		
HE0 TESTIGO	3,33	3,33	3,33	9,99	3,33
HE1 1-21 DÍAS	3,33	3,33	3,33	9,99	3,33
HE2 22-40 DÍAS	3,33	3,33	3,33	9,99	3,33
HE3 41-49 DÍAS	3,33	3,33	3,33	9,99	3,33
ME0 TESTIGO	3,33	3,33	3,33	9,99	3,33
ME1 1-21 DÍAS	3,33	3,33	3,33	9,99	3,33
ME2 22-40 DÍAS	3,33	3,33	3,33	9,99	3,33
ME3 41-49 DÍAS	3,33	3,33	3,33	9,99	3,33
$\Sigma$	26,64	26,64	26,64	79,92	
X	3,33	3,33	3,33	79,92	

**Cuadro 38** Arreglo Combinatorio

ARREGLO COMBINATORIO						
	E0 TESTIGO	E1 1-21 DIAS	E2 22-40 DIAS	E3 41-49 DIAS	$\Sigma$	PROMEDIO
H	9,990	9,990	9,990	9,990	39,960	9,99
M	9,990	9,990	9,990	9,990	39,960	9,99
S	19,980	19,980	19,980	19,980	79,920	19,98
PROMEDIO	9,99	9,99	9,99	9,99		

La mortalidad en el estudio es constante dando 3.33 %, se puede decir que la mortalidad no depende del producto suplementado sino del manejo que se realice en el periodo de crianza.



**Figura 14.**

Mortalidad alcanzada a los 49 días al final del estudio en pollos ross tratados con AVI-MOS

M : Machos H : Hembras