



## UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCIÓN DE PROTEÍNA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS

Principal autor: **<sup>1</sup>Toalombo Vargas Paula Alexandra**

Docente ESPOCH - Facultad de Ciencias Pecuarias  
ptoalombo@esPOCH.edu.ec

Coautor: **<sup>2</sup>Benavides Lara Julio César**

Docente ESPOCH - Facultad de Ciencias Pecuarias  
julio1670cesar@gmail.com

Coautor: **<sup>3</sup>Oleas Carrillo Edwin Rafael**

Docente ESPOCH - Facultad de Ciencias Pecuarias  
juscamendez@yahoo.es

Coautor: **<sup>4</sup>Villafuerte Gavilánez Alex Arturo**

Docente ESPOCH - Facultad de Ciencias Pecuarias  
dralexvillafuerte@hotmail.com

Coautor: **<sup>5</sup>Jiménez Yáñez Santiago Fahureguy**

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias  
tiagofahu@yahoo.com

Coautor: **<sup>6</sup>Marco Bolívar Fiallos López**

Docente ESPOCH - Facultad de Ciencias Pecuarias  
marcofiallos@yahoo.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Toalombo Vargas Paula Alexandra, Benavides Lara Julio César, Oleas Carrillo Edwin Rafael, Villafuerte Gavilánez Alex Arturo, Jiménez Yáñez Santiago Fahureguy y Marco Bolívar Fiallos López (2018): "Utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación de pollos parrilleros", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2018). En línea: [//www.eumed.net/rev/caribe/2018/03/alimentacion-pollos-parrilleros.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/03/alimentacion-pollos-parrilleros.html)

### RESUMEN

En la Provincia de Chimborazo, Ciudad de Riobamba, Unidad Avícola, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, se experimentó la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación de pollos parrilleros, utilizando 200 pollos, con cuatro tratamientos, combinados con cinco repeticiones, bajo un Diseño Completamente al Azar, se realizó dos replicas, los resultados del segundo ensayo se consideraron como repeticiones para su análisis, incrementando así los grados de libertad del error experimental y un mayor grado de precisión. Los pollos parrilleros tratados con 22 % de Proteína Bruta (PB), durante la etapa Inicial,

alcanzaron la mejor Ganancia de Peso con un promedio de 737,00 g; Conversión Alimenticia 1,03 e Índice de Eficiencia Europea 343,55; en la etapa de crecimiento, los pollos parrilleros tratados con 20 % de Proteína Bruta, obtuvieron los mejores parámetros productivos en cuanto a Ganancia de Peso con 1120,48 g; consecuentemente mejores valores para la Conversión Alimenticia 1,99 e Índice de Eficiencia Europea 267,56 y finalmente en la etapa de Engorde los pollos parrilleros tratados con 18 % de PB, consiguieron los mejores promedios productivos en Peso Final y Ganancia de Peso con promedios de 2864,67 y 1015,05 g; como también se determinaron los mejores índices de Conversión Alimenticia 2,44 y Eficiencia Europea 249,67. La mejor rentabilidad se obtuvo en el grupo experimental T1, tratado con 22 % de PB al inicio, 20% en crecimiento y 18 % en engorde, más la adición de aminoácidos, con un índice de beneficio costo de 1,22 USD.

### **ABSTRACT**

In the province of Chimborazo, Riobamba City, Poultry Unit, Animal Sciences Faculty, ESPOCH, it was experimented the synthetic aminoacid with reduction of crude protein the feeding of broiler chicken using 200 chicken, with four treatments, combined with five repetitions, under a Completely Randomize Design, it was made two replics, the outcomes of the second essay consider as repetitions for their analysis, increasing on this way the freedom degrees of experimental error and a major grade of precision. The broiler chicken treated with 22% of crude protein, during the initial stage, reached the best index of European efficiency 343,55 points; in the growing stage, the broiler chicken regarding a Weight Gain with 1120,48 g; consequently the best values for feeding conversion were 1,99 and the European efficiency 267,56 points. Finally in the fattening stage, the broiler treated with 18% of crude protein got the best productive averages in final weight and weight gain 2864,67 and 1015,05 g respectively, as well as it was determined the best indexes of feeding conversion 2,44 and European efficiency 249,67. The best rentability it was obtained with the experimental group T1, which were treated with 22% of crude protein at the beginning, 20% in growing stage and 18% in fattening, more the adding of aminoacid, with an index of cost benefit of 1,22 USD.

### **1. INTRODUCCIÓN**

Pocos son los estudios realizados en base al concepto de proteína ideal, que se refiere al balance exacto de los aminoácidos esenciales en la dieta de un ave, capaz de satisfacer, sin deficiencia ni excesos las necesidades absolutas de todos los aminoácidos requeridos. Técnicamente el nivel mínimo de proteína y el aporte de aminoácidos sintéticos es un concepto muy complicado en el

cual se debe conocer hasta qué punto se puede disminuir la proteína bruta del alimento, manteniendo el nivel correcto de aminoácidos esenciales, sin afectar los rendimientos productivos de los pollos parrilleros, cabe recalcar que el requerimiento de todos los aminoácidos esenciales está fijado en función directa del contenido proteico de la dieta, el brindar un concentrado con bajo contenido proteico pero suplementada con aminoácidos sintéticos puede resultar en pobres desempeños productivos si no se considera un balance entre ellos, <http://www.fundacionfedna.org>. (2012).

El realizar una dieta adecuada optimizando los recursos existentes en el mercado van a permitir al avicultor satisfacer las necesidades del consumidor, ya que la carne de pollo es una de las más consumidas a nivel mundial, en Ecuador el consumo per cápita aproximado es de 26 kg, su bajo precio, una composición nutricional proteica adecuada y las características organolépticas aceptables favorecen su consumo, por lo que es parte fundamental de la seguridad alimentaria.

Al disminuir niveles de proteína y suplementarlos con aminoácidos esenciales es una ventaja decisiva dentro de una explotación avícola ya que por cada kilogramo adicional del peso del animal, se libera aproximadamente la mitad del nitrógeno con el excremento y al ambiente, comparando con alimentos con alto contenido de proteínas, al decrecer el nivel de proteína se mejora la utilización del nitrógeno, mejora la tolerancia de las aves a elevadas temperaturas ambientales y se disminuye la concentración de amoníaco en la cama, es decir, merma la contaminación en el ambiente.

Hoy en día existe la alternativa de usar aminoácidos sintéticos, por consiguiente, se puede formular dietas para pollos en las que todos los aminoácidos esenciales resulten igualmente limitantes, esto permite mejorar el balance de aminoácidos en la dieta reduciendo el contenido de proteína bruta y mejorando la rentabilidad global.

La presente investigación tiene como propósito mantener los rendimientos productivos, para cada una de las fases del ciclo de crecimiento de pollos parrilleros, reduciendo los costos de producción, mediante la formulación de una dieta adecuada baja en proteína con la adición de aminoácidos esenciales sintéticos, que cumpla con los requerimientos nutricionales del pollo parrillero, y permita reducir los costos de producción. Por lo anteriormente expuesto los objetivos planteados en la presente investigación fueron:

- Evaluar los parámetros productivos en pollos parrilleros en las fases inicial, crecimiento y engorde bajo la influencia de aminoácidos sintéticos (L) Lisina, (DL) Metionina, (L) Treonina y (L) Triptófano en dietas bajas de proteína: inicial (23-22-21-20%), crecimiento (21-20-19-18%), y engorde (19-18-17- 16%).
- Determinar el nivel de proteína bruta adecuado, cuando se utilizan aminoácidos sintéticos en las dietas inicial, crecimiento y engorde de pollos parrilleros.

- Analizar el índice beneficio-costo de la presente investigación.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en el programa avícola de la Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Panamericana Sur Km 1 2 1 , con una altitud de 2750 m s n m a una longitud de 78° 38" W y una latitud de 01° 38" S, cuadro 1.

**Cuadro 1. CONDICIONES METEREOLÓGICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS-ESPOCH.**

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIO
Temperatura °C	15
Altitud m s n m	2750
Humedad relativa, %	60

*Fuente: Estación Agro metereológica. Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH. (2012)*

### 2.2. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales para la investigación estuvieron conformadas por un lote de 200 pollos parrilleros de un día de edad de las cuales se dividió en tres tratamientos experimentales y un grupo control, con cinco repeticiones. Cada unidad experimental estuvo conformada por 10 pollos parrilleros, utilizando en cada tratamiento diferentes niveles de proteína bruta de acuerdo a cada etapa, realizando formulaciones con mayor nivel de aminoácidos sintéticos, al reducir los niveles de proteína bruta cubriéndose los requerimientos de aminoácidos esenciales, en las etapas inicial, crecimiento y engorde.

### 2.3. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones utilizadas durante el proceso investigativo se detallan a continuación:

### **2.3.1. Materiales**

- Pollos parrilleros
- Dietas experimentales
- Jaulas
- Criadora
- Comederos de tolva
- Bebederos de galón
- Rótulos de identificación
- Registros
- Material para la cama
- Carretilla
- Botas de caucho
- Palas
- Escoba
- Baldes plásticos
- Papel de oficina
- Dispositivo de almacenamiento masivo
- Esferos

### **2.3.2. Equipos**

- Computadora e Impresora
- Cámara fotográfica
- Balanza electrónica capacidad 5 kg
- Equipo veterinario
- Equipo de limpieza y desinfección

### 2.3.3. Instalaciones

Para las etapas: inicial, desarrollo y final se utilizó el Galpón Broiler 1, de la Unidad Avícola de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la Facultad de Ciencias Pecuarias-ESPOCH.

### 2.4. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos evaluados durante la investigación se conformaron por la aplicación de 4 tratamientos, cada tratamiento con 5 repeticiones, los mismos que fueron distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA). Ecuación:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$ : Valor de la variable en consideración

$\mu$ : Promedio

$t_i$  : Efecto del Tratamiento

$\epsilon_{ij}$ : Efecto del error Experimental

En los cuadros 2, 3 y 4 se indica el esquema experimental utilizado en la presente investigación:

#### Cuadro 2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA FASE INICIAL

Niveles de proteína bruta	Código	Repeticiones	T.U.E	Total
Proteína bruta (23%)	T 0	10	10	100
Proteína bruta (22%)	T 1	10	10	100
Proteína bruta (21%)	T 2	10	10	100
Proteína bruta (20%)	T 3	10	10	100
Total				400

Fuente: Guilcapi, R. (2013)

#### Cuadro 3. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA FASE DE CRECIMIENTO

Niveles de proteína bruta	Código	Repeticiones	T.U.E	Total
Proteína bruta (21%)	T 0	10	10	100
Proteína bruta (20%)	T 1	10	10	100
Proteína bruta (19%)	T 2	10	10	100
Proteína bruta (18%)	T 3	10	10	100
Total				400

Fuente: Guilcapi, R. (2013)

**Cuadro 4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA FASE DE ENGORDE**

Niveles de proteína bruta	Código	Repeticiones	T.U.E	Total
Proteína bruta (19%)	T 0	10	10	100
Proteína bruta (18%)	T 1	10	10	100
Proteína bruta (17%)	T 2	10	10	100
Proteína bruta (16%)	T 3	10	10	100
Total				400

Fuente: Guilcapi, R. (2013)

En los cuadros subsiguientes se detallan los requerimientos por etapas y las raciones alimenticias que fueron utilizadas en la investigación: El cuadro 10 indica los requerimientos que deben ser cumplidos por la dieta en la fase inicial de producción de pollos parrilleros, reduciendo el porcentaje de proteína 23, 22, 21, 20% respectivamente, cubriendo así las necesidades de los pollos parrilleros en esta etapa.

