

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PRE-MEZCLA MICROVIT  
(vitaminas y un antibiótico solubles en agua), VS. EL  
PROMOTOR AD<sub>3</sub>E EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LOS  
POLLOS DE ENGORDE**

**MIGUEL A. APARICIO A.  
Ced: 9-715-637**

**DAVID, CHIRIQUÍ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2008**

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PRE-MEZCLA MICROVIT  
(vitaminas y un antibiótico soluble en agua), VS. EL PROMOTOR  
AD<sub>3</sub>E EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS DE  
ENGORDE**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDO PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO DE PUBLICACIÓN O REPRODUCCIÓN TOTAL O  
PARCIAL DEBE SER OBTENIDO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**APROBADO:**

**ING. DENIS A. ARAÚZ. S. \_\_\_\_\_  
DIRECTOR (A)**

**ING. VICTOR O. SÁNCHEZ S. \_\_\_\_\_  
ASESOR**

**ING. LADISLAO GUERRA. \_\_\_\_\_  
ASESOR**

**DAVID, CHIRIQUÍ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2008**

**AGRADECIMIENTO.**

Ante todo quiero agradecer a Dios nuestro señor por la oportunidad que me ha brindado, al lograr una meta más en mi vida, agradecerle a él por ser ese apoyo y fortaleza que tanto reconforta.

A la Ingeniera Denís Araúz, directora de tesis, por su amistad, paciencia y su constante apoyo durante el desarrollo de este trabajo tesis. De igual forma deseo expresar mi agradecimiento al Comité Calificador: al Ingeniero Víctor Sánchez y al ingeniero Ladislao Guerra, gracias por su apoyo y sabios consejos proporcionados para la realización de esta tesis.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias, institución que brindó sus instalaciones para el desarrollo de esta investigación; al doctor David Mora encargado de la división veterinaria de los Laboratorios Aclames de Costa Rica, por las recomendaciones y sugerencias aportadas a este trabajo.

Quiero agradecer a mi familia y a todas esas personas que brindaron su apoyo incondicional durante mi carrera: al Médico veterinario Alexis Vargas, a la profesora Bernardita Hernández a la familia Jaramillo Morales, a los señores Armando Batista, Narciso Contreras y Obdulio Carrera, a mis compañeros y amigos mil gracias por compartir mis triunfos y desaciertos.

Miguel.

**DEDICATORIA.**

Mis tesis la dedico con todo mi amor y cariño, a Dios por darme la valiosa oportunidad de vivir y regalarme una grandiosa familia.

A mis padres la señora Gloria de Aparicio, mi madre; al señor Federico Aparicio (Hijo), mi padre, que me dieron el don de la vida y me han acompañado en todo momento, gracias por brindarme la oportunidad de alcanzar de alcanzar esta meta y por creer en mí. A Martín mi hermano gracias por apoyarme y brindarme su afecto, se los agradezco de corazón.

A mis abuelos Federico Aparicio (Padre), y María Isabel Gonzáles, que desde muy pequeño me han brindado su amor y cariño, a Don Tomás Aguilar y la señora María Estrada mis bisabuelos (q.e.p.d.), quines con su ejemplo han sido motivo para seguir siempre adelante, con mucho amor este trabajo se lo dedico a ustedes. A mis tíos, tías, primos y a los anónimos; gracias por el apoyo, la amistad y confianza incondicional que me han brindado.

A mis amigos y compañeros.....GRACIAS.

MIGUEL.

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PRE-MEZCLA MICROVIT  
(vitaminas y un antibiótico soluble en agua), VS. EL PROMOTOR AD<sub>3</sub>E EN  
EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE.**

Aparicio, M. 2008. Evaluación de la pre-mezcla microvit (vitaminas y un antibiótico soluble en agua), en el desempeño productivo de pollos de engorde. Tesis Ing. Agrónomo Zootecnista. Chiriquí, PA, Universidad de Panamá. 99p.

**RESUMEN.**

Esta investigación se realizó con el propósito de evaluar la Pre-Mezcla MICROVIT (vitaminas y un antibiótico), en el desempeño productivo de los pollos de engorde. Se les ofreció "ad libitum" tres tipos de raciones: inicio, crecimiento, y engorde; el suministro de la Pre-Mezcla MICROVIT, se realizó en el agua a través de bebederos de galón invertido.

En los parámetros evaluados el consumo de alimento del grupo tratamiento logró diferencia de 37.02 gramos sobre el testigo, en ganancia de peso, el tratamiento alcanzó 115.94 gramos de diferencia a su favor, la conversión alimenticia del tratamiento fue de 0.07 más que el testigo, en peso y rendimiento en canal, el tratamiento sobresalió en 127.79 gramos, expresado en 70.11% para el testigo y 72.15% para el tratamiento.

El diseño experimental utilizado fue el de comparación de medias para muestras independientes: En el pesaje inicial no se observó diferencia entre los promedios de los dos grupos, un requerimiento indispensable para el desarrollo de esta investigación. El peso promedio final del grupo tratamiento fue de 2272.86 con una desviación estándar de 288.95, y para el grupo testigo, fue de 2159.8 con una desviación estándar de 173.52. Se observó una diferencia solo de manera descriptiva. En la prueba de medias para muestras independientes T (Students) a un nivel de significancia del 5%. Se interpreta que el peso final de los pollos después del tratamiento (Microvit) resultó significativamente diferente al testigo. En peso en canal el promedio del tratamiento fue de 1639.18 con una desviación estándar de 164.02, y la del testigo fue de 1512.05, con una desviación estándar de 127.69. Obteniendo diferencias entre las medias. Se aplicó una prueba de media para muestras independientes. A un nivel de significancia del 5%, por lo que se nota que el tratamiento produjo un rendimiento promedio diferente de aquellas aves que no recibieron el Microvit. ( $p < 0.05$ ) o (sig.bilateral  $< 0.05$ ).

**PALABRAS CLAVES:** Antibióticos, vitaminas, eficiencia alimenticia, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rentabilidad, peso y rendimiento en canal.

## INDICE DE CONTENIDO.

	<b>Pág.</b>
PÁGINA DE TÍTULO.	i.
ii. PÁGINA DE APROBACIÓN.	ii.
iii. AGRADECIMIENTO.	iii.
iv. DEDICATORIA.	iv.
v. RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN.	v.
vi. ÍNDICE DE CONTENIDO.	vi.
vii. ÍNDICE DE CUADROS.	x.
viii. ÍNDICE DE FIGURAS.	xii.
ix. ÍNDICE DE ANEXOS.	xiii.
I. INTRODUCCIÓN.	1.
1.1. OBJETIVOS.	3.
1.2. HIPÓTESIS.	4.
II. REVISIÓN DE LITERATURA.	5.
2.1. ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS DE ENGORDE.	5.
2.2. REQUERIMIENTO NUTRICIONALES.	7.
2.2.1. ENERGÍA.	9.
2.2.1.1. GRASA.	10.
2.2.2. PROTEÍNAS.	12.
2.2.2.1. AMINOÁCIDOS.	15.
2.2.3. MINERALES.	16.

2.2.3.1.	CALCIO Y FÓSFORO.	17.
2.2.3.2.	POTASIO.	19.
2.2.3.3.	MAGNESIO.	20.
2.2.3.4.	HIERRO Y COBRE.	21.
2.2.3.5.	ZINC.	22.
2.2.4.	VITAMINAS.	23.
2.2.4.1.	VITAMINAS LIPOSOLUBLES.	25.
2.2.4.1.1.	VITAMINA A.	25.
2.2.4.1.2.	VITAMINA D.	26.
2.2.4.1.3.	VITAMINA K.	27.
2.2.4.2.	VITAMINAS HIDROSOLUBLES.	28.
2.2.4.2.1.	VITAMINA DEL COMPLEJO B.	28.
2.2.5.	ADITIVOS.	31.
2.2.6.	GRIT O PIEDRECILLAS.	32.
2.2.7.	AGUA.	33.
2.3.	LOS ANTIBIÓTICOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS DE ENGORDE.	35.
2.3.1.	LOS ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO.	38.
2.3.2.	EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LOS ANTIBIÓTICOS, UTILIZADOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO.	40.
2.4.	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.	42.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.	45.
3.1. MATERIALES.	45
3.1.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.	45.
3.1.2. COMEDEROS.	45.
3.1.3. BEBEDEROS.	46.
3.2. MÉTODOS.	47
3.2.1. ESPACIO DISPONIBLE Y ALOJAMIENTO.	47.
3.2.2. METODOLOGÍA DEL PESAJE.	48.
3.2.3. MÉTODOS DE ALIMENTACIÓN.	49.
3.2.4. RACIONES UTILIZADAS.	50.
3.2.5. FORMA DE DILUCIÓN DEL MICROVIT CON EL AGUA.	51.
3.2.6. ASPECTO SANITARIO.	52.
3.2.7. DISEÑO EXPERIMENTAL.	56.
3.2.8. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.	56.
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	57.
4.1. CONSUMO DE ALIMENTO.	57.
4.2. PESO VIVO.	61.
4.3. GANANCIA DE PESO.	63.
4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.	65.
4.5. PESO Y RENDIMIENTO EN CANAL.	69.
4.6. PORCENTAJE DE MORTALIDAD.	71.
4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.	72.



4.8.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN.	79.
V.	CONCLUSIONES.	85.
VI.	RECOMENDACIONES.	87.
VII.	REFERENCIAS CITADAS.	88.
VIII.	ANEXOS.	93.

**ÍNDICE DE CUADROS.**

I.	Consumo de MICROVIT (vitamina soluble).	52.
II.	Calendario sanitario para el grupo testigo.	54.
III.	Calendario sanitario para el grupo experimental.	55.
IV.	Consumo de alimento semanal por grupo expresado en kilogramos.	58.
V.	Promedio de peso vivo semanal por grupo expresado en gramos.	61.
VI.	Ganancia de peso promedio semanal por grupo expresado en gramos.	63.
VII.	Ganancia de peso, alimento consumido y conversión alimenticia general (todo el periodo experimental).	66.
VIII.	Resumen de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad semanal del grupo testigo expresada en gramos.	67.
IX.	Resumen de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad semanal del grupo tratamiento expresado en gramos.	68.
X.	Peso vivo final, peso en canal y rendimiento en canal en gramos.	70.
XI.	Mortalidad por grupo experimental expresada en porcentaje.	71.
XII.	Estadístico descriptivo del peso inicial de los pollos de engorde estadístico de grupo.	72.
XIII.	Prueba de medias para la comparación de las medias de pollos de engorde.	74.
XIV.	Estadístico descriptivo del peso final de los pollos de engorde	

	estadístico de grupo	75.
XV.	Prueba de medias para la comparación de las medias de pollos de engorde.	77.
XVI.	Estadístico descriptivo del peso en canal de los pollos de engorde estadístico de grupo.	77.
XVII.	Prueba de media para la comparación de las medias de pollo de engorde.	79.
XVIII.	Costo de producción para el grupo testigo.	80.
XIX.	Costo de producción para el grupo tratamiento.	81.
XX.	Ingreso del grupo testigo, precio y utilidad bruta.	82.
XXI.	Ingreso del grupo tratamiento, precio y utilidad bruta.	82.
XXII.	Rentabilidad por grupo experimental.	83.

**ÍNDICE DE FIGURAS.**

<b>Gráfica 1.</b>	Consumo semanal de alimento por grupo.	60.
<b>Gráfica 2.</b>	Curva de crecimiento semanal.	62.
<b>Gráfica 3.</b>	Ganancia semanal de peso por grupo.	64.
<b>Gráfica 4.</b>	Conversión alimenticia semanal por grupo.	69.
<b>Gráfica 5.</b>	Diagrama de caja del peso inicial de ambos grupos	73.
<b>Gráfica 6.</b>	Diagrama de caja del peso final de ambos grupos.	76.
<b>Gráfica 7.</b>	Diagrama de caja del peso en canal de los pollos de engorde.	78.

**ÍNDICE DE ANEXOS.**

<b>Ración # 1.</b>	Ración de inicio para pollos de engorde.	93.
<b>Ración # 2.</b>	Ración de crecimiento para pollos de engorde.	94.
<b>Ración # 3.</b>	Ración de engorde para pollos.	95.
<b>Fotografía I.</b>	Pesaje de los animales.	96.
<b>Fotografía II.</b>	Grupos experimentales.	97.
<b>Fotografía III.</b>	Producto utilizado.	98.
<b>Fotografía IV.</b>	Vacunación contra la viruela aviar.	99.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

La avicultura es una de las ramas más importantes del sector agropecuario de nuestro país, convirtiéndose en una de las producciones con mayor fortaleza en la región, aportando al desarrollo económico nacional; no sólo como gran generador de empleo sino como ente multiplicador sobre el sector pecuario. En la actualidad las exigencias en las producciones pecuarias son muchas, lo que ha obligado a los productores a mantenerse dinámicos y actualizados para hacer frente a las graduales demandas de: costos de producción, salud, manejo y alimentación. En donde este último es uno de los puntos más sensibles, ya que representa la mitad de los costos de producción y cuyo objetivo principal es el lograr un crecimiento rápido y efectivo con un mínimo de gastos.

También el continuo crecimiento de nuestra población y a el incremento de los costo de los producto cárnicos, ha exigido un decidido esfuerzo por producir alimento humano partiendo de diferentes fuentes animales, con mayor eficacia y menor costo para el consumidor, esta situación ha estimulado continuas investigaciones en busca de combinaciones apropiadas de los nutrientes ya conocidos y de nuevos aditivos que mejoren la eficiencia alimenticia, el índice de crecimiento y el nivel de producción de estos animales de consumo.

Para mejorar la eficacia y eficiencia alimenticia, tratando siempre de mantener los costos de alimentación en un grado mínimo; se han incorporado al mercado

nuevos aditivos ya sea: promotores del crecimiento, premezclas minerales y otros, que por el hecho de estimular el crecimiento y obtener un mejor desarrollo han motivado su utilización en la alimentación avícola.

Dentro de este grupo de aditivos se encuentran los antibióticos que se utilizan como promotores del crecimiento de los animales (PCA), y que también son denominados "modificadores digestivos". Los niveles de utilización de los antibióticos como promotores de crecimiento no son fijos, por cuanto existen diversos factores que pueden interferir en su eficacia.

Se destaca que no existen aditivos ni mucho menos promotores de crecimiento peligrosos para la salud animal, ni para el hombre. Lo que existe son formas riesgosas en el uso de estos promotores por lo que deben observarse las recomendaciones concernientes a su adecuada utilización dentro de la ración.

Es por eso que se hace acertado y necesario el uso de premezclas vitamínicas y promotores de crecimiento que permitan obtener un mayor desarrollo a un mínimo de costos de producción.

## 1.1. OBJETIVOS.

### Objetivo General:

- Evaluar y comparar el desempeño productivo de la utilización de la premezcla MICROVIT (*vitaminas más un antibiótico solubles en agua*), VS. *El promotor AD<sub>3</sub>E* en la alimentación de los pollos de engorde.

### Objetivos Específicos:

- Evaluar el consumo de alimento de ambos tratamientos.
- Comparar el comportamiento del peso vivo de ambos grupos experimentales.
- Comparar la ganancia de peso de los pollos de ambos grupos experimentales.
- Medir la conversión alimenticia de los pollos de engorde de ambos grupos.
- Comparar los rendimientos en canal de ambos grupos experimentales.
- Evaluar el comportamiento de los índices de mortalidad de los grupos experimentales.
- Determinar y evaluar los costos de producción para cada grupo experimental.



## **1.2. HIPOTESIS:**

### **Ho:**

La premezcla vitamínica MICROVIT en la alimentación de los pollos de engorde no mejora el desempeño productivo de la parvada.

### **Ha:**

La premezcla vitamínica MICROVIT en la alimentación de los pollos de engorde mejora el desempeño productivo de la parvada.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **2.1. ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS DE ENGORDE.**

Uno de los problemas más importantes que se presenta en la avicultura desde el punto de vista comercial es sin duda la alimentación de las aves, pues de ella dependen las pérdidas o ganancia que resulte en esta industria. Así mismo se sabe que una de las principales causas de las enfermedades en los pollos de engorde, en pequeña o grande escala es debida a la mala alimentación que se les suministra; pues es natural que un ave mal alimentada no tenga las defensas necesarias contra las amenazas y enfermedades a las que están expuestas (Escamilla, 1985).

Ávila (1992), señala que aunque son muchos los factores que influyen en una explotación de pollos de engorde, la alimentación de éstos animales es indudablemente de gran importancia.

El fundamento de los sistemas actuales de alimentación moderna están basados en la labor científica de las últimas décadas. Concluyendo que la alimentación de los pollos destinados al engorde es una de las más especializadas y que debe ser cuidadosamente balanceada debido al rápido metabolismo que estos animales poseen.

Cornoldi (1985), manifiesta que con la alimentación se debe garantizar el mantenimiento de la vida de los animales, asegurándole suficiente cantidad de energía y demás nutrientes necesarios para el recambio energético y proveer las exigencias del crecimiento, ya que no es posible mantener en eficiencia un cuerpo vivo sin un continuo y suficiente suministro de comida.

Este mismo autor señala que cuando la ración es escasa o incompleta el animal pierde en salud, pierde peso y termina consumiéndose asimismo, si por el contrario los alimentos son suministrados en cantidad superior a lo necesario, los animales, después de haber satisfecho todas las necesidades inherentes a la vida y a la producción, se constituyen en reservas en determinadas partes del cuerpo en forma de grasa constituyéndose así en un sistema de autodefensa para el organismo.

