

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

**EFEECTO DE DIFERENTES RELACIONES
LISINA:ENERGÍA SOBRE PARÁMETROS
ZOOTÉCNICOS DE POLLOS DE ENGORDE EN
ALTURA.**

Previa a la obtención de Grado Académico o Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

ELABORADO POR:

**MARÍA AUGUSTA FREIRE TEJADA
ANGEL RAFAEL BERRONES CUESTA**

SANGOLQUI, 3 marzo de 2008

EXTRACTO

El proyecto de investigación “Efecto de Diferentes Relaciones Lisina: Energía sobre Parámetros Zootécnicos de Pollos de Engorda en Altura”, fue realizado en las instalaciones de la Hacienda El Prado (IASA), ubicado en el cantón Rumiñahui, provincia Pichincha, cuyas condiciones climáticas son las siguientes: altitud 2748, temperatura promedio 16,35 °C, precipitación 1270mm y una humedad relativa 69,03%.

El objetivo de esta investigación en primer lugar constituyó levantar los datos de la modificación nutricional que emplean los productores de pollo broiler en la sierra, calcular con estos datos la relación gramos de lisina digestible: energía metabolizable y en segundo lugar evaluar diferentes relaciones lisina: energía y su efecto sobre los parámetros zootécnicos.

Con los datos obtenidos de la industria avícola se determinaron 3 relaciones Lisina: Energía a ser evaluadas. Se empleo 1359 pollos de un día de edad de la línea ROSS. En el primer ciclo se utilizó 675 pollos en un total de 9 tratamientos cada uno con 3 repeticiones en un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3x3. Se analizó los datos obtenidos del primer ciclo y se encontró que el mejor tratamiento es el T6 de la relación 3,85 g/Mcal, que corresponde a la dieta con 3,116 Mcal de energía, 12 g de lisina digestible en la etapa inicial; en base a esta información para el segundo ciclo se evaluó esta relación variando el contenido lisina (12, 12,2 y 12,4 g)

teniendo 3 tratamientos cada uno con 6 repeticiones, usando un total de 684 pollos, usando un diseño completamente al azar.

La cantidad de alimento suministrado a cada tratamiento en los dos ciclos fue de acuerdo a una tabla de restricción de alimento para pollos en altura.

El peso promedio a los 22 días de edad del T6 fue de 683,787 g y a los 43 días de 2365,169 g, con un ICA de 1,49. En el ciclo 2 hubo diferencias significativas en el peso promedio a los 22 días, siendo el T3 el mejor tratamiento con un contenido de lisina de 12,4 g/kg obteniendo un peso promedio de 727,94 g y a los 50 días 3009,87 g con una ICA de 1,59.

En base a los datos obtenidos para optimizar la ganancia de peso y conversión alimenticia de los pollos en la etapa inicial, el contenido de lisina digestible debe ser mayor a 12 g/kg manteniéndose una relación de 3,85 g/Mcal.

ABSTRACT

The investigation Project “Different lysine: Energy relation effect on Zootechnics parameters for highland broilers”, was carried out in “El Prado” Farm Facilities (IASA), located in Cantón Rumiñahui, Pichincha Province, which climate conditions are 2748 meters height (above sea level), mean temperature 16,35 °C, 1270 mm of rainfall and a mean humidity of 69,03%.

The main objective of this research was to rise data about the nutritional modification employed by the broiler producers in the highland Region, and to calculate the Digestible Lysine: Metabolic Energy relation. In second place to asses the different relations of Digestible Lysine: energy and it effect in Zootechnics parameters.

With the obtained data from the Poultry Industry, 3 Lysine: energy relations were determined and evaluated. 1359 ROSS one day old chicks, split in two cycles. In the first cycle 675 chicks were used with a total treatment of 9 with 3 replications in a completely random design with factorial arrangement 3x3. The analyzed data from the first cycle show that the best treatment was the T6 relation 3,85 g/Mcal, corresponding to the 3,116 Mcal energy diet, 12 g of digestible lysine in the fist stage; in base to this information, in the second cycle 684 ROSS one day old chicks, using a completely random design were used to evaluate the latter energy digestible lysine relation varying the lysine

contents (12, 12,2 and 12,4) having 3 treatments each one with 6 replications.

The quantity of feed supplied to each of the two treatments cycles was according to the restriction highland broilers feed table.

The 22 days old mean weight for T6 was 683,787 g and 2365,169 g for the 43 days old, with and ICA of 1,49. In the second cycle significant differences were found in the 22 days old mean weight, T3 being the best treatment with a lysine content of 12,4 g/kg and a mean weight of 727,94 g, 3009,87 g for the 50 days old weight with an ICA of 1,59.

In base of the obtained data for optimizing the weight gain and the feed conversion of broilers in initial stage, the digestible lysine content must be higher than 12 g/kg maintaining a relation of 3,85 g/Mcal.

CERTIFICACION

Ing. Mario Ortiz y Ing. Rómulo Falconí

CERTIFICAN:

Que el trabajo titulado “Efecto de diferentes relaciones lisina:energía sobre parámetros zootécnicos de pollos de engorde en altura”, realizado por María Augusta Freire Tejada y Ángel Rafael Berrones Cuesta, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a la importancia del tema para los avicultores de la sierra ecuatoriana si recomiendan su publicación.

El mencionado trabajo consta de (un) documento empastado y (un) disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat(pdf). Autorizan a María Augusta Freire Tejada y Ángel Rafael Berrones Cuesta que lo entregue a la Ing. Patricia Falconí, en su calidad de Coordinadora de la Carrera.

