

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO.  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA.  
CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.  
“SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS”**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ZOOTÉCNICO DEL POLLO  
KARIOKO BAJO PASTOREO CON DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS.**

**MARÍA DOLORES PROAÑO ALVARADO.**

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA  
AGROPECUARIA.**

**SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS – ECUADOR.**

**2007**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ZOOTÉCNICO DEL POLLO  
KARIOKO BAJO PASTOREO CON DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS.**

**MARÍA DOLORES PROAÑO ALVARADO.**

**REVISADO Y APROBADO**

**MAYO. ESP. ING. RENE GONZALEZ  
CORDINADOR DE CARRERA.**

**Ing. Jorge Lucero  
DIRECTOR**

**Ing. Jorge Anchundia  
CODIRECTOR.**

**CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL (EN  
MEDIO MAGNÉTICO) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES .**

**UNIDAD DE REGISTRO Y ADMISIÓN.**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ZOOTÉCNICO DEL POLLO  
KARIOKO BAJO PASTOREO CON DIFERENTES ESPECIES FORRAJERAS.**

**MARÍA DOLORES PROAÑO ALVARADO.**

**APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE  
CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO.**

	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>FECHA.</b>
<b>Ing. Jorge Lucero. DIRECTOR.</b>	_____	_____
<b>Ing. Jorge Anchundia. CODIRECTOR</b>	_____	_____

**CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN LA  
UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO.**

**UNIDAD DE REGISTRO Y ADMISION.**

**DEDICATORIA.**

Al terminar esta etapa de mi vida, con actitud  
imperecedera dedico estas páginas que llevan el sello  
de mi esfuerzo:

A mis padres.

A mi ángel guardián.

### **AGRADECIMIENTO.**

A Dios por permitirme disfrutar cada día.

A mi madre por darme siempre palabras de aliento.

A mi padre porque a pesar de la distancia siempre estuvo apoyándome.

A mis Tíos por su apoyo incondicional.

A mi Director y Codirector de Proyecto, por el apoyo y la confianza.

A Don Benito Bravo y su familia por su colaboración y apoyo.

A la Administración de la Hcda. San Antonio por el apoyo.

A la ESPE, su Carrera de Ciencias Agropecuarias, su personal Docente y Administrativo, por su amistad y valiosos conocimientos impartidos.

**CONTENIDO.**

I.	INTRODUCCIÓN.	1
II.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
	A. Clasificación taxonómica	3
	B. Características del pollo Karioko	3
	C. Cruces Utilizados	4
	1. Gris Pluma	4
	2. Rojo Cou Nu	5
	3. Master Gris	6
	4. Gris Barre	7
	5. Rojo Pluma	8
	D. Pastos Utilizados en la investigación	9
	1. Paja de la Virgen	9
	2. Saboya cv. Verde	10
	3. Maní Forrajero	10
	4. Siratro	11
	5. Brizantha	12
	E. Características bromatológicas y de digestibilidad de los pastos Utilizados.	13
	F. Influencia de la fibra en la digestión del pollo	13
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.	16
	A. Localización y duración del experimento	16
	B. Condiciones Agroclimáticas	16
	C. Duración y época del experimento	16
	D. Factores en estudio	17
	E. Análisis estadístico	18
	1. Análisis de Varianza (ADEVA)	18
	2. Análisis Funcional	18
	F. Mediciones experimentales	19

1. Peso Inicial	19
2. Peso semanal	19
3. Ganancia de peso acumulada	19
4. Consumo acumulado de maíz	20
5. Consumo acumulado de pasto	20
6. Conversión alimenticia acumulada	21
7. Peso a la canal	21
8. Rendimiento a la canal	21
G. Análisis de presupuesto parcial	21
H. Procedimiento Experimental	22
1. Manejo del experimento	22
a) Establecimiento del pasto	22
b) Manejo de los pollos	22
c) Alimentación	23
d) Manejo Sanitario	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
A. Peso semanal	25
B. Ganancia de peso acumulado	36
C. Conversión alimenticia acumulada	37
D. Consumo acumulado de materia seca proveniente del maíz (g)	39
E. Consumo acumulado de materia seca proveniente del pasto (g)	40
F. Consumo total de Alimento en materia seca (maíz más pasto)	42
G. Consumo total de proteína, fibra y grasa proveniente del maíz	43
H. Consumo total de proteína, fibra y grasa proveniente del pasto	44
I. Consumo total de proteína fibra y grasa proveniente del maíz más pasto (g)	48
J. Análisis de presupuesto parcial	50
V. CONCLUSIONES.	53
VI. RECOMENDACIONES.	54
VII. RESUMEN.	55
VIII. SUMMARY.	57

IX.	BIBLIOGRAFÍA.	58
X.	ANEXOS.	60



## ÍNDICE DE CUADROS.

CUADRO 1. Características Diferenciales entre pollo Broiler y Hubbard karioko	4
CUADRO 2. Presentación de los índices de crecimiento Gris Pluma, criado en galpón y con balanceado	5
CUADRO 3. Presentación de los índices de crecimiento Rojo Cou Nu, criado en galpón y con balanceado	6
CUADRO 4. Presentación de los índices de crecimiento Master Gris, criado en galpón y con balanceado	7
CUADRO 5. Presentación de los índices de crecimiento Gris Barre, criado en galpón y con balanceado	8
CUADRO 6. Presentación de los índices de crecimiento Rojo Pluma, criado en galpón y con balanceado	9
CUADRO 7. Características bromatológicas en base seca y de digestibilidad en pollos de las fuentes alimenticias	13
CUADRO 8. Características Agroclimáticas de la zona experimental	16
CUADRO 9. Tratamientos del experimento	18
CUADRO 10. Esquema de análisis de varianza (ADEVA)	18
CUADRO 11. Análisis de Varianza para la variable peso semanal (g) en las semanas 1,2 y 3 con pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.	25
CUADRO 12. Análisis de Varianza para la variable peso semanal (g) en las semanas 4, 5 y 6 con pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.	26
CUADRO 13. Análisis de Varianza para la variable peso semanal (g) en las semanas 7, 8 y 9 con pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.	29
CUADRO 14. Análisis de Varianza para la variable peso semanal (g) en las semanas 10,11 y 12 con pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.	32

CUADRO 15	Análisis de Varianza para la variable Ganancia de peso acumulado de los pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007	35
CUADRO 16	Análisis de Varianza para la Variable Conversión Alimenticia Acumulada de los pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007	37
CUADRO 17	Análisis de Varianza para la variable Consumo Acumulado de materia seca proveniente del maíz subministrado a pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007	39
CUADRO 18	Análisis de Varianza para la variable Consumo Acumulado de materia seca proveniente del pasto subministrado a pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007	40
CUADRO 19	Análisis de Varianza para la variable Consumo Total en materia seca (maíz más pasto) subministrado a pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los colorados 2007	42
CUADRO 20	Análisis de Varianza para la Variable Consumo total de proteína, fibra y grasa proveniente del maíz, subministrado a los pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.	43
CUADRO 21	Análisis de Varianza para la Variable Consumo total de proteína, fibra y grasa proveniente del pasto, subministrado a los pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.	44
CUADRO 22	Análisis de Varianza para la variable Consumo total de proteína, fibra y grasa proveniente del maíz más pasto, subministrado a los pollos kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.	48
CUADRO 23	Beneficio neto de producción, en dólares americanos (USD), de pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo	

De los Colorados 2007.	50
CUADRO 24 Análisis de dominancia del beneficio neto entre Tratamientos en producción de pollos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.	51
CUADRO 25 Análisis marginal de los costos de producción de pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	52

## ÍNDICE DE GRAFICOS.

Grafico 1.	Prueba de Tukey al 5 % entre los tratamientos para la variable peso semanal (g) en la semana 5 con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007	27
Gráfico 2.	Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 6 con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007	28
Gráfico 3.	Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 7 con pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	30
Gráfico 4.	Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana y 8 con pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	30
Gráfico 5.	Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana, 9 con pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	31
Gráfico 6.	Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 10 con pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	33
Gráfico 7.	Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 11 con pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	33
Gráfico 8.	Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 1 con pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	34
Gráfico 9.	Prueba de TuKey al 5% para la variable Ganancia de peso acumulado de los pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007	36

Gráfico 10.	Prueba de TuKey al 5% para la variable Conversión alimenticia Acumulada con pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	38
Gráfico 11.	Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo Acumulado de materia seca proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	41
Gráfico 12.	Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo total de proteína proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	45
Gráfico 13.	Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo total de fibra proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	45
Gráfico 14.	Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo total de grasa proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	46
Gráfico 15.	Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo total de fibra proveniente del maíz más pasto suministrado a pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007	48
Gráfico 16	Beneficio neto de producción de pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.	51

## ÍNDICE DE ANEXOS.

ANEXO 1	Costos para el tratamiento 1 <i>Cynodon dactylon</i>	59
ANEXO 2	Costos para el tratamiento 2 Saboya cv. Verde ( <i>panicum maximun</i> cv. Verde)	61
ANEXO 3	Costos para el tratamiento 3 Maní forrjero ( <i>Arachis pintoii</i> ).	62
ANEXO 4	Costos para el tratamiento 4 Siratro ( <i>Macroptylum atropurpureum</i> )	63
ANEXO 5	Costos para el tratamiento 5 Maleza	64
ANEXO 6	Resumen de resultados de Paja de la Virgen (T1) <i>Cynodon dactylon</i> en un periodo de tres meses.	65
ANEXO 7	Consumo semanal de alimento de Paja de la Virgen (T1) <i>Cynodon dactylon</i> .	
ANEXO 8	Pastoreo del Pasto Siratro (T4) <i>Macroptylum atropurpureum</i>	66
ANEXO 9	Consumo del pasto por tratamiento	68
ANEXO 10	Rendimiento a la canal de los pollos criados con Paja de la virgen ( <i>Cynodon dactylon</i> ) a los tres meses de edad.	72

## I. INTRODUCCIÓN.

En nuestro país uno de los aspectos críticos que inciden en la competitividad de la avicultura, es sin duda el comportamiento de los precios de las materias básicas para la producción, como son el balanceado, los pollos bebe, entre otros insumos, dando como resultado altos costos de producción, lo que hace que el pequeño finquero no pueda producir comercialmente carne de pollo.

El criar pollos al pastoreo supone una alternativa de explotación, para el pequeño finquero, el hecho de que sea un sistema de manejo al pastoreo, fomenta aún más el valor añadido de este producto y suma otro, el de la preocupación actual por parte del consumidor del bienestar animal ya que este tipo de manejo se traduce en animales con menores niveles de estrés, los cuales acumulan menos toxinas y son por lo tanto más saludables. (Quiles, 2003)

La presente investigación fue realizada en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados en la Hcda. San Antonio, Campamento Acapulco ubicada en el km. 38 ½ Vía a Quevedo.

Se utilizaron 200 aves Hubbard kariokos, de 17 días de edad. Esta investigación hizo un estudio del comportamiento zootécnico del pollo Karioko frente al pastoreo con diferentes especies forrajeras donde se utilizó: Paja de la virgen, saboya (cultivar verde), maní forrajero, maíz y maleza (brizantha). Dando como mejor resultado el T1 Paja de la Virgen (*Cynodon dactylon*) en ganancia de peso.

La hipótesis que se planteó dentro de la investigación fue: “A medida que incrementa el consumo de pasto disminuye el consumo de maíz”

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Evaluar preliminarmente el comportamiento zootécnico del pollo karioko bajo pastoreo.
- Determinar la ganancia de peso con relación a la especie forrajera.
- Determinar el rendimiento a la canal de cada tratamiento.
- Realizar el análisis de presupuesto parcial de los tratamientos.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.

Esta investigación se llevó a cabo en la Hcda. San Antonio Campamento Acapulco, localizada en el Km 38 ½ de la Vía Santo Domingo – Quevedo, en la parroquia Luz de América. En el cantón Santo Domingo de los Colorados provincia de Pichincha.

La Zona Experimental se encuentra ubicada geográficamente a 00°24'345" latitud sur, 79°18'265" latitud oeste, a 270 m.s.n.m.

### B. CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS.

**Cuadro 8. Características Agroclimáticas de la zona experimental.**

Datos Agroclimáticos	Promedio
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura media anual	24.5 ° C
Precipitación media anual	3458.6 mm
Heliofanía media mensual	340 horas / sol / año
Evaporación media mensual	71.40 mm/ año
Humedad relativa media	92.83 %

Fuente: Estación Metereológica Puerto Ila, ubicada en el Km. 33 Vía Santo Domingo – Quevedo 2006

### C. DURACIÓN Y ÉPOCA DEL EXPERIMENTO.



La presente investigación tuvo una duración de 11 meses, 8 de preparación establecimiento del pasto (abril 2006 a noviembre 2006) y 3 meses de crianza de aves, se lo realizó en la época de invierno, desde diciembre del 2006 a marzo del 2007.