Cañas (1995), aclara que en los programas actuales de alimentación que se recomiendan para aves, varían considerablemente y en el caso especial de los pollos de engorde se recomienda alimentarlos con dietas de elevada energía desde el inicio hasta la finalización de la ceba. Definiendo que en la producción de aves para carne las principales metas a seguir son: crecimiento rápido, pesos pesados y eficiente conversión alimenticia.

Según Rostagno *et al.* (2000), existen diversos factores que inciden en el consumo de alimentos por las aves, tales como: palatabilidad, volumen de la

ración, digestibilidad, la calidad y frescura del alimento; la especie, el sexo, la edad de la animal, y ciertos factores ambientales como la temperatura del medio e iluminación.

Church y Pond (1990), manifiestan que para que los avicultores tengan productividad y ganancia, en este tipo de actividad deben criar animales que se adapten a las condiciones de su empresa; que al mismo tiempo sean de productividad probada y conservarlos libres de enfermedades. Además se deben utilizar sistemas y métodos alimenticios que den como resultado los mayores rendimientos y productos de alta calidad por unidad de costo.

Según estos autores la alimentación es un factor de gran importancia, tanto del punto de vista fisiológico como, económico. Por tal razón se debe estudiar exhaustivamente las necesidades nutricionales de las aves, de tal manera que logren expresar el potencial genético que estas poseen.

## **2.2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.**

Castellanos (1982), señala que las necesidades nutricionales se definen como la cantidad de nutrientes que deben estar presentes en la dieta, para que las aves puedan desarrollarse o producir normalmente. Estos principios nutritivos son compuestos químicos contenidos en los alimentos y que dichos requerimientos nutritivos para una sustancia en particular se determinan hallando la cantidad

máxima de este principio que permite el desarrollo pleno de la función fisiológica importante en la avicultura.

Este mismo autor señala que en efecto las aves son totalmente distintas a cualquier otro animal; ya que estas digieren con mayor rapidez, respiran con mayor intensidad, su circulación sanguínea es más acelerada, su temperatura corporal es mayor, son más activas, tienen mayor sensibilidad frente a las influencias ambientales crecen más pronto y llegan a la madurez a edad más temprana.

Rostagno *et al.* (2000), describen que existen varios factores que pueden alterar las exigencias nutricionales de las aves tales como raza, sexo, consumo de alimento, nivel energético de la dieta, disponibilidad de nutrientes, temperatura ambiente y el estado sanitario.

Salcedo (1980), especifica que las aves al igual que todos los animales superiores tienen necesidades nutritivas más complejas. Para vivir, crecer, reproducirse, precisan que su dieta contenga más de 40 compuestos o elementos químicos en forma de nutrientes. Los cuales pueden dividirse en 6 grupos, según su función y naturaleza química tales como: energía, proteína, hidrato de carbono, vitamina, minerales y agua.

### **2.2.1. ENERGÍA.**

La energía, es considerada como la vitalidad necesaria para que el organismo realice sus funciones fundamentales: mantener la temperatura corporal, el movimiento y las reacciones químicas involucradas en la formación de los tejidos y la eliminación de los desechos entre otros (Vaca, 1991).

Castellanos (1982), aclara que las funciones vitales del organismo necesitan energía para su realización, esta energía proviene principalmente de los carbohidratos y de las grasas de los alimentos; la que es transformada por el ave en calor corporal, trabajo y huevo. Es por ello que las raciones con bajo contenido de energía pueden producir animales débiles y crecimiento retardado.

Church y Pond (1990), aclaran que las aves sólo consumen alimento hasta que satisfacen sus necesidades energéticas, por lo que se hace necesario concentrar los demás nutrientes en porciones muy precisas con relación a la energía, de tal forma que el animal reciba todos los nutrientes esenciales al satisfacer su requerimiento de energía.

Rostagno *et al.* (2000), señala que cuando las aves consumen alimento “ad libitum” el consumo de la ración y principalmente la conversión alimenticia depende en gran parte del nivel de energía que contengan las raciones. Es por eso que las exigencias nutricionales deberán ser establecidas de acuerdo con el

nivel de energía metabolizable (EM), en el caso específico de los pollos de engorde.

Rosas (1999), dentro de la clasificación de alimentos energéticos se encuentran los granos de cereales, los subproductos de molinería tales como frutas, raíces entre otros. Los alimentos energéticos son clasificados como aquellos productos que tienen menos de 20 % de proteínas y menos de 18 % de fibra.

Cañas (1995), especifica que en aves, la energía metabolizable de los alimentos representa la evaluación más exacta del contenido energético para ser usado en la formulación científica de alimentos balanceados. Resaltando que desde el punto de vista cualitativo, la energía es el nutriente más importante (a excepción del agua), que necesitan los animales.

#### **2.2.1.1. GRASA.**

Según Cañas (1995), las grasas y aceites generan más energía que los carbohidratos debido a que éstos contienen mucho más átomos de carbono e hidrógeno en relación a su contenido de oxígeno. De este modo, la grasa contiene un gran exceso de carbono e hidrógeno capaz de ser quemado a  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ . Siendo el valor de Energía Bruta de las grasas y aceites puros de alrededor de 9.4 kcal/g, aproximadamente 2.25 veces que el del almidón que tiene un valor de Energía Bruta de aproximadamente 4.15 kcal/g.

Este autor también señala que en la alimentación de las aves se utiliza cantidades considerables de grasa, debido a que estas proporcionan suficiente energía. Las grasas contienen normalmente de dos a tres veces más energía metabolizable por unidad de peso que los cereales. La principal limitación que tiene el empleo de las grasas en la alimentación, aparte de su costo estriba en los caracteres físicos de la ración que contiene grasa.

Las grasas cumplen funciones bioquímicas importantes por su alto contenido energético, el cual resulta mucho mayor que el de las proteínas y los carbohidratos, estas pueden encontrarse en abundancia en semillas de plantas oleaginosas (coco, palma africana, y otros.), así como productos de origen animal (manteca, cebo). Las grasas que son depositadas en el cuerpo del ave constituyen entonces su principal reserva de energía concentrada en lo que se conoce como tejido adiposo (Mora, 1991).

Falder (2004), señala que las grasas son alimentos que influyen sobre la característica de las grasas corporales. Por lo tanto los pollos que consumen grasas blandas, como sucede con la mayoría de los aceites vegetales acumulan grasa un tanto oleosa. Las grasas son una fuente importante de energía para las dietas actuales de aves porque contienen más del doble de energía que cualquier otro nutriente. Esta característica hace a las grasas una herramienta muy importante para la formulación correcta de las dietas de iniciación y



crecimiento de las aves. Las grasas son de suma importancia para la absorción de vitaminas A, D<sub>3</sub>, E y K, y como fuente de ácidos grasos esenciales.

### **2.2.2. PROTEÍNAS.**

Maynard y Loosli (1975), manifiestan que las proteínas constituyen la principal materia de los órganos y las estructuras blandas en el cuerpo del animal, es preciso un suministro liberal y continuado de las mismas en la alimentación durante toda la vida, para el crecimiento del animal y la reparación de los tejidos; de ahí que la transformación de las proteínas de los alimentos en proteínas del organismo sea una parte muy importante del proceso de la nutrición. Las proteínas forman un enorme grupo de sustancias estrechamente relacionadas, pero fisiológicamente distintas. En realidad, no parece que existan dos proteínas exactamente iguales en su comportamiento fisiológico. Desde el punto de vista de la nutrición, el rasgo distintivo entre varias proteínas es su composición en aminoácidos.

Según Church y Pond (1990), las proteínas desempeñan muchas funciones en el organismo de las aves. Cualitativamente las más importantes son:

- Actuar como componente de las membranas celulares, músculos y otros medios de sostén tales como la piel, plumas y uñas.

- Además las proteínas forman parte del suero sanguíneo, enzimas, hormonas y anticuerpo que desempeñan funciones especializadas dentro del organismo.

Según Maynard y Loosli (1975), las diversas proteínas no pueden identificarse o distinguirse entre si por medio de algún método químico sencillo, y por ello su clasificación se basa, principalmente, en la forma abreviada, del modelo americano.

- Proteínas simples: Forman este grupo las proteínas que por hidrólisis dan solamente aminoácidos o sus derivados. Comprende las albúminas, globulinas, glutelinas, proteínas solubles en alcohol, albuminoides, histonas y protaminas. Estos diversos subgrupos, cada uno de los cuales contiene muchas especies, se diferencian por su solubilidad en diversos disolventes, como el agua, las soluciones salinas y el alcohol, y otros caracteres.
- Proteínas conjugadas: Estas son combinaciones de una proteína simple con un radical no protéico. Se distinguen cinco subgrupos:
  - Nucleoproteínas: Se componen de una o más moléculas de proteínas y ácidos nucleicos.
  - Glucoproteínas: Consta de una molécula de proteína y una o más sustancia que contienen un grupo carbohidratos además de ácidos nucleicos.

- Fosfoproteínas: Combinaciones de una molécula de proteína con una sustancia que contiene fósforo, que no es ácido nucléico ni lecitina.
  - Hemoglobinas: Contienen una molécula de proteína combinada con hematina o una sustancia similar.
  - Lecitoproteína: Combinaciones de una molécula de proteína con lecitina.
- Proteínas derivadas: En este grupo hay productos alterados y de degradación protéicas naturales, originados por la acción del calor, enzimas o agentes químicos. Se divide en subgrupos, según el grado de degradación, como sigue: derivados proteínicos primarios: proteanas, metaproteínas y proteínas conjugadas. Derivados proteínicos secundarios: proteosas, peptonas y peptidos. Las proteanas y metaproteínas son proteínas ligeramente alteradas; los peptidos son compuestos sencillos que constan de dos o más aminoácidos, que son los productos finales en la hidrólisis de todas las proteínas.

Álvarez (1995), describe que una deficiencia en el consumo de proteínas, origina que el animal para la realización de sus funciones normales utilice las proteínas de su propio cuerpo, suprimiendo así las principales funciones de producción. Producto de la utilización en la alimentación de los pollos raciones no balanceada y de baja digestibilidad de los ingredientes empleados en el alimento. A su vez este mismo autor señala que un exceso de proteínas en la

ración aumenta los costos, ocasionan trastornos de digestibilidad y gran parte de lo excedido es desperdiciado, conduciendo también al desarreglo digestivo, trastorno renales y en general falta de desarrollo.

#### **2.2.2.1. AMINOÁCIDOS.**

Desde la década de los 40 se empezó a prestar atención a la composición de las proteínas, pues llevaban algo que las complementaban. Ese algo se vio pronto que eran los aminoácidos, ya que la proteína al descomponerse atraviesa cinco fases sucesivas: metaproteínas, albumosas, peptonas, polipéptidos y aminoácidos. De las cuales la última fase es la piedra fundamental en la construcción y en la síntesis de las proteínas orgánicas. De todos los aminoácidos conocidos, los polluelos no pueden formar intraorgánicamente algunos de ellos, por lo que deben ser suministrados en las raciones que pongamos a su disposición. Estos reciben el nombre de esenciales o indispensables y los que puede formar el organismo se les conoce como no esenciales o secundarios (Torrijos, 1980).

Según Salcedo (1980), los aminoácidos son compuestos químicos formados básicamente de oxígeno, nitrógeno e hidrógeno, a los que se unen ocasionalmente elementos como el azufre, hierro y cobre.

Para los pollos de engorde los aminoácidos juegan un papel fundamental en la nutrición. En la actualidad se conocen 23 aminoácidos capaces de enlazarse

entre si para formar proteínas. En la avicultura los aminoácidos son clasificados así:

- a) Aquellos que no son requeridos en la dieta como: alanina, ácido acético, hidroxiprolina y serina entre otros que el organismo es capaz de sintetizarlo por si solo.
- b) Aquellos que no son necesario en ciertas condiciones como: cistina, ácido glutámico, glicina y prolina.
- c) Aquellos que son requeridos en toda circunstancia como: arginina, fenilalanina, lisina, metionina, treonina, isoleucina, histidina, valina, triptofano.

No es fácil disponer de alimentos cuya riqueza y calidad protéica sea la de contener en proporciones adecuadas todos los aminoácidos indispensables. Un ejemplo claro es la leche que es capaz de mantener la normalidad y determinar un crecimiento durante un periodo de la vida, pero de seguir administrándola sobrevienen carencias, lo que pone de manifiesto que no existe alimento, cuadrado a las mil maravillas. (Torrijos, 1980).

### **2.2.3. MINERALES.**

Hoy se sabe que los minerales cumplen con funciones esenciales en el organismo por lo que en la alimentación de las aves deben estar presentes

minerales como el calcio, fósforo, potasio, cloro, magnesio, hierro, cobre y cinc. La prueba de que cada uno de estos elementos es esencial se halla en experimentos realizados en las aves en los últimos años. En estos experimentos, realizados para determinar los síntomas producidos por dietas que eran completas en todos los nutrientes, menos en el mineral probado eran evitadas o mejoradas solo con la adición de dicho elemento mineral al alimento (Maynard y Loosli, 1975).

Castellano (1982), señala que aunque los minerales tienen funciones especiales en el organismo animal, lo que varía es la cantidad en la que se requieren por ejemplo: algunos son requeridos en pequeñas cantidades, estos son conocidos como minerales menores. Normalmente su contenido en la dieta es suficiente para satisfacer las necesidades de las aves, se miden en 1/ 1, 000,000 a 1/1000. Sin embargo encontramos que hay otros minerales que se necesitan en mayor cantidad o proporciones a los que se les conoce como minerales mayores que se miden de 0.10 a 1-2 gramos.

#### **2.2.3.1. CALCIO Y FÓSFORO.**

El calcio (Ca) y el fósforo (P) además de ser componentes estructurales, son importantes en la dieta del animal porque ejercen otras funciones primordiales. Por ejemplo el fósforo resulta esencial en el metabolismo energético, por ser componente de los ácidos nucleicos y por ser principal componente en la

actividad de los diversos sistemas enzimáticos. Mientras que el calcio interviene también en la coagulación de la sangre y en la contracción muscular (N.R.C., 1984).

Maynard y Loosli (1975), sugieren que estos dos elementos al ser componentes importantes de los huesos, se le debe prestar una mayor atención y no ofrecer dieta con deficiencia de calcio y de fósforo que pueden producir una mineralización incompleta de los huesos. Esta deficiencia origina en el caso de los pollitos huesos blandos fáciles de torcer y que se fracturan con facilidad. Estas alteraciones se les conocen como raquitismo, siendo el resultado de una deficiencia de estos minerales.

Haynes (1990), señala que al parecer todas las formas de calcio son aprovechables satisfactoriamente. En cambio, las aves no pueden utilizar algunas formas de fósforo, como ocurre especialmente con el fósforo de los alimentos de origen vegetal que en gran parte se encuentra en forma de fitina siendo el fósforo inorgánico el que mejor se aprovecha.

Torrijos (1980), comenta que la proporción en que entran el calcio y el fósforo en las raciones se le conoce como relación calcio / fósforo. En el caso de los pollos de engorde se han obtenido buenos resultados cuando la cantidad de calcio es 1.5 veces mayor que la del fósforo, debiendo ser la relación 1.5: 1. Sin embargo,

con raciones cuya relación oscila entre 1.1: 0.6 tampoco se observaron resultados perjudiciales. Teniendo en cuenta que el exceso de calcio y el fósforo implica un gasto inminente de manganeso, pues al sustituir este al calcio se imposibilita su absorción disminuyendo también la actividad de los fermentos, que el manganeso estimula.

Este autor también señala que en cuanto al fósforo, las raciones que contienen un 0.5–0.6 % de fósforo total suelen dar excelentes resultados para el crecimiento de los pollos. Con porcentajes menores, aunque esté en debida proporción el calcio, hay que adicionar en gran cantidad vitamina D. El fósforo además de la edificación del esqueleto, regula el recambio de materia y energía.

#### **2.2.3.2. POTASIO.**

Oliveira (2002), manifiesta que el potasio (K) es el principal catión intracelular en organismo animal y participa de funciones importantes como equilibrio ácido básico, presión osmótica, activa varias enzimas y participa de la absorción, transporte de glucosa y aminoácidos. En las raciones vegetales para pollos de engorde es necesaria la retirada de los productos de origen animal, que poseen bajo contenido de K, y aumentar la inclusión de soja, con alto contenido de K. Aclarando que elevados niveles de K en las dietas vegetales puede provocar efectos importantes sobre el desempeño de las aves y el consumo de agua.



La mayoría de los alimentos y subproductos alimenticios que reciben las aves de corral contienen mucho más potasio que el necesario; por eso, generalmente no se observan deficiencias en las crías comerciales de aves de corral; dándose una excepciones cuando se utilizan ingredientes con poco contenido de potasio, como fuente principal de proteínas suplementarias (El Manual Merck, 1988).

### **2.2.3.3. MAGNESIO.**

Este elemento tiene un papel semejante al calcio, aunque quizás más filosófico y menos práctico, hasta el punto que es indispensable para la formación de los huesos. Este entra en la constitución de las células de los músculos y controla una serie de fenómenos nerviosos y de excitabilidad del corazón y demás órganos autónomos. Actúa asimismo en el metabolismo de los glúcidos y como activador del crecimiento.

Aunque se dice que el magnesio es antagonista del calcio, en investigaciones recientes se ha visto que al menos que el exceso de magnesio sea muy grande no se presentan efectos perjudiciales, siempre y cuando la ración consiga un aporte amplio de calcio y fósforo. Por esto un ligero exceso de magnesio no interfiere la retención de calcio aunque pueda tender a incrementar los requerimientos de calcio y fósforo de los pollos (Torrijos, 1980).