**Cuadro 5. REQUERIMIENTOS DE LA DIETA PARA LA FASE INICIAL (1-21 días) DE POLLOS PARRILLEROS**

REQUERIMIENTOS	CANTIDADES
Energía Metabolizable	2949,57
Metionina + Cistina	0,96955
Metionina total	0,60308
Lisina total	1,36027
Triptófano total	0,28909
Treonina total	0,91928
Arginina total	1,5402
Metionina + Cistina digestible	0,89045
Lisina digestible	1,24843
Treonina digestible	0,80355
Arginina digestible	1,41123
Grasa	4,33211
Fibra cruda	2,33579
Calcio	0,95393
Fosforo total	0,69675
Fosforo digestible	0,45018
Sodio	0,18

Fuente: Guilcapi, R. (2013)

El cuadro 6 nos detalla la dieta formulada para la fase inicial de pollos parrilleros con niveles de proteína de 23, 22, 21 y 20% respectivamente, cumpliendo así las exigencias para esta etapa, los aminoácidos a cubrir son (DL) Metionina 0,60%; (L) Lisina 1,36%; (L) Treonina 0,91% y (L) Triptófano 0,28%; no todos los aminoácidos se utilizan dentro de la formulación ya que los niveles de proteína y materias primas cubren estas deficiencias y no necesitan ser incorporadas.

**Cuadro 6. DIETA PARA LA FASE INICIAL (1-21 días) DE POLLOS PARRILLEROS**

MATERIA PRIMA	NIVELES DE PROTEINA			
	23%(T0)	22%(T1)	21%(T2)	20%(T3)
Maiz	56,49	57,83	59,35	61,43
Harina de soya	35,50	34,00	32,30	30,03
Harina de pescado	2,00	2,00	2,00	2,00
Aceite de palma	1,82	1,85	1,92	1,98
Carbonato de calcio	1,64	1,64	1,64	1,64
Fosfato mono cálcico	1,32	1,32	1,32	1,32
Sal Yodada	0,34	0,34	0,34	0,34
DL metionina	0,23	0,28	0,31	0,36
Atrapador de micotoxinas	0,20	0,20	0,20	0,20
Premix broiler	0,20	0,20	0,20	0,20
L lisina	0,12	0,15	0,19	0,22
L treonina	0,00	0,05	0,08	0,12
L triptófano	0,00	0,00	0,01	0,02
Antimicótico	0,05	0,05	0,05	0,05
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

*Fuente: Guilcapi, R. (2013)*

El cuadro 7 muestra los requerimientos para la fase de crecimiento de pollos parrilleros, los cuales deben ser cumplidos al reducir 21, 20, 19, 18% de proteína más la adición de los aminoácidos sintéticos; Metionina, Lisina, Triptófano, Treonina, Arginina, Cistina dentro de la alimentación para esta fase.

**Cuadro 7. REQUERIMIENTOS DE LA DIETA PARA LA FASE DE CRECIMIENTO (21-35 días) DE POLLOS PARRILLEROS**

REQUERIMIENTOS	CANTIDADES
Energía Metabolizable	3051,1
Metionina + Cistina	0,87474
Metionina total	0,53502
Lisina total	1,17999
Triptófano total	0,2552
Treonina total	0,83715
Arginina total	1,37007
Metionina + Cistina digestible	0,79865
Lisina digestible	1,08211
Treonina digestible	0,72998
Arginina digestible	1,25488
Grasa	5,22006
Fibra cruda	2,22279
Calcio	0,8973
Fosforo total	0,64518
Fosforo digestible	0,41799
Sodio	0,18

*Fuente: Guilcapi, R. (2013)*

En el cuadro 8 se describe la dieta formulada para la fase de crecimiento de pollos parrilleros con niveles de proteína de 21, 20, 19 y 18% respectivamente más la adición de aminoácidos sintéticos, se debe cubrir los requerimientos de aminoácidos principales del Cuadro 12, así (DL) Metionina 0,53%; (L) Lisina 1,17%; (L) Treonina 0,83% y (L) Triptófano 0,25%; no todos los aminoácidos son utilizados dentro de la formulación como son la (L) Treonina y (L) Triptófano que para el nivel con 21% de proteína no se ocupan debido a que ya son cubiertos por las materias primas existen a este nivel proteico.

**Cuadro 8. DIETA PARA LA FASE DE CRECIMIENTO (21-35 días) DE POLLOS PARRILLEROS**

MATERIA PRIMA	NIVELES DE PROTEÍNA			
	21%(T0)	20%(T1)	19%(T2)	18%(T3)
Maíz	61,47	63,20	65,1	67,66
Harina de soya	29,28	27,12	24,98	22,15
Harina de pescado	3,00	3,00	3,00	3,00
Aceite de palma	2,50	2,80	2,95	3,10
Carbonato de calcio	1,50	1,50	1,50	1,50
Fosfato mono cálcico	1,09	1,09	1,09	1,09
Sal Yodada	0,32	0,32	0,32	0,32
DL metionina	0,20	0,20	0,20	0,20
Atrapador de micotoxinas	0,20	0,20	0,20	0,20
Premix broiler	0,18	0,22	0,26	0,31
L lisina	0,10	0,10	0,10	0,10
L treonina	0,05	0,10	0,14	0,17
L triptófano	0,00	0,03	0,05	0,08
Antimicótico	0,00	0,01	0,01	0,02
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

*Fuente: Guilcapi, R. (2013)*

El cuadro 9 presenta los requerimientos de la dieta para la fase de engorde de pollos parrilleros que deben ser cubiertos al reducir el 19, 18, 17 y 16% de proteína.

**Cuadro 9. REQUERIMIENTO DE LA DIETA PARA LA FASE DE ENGORDE (35-49 días) DE POLLOS PARRILLEROS**

REQUERIMIENTO	CANTIDAD
Energía Metabolizable	3150,42
Metionina + Cistina	0,78768
Metionina total	0,48938
Lisina total	0,99804
Triptófano total	0,2176
Treonina total	0,70721
Arginina total	1,17945
Metionina + Cistina digestible	0,72579
Lisina digestible	0,91129
Treonina digestible	0,61859
Grasa	7,66333
Fibra cruda	2,10552
Calcio	1,54394
Fosforo total	0,60389
Fosforo digestible	0,38827
Sodio	0,17

*Fuente: Guilcapi, R. (2013)*

El cuadro 10 puntualiza la dieta formulada para la fase de engorde de pollos parrilleros con niveles de proteína de 19, 18, 17 y 16% respectivamente, en esta dieta la L-Treonina y L-Triptófano no son utilizados para los niveles con proteína 19 y 18% ya que los ingredientes dentro de la dieta cubren las necesidades de estos dos aminoácidos, de igual manera se está cumpliendo con los requerimientos para esta etapa de engorde expuesto en el cuadro 14, con (DL) Metionina 0,48%; (L) Lisina 0,99%; (L) Treonina 0,70% y (L) Triptófano 0,21%.

**Cuadro 10. DIETA PARA LA FASE DE ENGORDE (35-49 días) DE POLLOS PARRILLEROS**

MATERIA PRIMA	NIVELES DE PROTEÍNA			
	19%(T0)	18%(T1)	17%(T2)	16%(T3)
Maíz	62,24	63,63	65,52	67,00
Harina de soya	26,37	24,70	22,10	20,32
Aceite de palma	5,27	5,45	6,03	6,23
Carbonato de calcio	3,55	3,55	3,55	3,55
Fosfato monocálcico	1,32	1,32	1,32	1,32
Sal yodada	0,37	0,37	0,37	0,37
Atrapador de micotoxinas	0,20	0,20	0,20	0,20
Premix broiler	0,20	0,20	0,20	0,20
DL metionina	0,20	0,25	0,31	0,33
Antimicótico	0,10	0,10	0,10	0,10
L lisina	0,09	0,12	0,16	0,20
L treonina	0,00	0,02	0,04	0,07
L triptofano	0,00	0,00	0,01	0,02
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

*Fuente: Guilcapi, R. (2013)*

## 2.5. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales realizadas en las diferentes etapas en los Pollos Parrilleros se describen a continuación:

Fase de inicio (1 - 21 días), crecimiento (22 – 35 días) y engorde (36 – 49 días)

- Peso inicial, g.
- Peso final, g.
- Ganancia de peso/semanal, g.
- Consumo de alimento, g.
- Conversión alimenticia
- Índice de Eficiencia Europea

- Mortalidad, %

## 2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales obtenidos en la investigación fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza.
- Separación de Medias según Tukey al ( $P \leq 0.05$ ) y ( $P \leq 0.01$ ).
- Análisis de regresión.

Los resultados experimentales del segundo ensayo, para su análisis se consideraron como repeticiones, con la finalidad de incrementar los grados de libertad del error experimental y dar un mayor grado de precisión, por tal motivo el esquema para el análisis de varianza se presenta en el cuadro 11:

**Cuadro 11. ESQUEMA DE ADEVA**

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	39
TRATAMIENTOS	3
ERROR	36

*Fuente: Guilcapi, R. (2012)*

## 2.7. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 2.7.1. Descripción del experimento

- Para la ejecución del trabajo de campo se utilizó 200 pollos parrilleros de un día de nacidos con peso promedio de 43,33 g, los mismos que fueron alojados en un galpón de 60 m<sup>2</sup> durante un periodo de 16 semanas, dentro del tiempo estimado se realizó una réplica.
- La adecuación de las jaulas se realizó 20 días antes de la recepción del pollo BB, la desinfección del galón inmediatamente con formol al 1% y yodo, posteriormente se efectuó una esterilización a las bandejas, bebederos y comederos de tolva que van a ser utilizados dentro de la investigación.
- En el primer día al recibir los pollos parrilleros se suministró agua con una temperatura adecuada azúcar más vitaminas y electrolitos y de alimento maíz partido, la campana debe ser prendida tres horas antes para mantener una temperatura óptima 32 C.

- El segundo día se proporcionó el alimento según el tratamiento correspondiente, previo un sorteo al azar, la cantidad de alimento proporcionado fue de acuerdo al manual de alimentación Ross.
- La alimentación se efectuó dos veces al día, la primera porción a las 8h00 y la otra a las 16h00, el suministro de agua fue a voluntad, los tres tratamientos y un control recibieron igual cantidad de alimento, realizando el registro del sobrante. El registro de los pesos de los pollitos se realizó periódicamente, para calcular la ganancia de peso por medio de la diferencia entre pesos inicial y final, la conversión alimenticia se obtuvo de la relación consumo de alimento y ganancia de peso en cada una de las etapas.

### **2.7.2. Programa sanitario**

- La inmunidad de las aves se realizó con una primera vacuna contra Newcastle y fue colocada a la recepción de los pollitos BB, y lo recomendable luego es aplicar a los 3 meses como refuerzo, se colocó como segunda vacuna Bronquitis Infecciosa después de 8 días, posteriormente se administró una vacuna de Gumboro a los 16 días y una Mixta a los 24 días de edad. Sabiendo que la vacunación produce decaimiento y temperatura en las aves, no es recomendable aplicar dos o más vacunas a la vez, se debe esperar entre 7 - 10 días para colocar otra vacuna. Antes y después de la aplicación de cada vacuna se suministró electrolitos y sobre todo vitaminas (complejo B).
- Un tratamiento para enfermedades respiratorias y diarreas a base de florfenicol al 10%, la dosis que se aplicó fue de 1,5 cc/L en cada bebedero de 4 L, durante cinco días.