## D. FACTORES EN ESTUDIO

La investigación tuvo como factor en estudio el pasto, del cual se originaron los siguientes tratamientos

### Cuadro 9. Tratamientos del experimento.

Tratamientos semana (1 –4)	Tratamientos semana (5-12)
T1. Paja de la Virgen	T1. Paja de la Virgen
T2. Saboya cultivar verde.	T2. Saboya cultivar verde.
T3. Maní Forrajero.	T3. Maní Forrajero.
T4. Siratro.	T4..Maíz.
T5. Maleza (Brizantha).	T5. Maleza (Brizantha).

La unidad experimental estuvo constituida por un área para pastoreo, de 5 x 6 m, con una superficie de 30 m<sup>2</sup>, en donde se colocaron 10 aves tipo Hubbard Kariokos de 17 días de edad, a un extremo de cada corral se contaba con una jaula (1x2 m) la misma que servía para que los animales se cubran durante la noche. Tanto la jaula como el corral fueron hechos de caña guadua y su techo estuvo cubierto con cade.

En total el ensayo se instaló con 200 aves, ubicadas en 20 corrales, bajo las mismas condiciones. Se dispuso en un Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A)

En el T5 Maleza, es el área donde se dejó que creciera lo que naciera y hubo mayoritariamente rebrotes de plantas de brizantha y fue la única planta que consumieron las aves dentro de este tratamiento por tanto se lo consideró como maleza a la brizantha dentro de este tratamiento en todas las repeticiones.

En el T4 Siratro, pasa a convertirse en tratamiento de maíz, a partir de la semana quinta, porque fue tan palatable para el pollo que lo consumieron todo y no permitieron que rebrote incluso el área que se tenía de reserva. (Ver ANEXO 6)

## E. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### 1. Análisis de varianza (ADEVA)

El análisis de varianza del factor en estudio se presenta en el Cuadro 8. El modelo matemático del ADEVA fue el siguiente:

$Y_{ij} = \mu + \beta_j + T_i + E_{ij}$ ; donde:

$Y_{ij}$  = Observación

$\mu$  = Media general

$\beta_j$  = Efecto de repeticiones

$T_i$  = Efecto del Tratamiento

$E_{ij}$  = Efecto del error experimental.

**Cuadro 10. Esquema de análisis de varianza (ADEVA).**

Fuentes de variación	Grados de Libertad
<b>Total</b>	$(rxt) - 1 = 19$
<b>Tratamientos</b>	$(t - 1) = 4$
<b>Repeticiones</b>	$(r - 1) = 3$
<b>Error Experimental</b>	$(t - 1)(r - 1) = 12$

### 2. Análisis Funcional

Para la comparación de los promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 5%.

## **F. MEDICIONES EXPERIMENTALES.**

Para la evaluación de la investigación se realizaron las siguientes mediciones experimentales.

### **1. Peso inicial**

Se consideró como peso inicial al peso en gramos de las aves al momento de la instalación del experimento, para ello se utilizó una balanza gramera.

### **2. Peso semanal**

Partiendo de la primera semana se fueron registrando los diferentes pesos para cada una de las 12 semanas que duró el experimento; el peso se tomó el día que las aves rotaban de área de pastoreo a las 07h00, a cada unidad experimental, compuesta por 10 aves, el peso fue medido en gramos con una balanza gramera.

### **3. Ganancia de peso acumulado**

Para poder determinar el incremento de peso se utilizaron los pesos finales de cada unidad experimental, con estos valores se calculó la ganancia de peso al aplicar la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GPA = PF (g) - PI (g)}$$

Donde:

GPA= Ganancia de peso acumulado.

PF = Peso final en gramos.

PI = Peso inicial en gramos.

### **4. Consumo Acumulado de Maíz**

Se calcula por la diferencia entre el alimento ofrecido y el residuo una vez al día. Para poder determinar la cantidad de maíz suministrado y su residuo se utilizó una balanza gramera, la misma que me permitió medir los datos en gramos Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CMD} = \mathbf{MS(g)} - \mathbf{R(g)}$$

Donde:

CMD = Consumo de maíz diario en gramos.

MS = Maíz suministrado en gramos.

R = Residuo en gramos

El consumo acumulado se sumaron los consumos diarios de cada unidad experimental durante el periodo de ensayo.

### **5. Consumo Acumulado de Pasto**

Para obtener el consumo de pasto acumulado se utilizó un cuadrante de 25 x 25 cm lanzándolo 3 veces al azar en el área de ensayo, esta medición se realizó antes de que las aves ingresen al área de pastoreo y a la salida del área de pastoreo, para determinar por diferencia el consumo de pasto mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CPA (g)} = \mathbf{CPAP(g)} - \mathbf{CPDP(g)}$$

Donde:

CPA = Consumo acumulado de pasto en gramos.

CPAP = Cantidad de pasto antes del pastoreo en gramos.

CPDP = Cantidad de pastos después del pastoreo en gramos.

### **6. Conversión alimenticia acumulada**

La conversión alimenticia se determinó mediante la siguiente formula:

$$\mathbf{CA} = \frac{\mathbf{Alimento consumido en materia seca (g)}}{\mathbf{Ganancia de peso (g)}}$$

## **7. Peso a la Canal**

El peso a la canal fue tomado del animal faenado (sin vísceras, sin sangre, sin plumas). Para lo cual se utilizó una balanza gramera y se midió el peso en gramos.

## **8. Rendimiento a la Canal**

Se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso vivo}} * 100$$

## **G. ANÁLISIS DE PRESUPUESTO PARCIAL.**

Para realizar el análisis de presupuesto parcial al final de la fase experimental, se utilizó la metodología propuesta por Perrin *et al* 1976.

## **H. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **1. Manejo del experimento**

#### **a) Establecimiento del pasto**

- 1) Se realizó un pase de arado y dos de rastra, hasta que quedó suelto y mullido el suelo.
- 2) El maní forrajero se lo sembró manualmente con material vegetativo a una distancia de 0.20x 0.20 m, mientras que al siratro se lo estableció mediante semilla la misma que fue sembrada a chorro continuo y a 1 m entre hilera, se utilizó el fertilizante Súper fosfato triple (0:46:0), el mismo que fue mezclado con la semilla en una proporción de cinco partes de fertilizante por cada parte de semilla.

- 3) Las gramíneas, se establecieron manualmente con material vegetativo, empleando estolones en el caso de la Paja de la Virgen, que fue sembrada al voleo y luego tapada con un rastrillo, mientras que para el Saboya cultivar verde se utilizó cepas o tallos que fueron sembrados en cuadrado a 0.50 m entre plantas.
- 4) Durante los 8 meses que duró su establecimiento se proporcionó agua a los cultivos y se realizó un corte de igualación, dos semanas antes de que los pollos ingresaran al área para pastorear.

**b) Manejo de los pollos.**

- 1) Se adquirieron pollos de un día de nacidos, a los que se les mantuvo con balanceado y agua a voluntad durante dieciséis días.
- 2) Se los recibió con la criadora la misma que proporcionó una temperatura de 30 °C la cual fue disminuyendo hasta el séptimo día, luego solo se les prendió en la noche durante cinco días, por último se les apagó la criadora con la finalidad de adaptarlos a temperatura ambiente para iniciar con la investigación.
- 3) Al decimoséptimo día de edad de los pollos se instaló el ensayo, los pollos fueron pesados con una balanza gramera para registrar su peso inicial, se realizó un Análisis de Varianza (ADEVA) que indicó que no había diferencias estadísticas significativas entre las unidades experimentales lo cual garantizó homogeneidad del ensayo.
- 4) La alimentación fue a base de pasto verde (paja de la virgen, saboya cv. verde, maní forrajero, siratro, maleza) en forma individual; adicionado maíz, el cual fue colocado en comederos plásticos. El consumo de agua fue a voluntad.

- 5) A los ocho, quince y veintidós días de edad de los pollos se les vacunó contra Gumboro, New Castle y Bronquitis.
- 6) Durante las cuatro primeras semanas se les proporcionó 5 m<sup>2</sup> de espacio para pastorear cada cuatro días, a partir de la quinta hasta la octava semana se les proporcionó 10 m<sup>2</sup> de espacio cada ocho días y a partir de la novena hasta finalizar el ensayo se le proporcionó el área total 20 m<sup>2</sup>.

**c) Alimentación**

- 1) Se pesó diariamente el maíz suministrado una vez al día, y el desperdicio se lo pesaba a la mañana siguiente para de esta forma obtener un consumo diario real de alimento.
- 2) Se utilizó un cuadrante de 0.25 x 0.25m el mismo que era lanzada 3 veces al azar en el área de ensayo, esta medición se realizó a la entrada y salida de los pollos al área de pastoreo, para determinar por diferencia su consumo.
- 3) Se tomaron semanalmente los datos de peso en gramos de cada una de las unidades experimentales del ensayo con una balanza gramera

**d) Manejo Sanitario.**

- 1) Se utilizó vanodine en una dosis de 20 cc por bomba de 20 l, para fumigación del galpón, los corrales y jaulas.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

La evaluación preliminar del comportamiento zootécnico del pollo karioko bajo pastoreo produjo las siguientes recomendaciones.

**A. Se recomienda validar el uso de la paja de la Virgen (*Cynodon dactylon*)**

- B. Utilizar el mejor tratamiento (Paja de la Virgen *Cynodon dactylon* más maíz) como testigo en futuras investigaciones, en donde se evalúen los resultados con tratamientos donde se utilice balanceado u otras fuentes nutritivas.**
- C. No se recomienda utilizar Siratro al pastoreo ya que no soporta el pastoreo de los pollos.
- D. Se recomienda realizar otra investigación utilizando Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) ya que es palatable para el pollo, pero con intervalos mayores de descanso ya que en los 20 días este pasto tienen rebrote pero no es suficiente para que el pollo pastoree ya que el pollo lo come muy bien.**
- E. Se recomienda realizar otra investigación utilizando Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) pero como pasto de corte para que se lo suministre a los pollos**
- F. Realizar pruebas de digestibilidad de los pastos utilizados en el Ecuador.**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

#### **A. PESO SEMANAL.**

Realizados los análisis de varianza para el peso semanal de los pollos Kariokos Hubbard, bajo pastoreo con diferentes especies forrajeras, se observó que desde la primera hasta la cuarta semana no existen diferencias estadísticas entre tratamientos como se observa en los Cuadros 11 y 12; a partir de la quinta semana hasta el final (semana doce) se detectaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos al 5 %. (Ver Cuadros 12, 13 y 14).

**Cuadro 11. Análisis de Varianzas para la variable peso semanal (g) en las semanas 1, 2 y 3 con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**

Fuente de Variación	gl	Semana		
		1	2	3



		CM	Valor p	CM	Valor p	CM	Valor p
<b>Modelo</b>	7	1189.29	0.0312	666.61	0.1652	5891.96	0.3586
<b>Bloque</b>	3	2450.00	0.0057	1174.58	0.0589	7774.58	0.2360
<b>Tratamiento</b>	4	243.75	0.6114 <sup>NS</sup>	285.63	0.5504 <sup>NS</sup>	4480.00	0.4761 <sup>NS</sup>
<b>Error</b>	12	352.08		358.96		4789.17	
<b>Total</b>	19						
<b>N</b>	20						
<b>R2</b>		0.66		0.52		0.42	
<b>CV %</b>		6.36		5.16		13.72	

Elaborado por: la autora

**Cuadro 12** Análisis de Varianzas para la variable peso semanal (g) en las semanas 4, 5 y 6 con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.