La deficiencia de magnesio es muy rara en las aves de corral alimentadas con dietas prácticas. Al administrarse dietas de alimentos muy purificados si se pueden observar signos como: poco crecimiento, plumaje malo, disminución del tono muscular, ataxia (falta de coordinación progresiva), y convulsiones seguidas de la muerte (El Manual Merck, 1988).

#### **2.2.3.4. HIERRO Y COBRE.**

Estos oligoelementos producen, cuando no están presentes en cantidades adecuadas, alteraciones diversas y retardos en el crecimiento. Las raciones prácticas no suelen ser deficientes en ellos, ya que la harina de cereales y en mayor cantidad la harina de carne son suficientes para evitar carencias, pero como hay tantas formas de alimentar a los pollitos, es conveniente e importante incluirlos en los correctores minerales para reforzar la buena salud y en máximo rendimiento.

El hierro suele estar en tres cuartas partes de la hemoglobina de la sangre, en los glóbulos rojos que se renueva periódicamente, jugando un papel esencial en la respiración por servir de transportador del oxígeno. La incorporación de hierro a la molécula hemoglobínica requiere de la acción catalizadora del cobre, y en menos importancia del cobalto, por lo que la fisiología y patología de los oligoelementos están íntimamente ligadas (Torrijos, 1980).

La deficiencia de hierro o de cobre puede producir anemia sin cambios en la cantidad de eritrocitos. Debido al papel que desempeña en la síntesis de eritrocitos, una deficiencia de hierro tiene un efecto causante directo en la anemia; no obstante, una deficiencia de cobre actúa indirectamente al reducir la absorción del hierro en los intestinos. También puede ocasionar despigmentación en los pollos de color debido a que el cobre es esencial en la síntesis tisular de la elastina. La mayoría de las dietas prácticas para aves contienen suficiente hierro y cobre para evitar que ocurran deficiencias. A pesar de esto no está demás agregar pequeñas cantidades de estos elementos como medida de seguridad (El Manual Merck, 1988).

#### **2.2.3.5. ZINC.**

Está considerado como un nutriente indispensable para todas las especies, esencialmente en los pollos de carne, en el que es más eficaz de lo que se cree, pues promueve un crecimiento y desarrollo excelente. Juega un papel importante en el transporte anhidrico carbónico por la sangre, en la formación del ácido clorhídrico del jugo gástrico y en la regulación del equilibrio ácido básico. Los experimentos conducidos a fijar el límite de la tolerancia de los pollos de engorde a este microelemento han demostrado que hasta 1000 ppm (en forma de sulfato óxido o carbonato), no se producen modificaciones (Torrijos, 1980).

Cuando una dieta es deficiente en zinc se retarda el crecimiento y el desarrollo del plumaje. Las articulaciones del tarso pueden agrandarse y los huesos largos se acortan y engrosan. No ocurre deslizamiento de los tendones y en ocasiones, la piel de la planta de las patas se resecan y agrieta y se desarrolla hiperqueratosis. Es un método muy común incluir un suplemento de zinc en todas las dietas prácticas para las aves de corral (El Manual Merck, 1988).

#### **2.2.4. VITAMINAS.**

Según el Manual Merck (1988), las vitaminas son sustancias orgánicas imprescindible en las funciones del organismo principalmente en el crecimiento, salud, fertilidad y rendimiento; que por regla general, el organismo animal no puede sintetizar por si mismo estas sustancias naturales biológicas, por lo que se precisa que se le administra en pequeña dosis a través de la alimentación. Las vitaminas son consideradas como micronutriente esencial con la particularidad de que cada una de ella desempeña una función especial que ninguna de las otras vitaminas puede ejercer.

Escamilla (1985), manifiesta que las vitaminas son sustancias de constitución variadas, pero relativamente simple, contenida en la mayor parte de los alimentos. Su deficiencia o ausencia en las dietas produce trastornos serio y en algunos casos la muerte. Algunas de las vitaminas contenida en los alimentos son inestables y pueden alterarse con relativa facilidad, especialmente con

temperatura alta en presencia de cierto minerales, oxígeno o la luz solar y que una vez cambiada su estructura las vitaminas no pueden ser usada por el animal.

Meléndez (1980), manifiesta que la forma actual de cría intensiva de animales, así como el aumento consiguiente en el rendimiento de la industria de producto animales sólo ha sido posible gracias a la administración controlada de vitaminas necesarias en los piensos compuestos de alto valor nutritivo y relativamente económico. Unos pocos miligramos o microgramos son suficientes para regular la asimilación de las sustancias alimenticias como hidratos de carbono, grasas, proteínas y sustancias minerales.

Las vitaminas pueden encontrarse tanto en los alimentos de origen animal, como en los de origen vegetal; sin embargo sólo en casos específicos podemos tener la seguridad de que están presentes en las cantidades requeridas dentro de los alimentos destinados al consumo de los parvadas, lo que hace necesario adicionar complejos vitamínicos sintéticos o naturales que garanticen el aporte total de las necesidades de los animales (Salcedo, 1980).

#### **2.2.4.1. VITAMINAS LIPOSOLUBLES.**

##### **2.2.4.1.1. VITAMINA A.**

Esta vitamina es la más importante en la alimentación de las aves, pues influye en la formación, protección y regeneración de las mucosas; salud, crecimiento, fertilidad, aumento de la resistencia corporal contra enfermedades infecciosas o por invasión bacteriana, incrementa la formación de anticuerpos, desarrolla la púrpura visual, crecimiento del cuerpo y del esqueleto y regulación del metabolismo de hidrato de carbono y grasa (Meléndez, 1980).

La vitamina A se encuentra principalmente en el maíz amarillo y en las hojas verdes de las plantas en forma de compuesto llamados caroteno. Las aves por lo general producen vitamina A partiendo de los caroteno del alimento, aparición que tiene lugar en el hígado y que por esta razón es también un almacén de vitamina A. Cuando esta escasea el organismo la va suministrando, notándose su falta por algún retraso en su desarrollo (Torrijos, 1980).

Los primeros signos característicos de deficiencia, aparte de la merma en el crecimiento, son decaimiento, ataxia y un aspecto descuidado del plumaje. Si la dieta no es notablemente deficiente en vitamina A, los primeros signos pueden demorarse hasta que los pollos tengan de 4 a 6 semanas, en cuyo caso una proporción mayor de los pollos desarrollan lesiones en los ojos y nerviosismo evidente.

Aunque los precursores naturales de vitamina A tienden a ser inestables durante el almacenamiento, la mayoría de los fabricantes de alimentos incluyen un agente antioxidante para evitar su oxidación durante el almacenamiento. Las formas estabilizadas, secas de vitamina A son los suplementos de uso preferido para los alimentos. También hay formas de vitamina A, que pueden administrarse en el agua de los bebederos y generalmente causan una recuperación más rápida que los medicamentos incorporados en los alimentos (El Manual Merck ,1988).

#### **2.2.4.1.2. VITAMINA D.**

La verdadera actuación de la vitamina D no se conoce enteramente todavía; se sabe solo que estimula principalmente la absorción de calcio, intensificando la permeabilidad de la pared intestinal a las sales cálcicas. En una palabra, favorece la resorción del calcio a partir del tracto digestivo y contribuye a la calcificación de los huesos. Si no se suplementa eficazmente los pollos desarrollan huesos blandos independientemente del Ca y P de la dieta, aún cuando las proporciones de este sean normales en la dieta (Torrijos, 1980).

Según el Manual Merck (1988), se describe que la vitamina D es necesaria para la absorción y metabolismo normal del calcio y el fósforo, una deficiencia puede dar lugar a raquitismo en los pollos jóvenes en crecimiento aún cuando las dietas puedan presentar proporciones normales de calcio y fósforo. El raquitismo

observado en la producción práctica de aves de corral son, con más frecuencia, el resultado de una deficiencia de vitamina D la mayoría de las aves de corral criadas actualmente en confinamiento estricto necesitan una concentración dietética mayor de vitamina D que las que tienen acceso a la luz solar.

Los primeros signos en los pollos son una tendencia a descansar frecuentemente de cuclillas, desinterés en caminar y marcha coja con las patas rígidas. Estos se distinguen de los signos clínicos de deficiencia de vitamina A, ya que las aves deficientes de vitamina D están alertas más bien que decaídas y caminan con cojera trastabillando (ataxia). Otros signos, en el orden usual de ocurrencia son: retardo del crecimiento, agrandamiento de las articulaciones del corvejón, formación de cuentas en los extremos de las costillas y ablandamiento notable del pico.

#### **2.2.4.1.3. VITAMINA K.**

Esta vitamina recibe el adjetivo de antihemorrágica porque contribuye a la formación de la protombina, sustancia que activa la coagulación de la sangre en casos de heridas o de enfermedades hemorrágicas influyendo en la síntesis de proteínas y participando del metabolismo celular.

Las aves que consumen raciones deficientes en esta vitamina padecen fácilmente hemorragias graves a consecuencia de golpes o lesiones en cualquier región del organismo y pueden sangrar hasta morir cuando padecen pequeñas lesiones. Aunque la vitamina K, suelen estar presentes en la harina de



carne; en las explotaciones comerciales se pueden observar deficiencias ocasionadas de vitaminas K (Salcedo, 1980).

Según el Manual Merck (1988), en los pollos muy jóvenes deficientes de vitamina K el tiempo de coagulación sanguínea comienza a aumentar después de unos 5 días de edad y se vuelve muy prolongado a los 12 días. Después de alrededor de una semana a menudo ocurren hemorragias en cualquier parte del cuerpo, espontáneamente o como resultado de una lesión o golpe. Los únicos signos externos son los que resultan de acumulaciones de sangre en diversas partes del cuerpo presentando a veces petequias en el hígado y casi invariablemente erosiones del forro de la molleja.

#### **2.2.4.2. VITAMINAS HIDROSOLUBLES.**

##### **2.2.4.2.1. VITAMINAS DEL COMPLEJO B.**

La vitamina B2 o riboflavina anteriormente conocida como VITAMINA 6, es una de las más importantes en el complejo B, pues es constituyente activo de numerosas enzimas orgánicas siendo el vehículo principal del hidrógeno orgánico, influye en la asimilación de los lípidos, glucidos y protidos, al tiempo que activa la regulación de la temperatura corporal de las aves (Salcedo, 1980).

Las raciones de las aves de corral contienen suficiente riboflavina como para satisfacer las necesidades del polluelo. De ahí que si los ingredientes no se

seleccionan cuidadosamente o si no se incluye un suplemento especial, los alimentos para aves de corral pueden ser deficientes.

El signo característico de deficiencia de riboflavina en el pollo es la parálisis del "dedo arrollado"; sin embargo no se desarrolla cuando la deficiencia es absoluta o muy notable, porque los polluelos mueren antes de que aparezca. Algunos signos son enanismo, diarrea después de 8 a 10 días y mortalidad elevada después de aproximadamente tres semanas (El Manual Merck, 1988).

La vitamina B3 o niacina (ácido nicotínico) se encuentra en todos los tejidos vegetales y animales, su distribución en la naturaleza es tan copiosa que no hay obligación alguna de suplementarla en las raciones de aves en libre albedrío, salvo en las avícolas, pues el maíz y otros cereales se administra en cantidades considerables y es carentes de ella, por lo que de utilizarse las formulas modernas de alta energía que contienen porcentajes elevados de éstos cereales se hace necesario suplementar con niacina sintética (Torrijos, 1980)

Según el Manual Merck (1988), hay buena evidencia de que las aves de corral, aún los embriones de pollo son capaces de sintetizar niacina, pero que la tasa de síntesis puede ser demasiado lenta para un crecimiento óptimo. Se ha demostrado que antes de que pueda haber una deficiencia notable de niacina en el pollo debe primero haber una deficiencia de triptofano, un precursor de niacina.

Este mismo autor especifica que las dietas con contenido elevado de maíz y harina de soja pueden mejorarse más fácilmente por inclusión de niacina suplementaria. En una deficiencia marginal en los polluelos el único signo es el retardo del crecimiento. Los polluelos alimentados con una dieta deficiente desarrollan un trastorno del corvejón similar, en cuanto a aspecto, a la perosis, con corvejones hinchados y patas torcidas. La deficiencia de niacina en los pollos puede evitarse administrando una dieta que contenga unos 27 mg/kg pero numerosos expertos en nutrición han recomendado 2 a 2 1/2 veces esa cantidad.

La vitamina B<sub>12</sub> o cobalamina tiene por misión controlar la transmetilación y así influenciar la síntesis de los aminoácidos sulfúricos y posiblemente también de las proteínas. Siendo necesaria para la regeneración de los glóbulos rojos en las moléculas óseas, para el crecimiento normal del polluelo y de la plumas y para la formación de la hemoglobina de la sangre gracias a su constitución (Torrijos, 1980).

Según el Manual Merck (1988), las necesidades de vitamina B<sub>12</sub> en las aves de corral son muy pequeñas; una cantidad adecuada alcanza solamente a unos pocos µg/g de alimento. La vitamina B<sub>12</sub> es producida por muchas bacterias y, en general, está presente en los alimentos de origen animal y en las heces.

Esta es necesaria para el crecimiento y la producción de polluelos. La deficiencia notable de vitamina B<sub>12</sub> es difícil, si no imposible, de producir en aves con acceso libre a sus heces. Sin embargo, estas aves pueden no recibir concentraciones óptimas de vitamina B<sub>12</sub> y pueden no alcanzar el crecimiento a una tasa máxima. Aunque pocos signos realmente característicos de deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> han sido descritos, es una de las variadas causas de retardo del crecimiento, disminución de la eficiencia en la alimentación y menor producción de polluelos. La deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> es fácilmente evitada y curada alimentando con una dieta que contiene agente de origen animal o un suplemento comercial de cobalamina.

#### **2.2.5. ADITIVOS.**

El constante esfuerzo por producir alimento iniciando de principios animales, con mayor eficacia y menor costo para el consumidor, ha estimulado continuas investigaciones en busca de las posibles combinaciones y concentraciones apropiadas de los nutrientes conocidos y de nuevos aditivos que aumenten la eficacia, el índice de crecimiento y el nivel de producción de los animales de consumo. Estos esfuerzos han llevado en la actualidad al uso de antibióticos, coccidiostáticos y otros productos químicos para obtener mejores rendimientos en dichos parámetros. Si bien estas sustancias no son nutrientes y no cabe considerarlos como elementos esenciales de la dieta, es importante comprender sus efectos en los animales, en cuanto a la producción (Maynard y Loosli, 1975).

Los alimentos para aves frecuentemente contienen sustancias que no tienen que ver directamente con reunir los requerimientos de nutrientes. Un antioxidante, por ejemplo, puede ser incluido para prevenir la rancidez de la grasa de la dieta, o protegiendo nutrientes por pérdidas debido a oxidación.

Los coccidiostatos son también utilizados en alimentos para pollos de engorde y en dietas para crianza de reemplazos de pollonas. Algunas veces son incluidos antibióticos para estimular la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia de pollos jóvenes. Si tenemos raciones que presentan coccidiostatos y antibióticos, debe ponerse mucha atención en las instrucciones de la etiqueta, y el tiempo de retiro de estos, el cual deberá ser practicado estrictamente de acuerdo a las instrucciones (Damron, 2001).

#### **2.2.6. GRIT O PIEDRECILLA.**

Salcedo (1980), señala que es muy importante dar grit a las aves que se explotan en confinamiento, ya que estos no tienen acceso a ningún terreno en el que haya piedrecillas o grava. Los trocitos de concha molida o desmenuzado, caliza triturada, o arena que ayudan a la trituración de las partículas de alimentos groseros que entran en la molleja.

El grit es consumido por los pollos y se almacena en la molleja, donde el alimento es triturado antes de pasar al páncreas y al intestino delgado para la digestión. Siendo tan importante su consumo tanto para los pollitos como para las aves adultas.

Cuando no se les da grit, los animales picotean las camas y cualquier tipo de material grosero del que dispongan, lo que les cuesta obstrucciones del aparato digestivo. Una recomendación puede ser esparcirles grit de tamaño pequeño dentro del alimento. Recomendando que siempre los animales dispongan libremente del grit (Castellanos, 1982).

### **2.2.7. AGUA.**

Del Pino (2000), explica que el agua es necesaria para todos los procesos vitales como la digestión, metabolismo y respiración. También actúa como regulador de la temperatura del cuerpo, aumentando o aminorando el calor y como conductor de los desechos a eliminar de las funciones corporales. En la composición del pollo el agua ocupa el 70%, la cual bebe dos y media veces más de la cantidad de alimento que ingiere. La ausencia o escasez de agua por 12 horas puede causar retraso en el proceso de crecimiento del pollo. Significando entonces que el agua es el nutriente más esencial de la dieta de las aves, aunque no se puede determinar fácilmente un valor de requerimiento, como con otros nutrientes.

Este mismo autor aclara que el requerimiento de agua de las aves de engorde depende de la temperatura ambiental y la humedad relativa, la composición de la dieta, la tasa de crecimiento y la eficacia de reabsorción del agua del riñón. El agua funciona en el cuerpo como disolvente en el cual los nutrientes se transportan por el cuerpo y los productos de desecho se excretan. El aumento

de la proteína cruda de la dieta aumenta el consumo de agua y las relaciones de *agua: alimento*.

El pollo de engorde en sus primeros días está compuesto de un 85% de agua; este contenido disminuye hasta llegar a la fase adulta donde su constitución es de apenas 55% de este líquido. Es por esto que las aves deben disponer siempre de agua limpia, fresca y suficiente. Este nutriente cumple en el organismo funciones importantes como solubilidad de los nutrientes, termorregulación corporal que es un factor muy importante en el trópico (Nilipoor, 1995).