## **2.8. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

### **2.8.1. Peso inicial**

Se pesó la caja con los pollitos BB realizando el cálculo mediante la siguiente fórmula:

$$W = \frac{W \text{ caja con pollitos} - W \text{ caja vacía}}{\# \text{ total de pollitos}}$$

### **2.8.2. Ganancia de peso**

Se determinó por diferencia de pesos (inicial y final), estos fueron registrados en forma individual, periódica y total, la fórmula es la siguiente:

GP= Peso final (g)

Peso inicial (g)

### 2.8.3. Consumo de alimento

Se obtuvo mediante el consumo de materia seca acumulado en las fases de investigación, es decir:

$$\text{CMS} = \text{Consumo de balanceado MS(Kg)}$$

### 2.8.4. Conversión alimenticia

Es la relación entre:

$$CA = \frac{\text{Kg de alimento consumido}}{\text{Ganancia de peso (Kg)}}$$

### 2.8.5. Índice de Eficiencia Europea

$$IEE = \frac{\text{Promedio de crecimiento diario} \cdot \text{viabilidad}}{\text{Conversión alimenticia}} \times 10$$

### 2.8.6. Mortalidad

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ aves muertas}}{\text{N}^\circ \text{ total de aves}} \times 100$$

### 2.8.7. Beneficio Costo

Se calculó de la siguiente manera al culminar la investigación:

$$BC = \frac{\text{Total de ingresos}}{\text{Total de egresos}}$$

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS PARRILLEROS EN LA FASE INICIAL (1 – 21 días), MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCIÓN DE PROTEÍNA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN.

#### 3.1.1. Peso inicial y final

El peso inicial de los pollos parrilleros de un día de edad dentro del estudio fue de 43,06; 43,67; 43,28 y 43,29 g para los pollos que fueron sometidos a una alimentación mediante la inclusión de 23, 22, 21 y 20% de proteína en el alimento respectivamente, alcanzando un promedio general de 43,33 g, y disponiéndose de unidades experimentales homogéneas al iniciar la evaluación, cuadro 12.

El peso final de los pollos parrilleros a los 21 días de edad, se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), de esta manera al utilizar el 22 % de Proteína en el alimento presentó el mayor promedio de peso final con 780,67 g, seguido por los pollos que fueron alimentados con el 21% de Proteína con un promedio de 769,78 g de peso, posteriormente se ubicó los animales que fueron tratados con el 23% de Proteína en el alimento alcanzando un promedio de peso vivo de 746,08 g, finalmente con el menor peso final los pollos parrilleros del tratamiento 20% de Proteína en la dieta que alcanzaron un peso final de 732,43 g, lo que permite manifestar que la proteína es necesaria en la dieta alimenticia en la fase inicial, pero esta debe ser en un nivel de 22 %, puesto que valores extremos influye en el peso corporal de las aves, cuadro 12, gráfico 1.

Respecto a estos resultados Pilco, J. (2006) y López, C. (2006), obtuvieron pesos de 802,53 g. y 824,75 g. respectivamente, al haber utilizado niveles de proteína de 23% y 21% más la adición de aminoácidos sintéticos, hay que recalcar que las tesis referidas se manejaron por un periodo en la fase inicial de 1 a 28 días, por lo cual estos resultados están por encima de los datos conseguidos dentro de la investigación, López, C. (2006), indica que el empleo de dietas bajas en proteína cruda, sigue siendo una de las oportunidades más importantes para la industria avícola actual, ya que los niveles de proteína bruta en dietas de pollos de engorda pueden ser reducidos, si el nivel de aminoácidos más limitantes suplementados se ajusta para mantener los mismos niveles totales de aminoácidos que en las dietas convencionales. Por esta razón la reducción del 1 % de proteína bruta presenta los mejores resultados, ya que es compensada con los aminoácidos limitantes adicionados que no se hallan en las materias primas utilizadas en la formulación de las raciones.

**Cuadro 12. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS PARRILLEROS EN LA FASE INICIAL (1-21 días), MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCION DE PROTEINA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN**

NIVEL DE PROTEÍNA EN LA DIETA (%)							
VARIABLES	23 (T0)	22 (T1)	21 (T2)	20 (T3)	X	EE	Prob.
Peso inicial, g	43,06	43,67	43,28	43,29	43,33		-
Peso final 21 días, g	746,08	780,67	769,78	732,43	757,24	12,60	0,04
Ganancia de peso, g	703,02	737,00	726,50	689,14	713,92	12,68	0,05
Consumo de alimento, g	754,20	754,20	755,20	755,40	754,75	0,52	0,23
Conversión alimenticia	1,08	1,03	1,04	1,10	1,06	0,02	0,04
Índice de Eficiencia Europea	306,85	343,55	334,04	300,12	321,14	11,45	0,03
Mortalidad, %	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00

Fuente: Guilcapi, R. (2013)

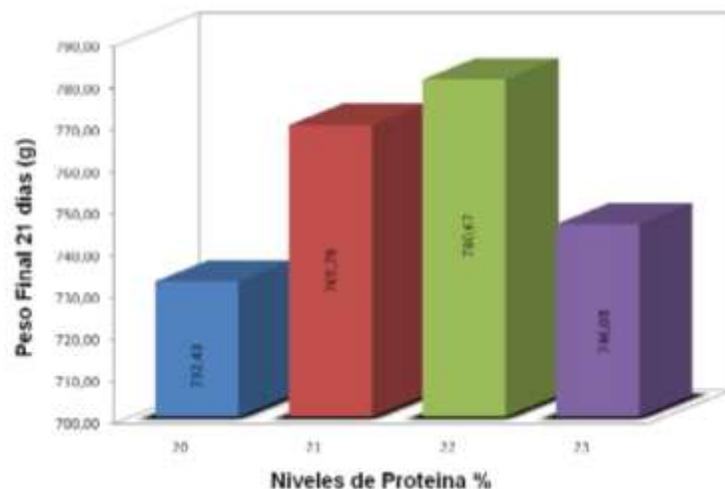
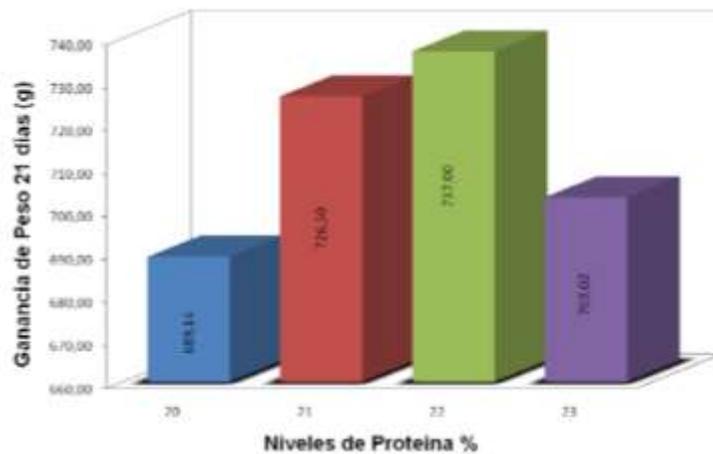


Gráfico 1. Peso final en pollos parrilleros en la fase inicial (1 – 21 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.

### 3.1.2. Ganancia de peso

De acuerdo al comportamiento de la ganancia de peso de pollos parrilleros en los 21 días de experimentación, se determinó diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) dentro de los tratamientos considerados, así al aplicar el 22 % de proteína en el alimento permitió registrar una ganancia de peso de 737,00 g, posteriormente se ubicó el nivel 21% de proteína en el alimento con una ganancia de peso de 726,50 g, seguido por los animales tratados con el 23% de proteína en la dieta, obteniendo un promedio de 703,02 g de ganancia de peso, en última instancia con la menor ganancia de peso se ubicaron los pollos parrilleros del tratamiento 20 % de Proteína en el alimento, con una ganancia de peso total de 689,14 g, estos resultados posiblemente se deba a las

condiciones de clima templado de 15 C determinado en los galpones de la Facultad de Ciencias Pecuarias, lo que es respaldado por <http://www.agroparlamento.com>. (2013), que indica que las aves son homeotermos, lo que quiere decir que mantienen constante la temperatura corporal sea cual sea la temperatura ambiental, en un ambiente frío, los pollos comerán más alimento pero muchas de las calorías que ellos adquieren las usarán para mantener normal su temperatura. El límite máximo de proteína para la fase inicial es de 22 % de proteína, y límites superiores pueden causar problemas negativos como el síndrome ascítico siendo perjudicial para la industria avícola en la sierra ecuatoriana, cuadro 12, gráfico 2.



**Gráfico 2. Ganancia de Peso en pollos parrilleros en la fase inicial (1 – 21 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

Los resultados determinados con respecto a la reducción del 1, 2 y 3 % de proteína en la fase inicial al comparar con Yáñez, E. (2010) el cual reporta ganancias de peso de 720,2 g al utilizar el sistema de restricción de alimento a los 7 días dentro de la alimentación de pollos de ceba, sin embargo Bonilla, D. (2011) obtiene una ganancia de peso de 648,97 g en el mejor de los tratamientos al haber utilizado enzimas exógenas con reducción de energía y fósforo en dietas para pollos de engorde, encontrándose nuestros resultados por encima de las investigaciones ya mencionadas, por lo que se puede ostentar que en la actualidad los aminoácidos sintéticos también se utilizan para complementar las deficiencias en las fuentes naturales de proteína, ya que el grupo control al haber utilizado 23% de proteína presenta resultados inferiores a estos tratamientos.

### 3.1.3. Consumo de alimento

El manejo de la alimentación en pollos parrilleros en la fase inicial tratados con diferentes niveles de proteína 23, 22, 21 y 20 % respectivamente, no presentó diferencias significativas, los promedios obtenidos fueron de 754,20; 754,20; 755,20 y 755,40 g, determinándose un consumo

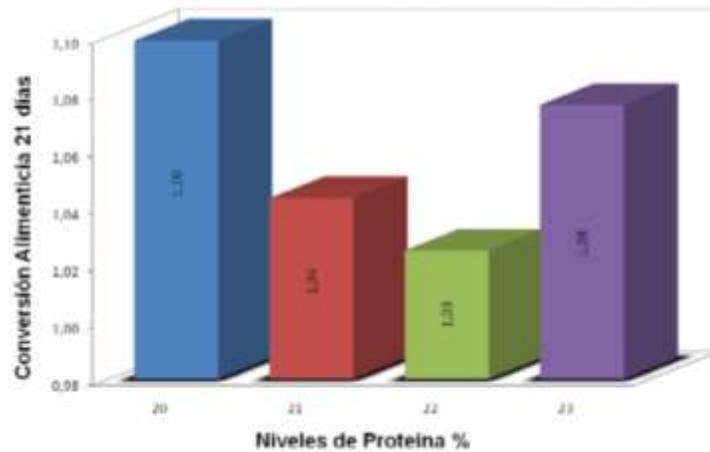
equitativo dentro de cada grupo experimental, así se registró un consumo promedio de 754,75 g. La alimentación suministrada fue de forma restringida por lo que los consumos son casi iguales. Los factores a considerar dentro del consumo de alimento en una producción avícola dependen del manejo y de la dieta. El consumo de alimento no está influenciado directamente por el apetito del animal, está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de los pollos de engorde, las aves modernas no crecen en todo su potencial genético a menos de que consuman todos sus requerimientos de nutrientes todos los días, además de una formulación de la dieta adecuada, el mantenimiento de una máxima ingestión de alimento es el factor más importante que determinará la tasa de crecimiento y la eficacia de utilización de los nutrientes, <http://www.scribd.com>. (2013), manifiesta que los desequilibrios de aminoácidos de la dieta debido a una mala formulación del alimento o por una mala digestibilidad de los ingredientes del mismo también causarán disminuciones en el consumo de alimento y pérdidas en la eficacia de conversión alimenticia. Según Suárez, L. Fuentes, J. Torres, M. López, S. (2004), señalan que la alimentación de pollos de engorda en forma restringida (por 18 h diarias, durante 22 días) como alternativa para optimizar el alimento, trae como consecuencia un efecto parcialmente positivo en el comportamiento productivo (consumo de alimento, peso vivo, eficiencia alimenticia, rendimiento en canal, costo por alimentación e índice económico). Estos resultados similares dentro de los tratamientos evaluados se deben a que se les proporcionó una alimentación controlada, Yáñez, E. (2010), indica que sus consumos fueron de 788,00 g dentro de sus sistemas de restricción a los 21 días de edad, cuadro 12.