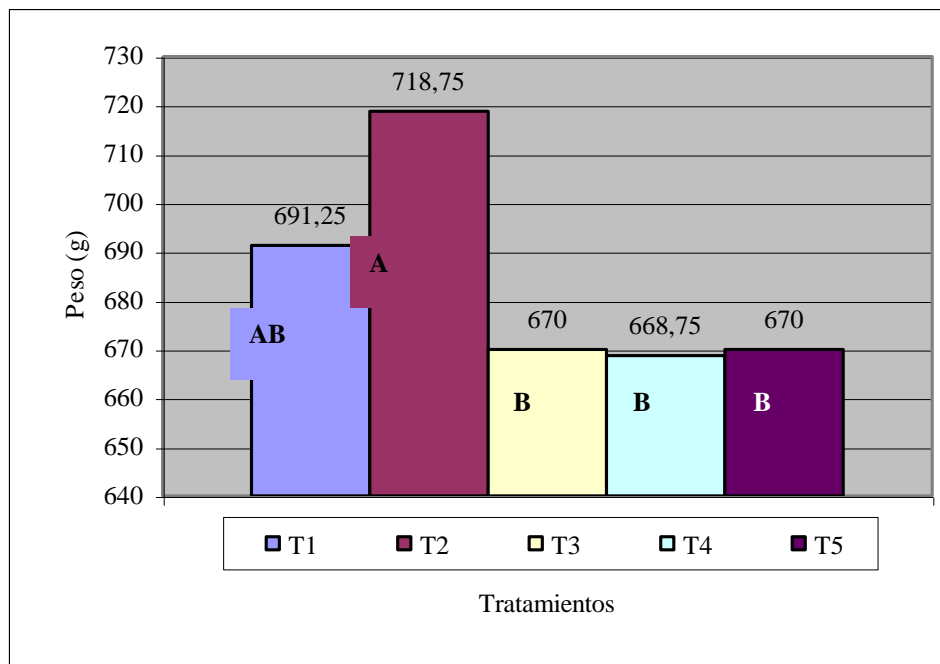
Fuente de Variación	gl	Semana					
		4		5		6	
		CM	Valor p	CM	Valor p	CM	Valor p
<b>Modelo</b>	7	1019.29	0.3206	2125.89	0.0036	9376.25	0.0026
<b>Bloque</b>	3	903.33	0.3618	2447.92	0.0060	8121.25	0.0124
<b>Tratamiento</b>	4	1106.25	0.2824 <sup>NS</sup>	1884.38	0.0107**	10317.50	0.0036**
<b>Error</b>	12	772.08		355.21		1452.50	
<b>Total</b>	19						
<b>N</b>	20						
<b>R2</b>		0.44		0.78		0.79	
<b>CV %</b>		5.34		2.76		5.25	

Elaborado por: la autora

Los ADEVAS para la variable peso semanal indican que no hay diferencias estadísticas significativas para ninguna fuente de variación en la semana 4; en las semanas 5 y 6 se

observan diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, por lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%.

**Grafico 1. Prueba de Tukey al 5 % entre los tratamientos para la variable peso semanal (g) en la semana 5 con pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



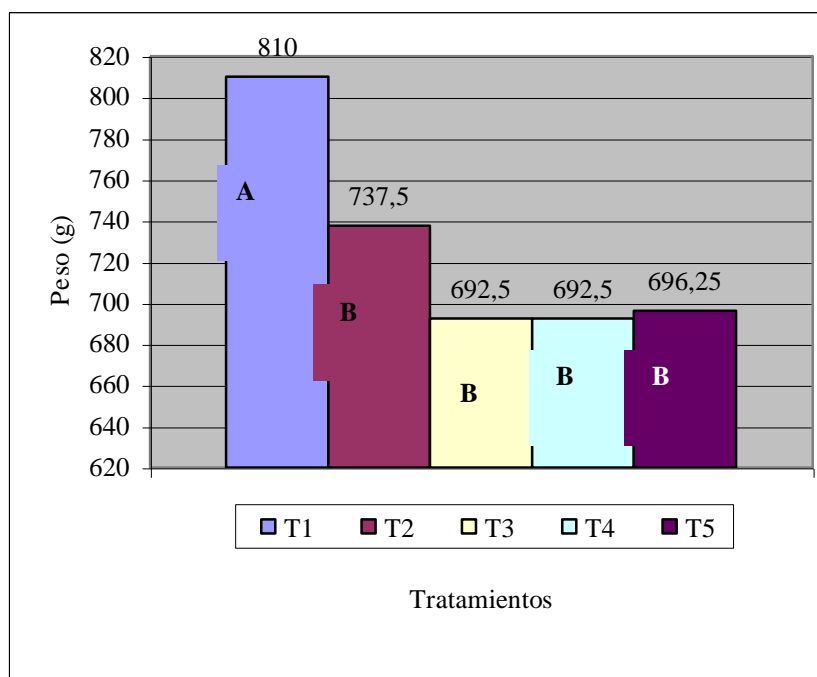
Elaborado por: la autora

La prueba de Tukey al 5 % para la variable peso semanal en la semana 5, muestra que el mayor peso lo obtuvieron los pollos criados en el corral con pasto Saboya cv. Verde y los menores pesos los obtuvieron los pollos criados con los pastos Maní forrajero y Maleza (Brizantha); el tratamiento 1 (Paja de la Virgen) comparte tanto con el tratamiento con mayor peso como con los tratamientos de menor peso. (Gráfico 1)

A partir de la semana quinta el tratamiento 4 (Siratro) pasa a ser un tratamiento de solo maíz, porque fue tan palatable para el pollo que este lo consumió todo y no permitió que rebrote incluso el área que se tenía de reserva. (Ver ANEXO 6)

Al comparar el peso de los pollos criados con maní forrajero (T3) y Maleza (T5) con el tratamiento de solo maíz (T4) se puede observar que no hay diferencias estadísticas significativas entre estos tratamientos. Se puede asumir que estos tipos de pasto (maní forrajero y maleza) no influyen en el peso.

**Gráfico 2. Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 6 y con pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

La prueba de Tukey al 5 % para la variable peso semanal en la semana 6, muestra que el mayor peso lo obtuvieron los pollos criados en el corral con pasto Paja de la Virgen (T1) y los menores pesos los obtuvieron los pollos criados con los pastos Saboya cv. Verde (T2), Maní forrajero (T3), Maleza (Brizantha) (T5) y solo maíz (T4). (Gráfico 2)

Se puede observar que al comparar los pollos criados con pasto (Saboya T2, maní forrajero T3, y maleza brizantha T5) con solo maíz (T4) no existen diferencias estadísticas significativas, por lo que estos pastos, no influyen significativamente en el peso por sus características de digestibilidad (Ver Cuadro 7)

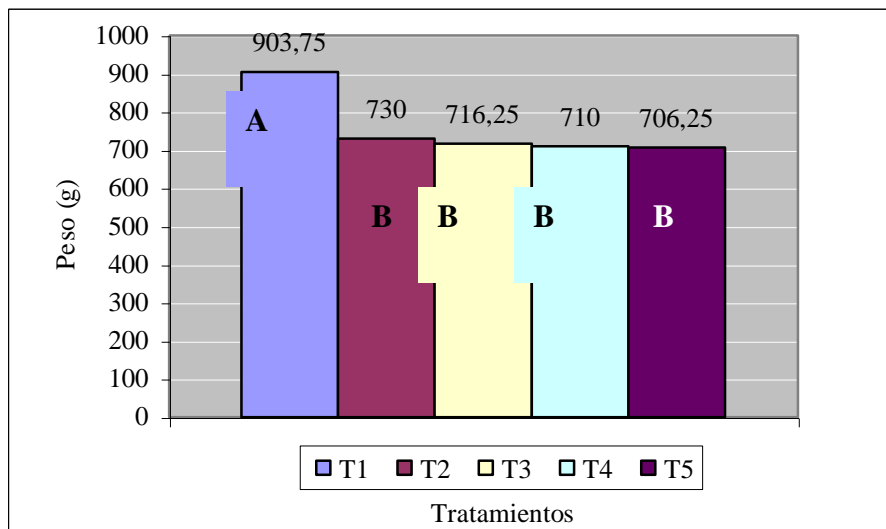
**Cuadro 13. Análisis de Varianzas para la variable peso semanal (g) en las semanas 7, 8 y 9 con pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007**

Fuente de Variación	gl	Semana					
		7		8		9	
		CM	Valor p	CM	Valor p	CM	Valor p
<b>Modelo</b>	7	18167.32	0.0001	28127.86	0.0001	110230.12	0.0001
<b>Bloque</b>	3	4204.58	0.0292	323.67	0.0305	1842.85	0.6810
<b>Tratamiento</b>	4	28639.38	0.0001**	46800.00	0.0001**	191520.58	0.0001**
<b>Error</b>	12	991.04		773.33		3593.31	
<b>Total</b>	19						
<b>N</b>	20						
<b>R2</b>		0.91		0.95		0.95	
<b>CV %</b>		4.18		3.49		6.53	

Elaborado por: la autora

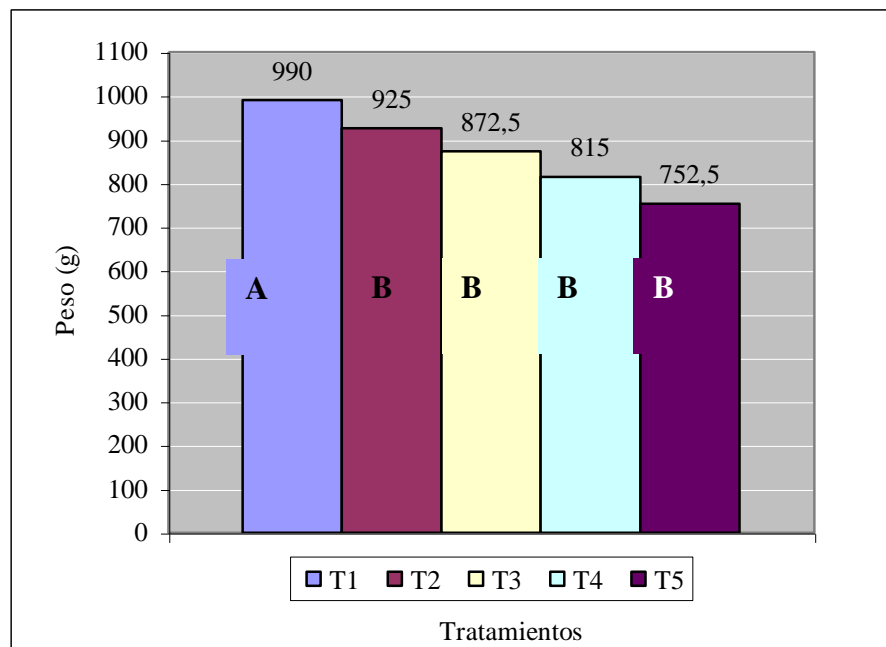
Los ADEVAS para la variable peso semanal indican que hay diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en las semanas 7, 8 y 9; por lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5% en las respectivas semanas.

**Gráfico 3. Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 7, con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



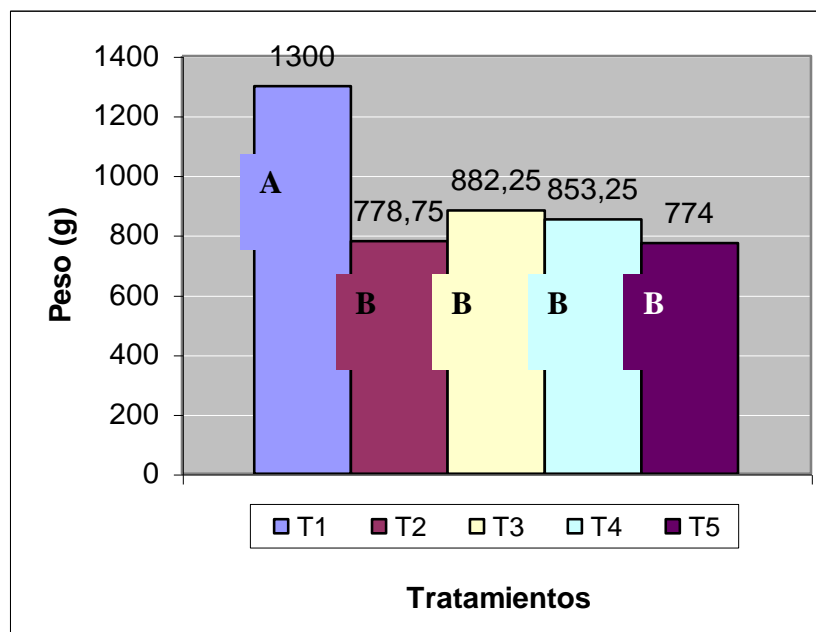
Elaborado por: la autora

**Gráfico 4. Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 8, con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

**Gráfico 5. Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 9, con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

En las semanas 7, 8 y 9 (Ver Gráficos 3, 4 y 5) la prueba de Tukey al 5 % para la variable peso semanal muestra que tienen la misma tendencia; los pollos criados con pasto Paja de la Virgen son los que obtuvieron mayor peso; y los menores pesos los obtuvieron los pollos criados con los pastos Saboya cv. Verde (T2), maní forrajero (T3), maleza brizantha (T5) y solo maíz (T4).