Gernat (2006), manifiesta que el agua fresca y limpia es importante para obtener buenos índices de conversión. Los resultados de crianza de los pollos criados en granjas con el abastecimiento de agua contaminada son casi siempre más bajos que el resultado medio de otras granjas sin ese problema. Cuando se elimina la contaminación, los resultados comúnmente mejoran. Aunque cueste más esfuerzo, el agua puede mantenerse limpia y en condiciones sanitarias en los bebederos. Simplemente no es suficiente vaciar el agua sucia del bebedero, se necesita fregarlos y limpiarlos diariamente con un desinfectante adecuado.

El agua es el nutriente más importante para cualquier animal; por lo tanto la calidad del agua no puede ser nunca enfatizada suficientemente. El esfuerzo que usted gaste para proveer agua limpia a los pollos se verá recompensado con un mejor índice de conversión.

### **2.3. LOS ANTIBIÓTICOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS POLLOS DE ENGORDE.**

Errecalde (2004), manifiesta que con el pasar de los años la definición ha sido ampliada en virtud de los conocimientos adquiridos sobre su obtención, y con el objeto de deslindar otros productos metabólicos se definen así:

Un antibiótico es una sustancia químicamente definida, producida en el metabolismo de células vivas y aisladas de ellas por primera vez o uno de sus derivados producidos por métodos sintéticos o biosintéticos, el cual ejerce su acción bacteriostática o bactericida en pequeña concentraciones contra microorganismos vegetativos o animales.

Peña (1997), señala que los antibióticos se pueden definir como sustancias químicas elaboradas por bacterias o mohos, que, impiden el crecimiento, proliferación y actividad de otros microorganismos. Tradicionalmente se hablaba de antibióticos cuando los compuestos eran de origen natural (penicilina, gentamicina), y los de origen sintético se denominaban antimicrobianos. Estos últimos eran definidos como los productos químicos desinfectantes o paralizadores de microbios, empleados en la terapéutica y profilaxis de las enfermedades infecciosas (sulfamidas, quinolonas). En la actualidad se acepta la terminología de antibiótico tanto en el caso de compuestos de origen natural o sintético.



Fuentes (1990), señala que lo único que se pretende lograr, con el uso de antibióticos o promotores de crecimiento, es la máxima expresión del potencial genético de los animales, por lo cual resulta más apropiado llamarlos *estimulantes de la productividad* o *mejoradores* de eficiencia alimenticia porque sólo el crecimiento, en tamaño o en número, no necesariamente es retributivo, económicamente hablando.

Este mismo autor aclara que bajo la influencia de estos aditivos alimenticios, se afecta el status nutricional y fisiológico de los animales domésticos, buscando el mejoramiento de su desempeño. En el cual tiene particular importancia el empleo de los antibióticos promotores de crecimiento, caracterizándose porque no esterilizan el intestino sino solamente manipulan la población de microorganismos para mantener y mejorar la salud de los animales domésticos, favoreciéndoles sus procesos digestivos y absorción de nutrientes.

Flores (1981), señala que estudios recientes indica que ciertos antibióticos utilizados en la alimentación por ciertos períodos de tiempo pueden fallar eventualmente en producir efectos benéficos, mientras que un cambio a otro antibiótico o a una combinación de antibiótico puede mejorar los efectos esperados.

Los antibióticos ahorran nutrientes al favorecer una eficaz utilización o al acrecentar la síntesis en el conducto digestivo. Hay pruebas de que los antibióticos economizan proteínas, aminoácidos y vitaminas. Resaltando que

algunos experimentos han demostrado que dando antibióticos se obtenían ganancias iguales en cerdos, pollos y pavipollos con dietas que contenían 1 y 3% menos proteínas.

Se ha observado también, que la pared intestinal de los animales que reciben antibióticos es más delgada que la de los animales no tratados, lo cual podría explicar la acrecentada absorción del calcio comprobada en el caso de los pollitos. (Maynard y Loosli, 1975).

Waltón (1990), hace mención que los antibióticos producen efectos mediante la influencia que ejercen sobre las diferentes bacterias intestinales y que después de la inclusión inicial de esta sustancia en la dieta existirán algunos ajustes en el balance de la flora intestinal, pero no ocurrirán mayores cambios respecto al número de bacterias presentadas en el intestino. Los ajustes menores sin embargo, no son desventajosos para el hospedador sino que pasa inadvertida en los animales de granja.

Según Torrijos (1980), en la avicultura la mayor ventaja del uso de antibióticos se obtiene cuando se administran a los pollitos menores de 4 semanas de edad y va decreciendo su efecto hacia y durante el periodo de acabado (2 meses de vida), siendo prácticamente despreciable a partir de los 60 días de vida del polluelo.

Debemos observar que los antibióticos no crean pollitos gigantes, sino que únicamente aceleran la velocidad de crecimiento debido a su efecto prebiótico, que consiste en destruir la flora intestinal de acción patógena, por lo que el pollo tiene mejor salud; tiene mejor nutrición, puesto que las bacterias patógenas consumen grandes cantidades de aminoácidos esenciales, y al ser anulados los gérmenes, dejan de consumirlos, siendo aprovechados por el organismo animal; y así un mayor desarrollo de la flora no patógena intestinal, que al no verse afectada favorece los procesos digestivos.

### **2.3.1. LOS ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DEL CRECIMIENTO.**

Torres y Zarazaga (2002), describen que los antibióticos como promotores de crecimiento se han empleado a dosis sub-terapéuticas durante largos períodos de la vida del animal, produciendo una ganancia de peso estimada alrededor del 5%. El mecanismo por el cual los antibióticos favorecen el crecimiento no se conoce con exactitud. Básicamente se cree que actúan modificando cuantitativa y cualitativamente la flora microbiana intestinal, provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades subclínicas. Actuando sobre la flora normal que compite con el huésped por los nutrientes. Conduciendo a una mejora en la productividad y reduce la mortalidad de los animales.

Desde la década de los cincuenta, la adición de antibióticos en pequeñas dosis al pienso de los animales de abasto ha venido siendo una práctica habitual para mejorar las producciones.

Gauthier (2000), explica que las bacterias intestinales patógenas pueden causar diarrea, infecciones, disfunción hepática, y reducción de la digestión y la absorción de los nutrimentos. Las bacterias benéficas pueden inhibir el crecimiento de las patógenas mediante diversos mecanismos, además de estimular al aparato inmunocompetente, sintetizar vitaminas, otros.

A lo largo de los años, el uso de aditivos alimenticios antibióticos (promotores del crecimiento) ha demostrado ser útil para estabilizar la microflora intestinal y mejorar el rendimiento general de las aves, además de prevenir algunos procesos patológicos intestinales específicos. Los antibióticos promotores del crecimiento funcionan de diferentes maneras, a saber: reduciendo el número de bacterias patógenas, disminuyendo el crecimiento bacteriano en general lo cual a su vez reduce el estímulo del aparato inmunocompetente, mismo que tendría un efecto negativo sobre el crecimiento y la producción, y reduciendo los subproductos y las toxinas microbianas que incrementan las necesidades de energía del animal.

Este mismo autor establece que el modo de acción de los antibióticos promotores del crecimiento, incluye cuatro aspectos: inhibición de las infecciones subclínicas, reducción de los metabolitos microbianos que deprimen el crecimiento, reducción del uso de los nutrimentos por parte de los microbios, favoreciendo la absorción y uso de los nutrimentos a través de una pared intestinal más delgada, la cual se observa en los animales cuya ración contiene antibióticos. La falta de respuesta a los antibióticos promotores del crecimiento

en los pollos libres de gérmenes demuestra que estos antibióticos pueden más bien “permitir el crecimiento” que promoverlo.

Según Torrijos (1980), en esta época se recurre mucho a la administración oral de antibióticos en pollitos, pues cuando hay que inyectar a miles es muy laborioso, aparte de originarles con los manejos y trasiegos un “stress”. Nos convence así la medicación en el agua de bebida, porque de todo es conocido que los pollitos, cuando tienen alguna afección, comen poco y beben demasiado, lo que nos facilita el tratamiento. Es necesario conocer que, en general, los antibióticos en soluciones acuosas son inestables, por lo que una vez mezclados deben ser utilizados lo mas rápidamente posible.

### **2.3.2. EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LOS ANTIBIÓTICOS UTILIZADOS COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO.**

Según Torres y Zarazaga (2002), los antibióticos actúan sobre los principios que tienen como base en concepto de nivel sanitario, su efecto será desde nulo hasta extraordinario de acuerdo con el nivel sanitario del lote. La respuesta estimulante de los antibióticos puede variar con la circunstancia ambiental.

En galeras recién construidas o que tienen excelente medidas sanitarias, libre de microorganismos por desinfección no se produce efecto alguno en el crecimiento. En galeras viejas el efecto de los antibióticos como promotores de

crecimiento puede verse incrementado, debido al aumento similar en la capacidad de transformación de los alimentos en peso vivo.

Estos mismos autores señalan que los antibióticos presentan mejores resultados cuando se alimentan a los animales a libre voluntad, en contraste con explotaciones bajo excelente condiciones sanitarias con raciones adecuadas y bien balanceadas, en donde el efecto del antibiótico es nulo o escaso.

Según Maynard y Loosli (1975), otros resultados de los antibióticos es que los animales que responden al suministro de antibióticos consumen más pienso que los animales testigos y resulta un consumo de menos pienso por unidad de ganancia en el peso. Como hay menos animales desmedrados, las tasas de crecimiento son más uniformes. El uso, por corto tiempo, de antibióticos en plantales de aves de corral que padecen ciertas infecciones crónicas estimula el restablecimiento y devuelve a las aves la eficiencia en el crecimiento y en la producción de huevos más pronto que por otros medios.

El aumento del pienso consumido basta, a menudo, para explicar su mayor índice de crecimiento y la mayor ganancia de peso por unidad de pienso consumida, puesto que para el crecimiento se encuentra disponible mayor porcentaje del alimento total suministrado. Pero esto no prueba que haya aumento general en la eficiencia de utilización del pienso, pues si los animales tratados con antibióticos ingieren la misma cantidad de alimento que los testigos, por lo común no han tenido ganancias más rápidas de peso.

En la década de los 80, la seguridad de los antibióticos comenzó a ser cuestionada, principalmente por el uso continuo de estos aditivos en la alimentación de los pollos de engorde, que puede provocar la manifestación de microorganismos resistentes a dichos aditivos usados con fines terapéuticos. Ante esta perspectiva, se han venido desarrollando investigaciones, con el objetivo de obtener alternativas eficientes a los antibióticos, dando especial énfasis al uso de probióticos, prebióticos y de otras formas de reducir los microorganismos patógenos en los pollos de engorde. (Rostagno, 2003).

#### **2.4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.**

##### ***MICROVIT (Vitaminas solubles), USO VETERINARIO ORAL. (ALCAMES LABORATORIO).***

Mezcla en polvo de vitaminas y antibiótico (oxitetraciclina), para estimular el crecimiento y fortalecer los animales.

**ESPECIES ANIMALES:** Uso en aves, conejos y cerdos.

La oxitetraciclina es utilizada como promotor de crecimiento, en esta dosis funciona como estimulante en la absorción de nutrientes. La absorción en el tracto digestivo se da en el intestino delgado anterior. Se distribuye rápida y extensamente a casi todos los tejidos y líquidos corporales: riñones, hígado, bilis, pulmones, bazo y hueso. La excreción se da por vía renal y aparato intestinal, pudiéndose recuperar 50% a 80% de la dosis administrada.

La riboflavina (B2): es componente de las enzimas necesarias para la oxidación de carbohidratos, lípidos y proteínas para la obtención de energía.

La niacina (B3) es componente de las enzimas que participan en reacciones de oxidación reducción. Ellas participan en la formación de lípidos, metabolismo de carbohidratos, síntesis de ácidos grasos y esteroides.

La vitamina A está involucrada en varios procesos fisiológicos: Función corneal y conjuntival normal, integridad de los epitelios: principalmente tracto gastrointestinal, pulmonar y sistema genitourinario, función reproductiva: formación de óvulos y espermatozoides, ciclos y antioxidante: anticancerígeno al nivel de diferenciación celular.

La vitamina D se relaciona con la regulación de la secreción de hormona paratiroidea y control de metabolismo del calcio y fósforo. Recientemente se ha reportado que esta vitamina participa en la regulación del sistema inmune.

La vitamina K participa en la formación de enzimas para la formación de proteínas y de los factores de coagulación II, VII, IX y X. Su deficiencia se observa con problemas de coagulación y acumulación de fluidos en cavidades.

### **INDICACIONES:**

Preventivo de avitaminosis.

Preventivo en casos de estrés por vacunación o durante períodos de altas temperaturas. Estimulante en períodos de crecimiento.



**DOSIS Y ADMINISTRACION:** Adminístrese oralmente según la siguiente tabla:

AVES Y CONEJOS		CERDOS	
Con el alimento	Con el agua	Con el alimento	Con el agua
5 g / 5 kg	5 g / 12 L	15 g / 50 kg	300 g / 200 L
10 g / 10 kg	8 g / 20 L	6 g / 20 kg	150 g / 100 L
15 g / 15 kg	12 g / 30 L	3 g / 10 kg	75 g / 50 L
20 g / 20 kg	20 g / 50 L		37 g / 25 L
			15 g / 10 L

Fuente: ALCAMES (2005).

**PRESENTACION:** Sobres de 15 g., y 1000 g.

**COMPOSICION:** Cada 1000 g de producto contienen:

Vitamina A (mínimo)	1.500.000	UI
Vitamina D3 (mínimo)	500.000	UI
Vitamina K (mínimo)	1.000	mg
Riboflavina (mínimo)	1.000	mg
Niacina (mínimo)	2.000	mg
Cianocobalamina (mínimo)	3	mg
Pantotenato Calcio FG (mínimo)	1.500	mg
Clorhidrato de oxitetraciclina (mínimo)	15.000	mg
Vehículo c.s.p	1.000	g

Fuente: ALCAMES (2005).

**CASA PRODUCTORA:**

ALCAMES LABORATORIOS QUÍMICOS DE C.A.S.A, esta fue fundada en 1967, es una empresa privada constituida bajo la modalidad sociedad anónima, que en sus inicios empezó fabricando medicamentos para uso veterinario y en el año 1975 comenzó con la elaboración de medicamentos para uso humano.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1. MATERIALES:**

##### **3.1.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.**

Este experimento se condujo en las instalaciones del área de producción Avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de Panamá ubicada en la provincia de Chiriquí, distrito de David, corregimiento de Chiriquí.

Dicho centro está localizado entre los 8° 22' 11" y 8° 24' 49" de latitud norte y 82° 21' 49" de longitud oeste. La temperatura promedio es de 27.3 °C y la humedad relativa está entre 53.6% a 84.6%; Con una altura de 25 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar).

##### **3.1.2. COMEDEROS.**

Durante los primeros siete días de este ensayo, se utilizaron como comederos las bases de las cajas de cartón donde venían empacados los pollitos, empleando una caja para cada réplica. Estas cajas fueron cortadas a una altura de 4.5 cm. para facilitarle el acceso a los pollitos, evitando de este modo el desperdicio de alimento.

Posteriormente se sustituyeron los comederos de cartón, por los de tolva utilizando solo la bandeja durante el período comprendido del día 7 al día 21,

colocando solo dos comederos por cada réplica, lo que corresponde a un comedero por cada 20 pollos. A partir del día 21 se colocaron las tolvas a cada bandeja debido al aumento del consumo de alimento y crecimiento de los animales. Justificando así la altura a la que se colocó los comederos.

### **3.1.3. BEBEDEROS.**

El agua es un factor esencial para cualquier tipo de explotación agropecuaria y más en la actividad avícola ya que estos animales consumen más agua que alimento debido a las condiciones que presenta nuestro medio, se hace indispensable así el acceso a una fuente de agua. Es necesario señalar que una deficiencia en el suministro afectara adversamente el desarrollo del pollo más rápido que la falta de cualquier otro nutriente. Una deshidratación de un 20% en estos animales puede ocasionarle hasta la muerte.

La premezcla MICROVIT es un aditivo soluble que se emplea a través del agua, por este motivo se debe prestar mucha atención y cuidado, al realizarse las medidas precisas de agua y componente para obtener la mezcla correcta antes de administrarse.

Para este ensayo, durante las primeras cuatro semanas se utilizaron bebederos de galón invertido con capacidad de 3.78 litros. Utilizando 3 bebederos por tratamiento durante las dos primeras semanas y 6 bebederos a partir de la

tercera y cuarta semana. Los que facilitaron un suministro homogéneo y adecuado del agua durante esta etapa.

A partir de la quinta semana se utilizó bebederos automáticos tipo campana a razón de tres bebederos por tratamiento. La altura de éstos se basó de acuerdo al desarrollo del animal para evitar así la pérdida y contaminación del agua.

El agua se le proporcionó a los animales “a voluntad”, siempre limpia y fresca con los diferentes medicamentos, incluyendo las vitaminas solubles MICROVIT, al grupo experimental.

### **3.2. MÉTODOS.**

#### **3.2.1. ESPACIO DISPONIBLE Y ALOJAMIENTO.**

En cuanto al espacio disponible y alojamiento de la instalación donde se condujo esta investigación fue la galera G29B (parvada 26-05); que es de tipo común con 28' 9" de largo y 13' 4" de ancho, correspondiendo a un área de 1.6 pies<sup>2</sup> por animal; con fundaciones de bloques de un pie de altura, abierta con paredes laterales de alambre de ciclón. A demás se cuenta con ventiladores eléctricos lo que permite una mejor ventilación de la galera en los momentos de mayor acentuación de la temperatura ambiental, una característica muy propia de nuestra región tropical. Asimismo se dispone de buena fuente de agua y luz eléctrica.