#### **3.1.4. Conversión alimenticia**

Para esta variable, se registró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), de esta manera al utilizar el 22% de proteína en la dieta presentó el mejor índice de conversión alimenticia con 1,03 puntos durante esta etapa, seguido por el nivel 21 % de Proteína en el alimento con un índice de conversión alimenticia de 1,04 Kg de alimento para alcanzar un Kg. de ganancia de peso, posteriormente con menor eficiencia se ubicó los animales tratados con el 23% de proteína en la dieta, obteniendo un índice de conversión alimenticia de 1,08 puntos, finalmente con menos eficacia se ubicó los pollos del nivel 20% de proteína en el alimento, en el cual son necesarios 1,10 Kg. de alimento para alcanzar un Kg. de ganancia de peso, cuadro 12, gráfico 3.

Los resultados determinados se hallan relacionados a lo expuesto por López, C. (2006), que determinó un factor de conversión del 1,77 en el mejor de sus tratamientos con un nivel de proteína del 21%, al compararlos con Pilco, J. (2006), que marca 1,27 dentro de su investigación al utilizar diferentes niveles de vermiculita como fuente proteica, siendo la más representativa el uso del 7,5% de vermiculita con un nivel de proteína total de 23%, indicamos que nuestro factor de conversión se ve favorecido por la adición de aminoácidos con los diferentes porcentajes de

proteína por lo que se puede mencionar que a mayor disponibilidad de proteína, mayor es la eficiencia alimenticia hasta el 22 % y valores superiores o inferiores a este, hacen que la eficiencia de alimento vaya recayendo paulatinamente.

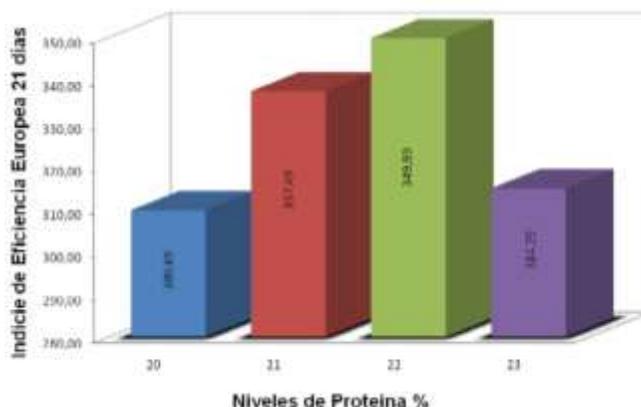


**Gráfico 3. Conversión Alimenticia en pollos parrilleros en la fase inicial (1 – 21 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### 3.1.5. Índice de eficiencia Europea

El índice de eficiencia europea determinado en pollos parrilleros durante los 21 días de experimentación, presentó diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) dentro de los diferentes tratamientos evaluados, de esta manera al emplearse el 22% de proteína en el alimento, presentó el mayor índice de eficiencia europea con 343,55 puntos, seguido por los pollos que fueron sometidos al 21% de proteína en el alimento con un índice de eficiencia europea de 334,04 puntos, posteriormente se ubicó el nivel 23% de proteína en la dieta alcanzando un índice de eficiencia europea de 306,85 puntos y finalmente con el menor índice de eficiencia europea se ubicaron los pollos Broilers alimentados con el 20% de proteína con 300,12 puntos, cuadro 12, gráfico 4.

El índice de eficiencia europea al compararlas con Moyano, A. (2010) y Guaranga, W. (2012), que muestran valores de 175,69 y 186,58 respectivamente dentro de los tratamientos con mejores respuestas al haber ocupado 22 y 21% de proteína dentro de sus dietas, con lo que podemos señalar que se puede reducir la proteína hasta un 3%, es decir, 22, 21 y 20% respectivamente con un ajuste de aminoácidos que cubren los requerimientos de (DL) Metionina 0,60%; (L) Lisina 1,36%; (L) Treonina 0,91% y (L) Triptófano 0,28%; en la fase inicial como lo indica el cuadro 11, Aletor, V. Hamid, I. Y Pfeffer, E. (2000), indica que la reducción de proteína está relacionada a las materias primas utilizadas en la elaboración de piensos ya que reducir el nivel de ésta en la dieta trae complicaciones sobre el nivel de producción.



**Gráfico 4. Índice de Eficiencia Europea en pollos parrilleros en la fase inicial (1 – 21 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### **3.1.6. Mortalidad**

Desde el día 1 hasta los 21 días de investigación se registró una mortalidad promedio entre tratamientos de 0,50 %; probablemente por causas de estrés durante el suministro de alimento y agua de bebida, cuadro 12. Por otro lado este porcentaje de mortalidad es inferior al determinado por Yáñez, E (2010), en su investigación al registrar el 5 % de mortalidad por leves casos de síndrome ascítico, en los tratamientos testigos, es decir, en los que no se restringió el alimento, por lo que podemos resaltar que el realizar una alimentación mediante la restricción de alimento nos ayuda de manera significativa a reducir este parámetro productivo, cuadro 12.

## **3.2. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS PARRILLEROS EN LA FASE DE CRECIMIENTO (21 – 35 días), MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCIÓN DE PROTEÍNA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN.**

### **3.2.1. Peso final**

El peso de los pollos parrilleros a los 35 días de edad mediante la inclusión de 21, 20, 19 y 18 % de proteína se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ); de esta manera al emplear un 20 % de proteína en la dieta se obtuvo el mayor promedio de peso final con 1901,15 g, seguido por los pollos que fueron tratados con el 19% de proteína en la dieta con un promedio de 1849,62 g de peso, posteriormente se ubicó los animales que fueron alimentados con el 21% de proteína alcanzando un promedio de peso vivo de 1829,08 g, finalmente con el menor peso final los pollos

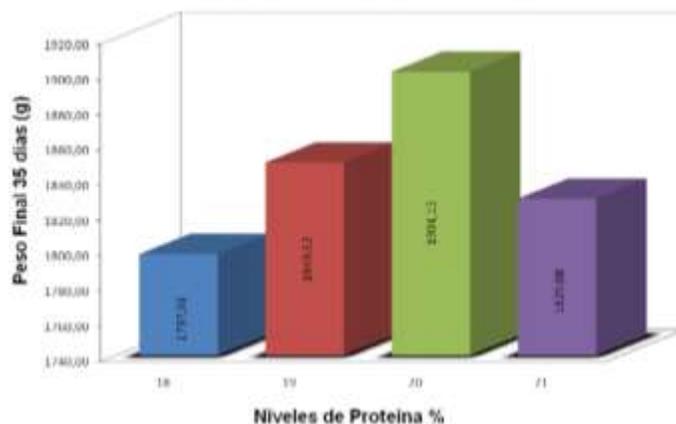
parrilleros pertenecientes al tratamiento 18% de proteína en la dieta alcanzaron un peso final de 1797,61 g, cuadro 13, gráfico 5.

El mayor peso final de los pollos determinado en la presente se compara con lo expuesto por Andrade, V. (2012), quien alcanzó 1441,93 g de peso al utilizar tres niveles de enzimas allzyme en dietas para pollos de ceba, de igual manera Barros, P. (2009), al utilizar vinaza desecho de destilería encontró hasta 1423 g de peso, valores que se encuentran por debajo de los registrados en la presente investigación, esto se debe a que el desarrollo del tema se realizó en un medio totalmente diferente, una temperatura promedio de 15 C, una altitud de 2750 msnm y una humedad relativa de 60%, mientras que en las investigaciones mencionadas tuvieron temperatura de 18 C, altitud de 1554 msnm, humedad relativa de 80.6%; temperatura de 28 C, una altitud de 55 msnm y una humedad relativa de 78% respectivamente.

**Cuadro 13. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS PARRILLEROS EN LA FASE DE CRECIMIENTO (21-35 días), MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCION DE PROTEINA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN**

VARIABLES	NIVEL DE PROTEÍNA EN LA DIETA (%)								X	EE	Prob.
	21	20	19	18							
Peso inicial 21 días, g	746,08	Ab	780,67	a	769,78	ab	732,43	b	757,24	12,60	0,04
Peso final 35 días, g	1829,08	B	1901,15	a	1849,62	ab	1797,61	b	1844,37	16,46	0,00
Ganancia de peso, g	1083,00	Ab	1120,48	a	1079,84	ab	1065,18	b	1087,13	13,76	0,05
Consumo de alimento, g	2240,11	A	2225,70	b	2216,69	c	2227,10	b	2227,40	1,44	0,00
Conversión alimenticia	2,07	Ab	1,99	b	2,06	ab	2,10	a	2,06	0,03	0,04
Índice de Eficiencia Europea	371,85	B	398,36	a	385,67	ab	371,16	b	381,76	44,51	0,97
Mortalidad, %	2,00	A	0,00	b	0,00	b	0,00	b	0,50	0,00	0,00

Fuente: Guilcapi, R. (2013)

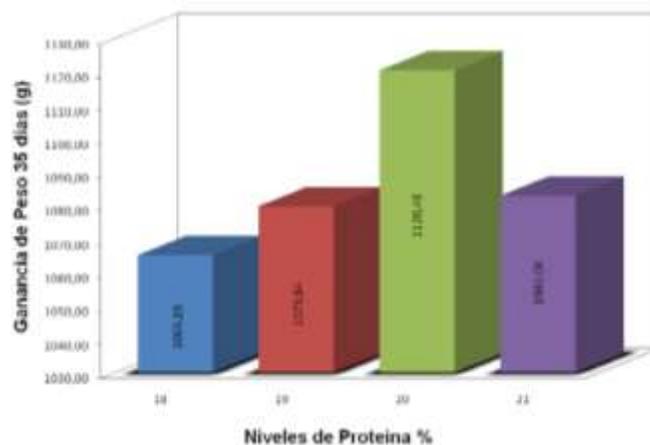


**Gráfico 5. Peso Final en pollos parrilleros en la fase de crecimiento (21 – 35 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### 3.2.2. Ganancia de peso

La ganancia de peso de pollos parrilleros en la fase de crecimiento al utilizar 20 % de proteína en la dieta registro 1120,48 g, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos ( $P < 0,05$ ); principalmente del nivel 18 % con el cual se determinó 1065,18 g de ganancia de peso, por lo citado se debe manifestar que niveles superiores o inferiores a 20 % de proteína en clima templado no influyen adecuadamente en la alimentación de los pollos de engorde en ésta fase, cuadro 13, gráfico 6.

Barros, P. (2009), al utilizar varios niveles de vinaza dentro de la dieta de crecimiento obtuvo valores superiores a la presente investigación de 1454,38 y 1318,42 g respectivamente para el primer y segundo ensayo con mejores resultados, mientras que Romero, A. (2008), indica resultados altos 1998,07 g a los 35 días de edad del pollo parrillero debido a su inclusión de enzimas dentro de la dieta alimentaria, se puede indicar que los pollos parrilleros tienen la capacidad de regular su ingesta de balanceado, nuestra dieta estaba ajustada a la zona.