Al comparar T2, T3, y T5 con T4 (maíz) nos muestra que no hay diferencias entre estos tratamientos lo que hace manifestar que estos pastos no influyen en el peso; y se explica por la baja digestibilidad frente a la Paja de la Virgen. (Ver Cuadro 7)

**Cuadro 14. Análisis de Varianzas para la variable peso semanal (g) en las semanas 10, 11 y 12 con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**

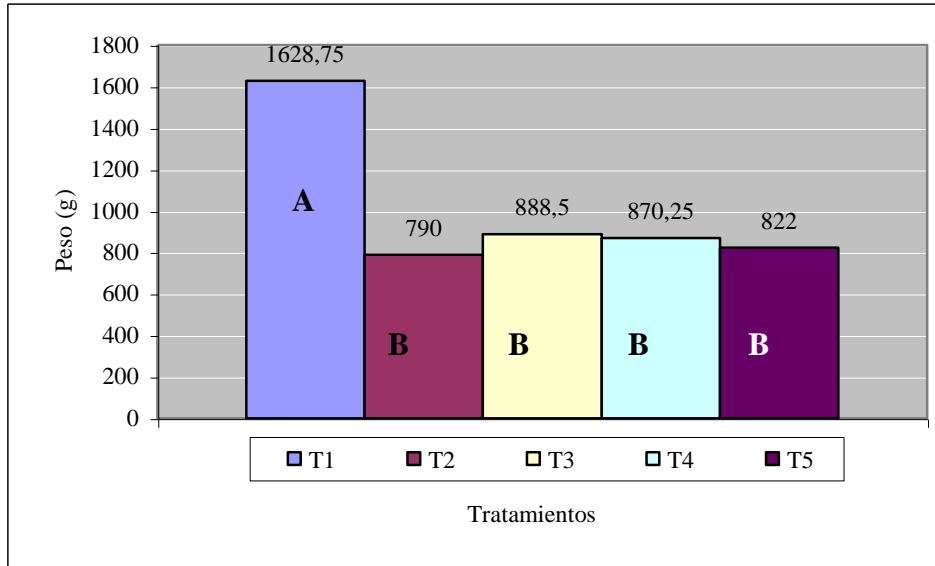
Fuente de Variación	gl	Semana					
		10		11		12	
		CM	Valor p	CM	Valor p	CM	Valor p
<b>Modelo</b>	7	289939.81	0.0001	486476.30	0.0001	488027.11	0.0001
<b>Bloque</b>	3	9495.65	0.3172	18089.27	0.1752	17494.85	0.2086
<b>Tratamiento</b>	4	500272.93	0.0001**	837766.58	0.0001**	840926.30	0.0001**
<b>Error</b>	12	7262.36		9267.98		9953.60	
<b>Total</b>	19						
<b>N</b>	20						
<b>R2</b>		0.96		0.97		0.97	
<b>CV %</b>		8.52		8.35		8.55	

Elaborado por: la autora

Los ADEVAS para la variable peso semanal indican que hay diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en las semanas 10, 11 y 12, por lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5% en las respectivas semanas.

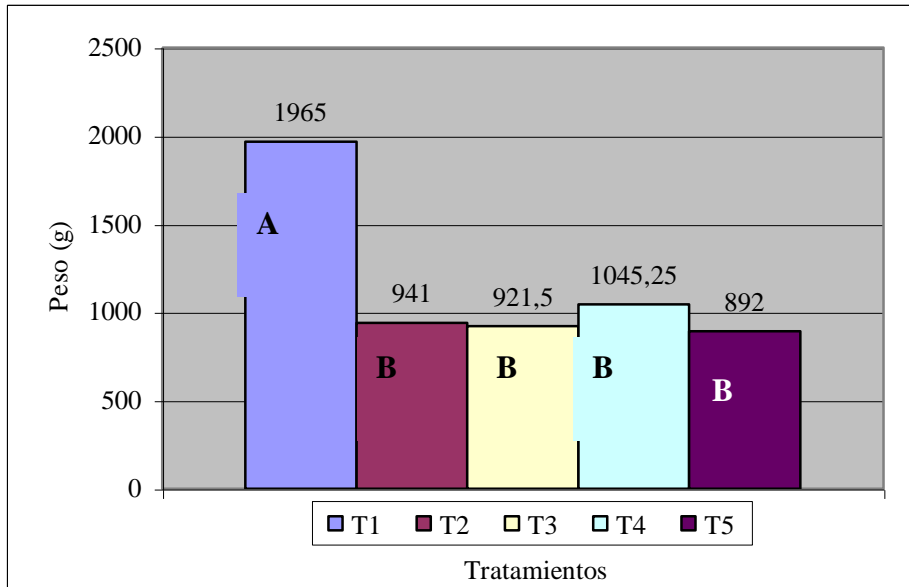


**Gráfico 6. Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 10 con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



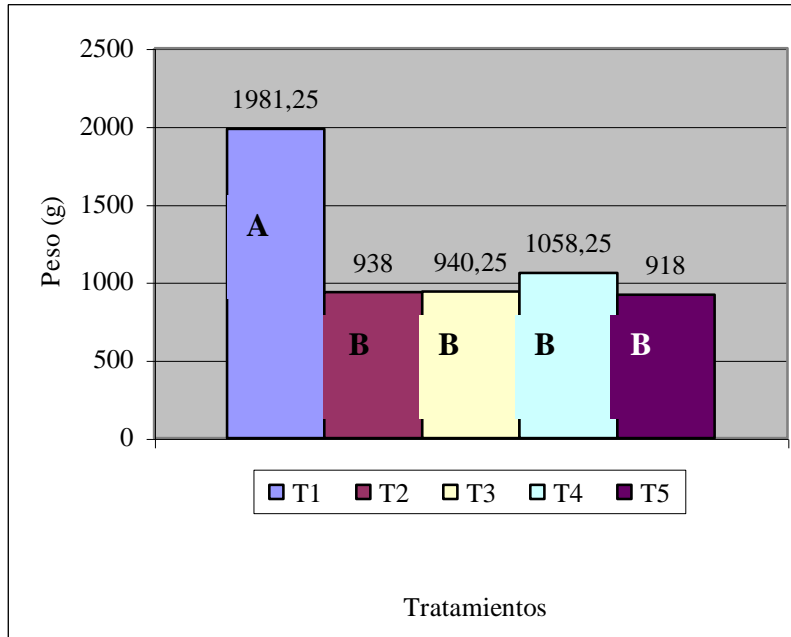
Elaborado por: la autora

**Gráfico 7. Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 11 con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

**Gráfico 8. Prueba de TuKey al 5% para la variable peso semanal (g) en la semana 12 con pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

En las semanas 10, 11 y 12 (Ver Gráficos 6, 7 y 8) la prueba de Tukey al 5 % para la variable peso semanal muestra que se mantiene la tendencia, el mayor peso registran los pollos criados con pasto Paja de la Virgen mientras que los menores pesos los obtuvieron los pollos criados con los pastos Saboya cv. Verde, Maní forrajero, Solo maíz y Maleza (Brizantha).

A pesar de que se sigue manteniendo la tendencia los pollos criados con maíz (T4) terminan con un mejor peso que (T2, T3 y T5) aunque no exista diferencias estadísticas entre ellos, lo que hace pensar que el peso no se ve influenciado por ese tipo de pastos (Saboya cv. Verde T2, Maní forrajero T3 y Maleza T5)

## B. GANANCIA DE PESO ACUMULADO.

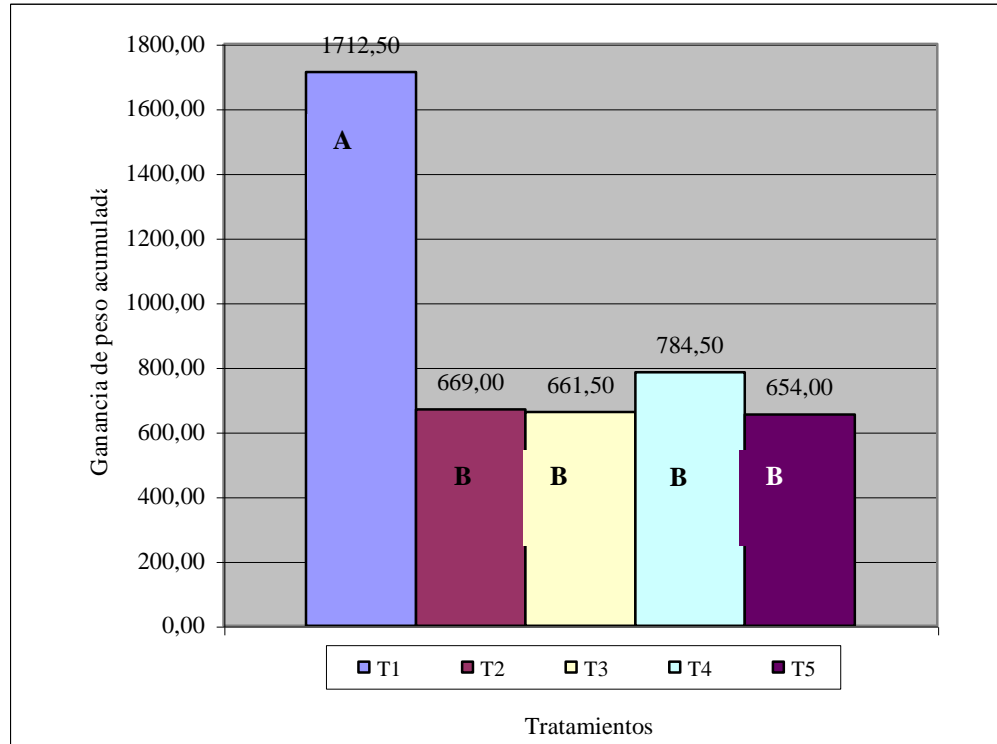
En el Cuadro 15 se presenta el análisis de varianza para la variable ganancia de peso acumulado; se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, por lo que se realizó la prueba de Tukey al 5%.

**Cuadro 15** Análisis de Varianza para la variable Ganancia de peso acumulado de los pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.

F. V	gl	SC	CM	Valor p
Modelo	7	3421977	488853.86	0.0001
Bloque	3	45227.8	15075.93	0.2588
Tratamiento	4	3376749.20	844187.30	0.0001**
Error	12	118731.20	9894.27	
Total	19	3540708.20		
N	20			
R <sup>2</sup>	0.97			
CV %	11.10			

Elaborado por: la autora

**Gráfico 9. Prueba de TuKey al 5% para la variable Ganancia de peso acumulado de los pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

La prueba de Tukey al 5 % para la variable Ganancia de peso acumulado muestra que el T1: Paja de la virgen tuvo mayor ganancia de peso (1712.50 g); y los que menor ganancia de peso obtuvieron sin diferencias estadísticas entre ellos fueron los pollos criados con T4 (maíz), T2 (Saboya cv. Verde), T3 (maní forrajero) y T5 (maleza) (Gráfico 9)

Esta ganancia de peso se le atribuye a las características bromatológicas y digestivas del pasto Paja de la Virgen (Ver Cuadro 7), el cual provocó un efecto fisiológico positivo (ganancia de peso) ya que disminuyó la velocidad de tránsito intestinal, lo que garantizó mayores posibilidades de mejorar la digestión y absorción de los nutrientes, lo cual concuerda con Marrero (1998) quien dice que: los pollos utilizan con cierta eficiencia las fracciones insolubles de los alimentos, ya que presentan sitios de reciclaje de las partículas fibrosas en el tracto digestivo que les permite hacer un uso más eficiente de la fibra soluble, al disminuir el tránsito a través del tracto digestivo, reexponer la digestión a las secreciones

gástricas e incrementar su digestibilidad, incrementando la actividad de los microorganismos del ciego.

### C. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA.

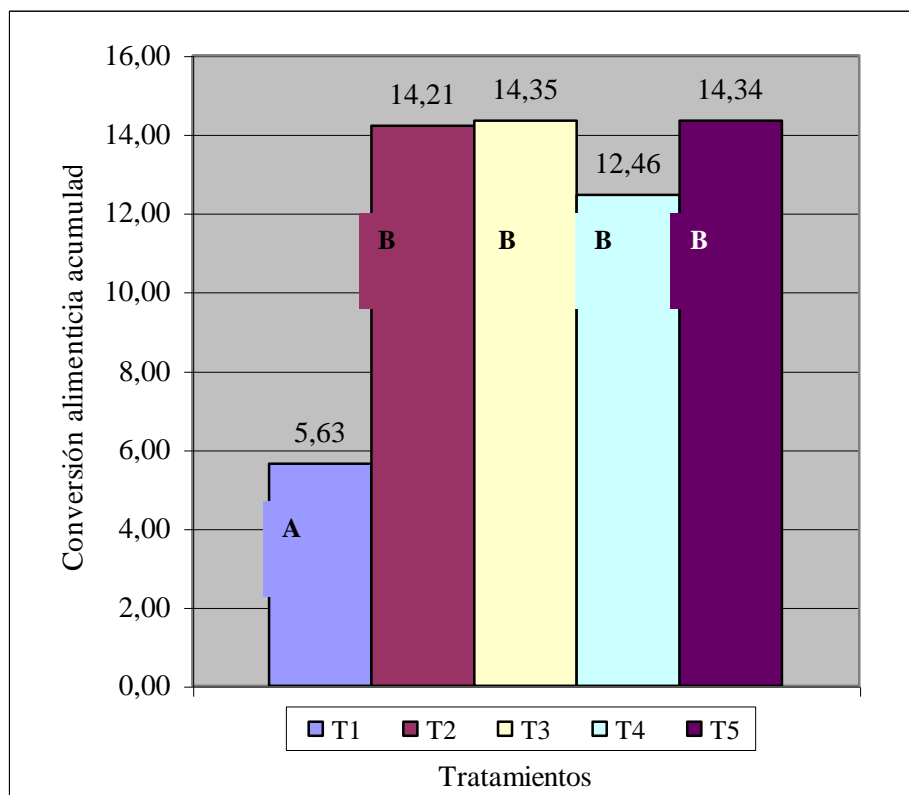
En el cuadro 16, se presenta el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia acumulada, se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, por lo tanto se realizó la Prueba de Tukey al 5%.