Los pollitos recibieron el acondicionamiento necesario de temperatura desde su llegada hasta transcurrida las tres semanas de vida, estas condiciones se lograron con los triángulos con bombillos de 75 watts (como fuente de calor), que generaron el ambiente apropiado para estos animales en las etapas de cría y recría.

En esta investigación el material que se utilizó de cama para los pollos fue la cascarilla de arroz que es un material absorbente, libre de polvo, práctico para manipular, económico y de fácil adquisición. Al inicio se utilizaron seis sacos de este material uno para cada círculo, luego se duplicó la cantidad debido al aumento del espacio disponible para los animales, luego periódicamente se le suministró más de este material para evitar el exceso de humedad en las camas.

### **3.2.2. METODOLOGÍA DEL PESAJE.**

La metodología utilizada para el registro de los animales se realizó de la siguiente manera: Los animales fueron pesados en una balanza digital con capacidad de 200 gramos (0.44lbs). En el pesaje inicial se tomó el peso del 100% de los pollos, pesando individualmente a cada uno de los 240 pollos, distribuyendo inmediatamente a cada pollito pesado en las distintas réplicas, en el mismo sentido de las manecillas del reloj, de tal forma que fuera lo más al azar posible.

Los pesajes sucesivos se realizaron cada 7 días (semanalmente), donde se peso el 30% de cada grupo experimental establecido en 36 animales por tratamiento. Obteniendo así los distintos datos semanales que sirvieron para evaluar el progreso de ambos tratamientos.

### **3.2.3. MÉTODOS DE ALIMENTACIÓN.**

En esta investigación se utilizó el sistema de alimentación a voluntad, ya que es la más recomendable en estos casos debido a que el pollo de engorde consume alimento durante todo el día, lo que favorece su desarrollo y aumenta el consumo de agua.

Durante todo el ensayo la metodología utilizada fue la de ofrecer el alimento a los animales dos veces al día en la mañana y tarde, buscando así las horas más frescas del día, que es cuando el animal presenta un mayor consumo de alimento. En la alimentación de los pollos de engorde solo consumen alimento hasta satisfacer sus necesidades de energía, por lo que se debe concentrar a los demás nutrientes en relación a las fuentes de energía. Insistiendo siempre en la limpieza y revisión los comederos y bebederos en las horas de la tarde cuidando de que hubiera suficiente alimento y agua para las horas de la noche.

Cada día, se recogía el alimento sobrante limpiándolo de residuos como cascarillas de arroz y heces, para luego pesarlo determinando el residuo y el

consumo real. Permitiendo de esta forma calcular por diferencia del alimento ofrecido y el alimento sobrante los valores de estos. Desde el inicio de este experimento se les ofreció alimento a los pollos durante las 24 horas del día, ya que las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias cuentan con sistemas de luz eléctrica lo que facilita la alimentación en las horas nocturnas. La cantidad de alimento ofrecido a los tratamientos fue distinto para ciertos días debido a que se le aumentaba o reducía el suministro obedeciendo al consumo que reflejaba de cada tratamiento.

#### **3.2.4. RACIONES UTILIZADAS.**

En la práctica, para la alimentación de los pollos de engorde, se sabe que los requerimientos de nutrientes varían según la etapa de producción en que se encuentren; en este tipo de ensayo se pueden distinguir claramente tres etapas.

Estos animales fueron alimentados con estas raciones:

- Ración de inicio: de 1 a 21 días, con 22 % de proteínas cruda y 3200 Kcal. EM/ Kg. de alimento.
- Ración de crecimiento: del día 22 a 42 con 20 % de proteína cruda y 3200 Kcal. EM/ Kg. de alimento.

- Ración de engorde: del día 43 hasta el sacrificio de los animales con 18 % de proteína cruda y 3200 Kcal. EM/ Kg. de alimento.

Precisando que a los dos grupos (experimentales y testigo), se les brindó las raciones balanceadas acostumbradas que contienen la premezcla vitamínica Súper Broiler ROVIMIX 2.3 más la vitamina soluble en agua CONVIVIT que es de uso normal en las primeras etapas de desarrollo.

En la preparación de estas raciones se indica como un factor de gran importancia, el cuidado que se debe tener en el orden de mezclar los ingredientes; de manera de garantizar una mejor uniformidad y una mayor distribución de estos ingredientes en la ración. (Ver anexos.).

### **3.2.5. FORMA DE DILUCIÓN DEL *MICROVIT CON EL AGUA.***

En este ensayo se utilizaron 2 tratamientos (testigo y experimental), cada uno con 120 unidades experimentales. Estos dos grupos o tratamientos se manejaron de la siguiente manera: el grupo experimental fue tratado con la dosis recomendada por el producto MICROVIT Vs. El grupo testigo que se trató de igual manera que el grupo experimental con la excepción de la administración de la premezcla MICROVIT.



La preparación de este combinado (líquido), se obtuvo al mezclar con agua, la premezcla MICROVIT vitaminas solubles 2.0 gr. / galón de agua y demás aditivos utilizados por la sección avícola (antibiótico, vitaminas y promotores).

Esta solución se le brindó diariamente al grupo experimental desde el día 1 al día 27. Obteniendo así el siguiente consumo.

**CUADRO I. CONSUMO DE MICROVIT (VITAMINAS SOLUBLES).**

<b>Tratamiento</b>	<b>Inicio</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>Engorde</b>	<b>Total</b>
Grupo experimental	144.00 Gr.	84.00 Gr.	-----	228.00 Gr.
Grupo testigo	-----	-----	-----	-----

Como se puede observar, el consumo de este producto es bajo y económico debido a la dosis recomendada por la casa comercial.

**3.2.6. ASPECTO SANITARIO.**

En las últimas décadas el sector avícola de Panamá se ha desarrollado grandemente y sigue creciendo para satisfacer así las necesidades de consumo de este tipo de carne. Sin embargo, no se puede crecer si no cuidamos del

aspecto sanitario de nuestro proyecto. Por lo que en esta actividad lo más recomendable y factible es prevenir antes que remediar, porque cuando se presenta un foco de enfermedad en una parvada es difícil erradicarla y aún cuando los animales mejoren, se da siempre un margen de pérdida en el proyecto.

En la sección de producción avícola se cumple minuciosamente con este aspecto, ya que desde antes que llegue la parvada, se inicia con la remoción y limpieza de la cama de la parvada anterior, procediendo así a la desinfección de la galera, comederos y bebederos con jabón en polvo y cloro granulado.

A la llegada de los pollos solo se continúa con el plan o calendario sanitario elaborado para cada tratamiento.

**CUADRO II. CALENDARIO SANITARIO PARA EL GRUPO TESTIGO.**

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.  
ZOOTECNIA - SECCIÓN AVÍCOLA - CEIACHI.  
CALENDARIO SANITARIO PARA EL GRUPO **CONTROL O TESTIGO**

EDAD	DÍA	FECHA	ACTIVIDADES
1			Llegada, se les suministrará agua con azúcar por dos horas, luego agua + vitaminas + antibióticos. Dosis, una cucharadita por galón de agua o según recomendación del producto.
2			Agua + PROMOTOR AD3E + antibiótico
3			Agua + PROMOTOR AD3E + antibiótico
4			Agua + PROMOTOR AD3E + antibiótico
5			Agua sola
6			Agua sola
7			Agua + vitaminas + VACUNA CONTRA LA VIRUELA
8			Agua + PROMOTOR AD3E + de dos medias (20ml) en 5 gal. de agua + ANTIBIÓTICO una medida de (10 ml).
9			Agua + PROMOTOR AD3E + ANTIBIÓTICO
10			Agua + PROMOTOR AD3E + ANTIBIÓTICO
11			Agua + PROMOTOR AD3E
12			Agua sola
13			Agua sola
14			Agua + Vitaminas + VACUNA CONTRA LA NEWCASTLE
15			Agua + ANTIBIÓTICOS + PROMOTOR AD3E.
16			Agua + ANTIBIÓTICOS + PROMOTOR AD3E.
17			Agua + ANTIBIÓTICOS + PROMOTOR AD3E.
18			Agua sola

Fuente: Araúz (2005).

Después de los 18 días se les suministra agua limpia solamente.

Nota: Si se presenta algún problema de salud se modificará este calendario sanitario y se aplicarán medicamentos en dosis curativas, pero si el problema persiste se debe consultar al médico veterinario.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

**CUADRO III. CALENDARIO SANITARIO PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL.**

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.  
ZOOTECNIA - SECCIÓN AVÍCOLA - CEIACHI.  
CALENDARIO SANITARIO PARA EL GRUPO **EXPERIMENTAL**.

EDAD	DÍA	FECHA	ACTIVIDADES
1			Llegada, se les suministrará agua con azúcar por dos horas, luego agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> vitaminas + antibióticos. Dosis, una cucharadita por galón de agua o según recomendación del producto.
2			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + antibiótico
3			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + antibiótico
4			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + antibiótico
5			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b>
6			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b>
7			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + Vacuna contra la viruela
8			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + ANTIBIÓTICO una medida de (10 ml).
9			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + ANTIBIÓTICO
10			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + ANTIBIÓTICO
11			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> .
12			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b>
13			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b>
14			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + VACUNA CONTRA LA NEWCASTLE
15			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + ANTIBIÓTICOS.
16			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + ANTIBIÓTICOS.
17			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b> + ANTIBIÓTICOS.
18			Agua + <b>MICROVIT (vitaminas solubles)</b>

Después de los 18 días se les suministró agua limpia + **MICROVIT (vitaminas solubles)** hasta el día 27, luego solo agua limpia.

Nota: Si se presenta algún problema de salud se modificará este calendario sanitario y se aplicarán medicamentos en dosis curativas, pero si el problema persiste se debe consultar al médico veterinario.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

### **3.2.7. DISEÑO EXPERIMENTAL.**

El diseño experimental que se aplicó para esta investigación fue el de comparación de medias para muestras independientes, donde se busca comparar los promedios de peso de estos animales, en la etapa de inicio, finalización y peso en canal.

En este experimento se utilizaron 240 pollos, sin sexar de la línea Cobb-Cobb, de un día de nacidos, que se distribuyeron completamente al azar en dos tratamientos cada uno, divididos en tres replicas, por lo que fue necesario dividir la galera en seis secciones), cada una fue referida con su debida identificación para un mejor control del experimento.

En este ensayo los animales se sometieron a iguales condiciones de salud, manejo y clima, variando tan solo en el suministro de la premezcla MICROVIT Vitaminas y antibiótico solubles como mejorador del crecimiento y fortalecimiento de los animales, que fue suministrado al grupo experimental en el agua.

### **3.2.8. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.**

Este experimento se realizó desde el 15 de septiembre, hasta el 30 de octubre del 2005 con una duración de 45 días.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **4.1. CONSUMO DE ALIMENTO.**

Uno de los aspectos más importantes dentro del proceso de producción del pollo es la alimentación, ya que constituye mínimo el 70% del costo de producción, por lo que es el factor trascendental a considerar.

Normalmente en nuestro medio se utilizan tres diferentes tipos de piensos, el denominado inicio (R1), el de crecimiento (R2) y el de engorde (R3), los cuales varían en la cantidad de energía, proteínas y demás nutrientes. Para esta investigación estas fueron las raciones que se utilizaron expresando su consumo de la siguiente forma:

**CUADRO IV. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL POR GRUPO EXPRESADO EN KILOGRAMOS. (KG.).**

<b>Semana</b>	<b>Grupo testigo (Kg.).</b>	<b>Grupo tratamiento (Kg.).</b>	<b>Diferencia en kilogramos (Kg.).</b>
1	8.66	8.68	0.02
2	27.36	27.36	0
3	40.77	40.95	0.18
<b>Etapa I</b>	<b>76.79</b>	<b>76.99</b>	<b>0.20</b>
4	67.50	67.50	0
5	111.55	112.05	0.50
6	107.37	111.87	4.50
<b>Etapa II</b>	<b>286.42</b>	<b>291.42</b>	<b>5.00</b>
7	74.25	74.03	0.22
<b>Etapa III</b>	<b>74.25</b>	<b>74.03</b>	<b>0.22</b>
<b>Total</b>	<b>437.46</b>	<b>442.44</b>	<b>4.98</b>
<b>Consumo/ Pollo</b>	<b>3.65</b>	<b>3.69</b>	<b>0.04</b>

En el cuadro IV se puede observar la conducta de consumo de alimento para ambos grupos pudiéndose expresar de la siguiente manera:

En la primera etapa se obtuvo un consumo de 76.99kg de alimento por parte del grupo tratamiento mientras que el grupo testigo obtuvo un consumo de 76.79Kg de alimento generando así una diferencia de 0.20kg de consumo de alimento (R1) más por parte del grupo tratamiento. Para la segunda etapa se le ofreció a los dos grupos alimento de crecimiento (R2), obteniéndose los siguientes

resultados: el grupo tratamiento presento un consumo de 291.42kg de alimentos mientras que el grupo de testigo demostró un consumo de 286.42kg de alimento obteniéndose la mayor diferencia en el consumo de alimento de todo el experimento que fue de 5.0Kg. de alimento a favor del grupo tratamiento. En la tercera etapa o etapa de acabado, el consumo de alimento se redujo obteniéndose los siguientes resultados: el grupo testigo consumió 74.25kg de alimento (R3) mientras que el grupo tratamiento consumió 74.03kg del mismo alimento notándose una leve diferencia de 0.22kg de alimentos por parte del grupo testigo.

El resultado de consumo total final para cada grupo fue el siguiente, para el grupo tratamiento fue de 442.44Kg de alimento y para el grupo testigo fue de 437.46Kg de alimento notándose así que el mayor consumo de alimento lo obtuvo el grupo tratamiento con una diferencia de 4.98Kg de alimento más que el grupo testigo. Para ambos grupos se le calculó también el consumo de alimento promedio de 3.69kg de alimento por animal para el grupo tratamiento y 3.65 Kg. de alimento por animal por el grupo testigo; observándose así una leve diferencia de 0.04Kg. de alimento en el consumo de alimento siendo mayor el valor para el grupo tratamiento.

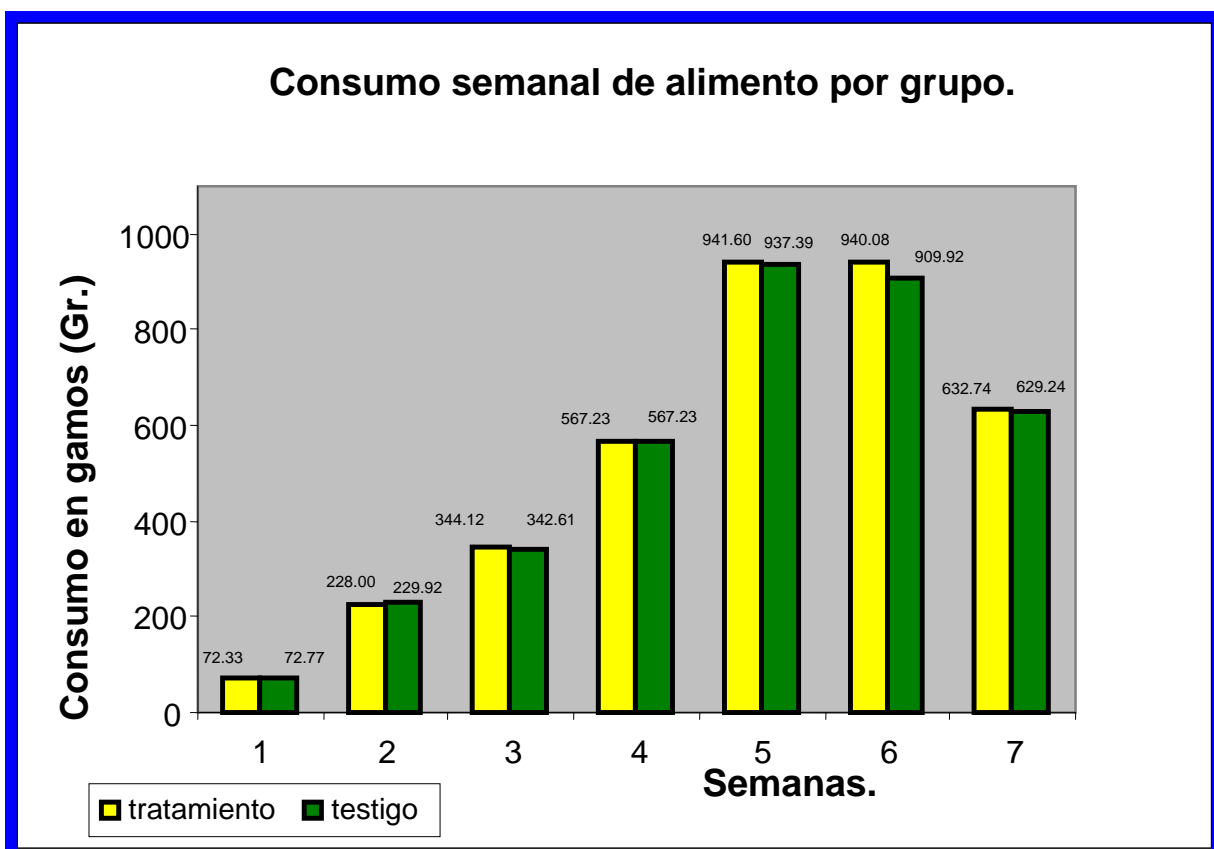
Reportando que Navarro (2006), en su investigación el consumo de alimento, en los pollos de engorde a la séptima semana fue de 3.99 Kg. Mientras que



Aparicio (2006), obtuvo un consumo de 4.17Kg. lo que resultó en valores muy similares a los obtenidos durante esta investigación.