El Prado, 3 de marzo del 2008

Ing. Mario Ortiz
DIRECTOR

Ing. Rómulo Falconí
CODIRECTOR

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

María Augusta Freire Tejada y Ángel Rafael Berrones Cuesta

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado denominado “Efecto de Diferentes Relaciones Lisina: Energía sobre Parámetros Zootécnicos de Pollos de Engorde en Altura”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

El Prado, 3 de marzo del 2008

María Augusta Freire Tejada

Ángel Rafael Berrones Cuesta

AUTORIZACIÓN

Nosotros, María Augusta Freire Tejada y Ángel Rafael Berrones Cuesta

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución, del trabajo “Efecto de Diferentes Relaciones Lisina: Energía sobre Parámetros Zootécnicos de Pollos de Engorde en Altura”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

El Prado, 3 de marzo de 2008

María Augusta Freire Tejada

Ángel Rafael Berrones Cuesta

DEDICATORIA

A mis padres que son lo mejor que tengo, a mis hermanos en especial a Mónica por ser la hermana más linda y a mi mejor amigo Hugo Chávez S.

María Augusta Freire T.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por cuidarme y guiarme en esta etapa de mi vida.

A mis padres, por su cariño, ejemplo y apoyo incondicional durante toda mi vida.

A mis hermanos, Mónica y Marco por su apoyo y consejos.

A mi único y mejor amigo Hugo Chávez S. por su compañía, apoyo y amistad.

A la Facultad, especialmente a al Ing. Rómulo Falconí y Ing. Mario Ortiz por la orientación y por compartir sus conocimientos para el desarrollo de esta investigación.

A Ing. Ernesto Freire, por permitirme utilizar las instalaciones de su planta de balanceados –Aviforte.

María Augusta Freire T.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Requerimientos nutricionales.....	3
2.1.1 Requerimientos de energía.....	3
2.1.1.1 Métodos para determinar los requerimientos.....	5
2.1.1.2 Exigencias de energía para el mantenimiento.....	7
2.1.1.3 Exigencias de energía para el crecimiento.....	9
2.1.1.4 La energía en la dieta.....	14
2.1.1.5 Recomendaciones de Energía Metabolizable.....	16
2.1.2 Requerimientos de aminoácidos.....	20
2.1.2.1 Las necesidades del aminoácido para el mantenimiento.....	21
2.1.2.2 Las necesidades de aminoácidos para el crecimiento.....	21
2.1.2.3 Forma de expresar los requerimientos de aminoácidos.....	22
2.1.2.4 La “Proteína Ideal”.....	25
2.1.2.5 Determinación de Requerimientos de Aminoácidos.....	28
2.1.2.6 Recomendaciones de “Perfil Ideal de Aminoácidos”.....	37
2.1.2.7 Proteína bruta.....	41
2.1.2.8 Recomendaciones “Requerimientos de aminoácidos”.....	44
2.1.3 La relación lisina: energía.....	52
2.1.3.1 Antecedentes.....	52
2.1.3.2 Estudios afines a la Relación Lisina: Energía.....	53
2.1.3.3 ¿Por qué usar la relación L/E en pollos de engorde?.....	55
2.1.3.4 Cálculo de la relación Lisina: Energía.....	55
2.2 Problemas metabólicos relacionados al rápido crecimiento.....	57
2.2.1 Síndrome Ascítico (S.A).....	57
2.2.2 Síndrome de Muerte Súbita (S.M.S.).....	61
2.2.3 Problema de patas.....	63
2.3 Eficiencia productiva.....	65
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	68
3.1 Características del campo experimental.....	68
3.1.1 Ubicación.....	68
3.1.2 Características agro climáticas.....	68
3.2 Materiales.....	68
3.2.1 Material Biológico.....	68
3.2.2 Instalaciones.....	70
3.2.3 Equipo.....	70
3.3 Hipótesis.....	71
3.4 Métodos.....	71
3.4.1 Factores en estudio.....	71
3.4.1.1 Lote 1.....	71
3.4.1.2 Lote 2.....	72
3.4.2 Tratamientos.....	72

3.4.2.1 Lote 1.....	72
3.4.2.2 Lote 2.....	74
3.4.4 Diseño experimental.....	75
3.4.4.1 Tipo de diseño.....	75
3.4.4.2 Número de Repeticiones.....	75
3.4.5 Características de las unidades experimentales.....	75
3.4.6 Análisis estadístico.....	76
3.4.7 Análisis Funcional.....	77
3.4.8 Regresiones.....	77
3.4.9 Variables analizadas.....	77
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	80
4.1 Variables-Lote 1.....	80
4.1.1 Peso corporal promedio (g).....	80
4.1.2 Consumo acumulado de alimento (g).....	83
4.1.3 Índice de Conversión alimenticia (ICA).....	85
4.1.4 Ganancia de peso diaria (g/día).....	87
4.1.5 Mortalidad (%).....	90
4.1.6 Mortalidad Acumulada por Síndrome Ascítico y Muerte Súbita.....	93
4.1.7 Factor de Eficiencia Americana.....	94
4.1.8 Índice de Productividad.....	95
4.2 Regresiones.....	96
4.2.1 Factor común: Contenido de lisina digestible de 11 gramos.....	96
4.2.2 Factor común: Contenido de lisina digestible de 11,5 gramos.....	97
4.2.3 Factor común: Contenido de lisina digestible de 12 gramos.....	98
4.3 Variables-Lote 2.....	100
4.3.1 Peso corporal promedio (g).....	100
4.3.2 Consumo de alimento acumulado por pollo.....	102
4.3.3 Conversión Alimenticia (ICA).....	104
4.3.4 Ganancia diaria de peso (g/día).....	106
4.3.5 Mortalidad (%).....	108
4.3.6 Mortalidad Acumulada por Síndrome Ascítico y Muerte Súbita.....	110
4.3.7 Eficiencia americana.....	111
4.3.8 Índice de Productividad.....	113
4.3.9 Pesos a la Canal (g).....	114
4.3.10 Grasa en la canal (g).....	114
4.4 Costos.....	115
4.4.1 Costos lote 1.....	115
4.4.1.1 Costos por tratamiento.....	115
4.4.1.2 Costo de 1kg de pollo por tratamiento.....	115
4.4.2 Costos lote 2.....	116
4.4.2.1 Costos por tratamiento.....	116
4.4.2.2 Costo de 1kg de pollo por tratamiento.....	116
V. CONCLUSIONES.....	117
VI. RECOMENDACIONES.....	118
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	119
VIII. ANEXOS.....	123