**Cuadro 16 Análisis de Varianza para la variable Conversión Alimenticia Acumulada de los pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007**

F. V	gl	SC	CM	Valor p
Modelo	7	3421977.00	488853.86	0.0001
Bloque	3	45227.80	15075.93	0.2588
Tratamiento	4	3376749.20	844187.30	0.0001**
Error	12	11731.20	9894.27	
Total	19	3540708.20		
N	20			
R2	0.97			
CV %	11.10			

Elaborado por: la autora

**Gráfico 10. Prueba de TuKey al 5% para la variable Conversión Alimenticia Acumulada a pollos Kariokos Hubbard en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

El gráfico 10, la prueba de Tukey al 5 % para la variable Conversión Alimenticia Acumulada, muestra que con el T1 (Paja de la Virgen) se obtuvo mejor Conversión Alimenticia (5,63 g) porque tuvo mejor ganancia de peso (1712.50 g).

**D. CONSUMO ACUMULADO DE MATERIA SECA PROVENIENTE DEL MAÍZ (g)**

En el Cuadro 17, se presenta el análisis de varianza para la variable consumo acumulado de materia seca proveniente de maíz, no muestra diferencias estadísticas significativas al 5%; es decir que, el tipo de pasto suministrado no influyó en el consumo de maíz.

**Cuadro 17. Análisis de Varianza para la variable Consumo Acumulado de materia seca proveniente del maíz suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**

F. V	gl	SC	CM	Valor p
Modelo	7	274788.26	39255.47	0.8849
Bloque	3	228992.58	76330.86	0.5292
Tratamiento	4	45795.68	11448.92	0.9741 <sup>NS</sup>
Error	12	1179280.81	98273.40	
Total	19	1454069.08		
N	20			
R2	0.19			
CV %	3.45			

Elaborado por: la autora

**E. CONSUMO ACUMULADO DE MATERIA SECA PROVENIENTE DEL PASTO (g)**

En el Cuadro 18, se presenta el análisis de varianza para la variable consumo acumulado de materia seca proveniente del pasto, se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos, por lo tanto se realizó la prueba de Tukey al 5%.

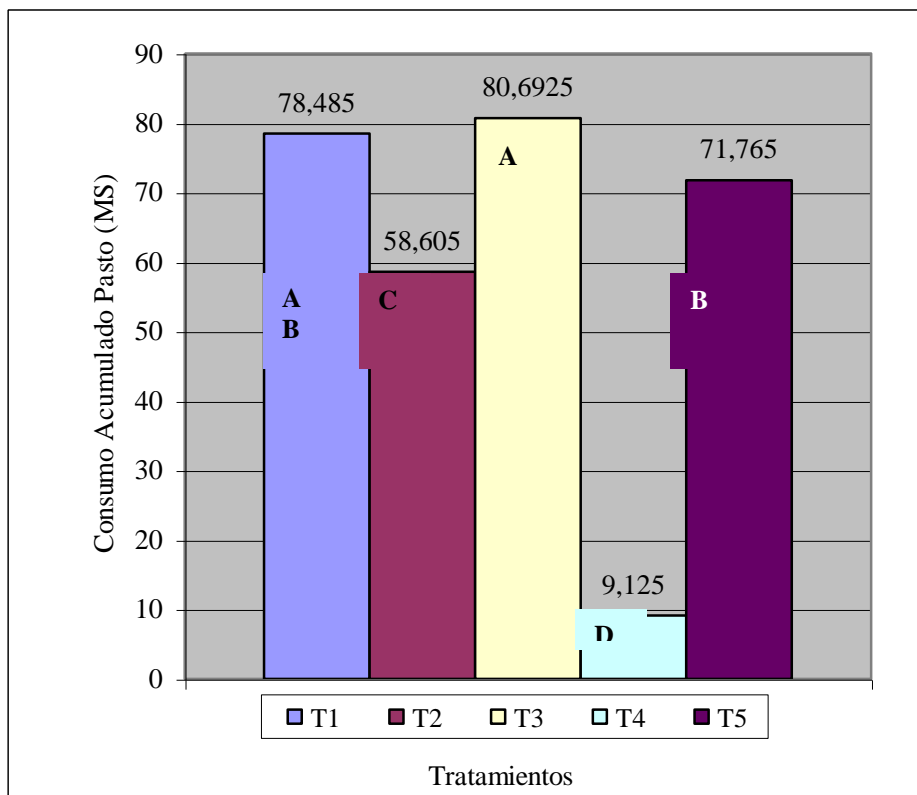
**Cuadro 18** Análisis de Varianza para la variable Consumo Acumulado de materia seca proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.

F. V	gl	SC	CM	Valor p
Modelo	7	14111.76	2015.97	0.0001
Bloque	3	119.16	3972	0.0339
Tratamiento	4	13992.60	3498.15	0.0001**
Error	12	118.25	9.85	
Total	19	14230.01		
N	20			
R2	0.99			
CV %	5.26			

Elaborado por: la autora

**Gráfico 11.** Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo Acumulado de materia seca proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.





Elaborado por: la autora

La prueba de Tukey al 5 % para la variable consumo acumulado de materia seca proveniente del pasto, muestra que el mayor consumo se obtuvo con el Maní forrajero (T3) seguido por T5 Maleza (Brizantha), y luego T2 Saboya cv. Verde. El T1 Paja de la Virgen tiene un comportamiento similar tanto T3 como al T5. (Gráfico 11)

El consumo acumulado de materia seca proveniente del pasto T4 Siratro es solo de cuatro semanas, ya que como se mencionó anteriormente este pasto fue tan palatable que lo consumieron totalmente y no rebrotó (Ver ANEXO 6) y se lo dejó como Tratamiento Maíz.

## F. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO EN MATERIA SECA (MAÍZ MÁS PASTO)

En el Cuadro 19, se presenta el análisis de varianza para la variable consumo total de alimento en materia seca (maíz más pasto), no se detectaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

**Cuadro 19** Análisis de Varianza para la variable Consumo Total de Alimento en materia seca (maíz más pasto) suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.

F. V	gl	SC	CM	Valor p
Modelo	7	242673.52	34667.65	0.9136
Bloque	3	232787.89	77595.96	0.5243
Tratamiento	4	9885.64	2471.41	0.9986 <sup>NS</sup>
Error	12	1184225.32	98685.44	
Total	19	1426898.84		
N	20			
R2	0.17			
CV %	3.43			

Elaborado por: la autora

### G. CONSUMO TOTAL DE PROTEÍNA, FIBRA Y GRASA PROVENIENTE DEL MAÍZ (G)

En el cuadro 20 se presentan los análisis de varianzas para la variables consumo total de proteína, fibra y grasa provenientes del maíz suministrado a los pollos Hubbard kariokos, en ninguna de las variables se detectaron diferencias estadísticas significativas al 5%, para ninguna Fuente de Variación lo cual es lógico ya que no hubieron diferencias estadísticas significativas en consumo de materia seca del maíz (Ver Cuadro 16).

**Cuadro 20** Análisis de Varianza para la variable Consumo total de proteína , fibra y grasa proveniente del maíz, suministrado a los pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.

F. V	gl	VARIABLES								
		Proteína			Fibra			Grasa		
		SC	CM	Valor p	79.45	11.35	0.8849	SC	CM	Valor p
Modelo	7	2859.69	408.53	0.8849	66.21	22.07	0.5291	632.93	90.42	0.8850
Bloque	3	2383.02	794.34	0.5291	13.24	3.31	0.9741 <sup>NS</sup>	527.50	175.83	0.5292
Tratamiento	4	476.67	119.17	0.9741 <sup>NS</sup>	340.88	28.41		105.43	26.36	0.9741 <sup>NS</sup>
Error	12	12269.22	1022.44		420.32			2716.66	226.39	
Total	19	15128.91						3349.59		
N		20			20			20		
R2		0.19			0.19			0.19		
CV %		3.45			3.45			3.44		

Elaborado por: la autora

### H. CONSUMO TOTAL DE PROTEÍNA, FIBRA Y GRASA PROVENIENTE DEL PASTO (G)

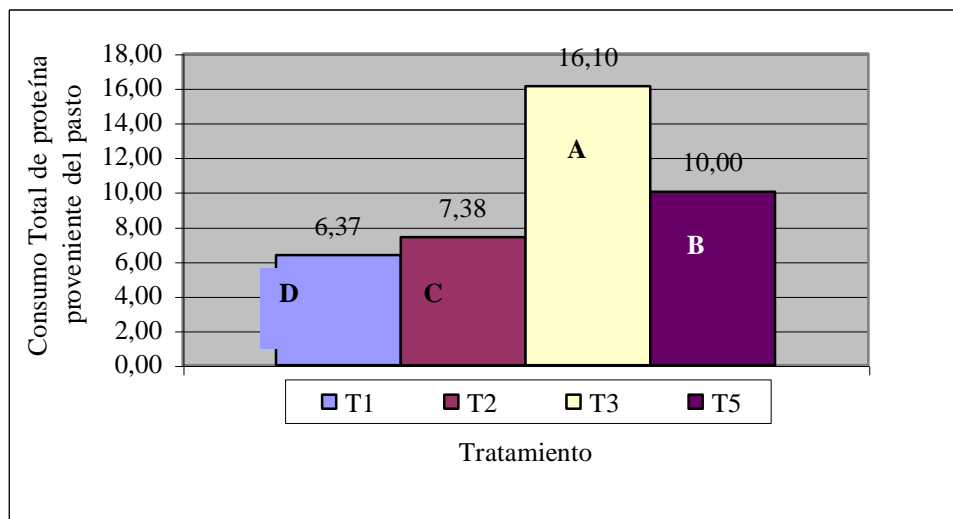
En el cuadro 21 se presentan los análisis de varianzas para las variables de consumo total de proteína, fibra y grasa provenientes del pasto suministrado a los pollos Hubbard kariokos, al observar los ADEVAS en las variables se determinó que si hay efecto del tipo de pasto en el consumo de proteína, fibra y grasa proveniente del pasto, para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%

**Cuadro 21 Análisis de Varianza para la variable Consumo total de proteína, fibra y grasa proveniente del pasto, suministrado a los pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**

F. V	GI	VARIABLES								
		Proteína			Fibra			Grasa		
		SC	CM	Valor p	SC	CM	Valor p	SC	CM	Valor p
Modelo	6	230.61	38.44	0.0001	968.4	161.36	0.0001	64.94	10.82	0.0001
Bloque	3	1.75	0.58	0.1054	8.89	2.96	0.1478	0.10	0.0321.62	0.0637
Tratamiento	3	228.86	76.29	0.0001**	959.25	319.75	0.0001**	64.85	0.01	0.0001**
Error	9	1.92	0.21		11.68	1.30		0.08		
Total	15	232.53			979.83			65.02		
N		16			16			16		
R2		0.99			0.99			1.00		
CV %		4.63			5.91			3.91		

Elaborado por: la autora

**Gráfico 12. Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo total de proteína, proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**

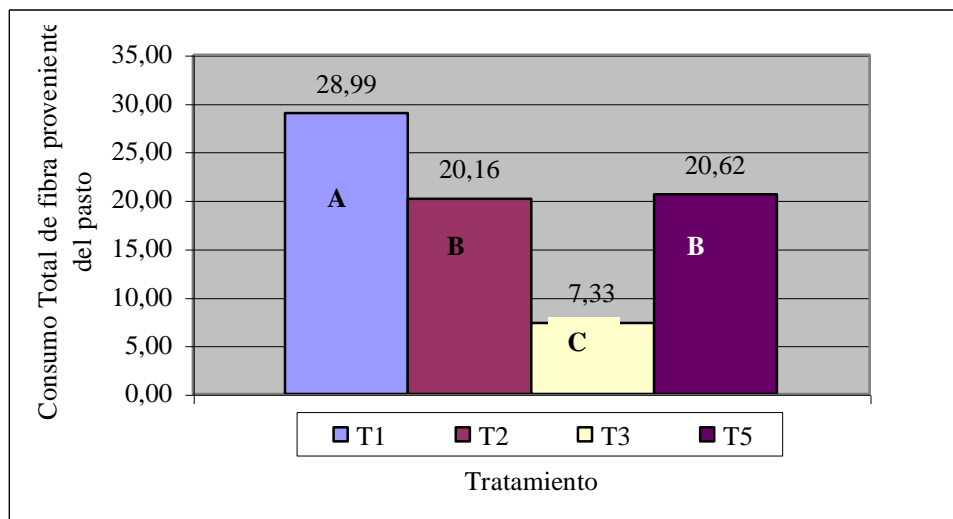


Elaborado por: la autora

Realizada la prueba de Tukey al 5 % para la variable Consumo total de proteína proveniente del pasto (Gráfico 12), muestra que el mayor consumo de proteína se dio en los pollos criados con Maní forrajero (T3), ya que como muestran los análisis bromatológicos; (Ver Cuadro 7)), es el forraje que mayor porcentaje de proteína tiene, y los que menor consumo de proteína tuvieron son: el tratamiento 5 (Maleza, brizantha), tratamiento 2 (Saboya cv. Verde), Tratamiento 1 (Paja de la Virgen).