**Gráfico 6. Ganancia de Peso en pollos parrilleros en la fase de crecimiento (21 – 35 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

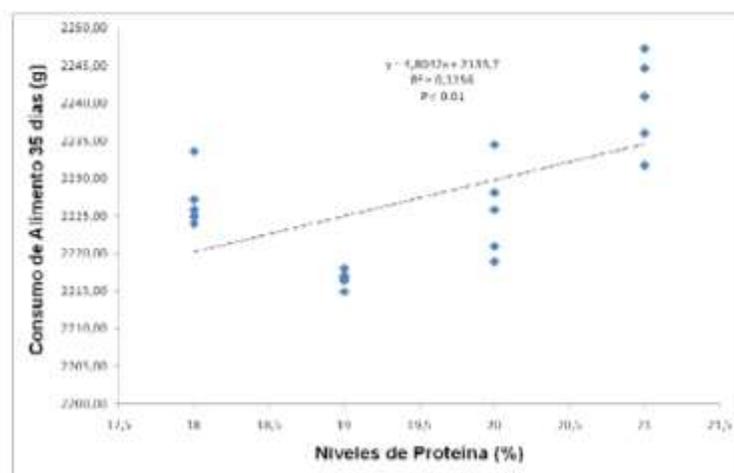
### 3.2.3. Consumo de alimento

Las medias del consumo de alimento por efecto de inclusión de diferentes niveles de proteína 21, 20, 19 y 18% en el alimento, presentó diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrándose un consumo de 2240,11; 2225,70; 2216,69 y 2227,10 g respectivamente para cada nivel, estos resultados son respaldados por Gernat, A. (2006), que la cantidad de consumo de alimento balanceado está muy relacionada con el desempeño en el crecimiento, los pollos

parrilleros en la actualidad no crecen a todo su potencial genético a menos que consuman todos sus requerimientos de nutrientes todos los días, además de una formulación de la dieta adecuada, el mantenimiento de una máxima ingestión de alimento es el factor más importante que determinará la tasa de crecimiento y la eficacia de utilización de los nutrientes, también se indica que las parvadas que muestran el máximo aumento diario promedio casi siempre tienen la mayor ingestión de alimento y a menudo tienen las mejores tasas de conversión de alimento y viabilidad, cuadro 13.

Los consumos acumulados son superiores a los expuestos por Andrade, V (2010), quien indica un consumo de alimento de 2150 g, de la misma manera Romero, A. (2008), que señala un consumo de 3931,01 g; las investigaciones fueron tratadas con diferentes niveles y diversos tipos de enzimas, siendo este último resultado superior a lo obtenido en nuestra investigación, los efectos pueden deberse a diversos factores como: calidad de alimento, peso corporal, temperatura ambiental, humedad relativa, genética de los animales, estrés, Gernat, Abel. (2006), que explica que el control del consumo de alimento es una interacción de muchos factores que involucra la fisiología de las aves, sistemas sensoriales, necesidades nutricionales para satisfacer las demandas de crecimiento, mantenimiento y resistencia a enfermedades, también expone que el consumo de alimento este influenciado tanto por factores dietéticos como: composición nutricional dietética, formulación de alimento, niveles de inclusión de materia prima y la calidad de peletizado; y los factores de manejo como: disponibilidad de alimento y agua a las aves, manejo ambiental, densidades y control de enfermedades.

Según el gráfico 7, el consumo de alimento en la etapa de crecimiento se encuentra relacionada significativamente con los niveles de proteína, por lo que mediante el análisis de regresión se estableció una tendencia lineal altamente significativa ( $P < 0,01$ ); de donde se desprende que el 32,56% de consumo de alimento depende de los niveles de proteína y por cada nivel 21, 20, 19 y 18% que se utiliza en la alimentación de pollos parrilleros el consumo se incrementa en 4,8042 g.

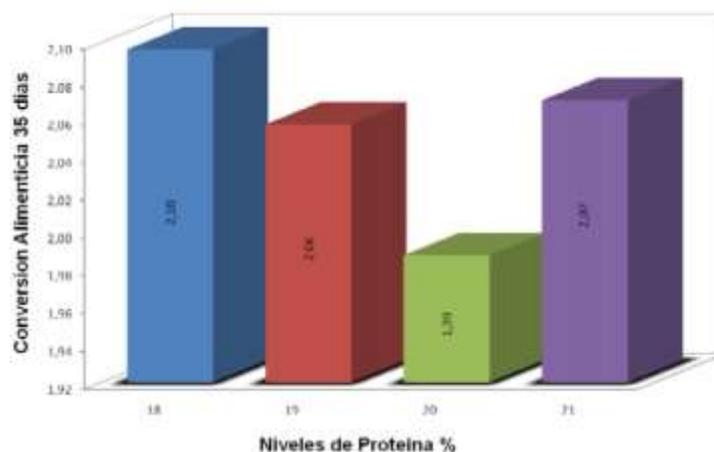


**Gráfico 7. Tendencia de la Regresión del Consumo de Alimento en pollos parrilleros en la Fase de Crecimiento (21 – 35 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### **3.2.4. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia en pollos parrilleros durante el presente trabajo investigativo, registró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) dentro de los diferentes niveles de Proteína en el alimento, de esta manera al utilizar el 20% de Proteína en la dieta presentó el mejor índice de conversión alimenticia con 1,99 puntos durante esta etapa, seguido por los pollos alimentados con los niveles 19 y 21 % de Proteína en el alimento con un índice de conversión alimenticia de 2,06 y 2,07 Kg de alimento para alcanzar un Kg. de ganancia de peso respectivamente, finalmente con menos eficacia se ubicó los pollos del nivel 18% de Proteína en el alimento, en el cual son necesarios 2,10 Kg. de alimento para alcanzar un Kg. de ganancia de peso, cuadro 13, gráfico 8.

El valor más eficiente para la conversión alimenticia con reducción de proteína y suplementación con aminoácidos sintéticos se respalda con lo expuesto por Barros, P. (2009) y Andrade, V (2010), que obtuvieron resultados superiores con una conversión alimenticia de 1,79 y 1,65 respectivamente en el tratamiento más óptimo, al haber realizado investigaciones con un subproducto de destilería de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde; y al utilizar diferentes niveles de enzima allzyme – ssf en dietas para pollos respectivamente, al contrario de Moyano, A. (2010), quien reporta un valor de 2,03 para la mejor conversión alimenticia al haber utilizado palmiste en la alimentación de pollos parrilleros. Los resultados de las investigaciones fueron superiores en comparación a los obtenidos en el trabajo experimental, esto se debe a los productos utilizados dentro de sus dietas como las enzimas que mejoran y optimizan el uso de las materias primas, y el uso de vinaza que es fuente de vitaminas y minerales, con lo cual mejoraron los parámetros productivos de sus trabajos.

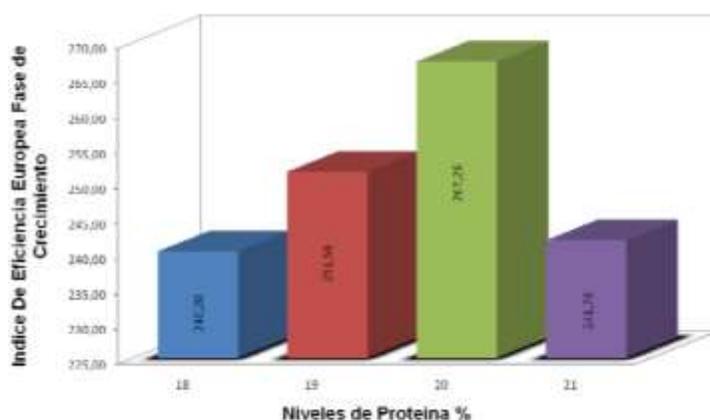


**Gráfico 8. Conversión Alimenticia en pollos parrilleros en la fase de crecimiento (21 – 35 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### **3.2.5. Índice de eficiencia Europea**

El índice de eficiencia europea determinado en pollos Broilers durante los 35 días de experimentación, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) dentro de los diferentes tratamientos evaluados, de esta manera al emplearse el 20% de Proteína en el alimento, presentó el mayor índice de eficiencia europea con 267,26 puntos, seguido por los pollos que fueron alimentados con niveles de 19 y 21% de Proteína con un índice de eficiencia europea de 251,56 y 241,78 puntos respectivamente, finalmente con el menor índice de eficiencia europea se ubicaron los pollos parrilleros alimentados con el 18% de Proteína con 240,20 puntos, cuadro 13, gráfico 9.

Moyano, A. (2010), al haber calculado el índice de eficiencia europea alcanzó 436,96 puntos siendo superior a los datos obtenidos en el trabajo experimental, utilizando dietas con palmiste, en comparación con Guaranga, W. (2012), quien consiguió 240,44 puntos en el tratamiento control al ocupar enramicina dentro de su dieta para pollos parrilleros, siendo nuestros datos superiores a los indicados, la eficiencia obtenida dentro de la etapa de crecimiento de la investigación es óptima según la Revista Agricultura Andina. (2007), que señala que el número mínimo esperado para definir si un lote tiene buen comportamiento es de 200, por lo que cualquier resultado por debajo de 200 se estima que no fue un buen lote en cuanto a rendimiento.



**Gráfico 9. Índice de Eficiencia Europea en pollos parrilleros en la fase de crecimiento (21 – 35 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### **3.2.6. Mortalidad**

La mortalidad en los pollos Broilers en la etapa de crecimiento registró un promedio de 0,50% entre tratamientos, cuadro 13. Resultados que están relacionados a factores de manejo, más no al efecto de los tratamientos, esto se relaciona con lo expuesto por <http://www.agripac.com>. (2013), quien indica que al no cumplir con los controles diarios como son: chequeo de temperatura, bebederos y comederos en buen funcionamiento, observar las aves, manejo de cortinas, puede acarrear a tener una mortalidad elevada y pérdidas económicas representativas, lo citado es respaldado por Buitrago, L. (2006), quien señala que la mortalidad tiene una cantidad enorme de causas en donde entran o se ven involucrados: la casa incubadora, la calidad del pollito, el transporte de la incubadora a la granja, la recepción que se haga, el alojamiento, la calidad y cantidad de equipo, el aseo la limpieza, desinfección, tipo de cama, calidad de agua y alimento, plan sanitario, calidad de vacunas, calefacción con que se crían, son muchos los parámetros a tomar en cuenta para no tener mortalidad pero esto no se reduce solo a saber cuántos se me van a morir, sino, que voy hacer para que no se mueran.

### **3.3. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS PARRILLEROS EN LA FASE DE ENGORDE (35 – 49 días), MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCIÓN DE PROTEÍNA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN.**

#### **3.3.1. Peso final**

El peso final a los 49 días de edad, se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ); de esta manera al utilizar el 18 % de proteína en el alimento presentó el mayor promedio de peso final con 2975,81 g, seguido por los pollos que fueron tratados con el 17% y 19% de proteína alcanzando un promedio de 2864,67 g y 2827,83 g de peso respectivamente, finalmente con el menor peso los pollos parrilleros del tratamiento 16% de proteína en la dieta alcanzaron un peso final de 2704,13 g, cuadro 14.