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 2.1: Exigencias de energía metabolizable para mantenimiento (EMm), Energía líquida de mantenimiento (Elm), eficiencias de utilización de la energía para deposición de corporal (Kg) y para mantenimiento (Km) de pollos de engorde.....	9
Tabla 2.2: Proporciones aproximadas que presentan las necesidades de mantenimiento y crecimiento, en relación con las necesidades energéticas totales de los animales.....	10
Tabla 2.3: Exigencias de energía líquida (ELg) y Energía metabolizable (EMg) para el crecimiento de las aves y eficiencia de utilización de la energía de la dieta (Kg) en pollos de engorde.....	11
Tabla 2.4: Efecto de la temperatura ambiental sobre las eficiencias de deposición de la energía como grasa (Kg) y proteína (Kp) y exigencias de EM para deposición de proteína y grasa en pollos de engorde.	12
Tabla 2.5: Modelo para determinar las exigencias de energía metabolizable para pollos de engorde.....	13
Tabla 2.6: Consumo de EM determinados por los modelos UNESP, Emmarns (1989) y de Chwalibog (1991) comparados a los consumos observados para los pollos machos Ross.....	14
Tabla 2.7: Consumo de alimento por broilers en respuesta a la concentración de EM en la dieta.....	15
Tabla 2.8: Niveles de energía metabolizable (EM), proteína cruda (PC) y lisina total (%) recomendados y reportados para obtener la máxima ganancia de peso en pollos de engorda.....	18
Tabla 2.9: Requerimientos de aminoácidos en mg/g/día.....	23
Tabla 2.10: Requerimiento de aminoácidos por kg de ganancia.....	23
Tabla 2.11: Exigencias de aminoácidos según la temperatura ambiental (Porcentaje aminoácidos/Kcal EM).....	24
Tabla 2.12: Exigencias de aminoácidos según el sexo (M=macho; H=hembra) (Porcentaje aminoácidos/Kcal EM).....	24
Tabla 2.13: Metodología usada y la ecuación obtenida para calcular la cantidad de lisina verdadera digestible para los pollos del engorde (los machos y las hembras) por kilogramo de peso.....	33
Tabla 2.14: Ecuación utilizada para estimar la exigencia de lisina verdadera digestible para pollos de engorde (machos y hembras) de acuerdo con el desempeño de las aves.....	34
Tabla 2.15: Exigencias Nutricionales de lisina digestible verdadera en pollos de engorde Cobb, machos (M) y hembras (F).....	35
Tabla 2.16: Ganancia de peso, gramos de proteína y lisina por kg ganado de acuerdo con la edad de pollos de engorde Ross.....	36
Tabla 2.17: Perfil ideal de aminoácidos para pollos durante el período de inicio.....	37

Tabla 2.18:	Perfil de aminoácidos ideal para pollos durante el período de crecimiento.	38
Tabla 2.19:	Perfil ideal de aminoácidos en relación a la lisina total para pollos...	38
Tabla 2.20:	Proporciones de Aminoácidos disponibles en la Proteína “Ideal”.....	39
Tabla 2.21:	Relación aminoácido/lisina utilizada para estimar los requerimientos de Aminoácidos de pollos de Engorde, según las tablas brasileñas para aves y cerdos.....	39
Tabla 2.22:	Proteína Ideal- Relación AA dig./Lisina dig. para pollos de engorde.....	40
Tabla 2.23:	Perfiles ideales de proteína para pollo de engorde seleccionado de diferentes fuentes (Lys = 100 %)	41
Tabla 2.24:	Recomendación de niveles de lisina digestible para pollos de engorde	44
Tabla 2.25:	Recomendaciones nutricionales para broilers.....	46
Tabla 2.26:	Recomendaciones nutricionales para pollos de engorde.....	47
Tabla 2.27:	Recomendaciones de aminoácidos digestibles verdaderos para Aves.....	47
Tabla 2.28:	Especificaciones del alimento para pollos de engorde mixtos desarrollados a un peso corporal de 2,3 a 2,5 kg (5,1 a 5,5 libras) a los 42 a 45 días.....	48
Tabla 2.29:	Requerimientos (g /kg) para aminoácidos digestibles en pollos palilleros en tres períodos de crecimiento.....	48
Tabla 2.30:	Requerimientos para producción de carne de pollos Cobb 500, para 40 -45 días.....	49
Tabla 2.31:	Concentración de nutrientes recomendados para pollos de engorde Hubbard.....	50
Tabla 2.32:	Recomendaciones de niveles de aminoácidos digestibles ileal estandarizados (DISt) para los pollos machos basados en un nivel de lisina óptimo y en el concepto de proteína ideal.....	50
Tabla 2.33:	Requerimientos nutricionales de pollos de engorde machos y hembras de desempeño medio.....	51
Tabla 2.34:	Relaciones Lisina: Energía para la etapa Inicial, con las recomendaciones de las principales casas proveedoras de línea genética y por sondeo a los productores de pollos broiler de la sierra ecuatoriana.....	56
Tabla 2.35:	Avances y proyección por año del peso, C.A., Mortalidad y los días a sacrificio.....	66
Tabla 2.36:	Indicadores de producción para pollo a las 8 semanas.....	67