A pesar de que los pollos criados con Maní forrajero consumen mayor cantidad de proteína, esta no le ayudó a la ganancia de peso puesto que la digestibilidad de la proteína es muy baja (9,52%). Según Gonzalvo *et al* (2003) en aves la digestibilidad in Vitro de la proteína del Maní forrajero (T3) es de 9.52%, mientras que la de la Paja de la Virgen (T1) es de 19.2%, Saboya cv. verde (T2) es de 13% y para Maleza brizantha (T5) es de 17.7%, lo cual explica que a pesar de que el Maní Forrajero (T3) es un pasto rico en proteína esta no es tan soluble y por tanto no es tan digestible para el pollo. (Ver Cuadro 7).

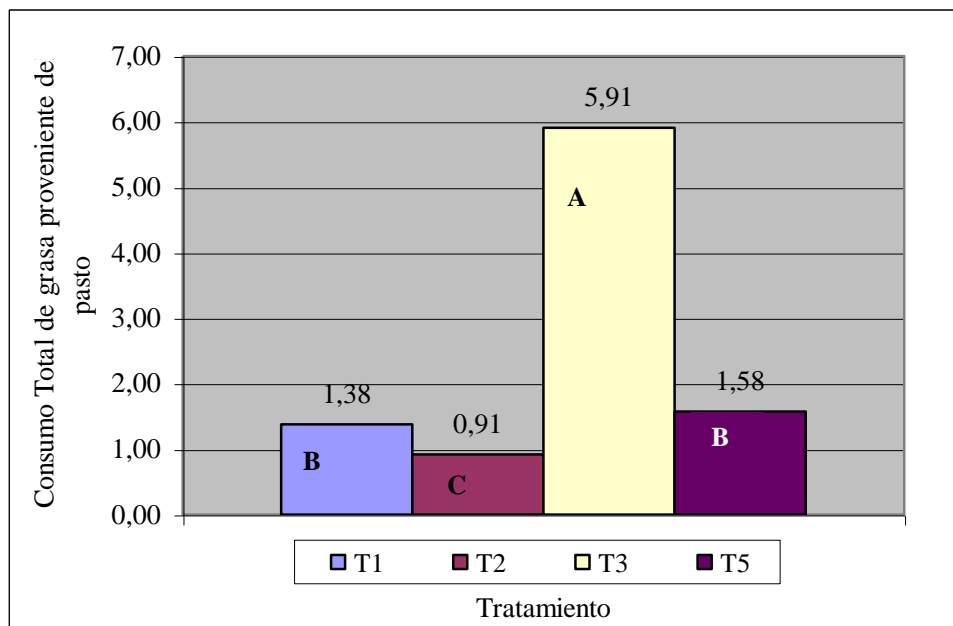
**Gráfico 13. Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo total de fibra, proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

Realizada la prueba de Tukey al 5 % para la variable Consumo total de fibra proveniente del pasto (Gráfico 13), muestra que el mayor consumo de fibra está dado por el T 1 (Paja de la Virgen) ya que como muestran los análisis bromatológicos; (Ver Cuadro 7), es el forraje que mayor porcentaje de fibra tiene. Según Dierick *et al* (2002) en aves la digestión de fibra in Vitro de la Paja de la Virgen (T1) es de 21.32%, Saboya cv. verde (T2) es de 7.8%, Maní Forrajero (T3) es de 8.66% y Maleza brizantha (T5) es de 4.2% (Ver Cuadro 7). Este porcentaje alto de digestibilidad del pasto Paja de la Virgen (T1) garantizó mayores posibilidades de mejorar la digestión y absorción de los otros nutrientes, lo que ayudó a obtener una mayor ganancia de peso y por tanto un mayor peso, con relación a los otros tratamientos.

**Gráfico 14. Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo total de grasa, proveniente del pasto suministrado a pollos Hubbard Kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

Realizada la prueba de Tukey al 5 % para la variable Consumo total de grasa proveniente del pasto (Gráfico 14), muestra que el mayor consumo de grasa está dado por el Maní Forrajero (T3), ya que es el pasto que mayor porcentaje de grasa posee (Ver Cuadro 7), y los que menor consumo de grasa consumieron son Maleza (Brizantha) (T5), Paja de la Virgen (T1) y Saboya cv. verde (T2).

## I. CONSUMO TOTAL DE PROTEÍNA, FIBRA Y GRASA (G) (MAÍZ MÁS PASTO)

En el cuadro 22 se presenta el análisis de varianza para la variable consumo total de proteína, fibra y grasa provenientes del maíz más pasto suministrado a los pollos kariokos Hubbard, muestra que no se detectó diferencia estadística significativa al 5% entre tratamientos para la variable de proteína y grasa mientras que en la variable de fibra si se encontró diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, para lo cual se realizó la prueba de Tukey al 5%.

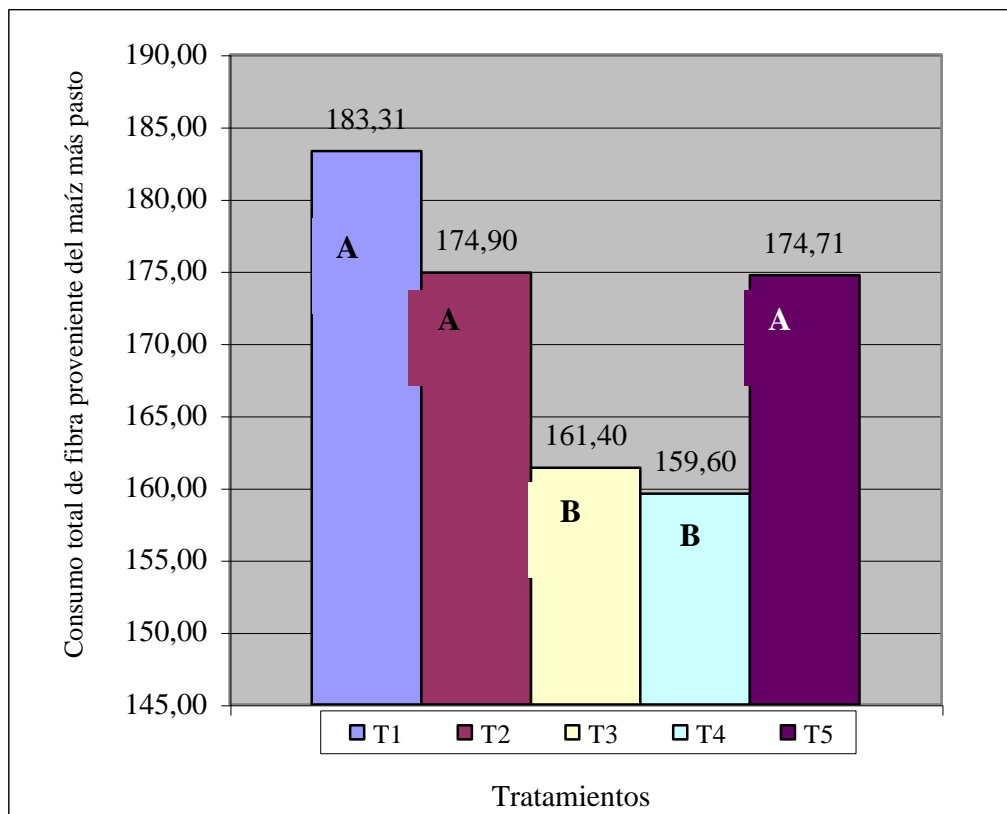
**Cuadro 22 Análisis de Varianza para la variable Consumo total de proteína, fibra y grasa proveniente del maíz más pasto, suministrado a los pollos Hubbard karioko en Santo Domingo de los Colorados 2007.**

F. V	gl	VARIABLE								
		Proteína			Fibra			Grasa		
		SC	CM	Valor p	SC	CM	Valor p	SC	CM	Valor p
Modelo	7	2610.86	372.98	0.9074	1702.12	243.16	0.0011	618.38	88.34	0.8916
Bloque	3	2435.47	811.82	0.5232	92.48	30.83	0.4281	533.79	177.93	0.5261
Tratamiento	4	175.38	43.85	0.9961 <sup>NS</sup>	1609.65	402.41	0.0003**	84.59	21.15	0.9828 <sup>NS</sup>
Error	12	12353.87	1029.49		371.63	30.97		2727.80	227.32	
Total	19	14964.73			2073.75			3346.18		
N		20			20			20		
R2		0.17			0.82			0.18		
CV %		3.43			3.26			3.44		

Elaborado por: la autora

**Gráfico 15. Prueba de TuKey al 5% para la variable Consumo total de fibra proveniente del maíz más pasto suministrado a pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**





Elaborado por: la autora

En el Gráfico 15; la prueba de Tukey al 5 % para la variable Consumo total de fibra proveniente del maíz más pasto, muestra que no hay diferencia en el consumo de fibra al suministrar gramíneas más maíz (T1, T2 y T5), mientras que leguminosa (T3) contra gramíneas (T1, T2, T5) si hay diferencia al suministrarla con maíz.

A pesar de que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos en consumo total de fibra proveniente del maíz más pasto (ver Cuadro 20), si existen diferencias estadísticas en ganancia de peso (Ver Cuadro 15) esto se debe a las características que poseen los pastos en digestibilidad (Ver Cuadro 7). Lo cual ayudó a los pollos criados con Paja de la Virgen (T1) a mejorar la digestión y absorción de los otros alimentos, lo que lleva a una mayor ganancia de peso y por tanto una mejor conversión alimenticia, lo cual concuerda con López (2002) que dice que la fibra es indispensable para mejorar la digestión y absorción de los otros nutrientes.

## J. ANALISIS DE PRESUPUESTO PARCIAL.

Se realizó el Análisis de presupuesto parcial de los tratamientos al final del ensayo, utilizando la metodología propuesta por Perrín *et al* 1976, para poder determinar los beneficios económicos de cada uno de los tratamientos. (Ver Anexo 1)

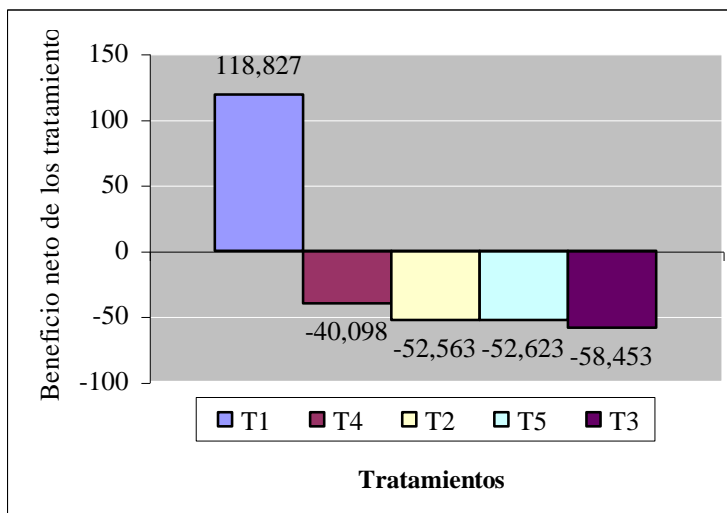
**Cuadro 23 Beneficio neto de producción, en dólares americanos (USD), de pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**

	T1	T2	T3	T4	T5
<b>Número total de aves</b>	40	40	40	40	40
<b>Mortalidad</b>	0	2	1	2	1
<b>Rendimiento</b>	40	38	39	38	39
<b>Rendimiento en pie (kg/ ave)</b>	2,2	1,3	1,2	1,5	1,2
<b>Rendimiento en pie (kg/tratamiento)</b>	88	49,4	46,8	57	46,8
<b>Precio (Kg)</b>	3,2	2,2	2,2	2,2	2,2
<b>Rendimiento Total</b>	281,6	108,68	102,96	125,4	102,96
<b>Costos</b>	162,773	161,243	161,413	165,498	155,583
<b>Beneficio neto</b>	118,827	-52,563	-58,453	-40,098	-52,623

Elaborado por: la autora

Al realizar el cuadro de beneficio neto de producción se pudo observar que el tratamiento con beneficio neto positivo fue el tratamiento 1 (Paja de la Virgen) con \$118.82 (USD), ya que fue el único que llegó a peso comercial.