Los resultados determinados en el peso final son similares a los presentados por Moyano, A. (2010), al obtener 2921,60 g en el mejor tratamiento, al comparar con Tandalla, R. (2010), quien alcanzó 2412 g en animales que recibieron balanceado con 19% de proteína y 1% de lisina siendo este el mejor resultado de su investigación, no obstante Pronavicola, (2012), indica que a los 49 días debe encontrarse el pollo parrillero con un peso final de 2800 g, siendo así nuestros valores superiores a los expuestos al haber reducción del 1% dentro de la dieta, todo los resultados están relacionados a diferencias en cuanto a la composición de la dieta y factores climáticos empleados en cada una de las investigaciones.

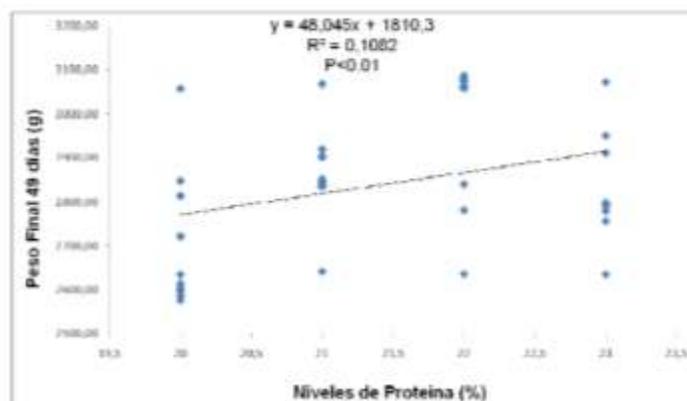
Según el gráfico 10, el peso final de las aves en la fase de engorde al haber reducido 1% de proteína son altamente significativas ( $P < 0,01$ ); de los niveles de proteína 17, 18 y 19%, por tanto la línea de tendencia dentro del análisis de regresión nos da como resultado una ecuación lineal que

nos indica que el 10.82% de peso de las aves depende de los niveles de proteína y por cada nivel de proteína utilizado en la dieta el peso de los pollos mejora en 48,045 g; los resultados determinados en el peso final son inferiores a los presentados por López, C. (2006), en su investigación obteniendo 2980 g, al reducir el nivel de proteína y suplementar con aminoácidos sintéticos.

**Cuadro 14. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS PARRILLEROS EN LA FASE DE ENGORDE (35-49 días), MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCION DE PROTEINA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN**

VARIABLES	NIVEL DE PROTEÍNA EN LA DIETA (%)									
	19	18	17	16	X	EE	Prob.			
Peso inicial 35 días, g	1829,08	b 1901,15	a 1849,62	ab 1797,61	b 1844,37	16,46	0,00			
Peso final 49 días, g	2827,83	a 2975,81	a 2864,67	a 2704,13	a 2843,11	43,83	0.00			
Ganancia de peso, g	998,75	ab 1074,66	a 1015,05	ab 907,11	b 998,89	32,41	0.01			
Consumo de alimento, g	2560,60	a 2589,20	a 2588,80	a 2561,20	a 2574,95	13,28	0.23			
Conversión alimenticia	2,59	ab 2,44	b 2,56	ab 2,86	a 2,61	0,08	0.01			
Índice de Eficiencia Europea	218,01	b 249,67	a 226,19	ab 193,45	b 221,83	10,32	0.01			
Mortalidad, %	0,00	a 0,00	a 0,00	a 0,00	a 0,00	0,00	0,00			

Fuente: Guilcapi, R. (2013)



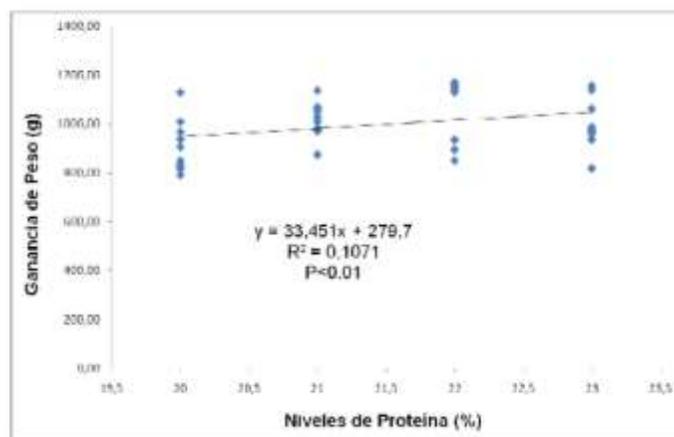
**Gráfico 10. Tendencia de la Regresión del Peso Final en pollos parrilleros en la Fase de Engorde (35 – 49 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### 3.3.2. Ganancia de peso

La ganancia de peso de pollos parrilleros a los 49 días de evaluación, se determinó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) dentro de los tratamientos considerados, así al aplicar el 18% de proteína en el alimento presentó la mayor ganancia de peso con 1074,66 g, posteriormente se ubicaron los niveles 17 y 19% de proteína en el alimento con ganancias de peso de 1015,05 y 998,75 g respectivamente, finalmente con la menor ganancia de peso se ubicaron los pollos parrilleros alimentados con el 16% de Proteína en el alimento, con una ganancia de peso de 907,11 g, cuadro 14.

Estos resultados son inferiores a los determinados por Yáñez, E. (2010), con un peso de 1394,62 g, en el tratamiento con restricción alimenticia de 7 días en la etapa inicial, mientras que Moyano, A. (2010) obtuvo medias altamente significativas con incrementos de 1954,91 g al suplementar dietas con varios niveles de palmiste, por otro lado Vaca, D. (2007), determinó incrementos de 1726,80 g por efecto de las proteasa empleadas en sus dietas.

De la misma manera mediante análisis de regresión se estableció un modelo lineal con un nivel estadístico altamente significativo ( $P < < 0,01$ ) para la predicción de la ganancia de peso de pollos parrilleros durante la etapa de engorde, en función de los niveles de proteína evaluados 21, 20, 19 y 18%, y al haber cumplido con los requerimientos de esta etapa de aminoácidos como (DL) Metionina 0,48%; (L) Lisina 0,99%; (L) Treonina 0,70% y (L) Triptófano 0,21%; presentando un coeficiente de determinación de 10,71%; lo cual nos indica que las aves dependen de los niveles de proteínas y por cada nivel de proteína utilizado en la dieta el peso de los pollos mejora en 33,451 g, gráfico 11.



**Gráfico 11. Tendencia de la Regresión de la Ganancia de Peso en pollos parrilleros en la Fase de Engorde (35 – 49 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### **3.3.3. Consumo de alimento**

El consumo de alimento en pollos parrilleros tratados con diferentes niveles de Proteína en el alimento, fue de 2560,60; 2589,20; 2588,80 y 2561,20 g para los pollos que fueron sometidos a una alimentación mediante la inclusión de 19, 18, 17 y 16 % de proteína en el alimento respectivamente, alcanzando un promedio general de 2574,95 g, cuadro 14.

Guaranga, W. (2012), al aplicar niveles de enramicina en dietas para pollos de engorde obtuvo un consumo de 3066 g de alimento, por otro lado Tandalla, R. (2010), indica resultados de 3200 g al utilizar diferentes niveles de proteína bruta y lisina en dietas para pollos parrilleros, los datos mencionados se encuentran por encima de los obtenidos dentro de la investigación. Se debe considerar proporcionar a las aves dietas con una granulometría adecuada con el fin de evitar la merma del consumo día del ave, en la actualidad la parte genética ha mejorado por lo que ahora el ave consume en función de su capacidad física.

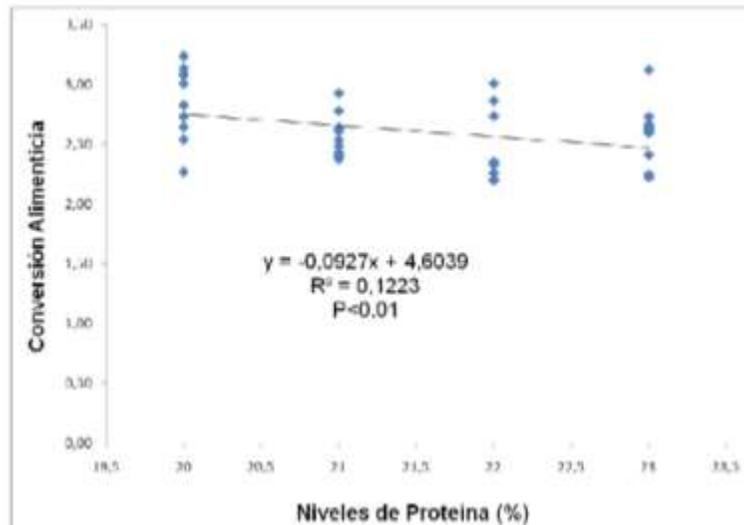
### **3.3.4. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia en pollos parrilleros durante el presente trabajo investigativo, registró diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) dentro de los diferentes niveles de proteína en el alimento, de esta manera al utilizar el 18% de Proteína en la dieta presentó el mejor índice de conversión alimenticia con 2,44 puntos durante esta etapa, seguido por los pollos alimentados con los niveles 17 y 19 % de proteína en el alimento con un índice de conversión alimenticia de 2,56 y 2,59 Kg de alimento para alcanzar un Kg. de ganancia de peso respectivamente, finalmente con menos eficacia se ubicó los pollos del nivel 16% de Proteína en el alimento, en el cual son necesarios 2,86 Kg. de alimento para alcanzar un Kg. de ganancia de peso, cuadro 14.

Estos resultados son discutibles a los presentados por López, C. (2006), en su investigación obteniendo una conversión alimenticia de 1,9; mientras que Yáñez, E. (2010), mantuvo una conversión de 1,68 puntos en las restricciones alimenticias, por otro lado Reyes, E. (2001), presenta una conversión de 2,053 puntos al utilizar diferentes niveles de lisina dentro de la dieta, los resultados son superiores a los presentados en la investigación, se respalda los resultados con los expuesto en <http://www.agroparlamento.com>. (2012), señala que la conversión alimenticia de un lote de aves tiene gran importancia económica para los productores, tomando en cuenta que son muchos los factores que influyen en ella, como: la temperatura, la ventilación, alimento y calidad del agua, concluyendo que los productores que manejen a sus pollos para mejorar estos factores se verán recompensados económicamente al obtener resultados óptimos y adecuados.

Por su parte mediante análisis de regresión se estableció un modelo lineal altamente significativo ( $P < 0,01$ ) para la predicción del índice de conversión alimenticia en pollos parrilleros durante la fase

de engorde, en función de los niveles de proteína estudiados 19, 18, 17, y 16%, presentando un coeficiente de determinación del 12,23%; el modelo de regresión indica que el factor de conversión va a depender de los niveles 19, 18, 17, 16 % de proteína dentro de la dieta y por cada nivel que se utiliza el índice de pollos mejora en 0,0927, gráfico 12.