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 3.1: Tratamientos para el primer lote.....	72
Cuadro 3.2: Contenido de lisina y energía en cada tratamiento del lote 1.....	73
Cuadro 3.3: Tratamientos para el segundo lote.....	74
Cuadro 3.4: Contenido de lisina y energía en cada tratamiento del lote 2.....	75
Cuadro 4.1: Datos de pesos promedio (g) lote 1.....	80
Cuadro 4.2: Análisis de varianza del peso promedio del lote 1 a los 22 días.....	80
Cuadro 4.3: Análisis estadístico con la prueba de Duncan al 5% del peso promedio a los 22 días.....	81
Cuadro 4.4: Consumo acumulado (g) de alimento del lote1.....	83
Cuadro 4.5: Análisis de varianza del consumo de alimento acumulado hasta los 22 días del lote 1.....	83
Cuadro 4.6: Índice de Conversión Alimenticia (ICA) de todos los tratamientos del lote1.....	85
Cuadro 4.7: Análisis de varianza del Índice de Conversión Alimenticia de cada tratamiento hasta los 22 días del lote1.....	85
Cuadro 4.8: Análisis estadístico con la prueba de Duncan del ICA a los 22 días de edad del lote 1.....	86
Cuadro 4.9: Datos de la ganancia diaria de peso (g/día) en el lote 1.....	88
Cuadro 4.10: Análisis de varianza de la ganancia de peso (g/día) de los 9 tratamientos a los 22 días del lote 1.....	88
Cuadro 4.11: Prueba de Duncan al 5% de los datos de ganancia de peso a los 22 días del lote 1.....	89
Cuadro 4.12: Mortalidad acumulada en porcentaje para cada tratamiento en el lote1.....	90
Cuadro 4.13: Análisis de Varianza del % de Mortalidad acumulada hasta los 22 días de los 9 tratamientos del lote1.....	91
Cuadro 4.14: Prueba de Duncan al 5 % de la Mortalidad acumulada a los 22 días de cada tratamiento del lote1.....	91
Cuadro 4.15: Muertos Absolutos en total y por causa S.A, Muerte Súbita del lote1.....	93
Cuadro 4.16: Porcentaje de Mortalidad por causa de S.A., Muerte súbita.....	93
Cuadro 4.17: Índice de Eficiencia Americano del lote 1.....	94
Cuadro 4.18: Índice de Productividad de cada tratamiento en el lote 1.....	95
Cuadro 4.19: Relación L:E con la respectiva energía utilizada y el peso promedio a los 22 días de cada tratamiento que tienen 11 gramos de lisina.....	96
Cuadro 4.20: Relación Lisina: Energía, con su respectiva energía y peso a los 22 días de edad de cada tratamiento con 11,5 gramos de lisina.....	98
Cuadro 4.21: Datos de la Relación Lisina: Energía, su contenido energético Mcal/kg y el peso ganado a los 22 días de edad de los tratamientos que tienen 12 gramos de lisina.....	99
Cuadro 4.22: Peso Promedio de cada tratamiento del lote 2.....	100
Cuadro 4.23: Análisis de varianza del peso promedio a los 22 días del lote 2.....	100

Cuadro 4.24:	Análisis estadístico con la prueba de Duncan al 5 % del peso promedio hasta los 22 días del lote 2.....	101
Cuadro 4.25:	Consumo de alimento acumulado por pollo en el lote 2.....	102
Cuadro 4.26:	Análisis de varianza del consumo de alimento en los 22 días de edad.....	103
Cuadro 4.27:	Conversiones alimenticias de cada tratamiento del lote 2.....	104
Cuadro 4.28:	Análisis de varianza de la conversión alimenticia de cada tratamiento a los 22 días de edad del lote 2.....	105
Cuadro 4.29:	Ganancia diaria de peso de cada tratamiento en el lote 2.....	106
Cuadro 4.30:	Análisis de varianza de la ganancia de peso día de cada tratamiento a los 22 días de edad en el lote 2.....	107
Cuadro 4.31:	Prueba de Duncan al 5 % de la variable ganancia de peso por día de cada tratamiento a los 22 días del lote 2.....	107
Cuadro 4.32:	Datos del porcentaje de mortalidad acumulada de cada tratamiento en el lote 2.....	109
Cuadro 4.33:	Análisis de varianza del % de Mortalidad a los 22 días de cada tratamiento en el lote 2.....	109
Cuadro 4.34:	Muertos absolutos acumulados del lote 2 de cada tratamiento.....	110
Cuadro 4.35:	Mortalidad (%) acumulada de cada tratamiento en el lote 2.....	111
Cuadro 4.36:	Presencia de problemas de patas en el lote 2.....	111
Cuadro 4.37:	Factor de Eficiencia Americana presentada en el lote 2.....	111
Cuadro 4.38:	Índice de Productividad de cada tratamiento en el lote 2.....	113
Cuadro 4.39:	Peso a la canal de cada tratamiento del lote 2.....	114
Cuadro 4.40:	Grasa en la canal de los pollos del lote 2 por tratamiento.....	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 2.1: Regresión entre la deposición proteica y el consumo de lisina.....	32
Gráfico 4.1: Peso promedio (g) de cada tratamiento en el lote1.....	82
Gráfico 4.2: Consumo de alimento acumulado del lote1.....	84
Gráfico 4.3: Conversión Alimenticia de cada tratamiento del lote 1.....	87
Gráfico 4.4: Ganancia diaria de peso (g/día) para cada tratamiento del lote 1.....	90
Gráfico 4.5: Porcentaje de mortalidad del lote 1 por cada tratamiento.....	92
Gráfico 4.6: Factor de Eficiencia Americano de cada tratamiento en el lote 1.....	95
Gráfico 4.7: Índice de productividad del lote 1.....	96
Gráfico 4.8: Regresión de la Relación Lisina digestible/Energía con el peso a los 22 días de los tratamientos que contienen 11 gramos de lisina en su dieta.....	97
Gráfico 4.9: Regresión de la Relación L:E con el peso promedio a los 22 días de edad de los tratamiento que tienen un contenido de lisina de 11,5 g.....	98
Gráfico 4.10: Regresión de la relación Lisina: Energía con el peso a los 22 días de los tratamientos que contienen 12 gramos de lisina.....	99
Gráfico 4.11: Peso corporal promedio de cada tratamiento del lote 2.....	102
Gráfico 4.12: Consumo de alimento por pollo del lote 2.....	104
Gráfico 4.13: Conversión alimenticia de cada tratamiento del lote 2.....	106
Gráfico 4.14: La ganancia diaria de peso del lote 2 por cada tratamiento.....	108
Gráfico 4.15: Porcentaje de mortalidad de cada tratamiento hasta los 50 días de edad del lote 2.....	110
Gráfico 4.16: Eficiencia americana de cada tratamiento en el lote 2.....	112
Gráfico 4.17: Índice de productividad de cada tratamiento en el lote 2.....	114