En la grafica 1 se puede apreciar el comportamiento de consumo de alimento en gramos para ambos grupos experimentales.

**GRÁFICA 1. CONSUMO SEMANAL DE ALIMENTO POR GRUPO.**



Como se puede notar el comportamiento de consumo de alimento por parte de ambos grupos experimentales resulto muy similar, aunque en la mayoría de las semanas se dio un ligero incremento por parte del grupo tratamiento.

#### **4.2. PESO VIVO.**

Existen numerosos factores que relacionados entre sí pueden determinar en gran medida el desempeño o rendimiento final de los animales. Entre los principales factores que influyen en el desempeño de estos animales están los factores ambientales, nutricionales, genéticos y no menos importante el factor manejo.

En el siguiente cuadro se podrá observar los valores de peso vivo obtenidos por ambos grupos experimentales en esta investigación.

**CUADRO V. PROMEDIO DE PESO VIVO SEMANAL POR GRUPO EXPRESADO EN GRAMOS (GR.)**

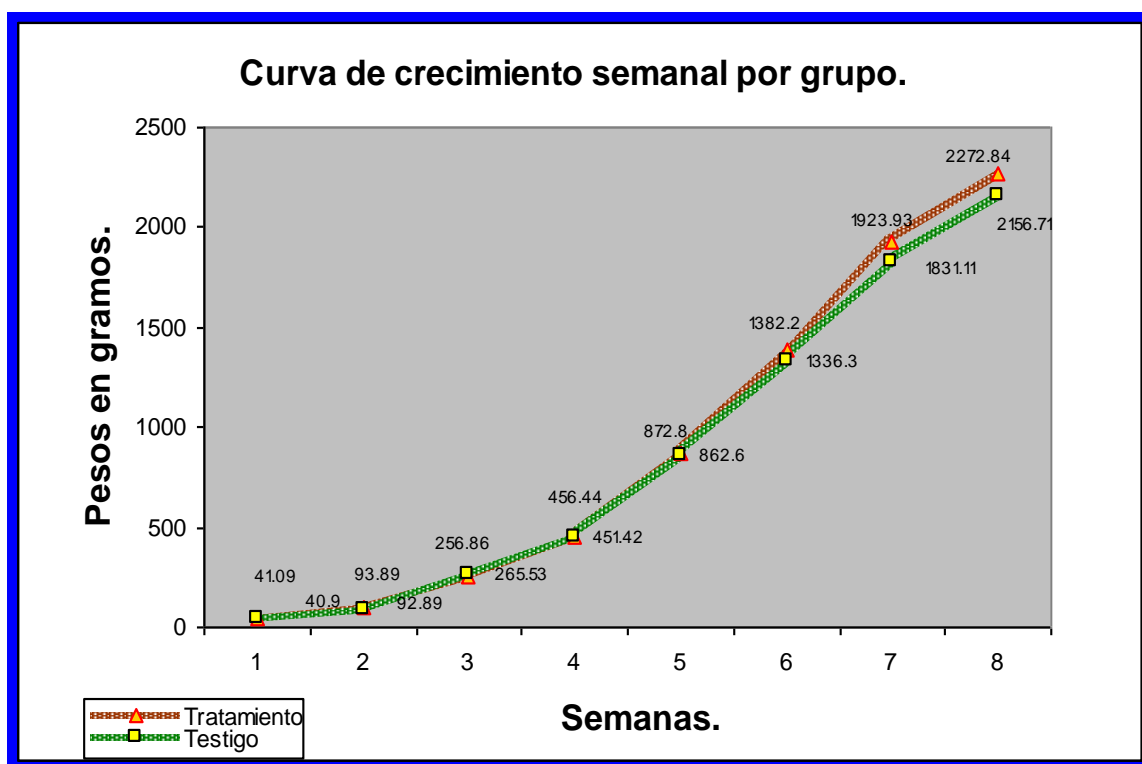
Semanas	Promedio de peso vivo en gramos.	
	Grupo testigo	Grupo tratamiento
<b>Peso Inicial</b>	<b>40.90</b>	<b>41.09 gr.</b>
1	92.89	93.89
2	265.53	256.86
3	451.42	456.44
4	862.60	872.80
5	1336.30	1382.20
6	1831.11	1923.93
7	2156.71	2272.84

En el cuadro V se puede notar que a partir del peso inicial hasta el peso vivo final (séptima semana) se dio un incremento muy similar para ambos grupos,

resultando con un ligero pero mayor promedio de peso vivo para los animales del grupo tratamiento.

En la grafica 2 se podrá observar con mayor precisión la comparación de dichas diferencias.

**GRÁFICA 2. CURVA DE CRECIMIENTO SEMANAL.**



En comparación de este trabajo con el realizado por Navarro (2006), estos resultados fueron muy similares, pero con los resultados obtenidos por Aparicio (2006), estos valores resultaron ligeramente inferiores, pero no significantes.

#### 4.3. GANANCIA DE PESO.

Numerosas investigaciones han determinado que la ganancia de peso está relacionada con diversos factores que influyen directa o indirectamente sobre este factor dentro de los que se mencionan la genética, consumo de alimento, manejo y el estado de salud de los animales. El resultado final de la ganancia de peso dependerá en la manera en que se manejen estas condiciones.

**CUADRO VI. GANANCIA DE PESO PROMEDIO SEMANAL POR GRUPO EXPRESADO EN GRAMO (GR.).**

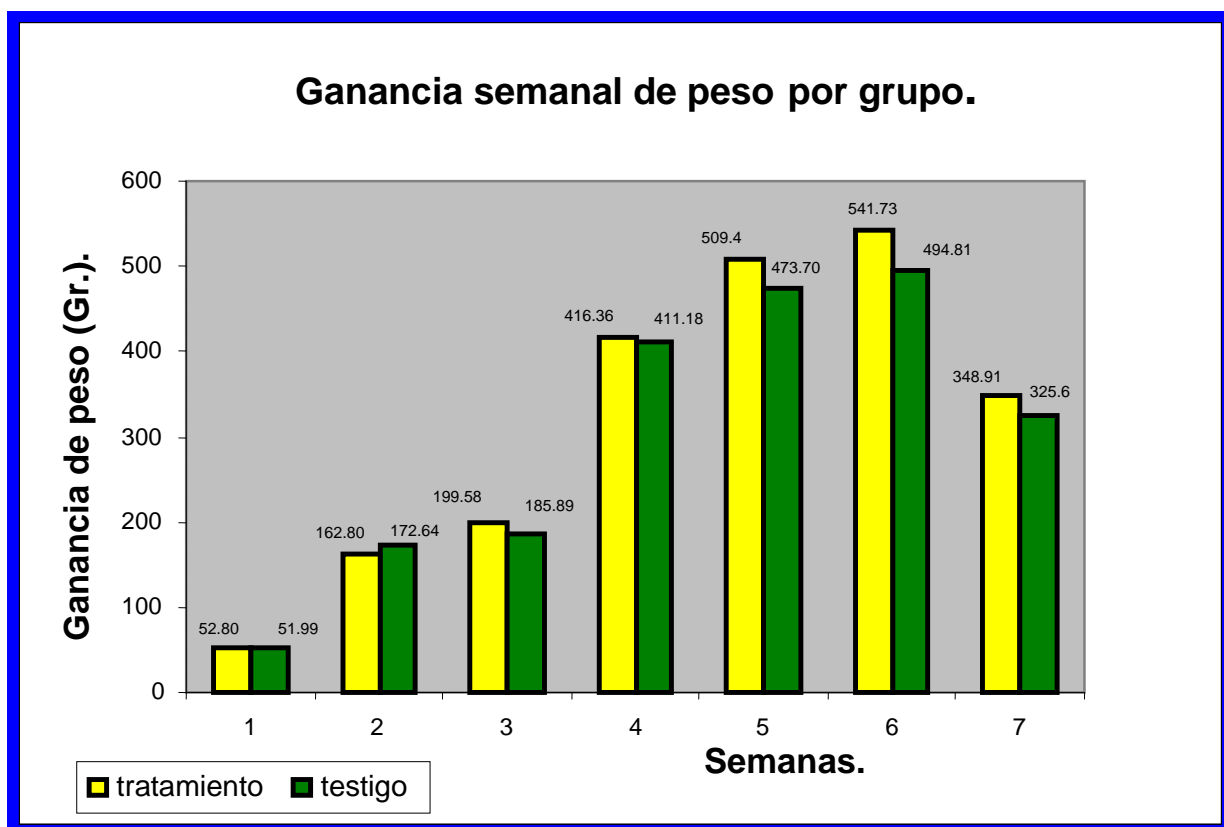
Semanas	Ganancia de peso promedio por grupo	
	Grupo Testigo (gr.).	Grupo Tratamiento (gr.).
<b>Peso inicial</b>	<b>40.90</b>	<b>41.09</b>
1	51.99	52.80
2	172.64	162.97
3	185.89	199.58
4	411.18	416.36
5	473.70	509.40
6	494.81	541.73
7	325.60	348.91
<b>Total</b>	<b>2115.81</b>	<b>2231.75</b>

En el cuadro VI se puede apreciar que los mayores resultados de ganancia de peso lo obtuvieron los animales del grupo tratamiento, resaltando que esta diferencia se produjo en la mayoría de las semanas en que se condujo este experimento. La sumatoria de las diferentes ganancias por semana total para el

grupo tratamiento fue de 2231.75 gr., mientras que la del grupo testigo fue de 2115.81 gr. obteniendo así la mayor ganancia de peso para el grupo tratamiento que fue tratado con “MICROVIT” vitaminas solubles que influyó en el consumo de alimento y la ganancia de peso de estos animales

En la grafica 3 se establece de forma más definida la conducta de ganancia de peso obtenida por ambos grupos experimentales, obteniendo así los siguientes resultados.

**GRÁFICA 3. GANANCIA SEMANAL DE PESO POR GRUPO.**



La comparar los resultados obtenidos en esta investigación con los resultados obtenidos por Navarro (2006), y Aparicio (2006), se reflejó que nuestros valores

fueron ligeramente superiores a los obtenidos en estas dos investigaciones aunque no simbólicos.

#### **4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.**

El índice de conversión es una medida de la productividad de un animal y se interpreta como la relación del alimento usado para conseguir un peso final. Los pollos de engorde convierten el alimento en carne muy efectivamente, ha sido científicamente creado para ganar peso rápidamente y a usar los nutrientes eficientemente.

Si se cuidan y manejan eficazmente estos pollos se desempeñarán eficiente y económicamente rentables. La clave para obtener buenos índices de conversión, son la visión de los factores básicos que lo afectan y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza que perfeccionan estos factores. Muchos factores influyen sobre el índice de conversión: la genética, temperatura, ventilación, alimentación y la calidad del agua son algunos de los más importantes.

**CUADRO VII. GANANCIA DE PESO, ALIMENTO CONSUMIDO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA GENERAL (TODO EL PERIODO EXPERIMENTAL).**

<b>Grupo experimental</b>	<b>Alimento consumido en gramos (gr.).</b>	<b>Ganancia de peso en gramos (gr.).</b>	<b>Conversión alimenticia.</b>
<b>Testigo</b>	3689.08	2115.81	1.74
<b>Tratamiento</b>	3726.10	2231.75	1.67

En el cuadro VII se puede observar que el mayor consumo de alimento se notó en el grupo tratamiento que obtuvo un valor de 3726.10 gramos de alimento mientras que el grupo testigo presentó un consumo de 3689.08 gramos de alimento. Estimándose de esta forma una diferencia de 37.02 granos de alimento entre ambos grupos experimentales.

La ganancia de peso, del grupo tratamiento fue mayor a la del grupo testigo obteniendo un valor de 2231.75 gramos para el grupo tratamiento y 2115.81 gramos para el grupo testigo. Apreciándose una diferencia de 115.94 gramos a favor de el grupo tratamiento.

La conversión alimenticia se demostraron de la siguiente manera: para el grupo tratamiento fue de 1.67 y para el grupo testigo fue de 1.74; notándose así una ligera diferencia de 0.07 entre ambos valores. Obviamente, cuanto más bajo sea el índice de conversión más eficiente ha sido criado el animal.

En esta investigación se evidencio que el valor de conversión alimenticia promedio fue menor a los obtenidos por Jaén (2000), con índices de conversión de 1.76 y Navarro (2006), que obtuvo valores de conversión de 1.85 para el grupo testigo y 1.77 para el grupo tratamiento.

Mientras que resultaron similares a lo obtenidos por Aparicio (2006), que obtuvo valores de 1.65 para el grupo tratamiento y 1.71 para el grupo testigo.

**CUADRO VIII.** RESUMEN DE CONSUMO DE ALIMENTO, GANANCIA DE PESO, CONVERSIONES ALIMENTICIAS Y MORTALIDAD SEMANALES DEL GRUPO TESTIGO EXPRESADAS EN GRAMOS (GR.).

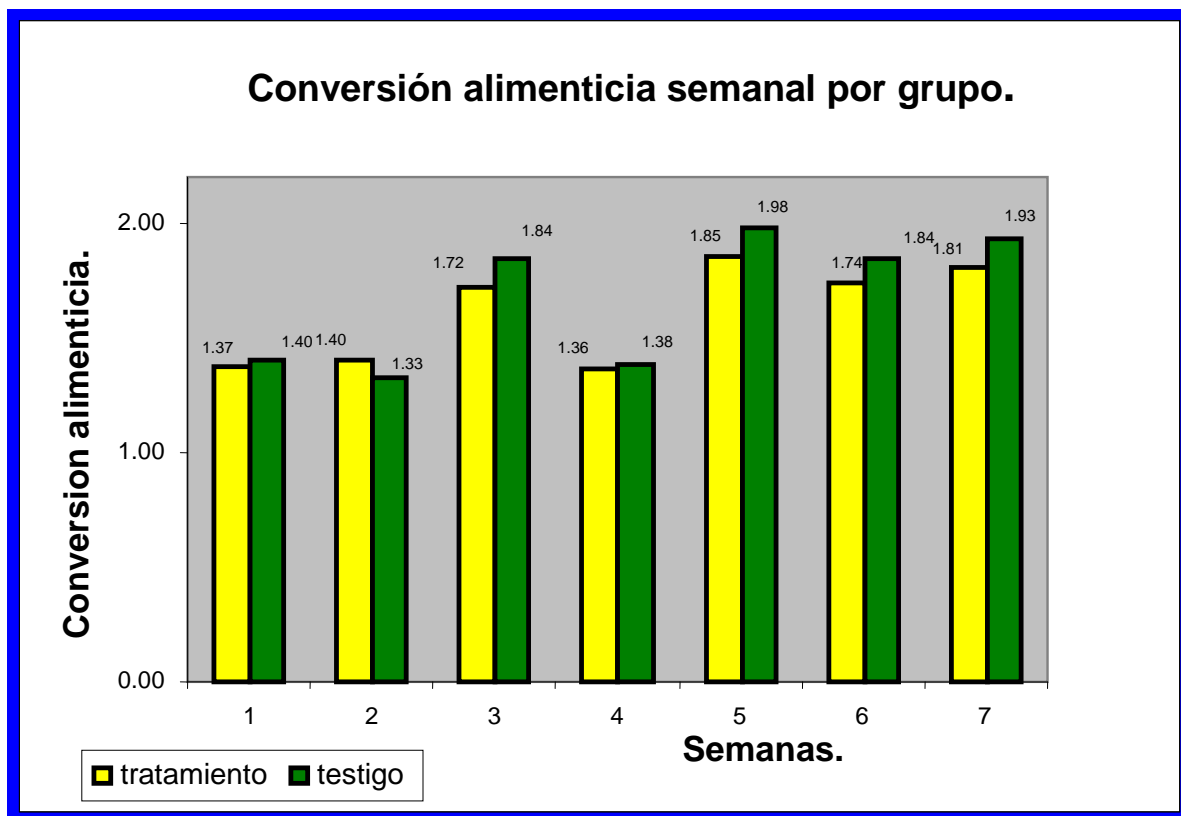
Semanas	Grupo testigo.			
	120 Animales.			
	Consumo de alimento (gr.).	Ganancia De peso (gr.).	Conversión Alimenticia	Mortalidad
1	72.77	51.99	1.40	1
2	229.92	172.64	1.33	0
3	342.61	185.89	1.84	0
4	567.23	411.18	1.38	0
5	937.39	473.70	1.98	0
6	909.92	494.81	1.84	1
7	629.24	325.60	1.93	0
<b>Total</b>	<b>3689.08</b>	<b>2115.81</b>	<b>X= 1.74</b>	<b>2</b>



**CUADRO IX.** RESUMEN DE CONSUMO DE ALIMENTO, GANANCIA DE PESO, CONVERSIONES ALIMENTICIAS Y MORTALIDAD SEMANALES DEL GRUPO TRATAMIENTO EXPRESADAS EN GRAMOS (GR.).