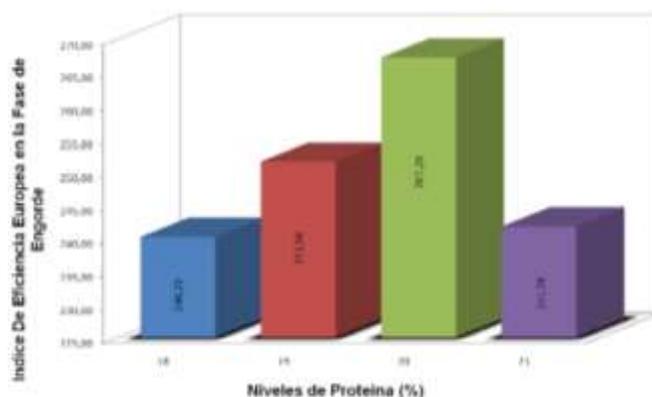
**Gráfico 12. Tendencia de la Regresión de la Conversión Alimenticia en pollos parrilleros en la Fase de Engorde (35 – 49 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### 3.3.5. Índice de eficiencia Europea

De acuerdo al comportamiento del índice de eficiencia europea de pollos parrilleros en los 49 días de experimentación, se determinó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) dentro de los tratamientos considerados, así al aplicar el 18 % de proteína en el alimento permitió registrar una ganancia de peso de 249,67; posteriormente se ubicó el nivel 17% de proteína en el alimento con una eficiencia europea de 226,19; seguido por los animales tratados con el 19% de proteína en la dieta, obteniendo un promedio de 218,05 de eficiencia, en última instancia con el menor índice se ubican los pollos parrilleros del tratamiento 16 % de proteína en el alimento, con 193,45 puntos, estos resultados posiblemente se deba a las condiciones climáticas del lugar de investigación como de la genéticas del ave, se conoce que son varios los factores que afectan directamente a los parámetros en producción. Según Molero, C. Rincón, I y Perozo, F. (2001), indica que el índice de eficiencia europea se utiliza para comparar los diferentes lotes dentro de un integración o país, este parámetro relaciona varios criterios como son: duración del periodo de crianza, peso vivo,

viabilidad y conversión; los cuales se analizan en conjunto para evaluar en forma rápida cual lote fue más eficiente económicamente, cuadro 14, gráfico 13.

Los resultados obtenidos al comparar con Guaranga, W. (2010) quien obtuvo 490,07 puntos al aplicar enramicina en sus dietas, mientras tanto Moyano, A. (2010), presenta 379,66 puntos al utilizar palmiste en sus raciones podemos darnos cuenta que el índice de eficiencia es menor a los expuestos en las investigaciones anteriores, no por ello nuestros resultados son ineficientes ya que se encuentran dentro de los márgenes indicados por Molero, C. Rincón, I y Perozo, F. (2001), quien señala que resultados por debajo de 200 no fue un buen lote en cuanto a rendimiento. Por los datos obtenidos en la investigación se dice que el reducir 1% de proteína en la dieta implica el mejorar los parámetros productivos como conversión alimenticia, ganancia de peso, consumo de alimento.



**Gráfico 13. Índice de Eficiencia Europea en pollos parrilleros en la fase de engorde (35 – 49 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### **3.4. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS PARRILLEROS EN LA FASE DE TOTAL (1 - 49 DÍAS), MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCIÓN DE PROTEÍNA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN.**

#### **3.4.1. Ganancia de peso total**

Las medias de ganancia de peso total presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) dentro de los tratamientos considerados, así al aplicar el 22% de proteína en el alimento presentó la mayor ganancia de peso con 2932,13 g, posteriormente se ubicaron los niveles 21 y 20% de proteína en el alimento con ganancias de peso de 2821,39 y 2784,77 g respectivamente, finalmente con la menor ganancia de peso se ubicaron los pollos parrilleros alimentados con el 20% de proteína en el alimento, con una ganancia de peso de 2661,44 g, cuadro 15.

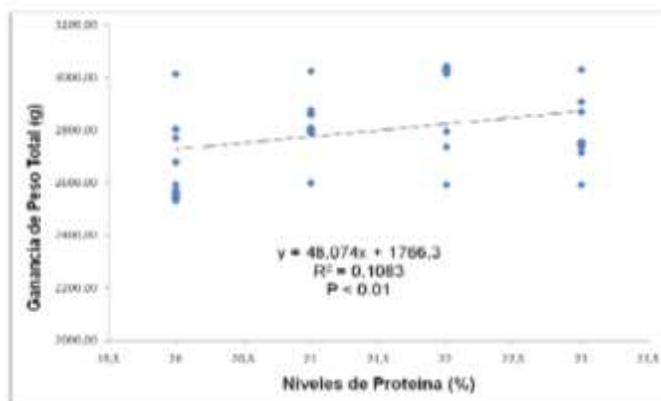
Estos resultados son similares a los determinados por Yáñez, E. (2010), con una ganancia de peso de 2952,89 g, en el tratamiento con restricción alimenticia de 7 días en la etapa inicial, al contrario de Reyes, E. (2001), quien presenta una ganancia de 2410 g al alimentar a una parvada con diferentes niveles dos niveles de lisina y un nivel de proteína del 18%, por otro lado Hernández, S. (2005), concluye con una media de 3427 g de ganancia de peso al alimentar pollos de engorde con dietas con niveles inicial 22%, crecimiento 21% y finalizador 17% de proteína cruda suplementados con aminoácidos cristalinos.

De la misma manera mediante análisis de regresión se estableció un modelo lineal con un nivel estadístico altamente significativo ( $P < 0,01$ ) para la predicción de la ganancia de peso de pollos parrilleros durante la etapa de total, en función de los niveles de proteína evaluados en la dieta, presentando un coeficiente de determinación de 10,83%; lo cual nos indica que las aves dependen de los niveles de proteínas en cuanto a ganancia de peso y por cada nivel de proteína utilizado en la dieta el peso de los pollos mejora en 48,074 g, gráfico 14.

**Cuadro 15. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS PARRILLEROS EN LA FASE TOTAL (1-49 días), MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCION DE PROTEINA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN**

VARIABLES	NIVEL DE PROTEÍNA EN LA DIETA (%)								X	EE	Prob.
	T0 (23,21,19)%	T1 (22,20,18)%	T2 (21,19,17)%	T3 (20,18,16)%							
Ganancia de peso total, g	2784,77	ab	2932,13	a	2821,39	ab	2661,44	b	2239,95	43,90	0,00
Consumo de alimento total, g	5554,91	ab	5569,10	a	5560,69	a	5543,70	a	4445,68	13,82	0,62
Conversión alimenticia total	2,00	ab	1,90	b	1,97	b	2,09	a	1,59	0,03	0,00
Índice de Eficiencia Europea total	285,39	b	315,87	a	292,45	ab	261,58	b	231,06	8,90	0,00
Mortalidad total, %	2,00	ab	0,00	b	0,00	b	0,00	b	0,40	0,00	0,00

Fuente: Guilcapi, R. (2013)



**Gráfico 14. Tendencia de la Regresión de la Ganancia de Peso en pollos parrilleros en la Fase de Total (1 – 49 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### 3.4.2. Consumo de alimento total

El consumo de alimento total en pollos parrilleros tratados con diferentes niveles de proteína en el alimento, fue de 5554,91; 5569,10; 5560,69 y 5543,70 g para los pollos que fueron sometidos a una alimentación mediante la inclusión de 23, 22, 21 y 20 % de proteína en el alimento respectivamente, alcanzando un promedio general de 5557,10 g; y disponiéndose de unidades experimentales homogéneas, cuadro 15.

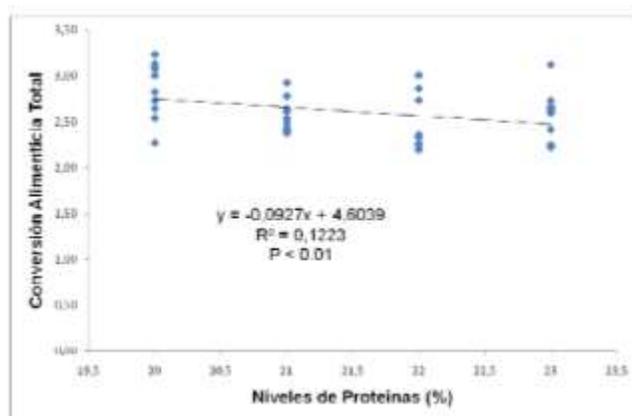
Reyes, E. (2001), indica un consumo promedio de 4688 g, al alimentar a pollos de engorda con dos niveles de lisina y 18% proteína, al contrario de Guaranga, W. (2010), que encontró el mayor consumo 4925 g en los animales que recibieron el alimento control es decir sin enramicina, mientras que Tandalla, R. (2010), presenta un consumo de 4560 g bajo niveles de proteína bruta y lisina en dietas para pollos parrilleros, cabe reiterar que el suministro de alimento se lo realizó de manera restringida.

### 3.4.3. Conversión alimenticia total

La media de la conversión alimenticia total en pollos parrilleros mediante la reducción de proteína y el incremento de aminoácidos sintéticos, registró diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), de esta manera al utilizar el 22% de proteína en la dieta presentó el mejor índice de conversión alimenticia con 1,90 puntos, seguido por los pollos alimentados con los niveles 21 y 20 % de Proteína en el alimento con un índice de conversión de 1,97 y 2,00 Kg de alimento para alcanzar un Kg. de ganancia de peso respectivamente, posteriormente con menos eficacia se ubicó los pollos con 20% de proteína en el alimento, en el cual son necesarios 2,09 Kg. de alimento para alcanzar un Kg. de ganancia de peso, cuadro 15.

Los resultados obtenidos pueden ser comparados con lo expuesto por Tandalla, R. (2010), quien da a conocer un índice de conversión de 1,92 kg siendo este dato confrontado al expuesto por Moyano, A. (2010) con un factor de conversión de 1,98 al aplicar palmiste dentro de la dieta, por otro lado Beltrán, M. (2009) que al adicionar manano oligosacaridos y antibiótico al alimento, encontró conversiones de 2,06 kg, siendo la conversión alimenticia de la presente investigación un dato óptimo en comparación a los expuestos por otros investigadores.

Según el gráfico 15, la conversión alimenticia está relacionada significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de proteína en la fase total, el 12,23 % de conversión alimenticia depende de los niveles de proteína y por cada nivel de proteína que se utilice en la dieta de las aves, la conversión alimenticia mejora en 0,0927 puntos.



**Gráfico 15. Tendencia de la Regresión de la Conversión Alimenticia en pollos parrilleros en la Fase de Total (1 – 49 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

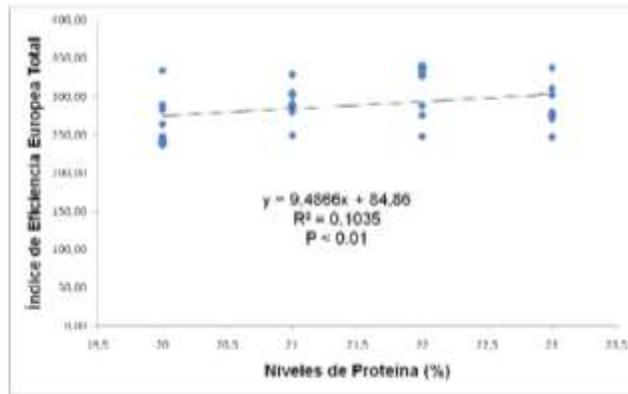
#### **3.4.4. Índice de eficiencia Europea total**

De acuerdo al comportamiento del índice de eficiencia europea de pollos parrilleros en los 49 días de experimentación, se determinó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) dentro de los tratamientos considerados, así al aplicar el 22 % de proteína en el alimento permitió registrar una ganancia de peso de 315,87; posteriormente se ubicó el nivel 21% de proteína en el alimento con una eficiencia europea de 292,45; seguido por los animales tratados con el 23% de proteína en la dieta, obteniendo un promedio de 285,39 de eficiencia, en última instancia con el menor índice se ubican los pollos parrilleros del tratamiento 20% de proteína en el alimento, con 261,58 puntos, cuadro 15, gráfico 16.

Los resultados obtenidos al comparar con Yáñez, E. (2010), quien obtuvo una media del índice de eficiencia europea de 403,31 al realizar restricciones alimenticias, mientras tanto Guaranga, W.