ÍNDICE DE FIGURAS Y FOTOS

	Página
Figura 2.1: Esquema simplificado de las necesidades energéticas.....	3
Figura 2.2: Partición fisiológica de la energía en aves.....	5
Foto 2.1: Comparación de un pollo de engorda normal y con ascitis, que se evidencia por el abdomen dilatado como consecuencia de la acumulación de transudado.....	60
Foto 2.2: Acumulación de Líquido en pollo con S.A.....	61
Foto 2.3: Síndrome de Muerte Súbita	62

LISTADO ANEXOS

- ANEXO 1 Reporte de análisis bromatológico de las materias primas (maíz soya y pescado)
- ANEXO 2 Amino-gramas de Maíz, Harina de pescado y soya.
- ANEXO 3 Energía metabolizable del maíz usando las ecuaciones de las tablas brasileñas (kcal/kg).
- ANEXO 4 Energía metabolizable de la harina de pescado usando las ecuaciones de las tablas brasileñas (kcal/kg).
- ANEXO 5 Energía metabolizable de la harina de soya usando las ecuaciones de las tablas brasileñas (kcal/kg).
- ANEXO 6 Dietas usadas en la etapa inicial del lote 1
- ANEXO 7 Dietas usadas en la etapa crecimiento del lote 1
- ANEXO 8 Dietas usadas en la etapa inicial del lote 2
- ANEXO 9 Dietas usadas en la etapa crecimiento del lote 2
- ANEXO 10 Dietas usadas en la etapa final del lote 2
- ANEXO 11 Datos del lote 1 a los 22 días de edad.
- ANEXO 12 Datos del lote 1 a los 43 días de edad.
- ANEXO 13 Datos del lote 2 a los 22 días de edad
- ANEXO 14 Datos del lote 2 a los 43 días de edad
- ANEXO 15 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa inicial del lote1.
- ANEXO 16 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa crecimiento del lote 1.
- ANEXO 17 Consumo real de energía y de lisina por pollo hasta los 22 días de edad del lote 1.
- ANEXO 18 Consumo real de energía y de lisina por pollo hasta el día 22 hasta el 43 del lote 1.
- ANEXO 19 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa inicial del lote2.
- ANEXO 20 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa crecimiento del lote2.
- ANEXO 21 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa final del lote2.
- ANEXO 22 Consumo real de energía y de lisina por pollo hasta el día 22 del lote2.
- ANEXO 23 Consumo real de energía y de lisina por pollo del 22-43 días del lote2.
- ANEXO 24 Consumo real de energía y lisina por pollo del 43-50 días del lote 2.
- ANEXO 25 Preparación del alimento balanceado.
- ANEXO 26 Recepción pollos lote 1 (4 septiembre 2007)
- ANEXO 27 Pesaje semanal de los pollos de cada tratamiento.
- ANEXO 28 Vacunación de los pollos
- ANEXO 29 Pollos del lote 1 correspondiente al tratamiento 6 en el día 43.
- ANEXO 30 Recepción pollos lote 2. (9 de noviembre 2007)
- ANEXO 31 Pesaje diario del alimento balanceado para cada repetición.
- ANEXO 32 Pollo con Síndrome Ascítico
- ANEXO 33 Pollos del lote 2 a los 38 días.
- ANEXO 34 Faenamiento de los pollos.

NOMENCLATURA UTILIZADA

g	gramos
%	porcentaje
kg	kilogramo
mg	miligramo
mm	milímetros
h/luz	horas/luz
m	metros
qq	quintales
°C	Grados centígrados
G.L	Grados de Libertad
DISt	Digestible estandarizado
Mcal	Megacalorías
MJ	Megajulios
Kg	Eficiencia de deposición de energía como grasa
Kp	Eficiencia de deposición de energía como proteína
C.V.	Coefficiente de variación
ICA	Índice de Conversión Alimenticia
S.A.	Síndrome Ascítico
S.M.S	Síndrome de Muerte Súbita
EM	Energía Metabolizable
EB	Energía Bruta
ED	Energía Digestible
EN	Energía Neta
L:E	Relación Lisina digestible:Energía metabolizable
ER	Energía Retenida
IP	Índice de Productividad
T	Temperatura
GP	Ganancia de Peso
P ^{0.75}	Peso Metabólico
PC	Proteína Cruda
N	Nitrógeno
Lys	Lisina
AA	Aminoácidos
DISt	Disgetible estandarizado

I. INTRODUCCIÓN

Los productores avícolas tienen que ser más eficientes en la alimentación de sus granjas, debido a que este rubro representa la mayor erogación oscilando entre 60% - 70% del costo total de producción.

Durante los últimos 40 años, la selección genética para crecimiento rápido y una mayor eficacia alimenticia han sido bastante efectivas en aves de carne. En combinación con cambios en el alimento que han aumentado tanto la densidad nutricional y física para estimular un alto consumo de nutrientes, se ha duplicado la tasa de crecimiento. El efecto de la selección genética para una relación alta músculo a hueso y un alto consumo de calorías de una ración que suple todos los requerimientos nutricionales trae aparejado desórdenes metabólicos como el síndrome de muerte súbita, problemas de patas y principalmente el síndrome ascítico (S.A) problema crítico para la avicultura de la sierra ecuatoriana.

Con el fin de controlar los problemas metabólicos las industrias han recurrido a reducir la densidad nutricional de las dietas, disminuyendo solo la energía metabolizable, solo la proteína (y por ende la lisina digestible) o reduciendo tanto energía como lisina digestible. Esta modificación altera la relación gramos de lisina digestible: megacalorías de energía metabolizable recomendadas por los institutos de investigación y las casas proveedoras de genética.