Semanas	Grupo tratamiento			
	120 Animales.			
	Consumo de alimento (gr.).	Ganancia de peso (gr.).	Conversión alimenticia	Mortalidad
1	72.33	52.69	1.37	0
2	228.00	163.08	1.40	0
3	344.12	199.58	1.72	1
4	567.23	416.36	1.36	0
5	941.60	509.40	1.85	0
6	940.08	541.73	1.74	0
7	632.74	348.91	1.81	2
<b>Total</b>	<b>3726.10</b>	<b>2231.75</b>	<b>X= 1.67</b>	<b>3</b>

Como se puede observar en la grafica 4 el comportamiento de la conversión alimenticia en esta investigación resulto ligeramente superior en la mayoría de las etapas de producción de esta investigación.

**GRÁFICA 4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANAL POR GRUPO.**

#### 4.5. PESO Y RENDIMIENTO EN CANAL.

Se define el peso en canal de la siguiente manera: es el animal, desplumado, sangrado y eviscerado eliminando los intestinos y los denominados menudos (hígado, corazón y molleja), patas y pescuezo.

Es bueno saber que el peso de un pollo no es constante, si no que varía, influyendo en el traslado de los animales al matadero, la duración del ayuno que

precede al degüello, el clima y factores como lo son sexo, manejo y estado de nutrición.

**CUADRO X.** PESO VIVO FINAL, PESO EN CANAL Y RENDIMIENTO EN CANAL EN GRANOS.

<b>Grupo</b>	<b>Peso final Vivo</b>	<b>Peso en canal</b>	<b>Rendimiento en canal</b>
Testigo	2156.71	1512.05	70.11 %
Tratamiento	2272.84	1639.84	72.15 %

Se puede apreciar en el cuadro X que el mayor peso en canal lo tuvo el grupo tratamiento superando a el grupo testigo en aproximadamente 127.79 gramos de peso, expresado así en un 70.11% el rendimiento en canal del grupo testigo y un 72.15% el rendimiento en canal del grupo tratamiento, obteniendo así el mejor rendimiento en canal de ambos grupos.

Según Vaca (1991), un rendimiento bueno en canal es de 75% por lo tanto los resultados obtenidos en nuestra investigación resultaron inferiores al valor normal de rendimiento en canal teórico.

#### 4.6. PORCENTAJE DE MORTALIDAD.

Este porcentaje se puede calcular al dividir la cantidad de animales muertos en un periodo determinado entre el total de animales experimentales inicial y el resultado se multiplica por 100 para expresarlo así en porcentaje.

**CUADRO XI. MORTALIDAD POR GRUPO EXPERIMENTALES EXPRESADA EN PORCENTAJE.**

Grupo	Unidades experimentales			Mortalidad
	por grupo	Muerto	Vivos	
Testigo	120	2	118	1.67 %
Tratamiento	120	3	117	2.50 %

La mayor mortalidad del experimento la obtuvo el grupo tratamiento con un 2.50%, mientras que el grupo testigo presentó una mortalidad de 1.67%.

Estos porcentajes de mortalidad son considerados excelentes para nuestro medio, ya que los rangos normales se catalogan así: 1-3% excelente, de 4-6% buenos y de 7-10% aceptables.

Las muertes registradas en este experimento fueron causadas principalmente por asfixia, provocada por el agrupamiento o apiñamiento de las aves durante la noche, descartando así la posibilidad de enfermedades.

#### 4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.

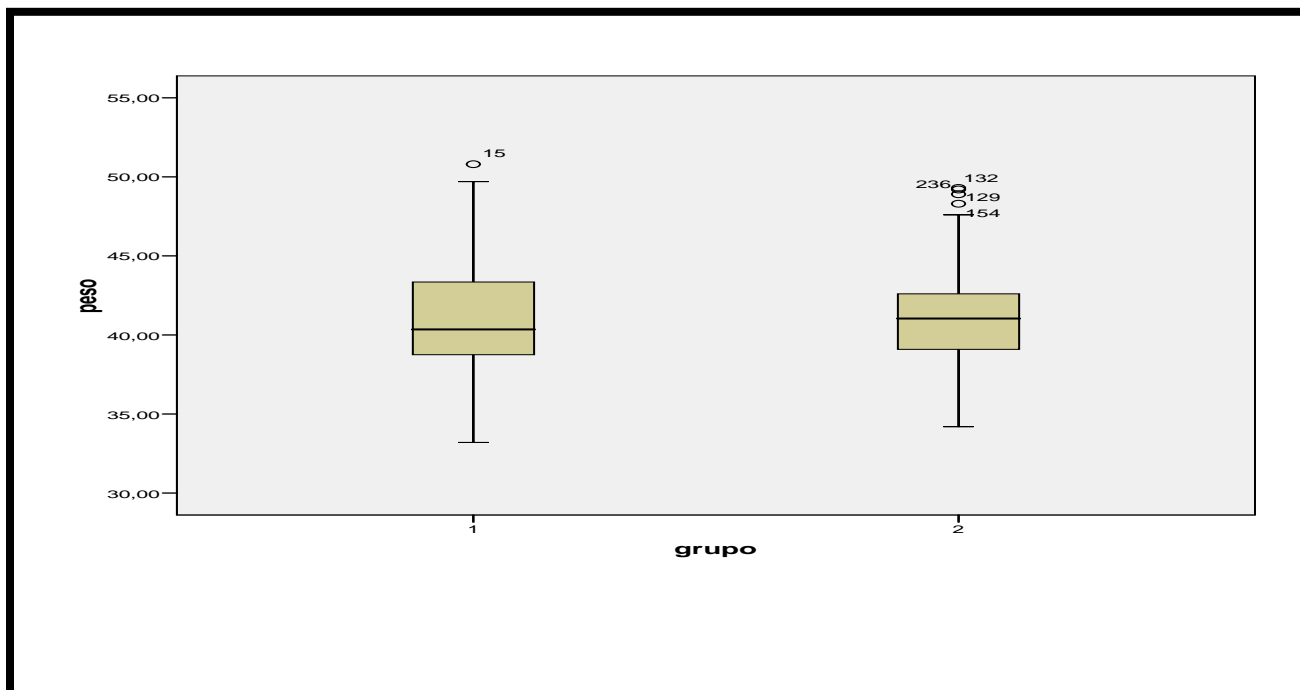
El diseño experimental aplicado en este experimento es el de comparación de medias para muestras independientes, donde se propone comparar los promedio del peso inicial, el peso final y el peso en canal de las aves en los diferentes grupos experimentales (tratamiento vs. testigos), en total se utilizaron 240 pollos distribuidos completamente al azar en los distintos grupos.

**CUADRO XII. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL PESO INICIAL DE LOS POLLOS DE ENGORDE ESTADÍSTICOS DE GRUPO.**

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Peso 1	120	41,0549	3,47402	,31713
2	120	40,9171	3,18511	,29076

El grupo 1 representa al grupo de pollos con tratamiento, los cuales arrojaron una media de 41.05 con una desviación estándar de 3.47, mientras que el grupo 2 representa los pollos del grupo testigos los cuales tienen un promedio de 40.91 con una desviación estándar de 3.18, observándose en la siguiente gráfica la comparación de medias ambos grupos y sus resultados.

**GRÁFICA 5.** DIAGRAMA DE CAJA DEL PESO INICIAL DE POLLOS DE ENGORDE.



Como se puede notar no se observa mucha diferencia entre los promedios de los dos grupos en el pesaje inicial hay algunos puntos atípicos, pero no representan la mayoría. Para comparar los promedios de ambos grupos se aplicó una prueba T deg.

**CUADRO XIII. PRUEBA DE MEDIAS PARA LA COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS DE POLLO DE ENGORDE.**

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
peso	Se han asumido varianzas iguales	2,467	,118	,320	238	,749	,13783	,43025	-,70975	,98542
	No se han asumido varianzas iguales			,320	236,228	,749	,13783	,43025	-,70978	,98545

Se ha asumido que las varianzas de ambos grupos son iguales, por otro lado como la significancia bilateral es igual a 0.749 se acepta la hipótesis nula de que no hay diferencia entre las medias de los dos grupos. ( $p > 0.05$ ). En otras palabras no hay diferencia significativa en los pesos iniciales de los grupos a comparar. Requisito necesario para la realización de este experimento.

A continuación se presenta los resultados para los pesos de los pollos después del tratamiento peso final.

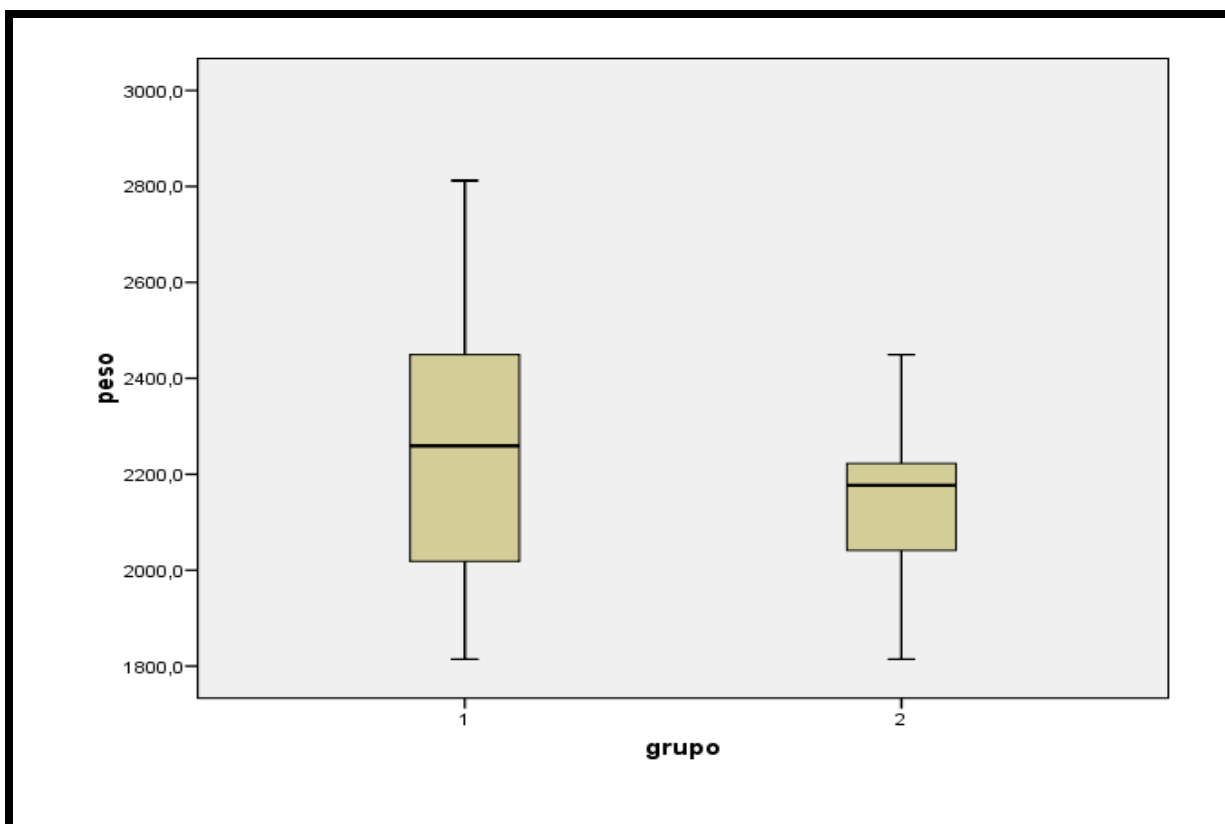
**CUADRO XIV. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL PESO FINAL DE LOS POLLOS DE ENGORDE ESTADÍSTICOS DE GRUPO.**

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Peso	1	36	2272,861	288,9551	48,1592
	2	36	2156,897	173,5185	28,9197

El peso promedio final del grupo tratamiento (Microvit) fue de 2272.86 con una desviación estándar de 288.95 mientras para el grupo testigo, fue de 2159.8 con una desviación estándar de 173.52 a continuación la gráfica muestra la comparación de las medias.



**GRÁFICA 6.** DIAGRAMA DE CAJA DEL PESO FINAL DE POLLOS DE ENGORDE.



Se observa una diferencia entre el grupo 1 tratamiento (Microvit) y el grupo 2 (testigo) pero de manera descriptiva. Para ver si hay diferencia significativa se aplicó una prueba de medias para muestras independientes T (Students) a un nivel de significancia del 5%.

**CUADRO XV. PRUEBA DE MEDIAS PARA LA COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS DE POLLO DE ENGORDE.**

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
peso	Se han asumido varianzas iguales	14,098	,000	2,064	70	,043	115,9639	56,1753	3,9259	228,0019
	No se han asumido varianzas iguales			2,064	57,338	,044	115,9639	56,1753	3,4892	228,4385

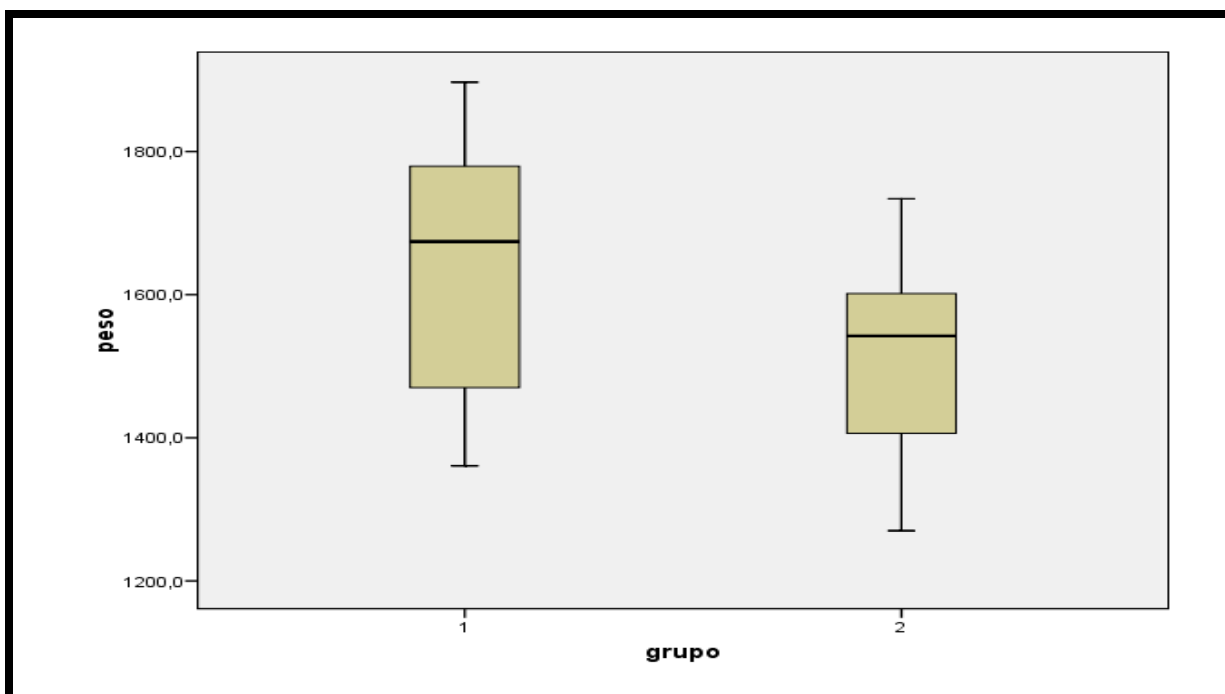
Se ha asumido que las varianzas son iguales, por otro lado como la significancia bilateral  $0.043 < 0.05$  (nivel de significancia) se rechaza la hipótesis nula, por lo que se puede interpretar que los peso finales de los pollos después del tratamiento (Microvit) son significativamente diferentes al grupo testigo. Finalmente se presenta los resultados de los pollos en canal.

**CUADRO XVI. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL PESO EN CANAL DE LOS POLLOS DE ENGORDE ESTADÍSTICOS DE GRUPO.**

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. De la media
peso	1	36	1639,181	164,0183	27,3364
	2	36	1512,053	127,6914	21,2819

En este análisis vemos que el peso promedio del grupo experimental fue de 1639.18 con una desviación estándar de 164.0 mientras que para el grupo testigo fue de 1512.0 con una desviación estándar de 127.7, para una mejor descripción se presenta la gráfica de caja.

**GRÁFICA 7.** DIAGRAMA DE CAJA DEL PESO EN CANAL DE POLLOS DE ENGORDE.



Se puede observar que hay una diferencia entre las medias de ambos grupos, el tratamiento presenta promedio mayor que grupo testigo. Para comparar los promedios se aplicó una prueba de media para muestras independientes cuyos resultados a continuación se presentan.

**CUADRO XVII. PRUEBA DE MEDIAS PARA LA COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS DE POLLO DE ENGORDE.**

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
peso	Se han asumido varianzas iguales	5,439	,023	3,670	70	,000	127,1278	34,6439	58,0328	196,2228
	No se han asumido varianzas iguales			3,670	66,028	,000	127,1278	34,6439	57,9596	196,2959

A un nivel de significancia del 5% se rechaza la hipótesis nula de que el promedio del grupo tratamiento es igual al promedio del grupo testigo, esto quiere decir que el peso de las aves es diferente, en el canal, todo esto a un nivel de significancia del 5%. En otras palabras el tratamiento produjo un rendimiento promedio diferente de aquellas aves que no recibieron el Microvit. ( $p < 0.05$ ) o ( $\text{sig. bilateral} < 0.05$ ).

#### **4.8. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA INVESTIGACION.**

Para poder estimar los valores económicos de este proyecto se utilizo el método de análisis marginal, el cual es utilizado para evaluar las diferentes alternativas económicas. Para resolver dicho análisis marginal es necesario calcular entonces los valores de egresos e ingresos producidos por los diferentes grupos obtenidos durante la producción y comercialización de los animales.