(2010), presenta 268,140 puntos al utilizar enramicina en la alimentación de pollos de engorde, mientras Lema, J. (2008), registró un índice de eficiencia de 283,06 puntos al utilizar zeolitas naturales y esquemas de alimentación con ahorro de proteína dietética en la alimentación de pollos de engorda, hay que tener en cuenta que el número mínimo esperado para definir si un lote tiene buen comportamiento es de 200.

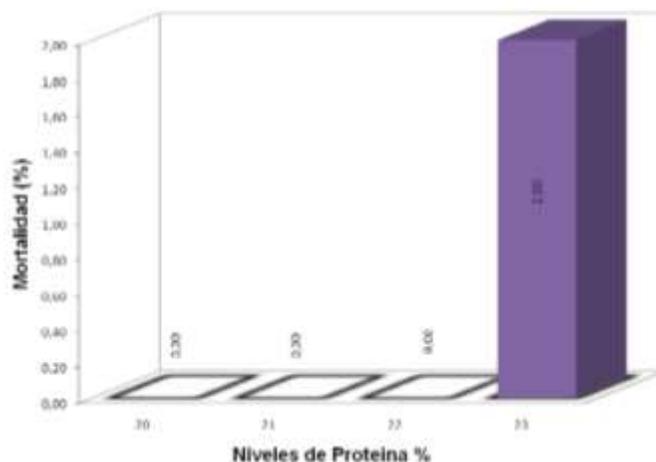
Mediante el análisis de regresión se estableció un modelo lineal con un nivel estadístico altamente significativo ( $P < 0,01$ ) para la predicción del índice de eficiencia europea de pollos parrilleros durante la fase total, en función de los niveles de proteína evaluados en la dieta, presentando un coeficiente de determinación de 10,35%; lo cual nos indica que las aves dependen de los niveles de proteínas en cuanto a la eficiencia europea y por cada nivel de proteína utilizado en la dieta el índice de los pollos mejora en 9,486.



**Gráfico 16. Tendencia de la Regresión del Índice de Eficiencia Europea en pollos parrilleros en la Fase de Total (1 – 49 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### 3.4.5. Mortalidad

Con respecto a la mortalidad total, el mayor número de muertes se presentó en los lotes con el tratamiento 23% de proteína en la etapa inicial y en el 21% de proteína en la fase de crecimiento considerándose que estos valores de mortalidad son bajos, no afectando así la viabilidad de los animales, por el contrario se obtuvo resultados positivos dentro de la investigación, siendo el motivo de las muertes efectos del manejo, cuadro 15, gráfico 17.



**Gráfico 17. Mortalidad en pollos parrilleros en la Fase de Total (1 – 49 días), mediante la utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación.**

### **3.5. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON BAJOS NIVELES DE PROTEÍNA BRUTA EN LA DIETA.**

Desde el punto de vista económico el proceso de producción de pollos parrilleros, alimentados a base de la utilización de aminoácidos sintéticos con bajos niveles de proteína bruta en la dieta, se consideraron los costos de producción durante 7 semanas, obteniéndose el mejor valor de beneficio costo para el grupo experimental T1 tratado con 22 % de PB al inicio, 20% de PB en crecimiento y 18 % de PB en engorde, más la adición de aminoácidos sintéticos, con un índice de beneficio costo de 1,22 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos parrilleros, se obtienen beneficios netos de 0,22 USD; posteriormente se ubicó el índice de beneficio costo del grupo experimental T2, con 1,16 USD; durante el periodo de experimentación, cuadro 16.

Estos resultados económicos se deben a la gran importancia que tienen los aminoácidos sintéticos como la (L) Lisina, (L) Triptófano, (DL) Metionina y (L) Treonina, dentro de la alimentación de las aves, ya que influye directamente sobre la producción, pudiendo disminuir las recomendaciones comerciales de proteína bruta en la dieta, y consecuentemente mejorando los rendimientos económicos del proceso productivo.

### **Cuadro 16. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS CON REDUCCION DE PROTEINA BRUTA EN LA ALIMENTACIÓN**

CONCEPTO	GRUPOS EXPERIMENTALES NIVELES DE PROTEÍNA			
	T0 (23,21,19)%	T1 (22,20,18)%	T2 (21,19,17)%	T3 (20,18,16)%
<b>EGRESOS</b>				
Costo de Animales 1	65,00	65,00	65,00	65,00
Alimento Inicial 2	48,74	48,51	48,35	48,14
Alimento Crecimiento 3	110,03	109,51	109,04	108,46
Alimento Engorde 4	114,31	115,53	113,25	112,69
Sanidad 5	10,00	10,00	10,00	10,00
Servicios Básicos y Transporte 6	20,00	20,00	20,00	20,00
Mano de Obra 7	100,00	100,00	100,00	100,00
Depreciación de Inst. y Equipos 8	10,00	10,00	10,00	10,00
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>478,08</b>	<b>478,56</b>	<b>475,64</b>	<b>474,29</b>
<b>INGRESOS</b>				
Cotización de aves 9	519,71	575,65	543,06	489,30
Venta de Abono 10	10,00	10,00	10,00	10,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>529,71</b>	<b>585,65</b>	<b>553,06</b>	<b>499,30</b>
<b>BENEFICIO/COSTO (USD)</b>	<b>1,11</b>	<b>1,22</b>	<b>1,16</b>	<b>1,05</b>

*Fuente: Guilcapi, R. (2013)*

#### 4. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de las diferentes variables productivas de pollos parrilleros dentro de la presente investigación se emiten las siguientes conclusiones:

Se evaluó los parámetros productivos de pollos parrilleros en la fase inicial, crecimiento y engorde al disminuir niveles de proteína inicial (23, 22, 21, 20%), crecimiento (21, 20, 19, 18%) y engorde (19, 18, 17, 16%) versus aminoácidos sintéticos (L) Lisina, (DL) Metionina, (L) Treonina y (L) Triptófano, ya que técnicamente vamos a conseguir una disminución en problema ascíticos y obviamente en mortalidad, debido a que, al mermar los niveles de proteína y sustituir por aminoácidos sintéticos va a reducir el trabajo cardiovascular con un adecuado metabolismo de la dieta.

Se determinó que los mejores niveles de proteína fueron en la fase inicial 22%, crecimiento 20% y engorde 18%, es decir, el grupo experimental T1, ya que se obtuvo los mejores parámetros productivos, debido que al reducir en 1% la proteína reducimos a su vez los niveles de nitrógeno, evitando la contaminación por contenido de amoníaco, disminuyendo así, problemas medio ambientales.

Se ha determinado la mejor rentabilidad en el grupo experimental T1, tratado con 22 % de PB al inicio, 20% de PB en crecimiento y 18 % de PB en engorde, más la adición de aminoácidos sintéticos, con un índice de beneficio costo de 1,22 USD.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. ALETOR, V. HAMID, I. Y PFEFFER, E. 2000. Low protein amino acidsupplemented diets in broiler chickens. pp 547, 554.
2. ANDRADE, V. 2012. Evaluación de tres niveles de enzima allzyme- ssf (solid state fermentation) en dietas para pollos Cobb 500 y Ross 308.
3. BARROS, P. 2009. Evaluación de un subproducto de destilería de alcohol (vinaza) como un aditivo en la alimentación de pollos de engorde. Pp 65 – 97.
4. BELTRAN, M. 2009. Utilización de mananos oligosacáridos en cría y acabado de pollos de ceba como promotor de crecimiento. pp 31-35.
5. BROOKS, S. ALLEN, H. Y FIRMAN, J. D 2003. Utilization of low crude protein diets fed to 0-3 wk broilers. p 37.

6. COBB 2008. Manual de pollos de engorda. pp 2, 3, 7, 36, 49, 52, 53, 54,57.
7. <http://www.agrobit.com>. 2009. Bonino, M. Pollos parrilleros y su origen.
8. <http://www.agroservet.com>. 2004. Agroservet productos veterinarios. DLMetionina.
9. <http://www.antumapu.cl/webcursos>. 2010. Fuentes, G. Importancia del broiler.
10. <http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas.htm#1>. Proteínas para pollos.2007.
11. [http://www.avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/m2\\_8.pdf](http://www.avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/m2_8.pdf). 2010. Universidad Autónoma de México. Alimentación y nutrición en pollos de engorde.
12. <http://www.engormix.com>. 2010. Paulino, J. Aminoácidos totales vs aminoácidos digestibles en pollos de engorde.
13. <http://www.engormix.com>. 2008. Gernat, A. Consumo de alimento de pollo de engorde.
14. <http://www.fundacionfedna.org>. 2012. Santomá, G. Programas de alimentación en broiler y pollo alternativo.
15. <http://www.fundacionfedna.org>. 2012. Leclerq, B. Concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos.
16. <http://www.fundacionfedna.org>. 2012. Fickler, J. Y Lemme, A. Niveles óptimos de aminoácidos en piensos para pollos broiler.
17. <http://www.lysine.com>. 2003. Ajinomoto, B. Aminoácido lisina.
18. <http://www.minag.gob>. 2008. Córdova, A. Sector avícola.
19. <http://www.mundo-pecuario.com> 2012. Gélves, D. Digestión de las proteínas.
20. <http://www.mundo-pecuario.com> 2012. Gélves, D. Procesos involucrados en la nutrición.
21. <http://www.primenutrition.net>. 2012. Costa, A. Qué es la proteína.
22. <http://www.wattagnet.com>. 2012. Hess, V. Nutrición en pollos de engorde.
23. LÓPEZ, C. 2006. Efecto de la Reducción de Proteína en dietas para Pollos de Engorda sobre el Comportamiento Productivo y Calidad de la Canal. CEIEPAv-FMVZ-UNAM. pp 50, 54, 56, 60.
24. PEGANOVA, S. HIRCHE, F. EDER, K. 2003. Requirement of tryptophan in relation to the supply of large neutral amino acids in laying hens. Poultry Science; 82:815-822.
25. REVISTA AMEVEA. 2007, Manual de producción de pollos broiler. Pp 18, 21, 22, 23, 30, 31.
26. REVISTA MAÍZ Y SOYA 2011. Importancia del agua. pp 20, 21, 28, 29, 34, 35.

27. REVISTA PRONACA. 2009, Manual manejo de pollos de engorde. pp 7, 8, 9, 14, 15, 19, 21, 22.
28. REYES, E. 2001. Diferentes niveles de lisina en dietas para pollos de engorda con dos programas de alimentación, su efecto sobre la uniformidad y rendimientos de la canal, con análisis econométrico para estimar los niveles óptimos biológicos y económicos. pp 3, 4, 5,6, 7, 8, 9.
29. ROGERS, SR. PESTI, GM. 1992. Effects of Tryptophan supplementation to a maize-based diet on lipid metabolism in laying hens. *British Poultry Science*; 33:195-200.
30. ROMERO, A. 2008. Evaluación de distintas relaciones de energía y proteína con la adición de un complejo enzimático (proteasa 8000 UI/g), xinalasa (600 UI/g) y amilasa (800 UI/g), como complemento de la ración en la alimentación de pollos broiler. pp 62- 74.
31. ROSS. 2010. Manual de manejo del pollo de carne. pp 13, 14, 15, 44, 47, 48, 49, 52, 59, 76, 77, 83, 93, 94, 95.
32. TANDALLA, R. 2010. Evaluación de diferentes niveles de proteína bruta y lisina en dietas para pollos parrilleros. pp 71-11.
33. VALENCIA, R. 2009. Adición de triptófano y su efecto en la conducta de picoteo en gallinas de postura colegio de posgraduados.
34. YÁNEZ, E. 2010. Utilización de dos sistemas de restricción alimenticia en pollos de ceba. pp 80 – 102. FÍA