Cada empresa ha desarrollado su propio plan para reducir el S.A, siendo acuerdo común que la reducción de la densidad nutricional o la cantidad de alimento contribuyen a controlar el S.A, pero existen muy diversas propuestas nutricionales.

En esta investigación en primer lugar se levantó los datos de la modificación nutricional que emplean los productores de pollo broiler en la sierra, se calculó con estos datos la relación gramos de lisina digestible:energía metabolizable. Se evaluaron tres diferentes relaciones lisina: energía en 9 tratamientos y su efecto sobre los parámetros como mortalidad atribuible a S.A, conversión alimenticia, peso al sacrificio etc. En un segundo ciclo se evaluó la mejor relación del primer ciclo modificando el nivel de lisina en tres tratamientos teniendo resultados muy importantes.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Requerimientos nutricionales

2.1.1 Requerimientos de energía

Las necesidades nutricionales más difíciles de cubrir son las energéticas, de tal manera que el contenido energético de la ración representa habitualmente el primer factor limitante de la productividad, pues condiciona en gran medida la ingestión, el nivel de producción y el índice de conversión. El principal factor que determina el valor nutritivo de un alimento es su contenido en energía utilizable por el animal (ULPGC.s.f.).

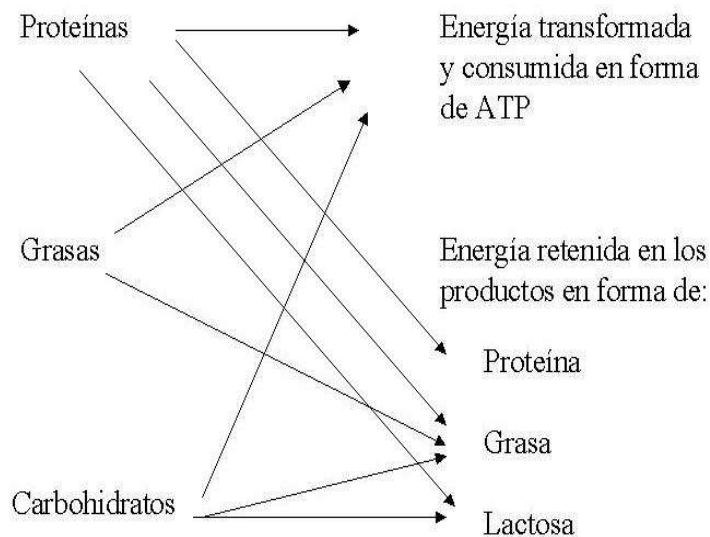


Figura 2.1: Esquema simplificado de las necesidades energéticas (ULPGC.s.f.).

Los animales tienen una demanda diaria de energía para satisfacer sus requerimientos de mantenimiento y producción, que varían día a día. En aves, basados en la regulación de la ingesta de alimento, resulta más simple fijar rangos de concentración de EM en el alimento, obteniendo el ave la cantidad de energía requerida. El requisito para la ingesta apropiada es el balance de nutrientes en relación a nivel de

energía, ya que eficiencias y excesos de nutrientes causan depresión de consumo en relación a gravedad del desbalance (Kalinowski, J.s.f).

Toda ración debe contener carbohidratos, grasas y proteínas. Aunque cada uno de estos componentes desempeñan sus funciones específicas, todos ellos se pueden utilizar para proveer energía para mantenimiento o producción.

El valor energético de los alimentos ha sido evaluado en muchas y diferentes formas. Las designaciones más comunes de los valores energéticos están en términos de Energía Bruta, Energía Digestible, Energía Metabolizable y Energía Neta. La Energía Bruta (EB) es la cantidad total de energía que pueden suministrar los alimentos, siendo la que estos liberan en su combustión completa. La Energía Digestible (ED) es la diferencia entre la EB y las calorías eliminadas con las heces, correspondiendo a la energía de la fracción digestible del alimento. La Energía Metabolizable (EM) es la parte de la ED que queda disponible para cubrir las necesidades o funciones metabólicas el animal, siendo la diferencia entre la ED y las calorías perdidas por la orina y gases intestinales. La Energía Neta (EN) es la parte de la EM que el animal utilizará tanto para sus propios procesos metabólicos de masticación, digestión y asimilación como para su mantenimiento y producción (Ponz, A. 2005).

Según el Manual de Hubbard (2004), en aves, se ha demostrado que la Energía Metabolizable de los alimentos representa la evaluación más exacta del contenido energético para ser usado en la formulación científica de alimentos balanceados.

Desde el punto de vista cualitativo, la energía es el nutriente más importante (a excepción del agua) que necesitan los animales.