**CUADRO XVIII. COSTO DE PRODUCCIÓN PARA EL GRUPO TESTIGO.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor BI.	Valor total
Pollos		120	0.40	48.00
Alimento R1	QQ.	1.71	13.78	23.29
Alimento R2	QQ.	6.37	13.61	85.88
Alimento R3	QQ.	1.65	13.07	21.43
Antibiótico	Sobre	1	1.85	1.85
Vitaminas	Sobre	1	1.25	1.25
Desparasitante	Sobre	1	0.75	0.75
Vacuna Viruela	Frasco	0.5	4.95	2.48
Vacuna Newcastle	Frasco	0.5	4.25	2.13
Jabón	Paquete	1	1.25	0.63
Cloro granulado	Lbs.	1	1.60	1.60
Yodo	Lts.	0.5	3.80	1.90
Bombillo (75 wats)		3	0.75	2.25
MICROTIV	Sobre	0	0	0
Mano de obra				77.05
Matadero	Pollo	118	0.15	17.70
<b>Subtotal</b>				<b>288.19</b>
Infraestructura, luz y agua				11.53
<b>Total de egresos</b>				<b>299.72</b>

**CUADRO XIX. COSTO DE PRODUCCIÓN PARA EL GRUPO TRATAMIENTO.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Bl.	Valor total
Pollos		120	0.40	48.00
Alimento R1	QQ.	1.71	13.78	23.43
Alimento R2	QQ.	6.48	13.61	87.51
Alimento R3	QQ.	1.65	13.07	21.30
Antibiótico	Sobre	1.00	1.85	1.85
Vitaminas	Sobre	1.00	1.25	1.25
Desparasitante	Sobre	1.00	0.75	0.75
Vacuna Viruela	Frasco	0.50	4.95	2.48
Vacuna Newcastle	Frasco	0.50	4.25	2.13
Jabón	Paquete	0.50	1.25	0.63
Cloro granulado	Lbs.	1.00	1.60	1.60
Yodo	Lts.	0.50	3.80	1.90
Bombillo (75 wats)		3.00	0.75	2.25
MICROTIV	Sobre	15.20	0.50	7.60
Mano de obra				77.05
Matadero	Pollo	117.00	0.15	17.05
<b>Subtotal</b>				<b>296.78</b>
Infraestructura, luz y agua				11.87
<b>Total de egresos</b>				<b>308.65</b>

**CUADRO XX.** INGRESOS DEL GRUPO TESTIGO, PRECIO Y UTILIDAD BRUTA.

<b>Rendimiento</b>	<b>Rendimiento en canal (Lbs.)</b>	<b>Precio por libras</b>	<b>Total (Bl.)</b>
118 pollos	394.12	0.90	354.70
Menudo	25.30	0.75	18.98
Patas	19.90	0.25	4.98
Pescuezo	29.50	0.40	11.80
<b>Total</b>			<b>390.46</b>

**CUADRO XXI.** INGRESOS DEL GRUPO TRATAMIENTO, PRECIO Y UTILIDAD BRUTA.

<b>Rendimiento</b>	<b>Rendimiento en canal (Lbs.)</b>	<b>Precio por libras</b>	<b>Total (Bl.)</b>
117 pollos	423.54	0.90	381.19
Menudo	25.40	0.75	19.05
Patas	20.10	0.25	5.02
Pescuezo	29.90	0.40	11.96
<b>Total</b>			<b>417.22</b>

**CUADRO XXII. RENTABILIDAD POR GRUPO EXPERIMENTAL.**

<b>Grupo experimental</b>	<b>Ingreso bruto</b>	<b>Costos de producción</b>	<b>Ingreso neto</b>	<b>Rentabilidad %</b>	<b>Retorno marginal %</b>
Testigo	390.46	299.72	90.74	<b>30.27%</b>	<b>0</b>
Tratamiento	417.22	308.65	108.57	<b>35.18%</b>	<b>4.91%</b>

Los costos de esta investigación se originaron de acuerdo a las necesidades que se presentaron durante el desarrollo de esta investigación.

Los valores más altos de costos de producción los obtuvo el grupo tratamiento con una diferencia de 8.93 Balboas más que el grupo testigo.

Para el cálculo de los ingresos brutos se asumió el valor total de la venta de los animales faenados, incluyendo también la venta del menudo (hígado y molleja), pata y pescuezo por cada grupo experimental.

Los precios de estos productos fueron los siguientes: el costo del pollo faenado fue de 0.90 centésimos de balboa por libra, el del menudo fue 0.75 centésimos de balboa por libra, el del pescuezo de 0.40 centésimos por libra y el de las patas fue de 0.25 centésimos de balboa. Percibiéndose entonces que el mayor ingreso bruto fue de 417.23 balboas que lo obtuvo el grupo tratamiento, versus 390.47 balboas que generó el grupo testigo, con una diferencia neta de Bl. 26.76 mayor de ingreso a favor del grupo tratamiento.



En cuanto a la rentabilidad por grupo, se aprecia claramente que el valor más satisfactorio lo alcanzó el grupo tratamiento con un 35.18%, mientras que el grupo testigo obtuvo un 30.27% y con un retorno marginal de 4.91% a favor del grupo tratamiento.

Se puede decir que el análisis económico de esta investigación, originó valores aceptables para ambos grupos, resultando el grupo tratamiento económicamente más rentable que el grupo testigo.

## V. CONCLUSIONES.

Apoyado en los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta investigación se puede indicar que:

- ❖ Aunque ambos grupos demostraron consumos similares los animales del grupo tratado con la premezcla MICROVIT manifestaron un ligero aumento para este parámetro durante la investigación.
- ❖ En cuanto el peso vivo final y en canal, los animales del grupo tratamiento lograron valores ligeramente significativos sobre los valores obtenidos por el grupo testigo.
- ❖ Para la ganancia de peso y conversión alimenticia ambos grupos experimentales expresaron resultados satisfactorios, variando tan solo por una ligera diferencia mayor, a favor del grupo tratamiento.
- ❖ Los valores de peso y rendimiento en canal obtenidos en esta investigación fueron eficaces; pero en mejor margen para el grupo tratado con la premezcla MICROVIT.

- ❖ Los índices de mortalidad obtenidos en esta investigación resultaron excelentes para ambos grupos experimentales; según los parámetros considerados como normales para las regiones tropicales.
  
- ❖ De acuerdo a los costos de producción el grupo que obtuvo mejores beneficios fue el grupo tratamiento con valores destacados en ingresos brutos, ingresos netos y retorno marginal.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

- Implementar la utilización de la pre mezcla MICROVIT, en agua de bebida de los pollos de engorde, ya que dicho aditivo mejora la eficiencia alimenticia, estimula el crecimiento, fortalece a los animales y es preventivo en caso de estrés.
  
- Realizar investigaciones apoyadas en los resultados obtenidos en esta investigación, evaluando las diferentes formas de administración (oral o en pienso), teniendo en cuenta siempre como base las recomendaciones de la casa productora.
  
- Utilizar la premezcla MICROVIT, ya que resulta económicamente rentable; debido a que la dosis recomendada por unidad de agua es baja y no representa un incremento en los costos de producción.
  
- Sugerir que para futuros estudios se valide esta investigación en un número mayor de animales.

## VII. REFERENCIAS CITADAS.

- Álvarez, M. A. 1995. Evaluación de un promotor biológico (CEM), en cerdos en periodo de crecimiento y ceba. Tesis Lic. Ing. Agro. Zootecnista. Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 99p.
- Aparicio, O. 2006. Evaluación y comparación de la eficiencia en el uso de los antibióticos, clorhidrato de tetraciclina vitaminado (Deltamicin) y enrofloxacin al 10% (Quinocalf), en dosis preventiva en el rendimiento total en pollos de engorde. Tesis. Lic. Ing. Zoot. Panamá. Universidad de Panamá. 91p.
- Ávila, E. 1992. Alimentación de las Aves. México. Trillas. 107p.
- Cañas, C.R. (1995). Alimentación y nutrición animal. PUC. Santiago, CH. 320p.
- Castellanos, E. 1982. Aves de Corral. México. Trillas. 154p.
- Church, D. C.; Pound, W. G. 1990. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Trad. por L. J. Pérez. México. LIMUSA. 442p.
- Cornoldi, J. 1985. Avicultura moderna. Sintet. Barcelona, ES. 660p
- Damron B.L. 2001. Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos. (en línea). Florida USA. Consultado el 10 de febrero 2007. disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/AN095>.

- Del Pino, R. 2000. Importancia Económica del índice de Conversión. (en línea). Georgia, USA. Consultado 10 de mayo 2007. disponible en [http://www.geocities.com/raydelpino\\_2000/conversion.html](http://www.geocities.com/raydelpino_2000/conversion.html).
- El manual Merck de veterinaria. 1988. nutrición y manejo: Aves de corral. Trad. Translation Co. Of America. 3ed. Barcelona, ES. Centrum. p 1371-1396.
- Errecalde, J. 2004. Uso de antimicrobianos en animales de consumo: Incidencia del desarrollo de resistencias en la salud pública. (en línea). FAO producción y sanidad animal. Consultado en mayo 2007. disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/y5468s/y5468s00.HTM>
- Escamilla, J. A. 1985. Aves de corral. Trillas. México. 112p
- Fálder Rivero, A. 2004. Enciclopedia de los Alimentos Carnes (II). Porcino. Avicultura. Equino. Otras carnes. (en línea) España. Consultado en feb. 2007. disponible en <http://www.mercasa.es/nueva/revista/pdf74/enciclopedia.pdf>
- Flores, M. 1981. Cría, explotación y industrialización pecuaria. 3ed. México. Limusa. p 506-512.
- Fuentes, V.1990. Farmacología y Terapéutica Veterinarias. Interamericana. 98-100p
- Gernat, A. 2006. Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. Consultado en ene 2007. disponible en [juanjose061.org/tesis20castello-andrade.doc](http://juanjose061.org/tesis20castello-andrade.doc)

- Gauthier, R. 2000. La Salud Intestinal: Clave de la Productividad: El Caso de los Ácidos Orgánicos. (en línea) Nutrition Inc. Qc, Canada Consultado en jul 2005, disponible en: [www.jefo.ca/pdf/Memorias\\_Avicola\\_IASA.pdf](http://www.jefo.ca/pdf/Memorias_Avicola_IASA.pdf).
- Haynes, C. 1990. Cría domesticas de pollos. México. LIMUSA. P 112,113.
- Jaén, M. N. 1990. Evaluación del Galposghos como promotor de crecimiento en pollos de engorde. Tesis. Lic. Ing. Agro. Zoot. Panamá. Universidad de Panamá. 82p.
- Maynard L. A; Loosli JK. 1975. Nutrición animal. Trad. E Zabaleta. 3ed. México. UTEHA. 638p.
- Meléndez. F. J. 1980. Bromatología Animal. México. LIMUSA, S.A. 930p.
- Mora, I. 1991. Nutrición Animal. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, CO. 118p.
- Navarro, F. 2006. Evaluación y comparación del uso de Alquernat Nebsui, como promotor de crecimiento en raciones de pollo. Tesis. Lic. Ing. Agro. Zoot. Panamá. Universidad de Panamá. 58p.
- NRC (Nacional Reserch Council, USA.). 1984. Necesidades Nutritivas de las Aves de Corral. Trad. por National Academy of Office. Buenos Aires, AR. Hemisferio Sur. 66p.
- Nilipour, A. 1995. Industria Avícola: Alimentando el Pollo de Engorde. Octubre. P 28-31.

- Oliveira, J. E. 2002. Exigência nutricional de potássio para frangos de corte. (en línea). Viçosa, BRA. Univ. Federal de Viçosa. Consultado Feb 2007. Disponible [http://www.geocities.com/oliveira\\_2002\\_Exigência\\_nutricional/.html](http://www.geocities.com/oliveira_2002_Exigência_nutricional/.html).
- Peña, J. 1997. Bases para el empleo de antibióticos (I). Nuestro Acontecer Agropecuario. 5(24): 10-15.
- Rosas, H. 1999. Nutrición Animal: Tablas de Composición de los Alimentos en Panamá. Imprenta de la Universidad de Panamá. 304p.
- Rostango, H. S. 2000. Tabelas Brasileiras para Aves E Suínos: Composição de Alimentos e Exigencias Nutricionais. Brasil. Universidade Federal de Viçosa. Pág. 53 – 71.
- \_\_\_\_\_. 2003. Utilização de probióticos e prebióticos em aves. In: Prebióticos e Probióticos: Atualização e Prospecção, Viçosa, MG. P. 181–202,
- Salcedo, P. E. 1980. Técnica y Prácticas Modernas en la Cría de la Gallina. Técnicas Agropecuarias. México. Editores Mexicanos Unidos. 472p.
- Torres C. y Zarazaga M. 2002. Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja. Logroño. Gac Sanit;16(2):109-12.
- Torrijos, A. J. 1980. Cría del Pollo de Carne. Broilers. 2 ed. Barcelona, ES. Biblioteca Agrícola AEDOS. 282 p.



- Vaca, L. 1991. producción Avícola. Universidad Estatal a Distancia. San José, CO. 256P.
- Walton, J. 1990. Resistencia a los antibióticos: Lo que se necesita saber. (en línea). USA. Consultado en sept. 2006. disponible en: <http://www.ppcave.com.ve/va/indicegeneral/sanidad.html>.

## VIII. ANEXOS.

### RACIÓN # 1.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.  
ZOOTECNIA – CEIACHI.  
PRODUCCIÓN AVÍCOLA.

RACIÓN DE INICIO PARA POLLOS DE ENGORDE.  
DE 1 A 21 DIAS. (ROSTAGNO, 2000).

INGREDIENTES.	%.	COSTO ING./ QQ.	CANT. 3 QQ.	COSTO / QQ.
Maíz	53.95	11.05	161.85	5.96
Pulidora de arroz	5.00	6.95	15.00	0.35
Harina de soya	31.00	15.50	93.00	4.81
Harina de carne	5.00	12.00	15.00	0.60
Methionina 99%	0.28	233.64	0.84	0.65
Grasa animal	3.32	18.00	9.96	0.60
Robimix 2.3	0.40	118.00	1.20	0.47
Sal cruda	0.25	5.50	0.75	0.01
Contra hongos	0.25	40.91	0.75	0.10
Biofos	0.25	20.91	0.75	0.05
Caliza	0.25	3.25	0.75	0.01
Coccidiostato	0.05	323.18	0.15	0.16
Totales	100.00		300.00	13.78

## RACIÓN #2.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.  
ZOOTECNIA – CEIACHI.  
PRODUCCIÓN AVÍCOLA.

RACIÓN DE CRECIMIENTO PARA POLLOS DE ENGORDE.  
DE 22 A 42 DIAS. (ROSTAGNO, 2000).

INGREDIENTES.	%.	COSTO ING./ QQ.	CANT. 3 QQ.	COSTO / QQ.
Maíz	57.75	11.05	173.25	6.38
Pulidora de arroz	5.00	6.95	15.00	0.35
Harina de soya	26.00	15.50	78.00	4.03
Harina de carne	5.00	12.00	15.00	0.60
Methionina 99%	0.30	233.64	0.90	0.70
Grasa animal	4.00	18.00	12.00	0.72
Robimix 2.3	0.40	118.00	1.20	0.47
Sal cruda	0.25	5.50	0.75	0.01
Contra hongos	0.25	40.91	0.75	0.10
Biofos	0.25	20.91	0.75	0.05
Caliza	0.75	3.25	2.25	0.02
Coccidiostato	0.05	323.18	0.15	0.16
Totales	100.00		300.00	13.61

## RACIÓN # 3.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.  
ZOOTECNIA – CEIACHI.  
PRODUCCIÓN AVÍCOLA.

RACIÓN DE ENGORDE PARA POLLOS.  
DE 43 A 49 DIAS. (ROSTAGNO, 2000).

INGREDIENTES.	%.	COSTO ING./ QQ.	CANT. 3 QQ.	COSTO / QQ.
Maíz	59.34	11.05	178.02	6.56
Pulidora de arroz	7.00	6.95	21.00	0.49
Harina de soya	21.54	15.50	64.62	3.34
Harina de carne	5.00	12.00	15.00	0.60
Methionina 99%	0.25	233.64	0.75	0.58
Grasa animal	4.67	18.00	14.01	0.84
Robimix 2.3	0.25	118.00	0.75	0.30
Sal cruda	0.40	5.50	1.20	0.02
Contra hongos	0.25	40.91	0.75	0.10
Biofos	0.25	20.91	0.75	0.05
Caliza	1.00	3.25	3.00	0.03
Coccidiostato	0.05	323.18	0.15	0.16
Totales	100.00		300.00	13.07

**Fotografía #1.****Pesaje de los animales.**

Pesaje de los animales individualmente efectuados cada semana desde el momento de su llegada hasta el momento del sacrificio. (Pollito de 7 días de vida).

**Fotografía #2.**

**Grupos experimentales.**



Ambos grupos experimentales tratados bajo las mismas condiciones climáticas, diferenciándose solo en la adición de MICROVIT (vitaminas solubles), al grupo tratamiento. Parvadas de 30 días de vida.

**Fotografía #3.****Producto utilizado.**

Producto utilizado en el desarrollo de esta investigación MICROVIT (vitaminas y antibióticos solubles en el agua), de los Laboratorios Alcames.

**Fotografía # 4.****Vacunación contra la viruela aviar.**

En la primera imagen se puede apreciar los envases de la vacuna contra la viruela aviar y sus respectivos aplicadores, mientras que en la segunda se puede observar la forma de aplicación de esta vacuna.