**Gráfico 16 Beneficio neto de producción de pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**



Elaborado por: la autora

**Cuadro 24** Análisis de dominancia del beneficio neto entre tratamientos en producción de pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.

Detalles				
Tratamientos	Beneficio Neto	Tratamientos	Costos Variables	
T1	118,827	Paja de la Virgen	162,773	Dominante
T4	-40,098	Siratro	165,498	Dominado
T2	-52,563	Saboya cv verde	161,243	Dominado
T5	-52,623	Maleza (brizantha)	155,583	Dominado
T3	-58,453	Maní Forrajero	161,413	Dominado

Elaborado por: la autora

**Cuadro 25 Análisis marginal de los costos de producción de pollos Hubbard kariokos en Santo Domingo de los Colorados 2007.**

Beneficio Neto	Tratamiento	Costo Variable	Tasa de retorno marginal
118.827	T1	162.773	73 %

Elaborado por: la autora

Una vez realizado el análisis de beneficio neto de producción, el de dominancia y el análisis marginal, se pudo determinar que el tratamiento rentable económicamente es el T1 Paja de la Virgen (*Cynodon dactylon*) con una tasa de retorno marginal del 73%.

El único tratamiento que alcanzó un peso comercial fue Paja de la Virgen con un peso vivo promedio de 4.4 lb y un peso a la canal promedio de 3.45 lb, obteniendo un porcentaje de peso a la canal de 78.40%.

## VII. RESUMEN.

Se estudió el comportamiento zootécnico del pollo Hubbard karioko bajo pastoreo con diferentes especies forrajeras. El trabajo se realizó en la Hacienda San Antonio, Campamento Acapulco ( 00°24'345" latitud sur, 79°18'265" latitud oeste), ubicada en el Km 38 ½ de la Vía Quevedo Santo Domingo de los Colorados, Ecuador a 270 m.s.n.m.

En el ensayo se utilizaron 200 aves mixtas de la línea comercial Hubbard kariokos, criados bajo pastoreo más maíz. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (D.B.C.A) con cuatro repeticiones, cinco tratamientos. Los cinco tratamientos fueron: Paja de la Virgen (T1) (*Cynodon dactylon*), Saboya cultivar verde (T2) (*Panicum maximum*), Maní forrajero (T3) (*Arachis pintoi*), Siratro que fue remplazado por Maíz (T4), Maleza (T5) donde predominó brizantha (*Brachiaria brizantha*). A partir de la quinta semana el tratamiento 4 que era de Siratro pasó a ser tratamiento de maíz, debido a que este forraje fue tan palatable para el pollo que lo consumió en su totalidad y no le permitió rebrotar.

Para cada semana se analizó: el consumo de alimento de maíz y pasto, ganancia de peso y conversión alimenticia.

La mayor ganancia de peso se obtuvo con el tratamiento Paja de la Virgen (*Cynodon dactylon*) con una ganancia promedio de 1712.50 g, y una conversión alimenticia de 5.63:1

En cuanto al consumo total de alimento en materia seca (maíz más pasto) no hubieron diferencias estadísticas significativas al 5% entre tratamientos.

En cuanto al consumo de materia seca proveniente del pasto, si existieron diferencias estadísticas significativas al 5%, obteniendo así el mayor consumo el tratamiento 3 Maní forrajero (*Arachis pintoi*), con un consumo promedio de materia seca de 80.69 g seguido por el tratamiento 1 Paja de la virgen (*Cynodon dactylon*) con un consumo promedio de materia seca de 78.48 gr. A pesar de que los pollos criados con Maní Forrajero consumen mayor cantidad de proteína, esta no le ayudó a la ganancia de peso puesto que su digestibilidad es muy baja (9.52 %) lo cual explica que a pesar de ser un forraje rico en proteína esta no es tan soluble y por tanto no es tan digerible para el pollo.

El único tratamiento con el que se llegó a peso comercial fue Paja de la Virgen (T1) (*Cynodon dactylon*) obteniéndose un peso vivo promedio de 4.4 lb y un peso a la canal promedio de 3.45 lb, con un porcentaje de rendimiento a la canal de 78.40%. En un periodo de 3 meses.

Económicamente el único tratamiento que obtuvo beneficio neto fué Paja de la Virgen (T1), (*Cynodon dactylon*) con una tasa de retorno marginal del 73 %.

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

#### A. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

**Reino:** Animal.  
**Tipo :** Cordados.

<b>Subtipo:</b>	Vertebrados.
<b>Clase :</b>	Aves.
<b>Subclase:</b>	Neorintes.
<b>Superorden:</b>	Neognatos.
<b>Orden :</b>	Gallinae.
<b>Suborden:</b>	Galli.
<b>Familia:</b>	Phaisanidae.
<b>Género:</b>	Gallus.
<b>Especie:</b>	Gallus domesticus.

## **B. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO KARIOKO.**

Este nuevo tipo de pollo proviene de una genética diferente, el principal secreto de esta variedad está en su patrimonio genético basado en el cruzamiento de líneas de varias razas, tiene buena pechuga y plumaje de colores variados que lo diferencian del pollo de engorde tradicional, manifiesta baja mortalidad, los consumidores lo asocian con el pollo criollo por su palatabilidad y textura. (Hubbard, 2005)

El periodo de crecimiento está comprendido entre los 56 y 70 días con un peso vivo entre 2.1 y 2.7 kg, alimentados con balanceado y en galpón de ambiente abierto. (Hubbard, 2005)

Las características diferenciales entre el pollo broiler y el karioko se pueden observar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1. Características diferenciales entre pollo Broiler y Hubbard Karioko.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>BROILER</b>	<b>KARIOKO.</b>
<b>Crecimiento</b>	Rápido	Lento
<b>Edad sacrificio</b>	38 – 49 días	56 – 70 días
<b>Manejo</b>	Confinado	En Galpón.
<b>Alimentación</b>	Balanceado	Balanceado – Pasto
<b>Materias primas</b>	Comunes	Comunes
<b>Uso de aditivos</b>	Sin restricciones	Con restricciones
<b>Sabor</b>	Suave	Intenso

<b>Textura</b>	Blanda	Firme
----------------	--------	-------

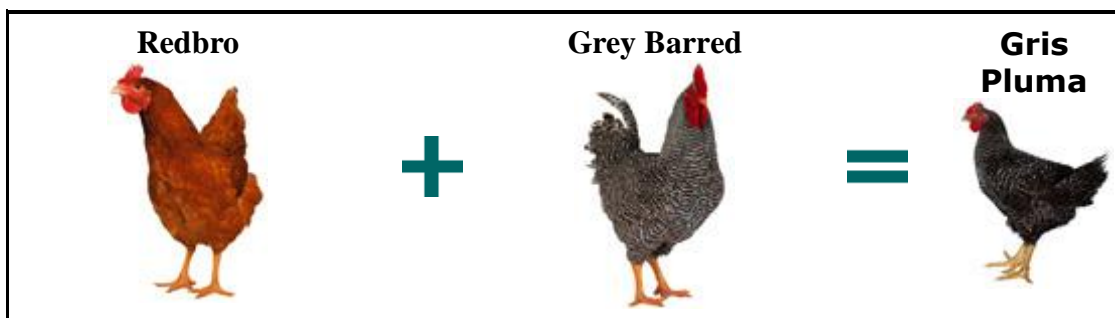
Fuente: Hubbard, 2005

### C. CRUCES UTILIZADOS.

Los cruces que se utilizaron fueron: Gris Pluma, Rojo Cou Nu, Master Gris, Gris Barre y Rojo Pluma los mismos que tienen una edad al sacrificio de entre 56 a 63 días, siempre y cuando se críen en galpón de ambiente controlado.

Las líneas utilizadas son de “crecimiento lento” el cual ofrece una respuesta genética a los mercados que requieren pollos con un peso vivo de 2050 a 2300 g en una edad de 81 días. (Hubbard, 2007).

#### 1. Gris Pluma.



La madre posee plumaje rojo, pico, patas y piel amarillos, y es quien aporta la rusticidad del pollo, el padre posee plumaje gris, patas, pico y piel amarillos.. (Hubbard, 2007).

El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Gris pluma quien posee plumaje gris, patas, pico y piel amarillos. (Hubbard, 2007).

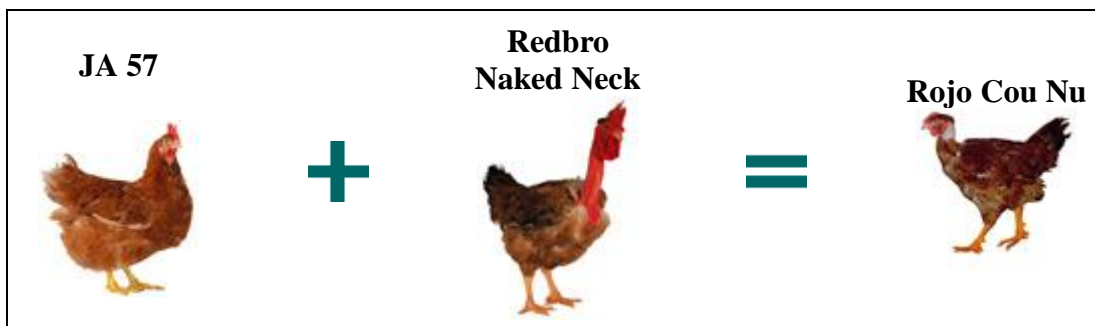
**Cuadro 2. Presentación de los índices de crecimiento del Hubbard karioko Gris Pluma, criado en galpón y con balanceado.**

EDAD	PESO (g)	ÍNDICE DE CONVERSIÓN (g)
14	242	1.22 – 1.26
21	452	1.36 – 1.40
28	703	1.50 – 1.54
35	981	1.64 – 1.68
42	1261	1.78 – 1.83
49	1536	1.91 – 1.97
56	1804	2.06 – 2.12

63	2056	2.21 – 2.27
70	2303	2.37 -2.45

Fuente: Hubbard, 2007

## 2. Rojo Cou Nu



La madre posee plumaje rojo, patas, piel, pico amarillo y es quien aporta la rusticidad del pollo, el padre posee plumaje rojo, cuello desnudo, patas, pico y piel amarillos. (Hubbard, 2007).

El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Rojo Cou Nu, el cual posee, plumaje rojo y en la parte interna blanco, de patas, piel, pico amarillos, y cuello desnudo. (Hubbard, 2007).

**Cuadro 3. Presentación de los índices de crecimiento del Hubbard karioko Rojo Cou Nu, criado en galpón y con balanceado.**

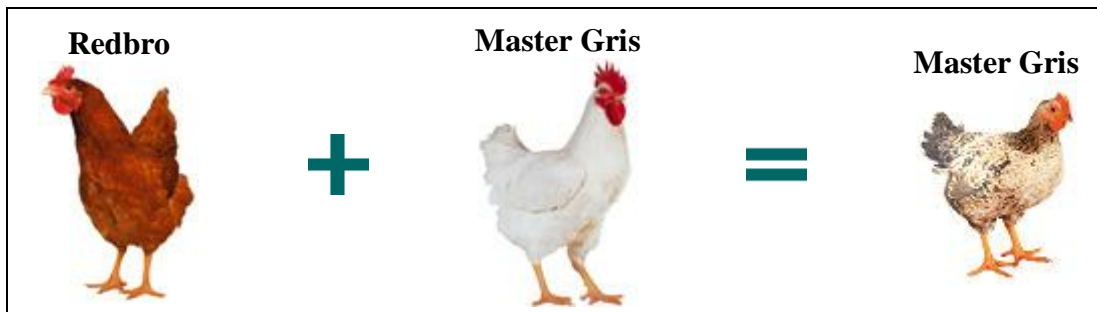
EDAD	PESO (g)	ÍNDICE DE CONVERSIÓN (g)
14	232	1.26 – 1.30
21	433	1.40 – 1.45
28	673	1.53 – 1.58
35	939	1.67 – 1.72
42	1207	1.82 – 1.87
49	1471	1.96 -2.03
56	1730	2.10 - 2.16
63	1975	2.24 – 2.31



70	2215	2.40 – 2.47
----	------	-------------

Fuente: Hubbard, 2007

### 3. Master Gris.



La madre posee plumaje rojo, patas, piel y pico amarillos, el padre posee plumaje blanco, patas, piel y pico amarillos. (Hubbard, 2007).