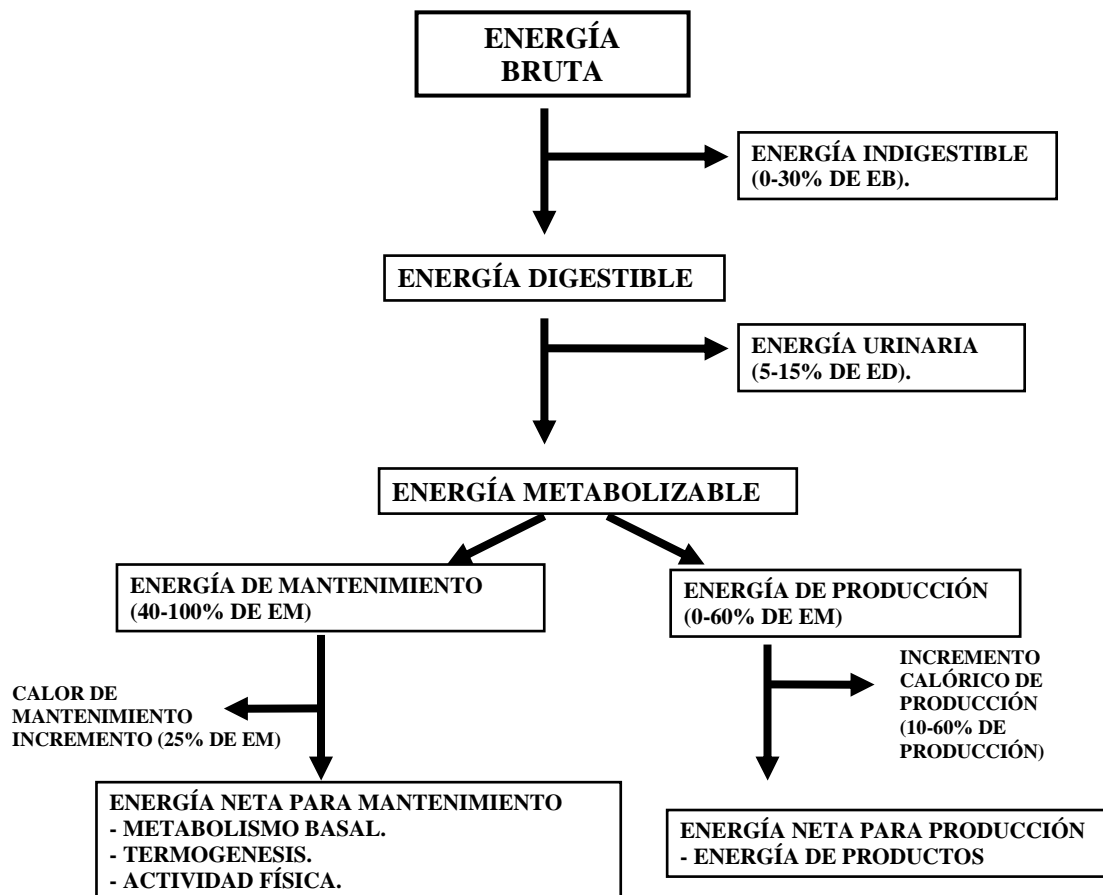


Figura 2.2: Partición fisiológica de la energía en aves (Kalinowski, J.s.f).

2.1.1.1 Métodos para determinar los requerimientos:

Las exigencias nutricionales de las aves normalmente son definidas en estudios basados en el método dosis-respuesta el cual determina las exigencias con base en la respuesta del desempeño de las aves a niveles variados de ingestión de los nutrientes. Aunque éste método es tradicionalmente usado, muchas veces es necesario repetir las

investigaciones en varias condiciones, ya que factores como ambiente, clima, genética y otros afectan las exigencias, dificultando el establecimiento de los niveles nutricionales (Sakomura, N. 2005).

Otro método para determinar las exigencias nutricionales es el método factorial, basado en el principio que el ave necesita los nutrientes para el mantenimiento de los procesos vitales y actividades, crecimiento y/o producción. El método factorial constituye la base para los diversos modelos matemáticos que fueron desarrollados para estimar las exigencias nutricionales y puede expresarse por el modelo: $CN = Nm + Ntm + Ng$ dónde: CN es el consumo del nutriente, Nm, Ntm y Ng son las exigencias de nutrientes para el mantenimiento, retención de tejido magro y retención de grasa corporal, respectivamente. Nm es dependiente del peso, de la composición corporal y de la temperatura ambiente, Ntm depende del potencial genético y de la deposición de tejido magro, y CN y Ng sufren influencias ambientales y genéticas. Por otro lado, el método factorial también representa una herramienta para la comprensión del metabolismo energético y proteico de las aves, importante para los estudios de modelos que buscan la definición de un sistema apropiado para la producción de aves (Sakomura, N. 2005).

Actualmente el uso de computadoras y de modelos para determinar las exigencias nutricionales, facilitan el establecimiento de programas de alimentación para aves, para diferentes líneas comerciales, criadas en condiciones climáticas diferentes y diferentes practicas de producción (Sakomura, N. 2005).

2.1.1.2 Exigencias de energía para el mantenimiento

Blaxter (1972), define el mantenimiento corporal como la situación en la que no ocurre ganancia ni pérdidas de nutrientes para el organismo. Por consiguiente, las exigencias de EM para el mantenimiento pueden definirse como: cantidad de energía necesaria para mantener el balance entre el catabolismo y el anabolismo, es decir, cuando no hay retención de energía. Sin embargo, para Chwalibog (1991) esta definición es aceptable para animales adultos y no para aquellos en crecimiento en los cuales el equilibrio de energía nunca ocurre. Por otro lado, Chwalibog (1985) define la exigencia de energía para el mantenimiento como aquella necesaria para mantener el equilibrio de la producción de la proteína y grasa, la temperatura corporal y las actividades normales para locomoción (Sakomura, N. 2005).

Las principales necesidades energéticas de mantenimiento corresponden a la energía necesaria para cubrir los gastos del metabolismo basal, esto es, las necesidades energéticas para llevar a cabo la síntesis de moléculas grandes a partir de moléculas pequeñas (en particular la síntesis de proteínas de la renovación proteica), el transporte activo a través de las membranas celulares, y la realización de funciones mecánicas indispensables (movimientos del corazón y movimientos respiratorios y digestivos), estando el animal en reposo y en un intervalo de temperatura confortable (zona termoneutra); los gastos energéticos asociados a la síntesis de moléculas representan el 35-45% de los gastos para cubrir el metabolismo basal, otro 35-45% lo representan los gastos energéticos para cubrir el transporte activo, y alrededor del 20% para cubrir los gastos de las funciones mecánicas. La situación de metabolismo basal no se alcanza más que en situaciones experimentales. Además de las necesidades energéticas para mantener el metabolismo basal, los animales también necesitan

energía para mantener la temperatura corporal y realizar los movimientos (ULPGC. s.f).

Según Blaxter (1989), los componentes del balance energético usados para determinar las exigencias de energía para mantenimiento pueden ser determinados por calorimetría directa o por calorimetría indirecta donde la producción de calor (PC) es determinada por la relación entre el oxígeno consumido y el dióxido carbónico producido, medidos en cámara respiratoria. Otro método es el descuento comparativo que estima PC como la diferencia entre la EM ingerida y la energía corporal retenida (ER) (Sakomura, N. 2005).