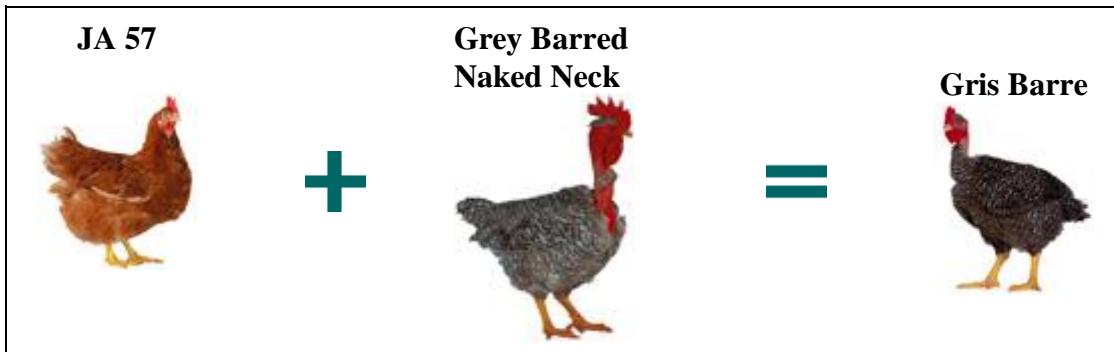
El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Master Gris el cual posee un plumaje con contraste, patas, piel, y pico amarillos. (Hubbard, 2007).

**Cuadro 4. Presentación de los índices de crecimiento del Hubbard karioko Master Gris, criado en galpón y con balanceado.**

EDAD	PESO (g)	ÍNDICE DE CONVERSIÓN (g)
14	299	1.26 – 1.30
21	565	1.40 – 1.45
28	884	1.53 – 1.58
35	1233	1.67 – 1.72
42	1588	1.82 – 1.87
49	1925	1.96 – 2.03
56	2243	2.10 – 2.16
63	2537	2.24 -2.31

Fuente: Hubbard, 2007

#### 4. Gris Barre.



La madre posee plumaje rojo, patas, piel, pico amarillos, y es quien aporta con la rusticidad del pollo, el padre posee plumas gris barre, patas, piel, pico amarillos y cuello desnudo. (Hubbard, 2007).

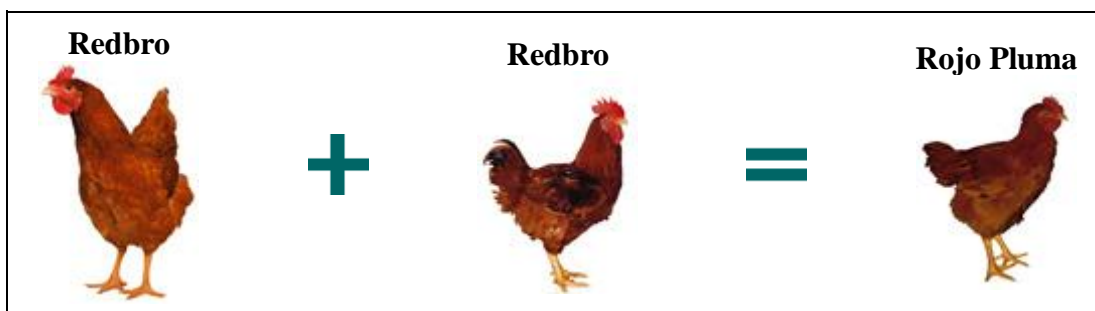
**El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Gris Barre de cuello desnudo, patas, piel y pico amarillo. (Hubbard, 2007).**

**Cuadro 5. Presentación de los índices de crecimiento del Hubbard karioko Gris Barre, criado en galpón y con balanceado.**

EDAD	PESO (g)	ÍNDICE DE CONVERSIÓN (g)
14	223	1.26 – 1.30
21	415	1.40 – 1.45
28	643	1.53 – 1.58
35	897	1.67 – 1.72
42	1152	1.82 – 1.87
49	1407	1.96 -2.03
56	1657	2.10 – 2.16
63	1895	2.24 – 2.31
70	2128	2.40 -2.47
77	2352	2.56 – 2.63

Fuente: Hubbard, 2007

### 5. Rojo Pluma.



La madre posee plumaje rojo, patas, piel, y pico amarillos, el padre posee plumaje rojo, patas, piel, y pico amarillos. (Hubbard, 2007).

El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Rojo pluma, quien posee plumaje rojo oscuro, patas, piel y pico amarillos. (Hubbard, 2007).

**Cuadro 6. Presentación de los índices de crecimiento del Hubbard karioko Rojo Pluma, criado en galpón y con balanceado.**

EDAD	PESO (g)	ÍNDICE DE CONVERSIÓN (g)
14	305	1.26 – 1.30
21	576	1.40 -1.45
28	902	1.53 – 1.58
35	1258	1.67 – 1.72
42	1621	1.82 – 1.87
49	1963	1.96 -2.03
56	2287	2.10 – 2.16
63	2585	2.24 - 2.31

Fuente: Hubbard, 2007

## D. PASTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACION.

### 1. Paja de la Virgen.

#### a. Nombre Científico.

*Cynodon dactylon*

#### b. Origen y distribución.

Originario de Asia Menor y sur de Europa. En nuestro país se cultiva en el área tropical, y se lo encuentra desde el nivel del mar hasta los 2000 m.s.n.m. (León R, 2003)

#### c. Características.

Hierva rastrera, mide de 10 a 14 cm de altura, aunque puede alcanzar los 40 cm, provista de rizomas poderosos y estolones superficiales (León R, 2003)

#### d. Usos.

Se lo utiliza para pastorear especies menores (León R, 2003)

## **2. Pasto Saboya cultivar verde.**

### **a. Nombre Científico.**

*Panicum maximum* cv. verde

### **b. Origen y Distribución**

Originario de África tropical, en nuestro país se encuentra más difundido en el litoral, encontrándose incluso en forma espontánea. Llega hasta las quebradas y valles bajos de la Sierra. (León R, 2003)

### **c. Características.**

Se caracteriza por ser de rápido crecimiento, planta robusta muy apetecida por el ganado y su gran resistencia a la sequía, tolerante a la sombra más que las otras variedades y compite fuertemente con las malezas. Fácil de manejar es aprovechada por el ganado aún en el estado de floración ya que no se vuelve leñoso cuando madura (León R, 2003).

### **d. Usos.**

Se lo usa para pastoreo del ganado, y es susceptible al sobrepastoreo. (León R, 2003)

## **3. Maní Forrajero.**

### **a. Nombre Científico.**

*Arachis pintoi*

**b. Origen y Distribución.**

Originario de América del Sur en la región comprendida entre el este de los Andes, el Sur del Amazonas y el Norte de la Plata. Se la encuentra a una altura de 0 a 1800 m.s.n.m (León R, 2003)

**c. Características.**

Se caracteriza por ser una especie de germinación epígea, rastrera y estolonífera que alcanza una altura entre 20 – 40 cm. se desarrolla bien en regiones tropicales, con precipitaciones de 1500 a 3500 mm anuales (León R, 2003)

**d. Uso.**

Para pastoreo, como cobertura vegetal en cultivos tales como palma africana, marañón, cítricos, cacao, café, etc. (León R, 2003)

**4. Siratro****b. Nombre Científico**

*Macroptilium atropurpureum*

**c. Origen y Distribución.**

Originario de América Tropical, se desarrolla en nuestro país desde los 0 a 1000 m.s.n.m. (León R, 2003)

**d. Características.**

Planta rastrera que posee un sistema radicular fuerte y bien desarrollado, que puede penetrar profundamente en el suelo en busca de humedad, la planta emite largos estolones que producen rápidamente raíces en los nudos y forman una densa cobertura. (León R, 2003)

**e. Uso**

Para pastoreo de especies menores. (León R, 2003)

## 5. **Brizantha.**

### a. **Nombre científico.**

*Brachiaria brizantha.*

### b. **Origen y distribución.**

Originario de África, se desarrolla en nuestro país desde los 0 a 1400 m.s.n.m. (León R, 2003)

### c. **Características.**

Planta estolonífera y rizomas horizontales cortos y duros, planta robusta, de crecimiento semierecto en forma de manojos. Los tallos aéreos alcanzan una altura de 1,50 m. (León R, 2003)

### d. **Uso**

Excelente para pastorear. (León R, 2003)

E. CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS Y DE DIGESTIBILIDAD DE LOS PASTOS UTILIZADOS.

**Cuadro 7 Características Bromatológicas (base seca) y de Digestibilidad de las Fuentes Alimenticias utilizadas en el ensayo.**

IDENTIFICACIÓN	HUMEDAD % *	MATERIA SECA % *	PROTEÍNA % *	GRASAS % *	FIBRA % *	DIGESTIBILIDAD	
						PROTEÍNA % **	FIBRA % ***
PAJA DE LA VIRGEN	74.09	25.91	8.12	1.76	36.94	19.2	21.32
SABOYA CV. VERDE	81.2	18.8	12.6	1.56	34.4	13	7.8
MANÍ FORRAJERO	77.05	22.95	19.95	7.32	9.08	9.52	8.66
SIRATRO	65	35	15.1	5.35	36.7		
BRIZANTHA	74.84	25.16	13.94	2.2	28.73	17.7	4.2
MAIZ ( GRANO)	13	87	10.2	4.8	1.7		

Fuentes: \* INIAP Santa Catalina (2007).

\*\* GONZALVO *et al* (2003)

\*\*\* DIERICK *et al* (2002)

F. INFLUENCIA DE LA FIBRA EN LA DIGESTIÓN DEL POLLO.

Estudios realizados por: Sarmiento (1998) evaluaron la retención aparente de los nutrientes de la dieta utilizando niveles dietéticos crecientes de fibra cruda (5.4 – 7.1 y 10.6%) para alimentar pollos criollos de cuello desnudo y pollos de la línea comercial Hubbard. Se observó una disminución en la retención aparente de los nutrientes a medida que se incrementó el nivel de fibra cruda en las dietas. Las retenciones aparentes de materia seca y de materia orgánica fueron mayores en los pollos Hubbard que en los criollos y aunque las retenciones aparentes de nitrógeno y energía bruta no fueron estadísticamente diferentes entre genotipos, se observó una tendencia numéricamente mayor en los pollos Hubbard. La menor eficiencia de los pollos criollos se atribuyó a que no han sido seleccionados para maximizar su eficiencia productiva.

Sin embargo estudios realizados por Marrero (1998) en pollos de ceba a los que incluyó niveles crecientes de 1.5 unidades de fibra en materia seca, aportada por *Cynodon dactylon* dio como resultado que la digestión se vio influida por el nivel de fibra dietética y que contrariamente a lo señalado por Sarmiento (1998) los pollos utilizaron con cierta eficiencia las fracciones insolubles de los alimentos. Esto se dio



porque en el tracto gastrointestinal, las aves presentan sitios de reciclaje de las partículas fibrosas que les permiten hacer un uso más eficiente de la fibra dietética, al atrasar el tránsito a través del tracto, reexponer la digesta a las secreciones gástricas e incrementar su digestibilidad, incrementando la actividad de los microorganismos del ciego.

Según Rodríguez *et al* (1996), la eficiencia de utilización de la fibra está relacionada estrechamente con la velocidad de tránsito intestinal, así en pollos el tiempo medio de retención es de 12 a 24 horas, lo que da mayores o menores posibilidades para digerir materiales lignocelulósicos. También la edad y peso vivo tienen efecto sobre la digestibilidad de la fibra. Los animales jóvenes son más sensibles a la utilización de altos niveles de fibra ya que al no tener un sistema digestivo bien desarrollado no pueden utilizar con eficiencia la fibra.

Según Ruíz (1991) entre 10 y 80% de la fibra que escapa a la acción enzimática del tracto gastrointestinal superior, sufre un proceso de fermentación en el ciego, bajo determinadas condiciones de pH (6.7 – 7.8) y de temperatura (39 – 41°C). De esta fermentación de la fibra se obtiene como productos finales los Ácidos Grasos de Cadena Corta (AGCC), lo que constituye entre el 0.2 y 1 % del contenido cecal a partir de la glucosa.

El mismo autor sostiene que: De la fermentación se obtienen en primer lugar acetato y en menor cantidad propionato y butírico, los ácidos isovaléricos, valéricos, láctico y gases como el hidrógeno, CO<sub>2</sub> y metano. Estos resultados proporcionan beneficio para el ave, ya que el ácido propiónico es de naturaleza glucogénica, lo que hace que se relacione de modo positivo con la producción de carne. Otro aspecto interesante sería el papel del ácido butírico ya que las células del ciego tienen preferencia por el mismo como fuente energética. Se considera que el aporte de los Ácidos Grasos de Cadena Corta (AGCC) es del 17% para los requerimientos energéticos del mantenimiento en los pollos.

**Según López (2002), la fibra cumple la función de dar volumen al pienso ayudando al proceso digestivo. La fibra está compuesta más que nada de celulosa la cual es difícilmente digerida, los alimentos pasan a través del intestino de las aves en unas cuatro horas aproximadamente. Este tiempo es insuficiente para que la flora bacteriana intestinal digiera la fibra como un nutriente propiamente dicho, ya que no es asimilada, pero su presencia es indispensable para mejorar la digestión y absorción de los otros nutrientes.**