Blaxter en 1989, señala que factores inherentes al animal, como, edad, peso y composición corporal, tamaño de los órganos, estado de crecimiento y producción puede influir en el metabolismo energético. Por otro lado, entre los factores externos, la temperatura ambiental es el que más afecta la producción de calor del animal (Sakomura, N. 2005).

Se realizaron estudios para determinar el efecto de la temperatura sobre las exigencias del mantenimiento en UNESP-Jaboticabal, los ensayos fueron ejecutados en cámaras climáticas con las temperaturas controladas (debajo, próxima y sobre el área de confort térmico). Las aves se alimentaron con niveles de ración debajo, próximo y sobre el mantenimiento establecido con base en el consumo *ad libitum*. Los componentes del balance energético fueron obtenidos por el método del descuento comparativo. La energía retenida (ER) fue medida por el descuento de un grupo representativo de aves en el inicio y final de los ensayos, y por la diferencia

entre el consumo diario de EM (EMi) y la ER fue calculado PC. La exigencia de EM para el mantenimiento (EMm) fue determinada por la relación lineal entre ER y EMi donde el intercepto en el eje x proporcionó EMm, como es la EMi cuando no hay retención de energía. La relación logarítmica entre a PC y EMi proporcionó la exigencia de energía líquida para el mantenimiento (ELm), como es la PC del animal en el ayuno (Sakomura, N. 2005). Los resultados se presentan en la Tabla 2.1 y estos han sido determinados por kilogramo de peso metabólico ($P^{0,75}$).

Tabla 2.1: Exigencias de energía metabolizable para mantenimiento (EMm), energía líquida de mantenimiento (ELm), eficiencias de utilización de la energía para la deposición corporal (Kg) y para mantenimiento (Km) de pollos de engorde.

Temperatura (C°)	Exigencias (Kcal/Kg ^{0,75} /día)		Eficiencias	
	EMm	ELm	Kg	Km
13	158	119	0,63	0,76
23	112	90	0,59	0,80
32	127	96	0,66	0,76

Fuente: UNFSP (Sakomura, N. 2005).

2.1.1.3 Exigencias de energía para el crecimiento

La energía contenida en los nutrientes no oxidados para cubrir las necesidades energéticas de mantenimiento se almacena en forma de compuestos químicos que van a formar las estructuras corporales; esto es, las necesidades energéticas de crecimiento representan la energía contenida en las producciones de los animales, en el caso de los pollos de engorde, en la carne (ULPGC. s.f).

La demanda de energía para el crecimiento depende de la ganancia diaria de peso y la composición del tejido ganado (Kalinowski, J.s.f). En la Tabla 2.2 se presentan aproximaciones de las necesidades de mantenimiento y crecimiento en pollos de engorde.

Tabla 2.2: Proporciones aproximadas que presentan las necesidades de mantenimiento y crecimiento, en relación con las necesidades energéticas totales de los animales.

Pollo broiler	Kcal de EN para:		Mantenimiento como porcentaje del total
	Mantenimiento	Crecimiento	
1 kg., 35 g/d	119,5	76,5	61

Fuente: McDonald *et al.*1995.

Los coeficientes que definen las exigencias de EM por gramo de ganancia de peso corporal (EMG) fueron determinados en los estudios realizados en la UNESP-Jaboticabal, considerando las exigencias de energía líquida por gramo de peso corporal (ELg) y las eficacias de utilización de la EM de la dieta para la deposición de energía corporal (Kg) (Sakomura, N. 2005).

Para determinar ELg, semanalmente fueron cuantificados el peso medio corporal y deprimiendo a un grupo de aves con el objetivo de determinar la retención de energía en la canal. La demanda de energía líquida por gramo de ganancia de peso fue determinada con el coeficiente de regresión de la ecuación del contenido de energía corporal en función del peso del ave (Sakomura, N.2005).

Puede observarse en la Tabla 2.3 que la energía líquida corporal por gramo de peso corporal difiere entre la edad de las aves, estando relacionado con la composición corporal en proteína y grasa. Hubo un aumento en el contenido de energía corporal con el aumento en la edad del ave que puede explicarse por la mayor deposición de grasa corporal. Las eficacias de uso de la energía fueron determinadas por la relación lineal de ER en función de la EMi donde el coeficiente de regresión representa la eficacia de deposición de la energía, esto es, la proporción de ER para cada kcal de EM ingerida (Sakomura, N.2005).

Tabla 2.3: Exigencias de energía líquida (ELg) y Energía metabolizable (EMg) para el crecimiento de las aves y Eficiencia de utilización de la energía de la dieta (Kg) en pollos de engorde.

Pollos de engorde	Edad (semana)	ELg (Kcal/g)	Eficiencias (Kg)(%)	EMg (Kcal/g)
Machos	1 a 3	2,190		3,72
	4 a 6	2,479	59	4,21
	7 a 8	2,657		4,25
Hembras	1 a 3	2,341		3,97
	4 a 6	2,316	59	3,93
	7 a 8	4,148		7,04

Fuente: Sakomura, N.2005

Teniendo en cuenta que los coeficientes de EM para el crecimiento que definen las exigencias de energía varían con la composición corporal, es importante determinar las exigencias de energía para la deposición de proteína y de grasa corporal. Según Kielanowski (1965), las eficacias de uso de la EM para la síntesis de proteína y grasa pueden ser estimadas usando el modelo factorial, en la cual la EM ingerida es dividida para el mantenimiento, deposición de la energía como proteína y como lípido. Este modelo se usó en los estudios realizados en la UNESP con pollos. Los

resultados de la Tabla 2.4 revelan que las eficiencias de deposición de la energía como proteína (Kp) y grasa (Kg) varían con la temperatura. Los pollos de engorde obtuvieron una eficiencia de 0,45. Basándose en el contenido energético por gramo de proteína corporal (5,66 kcal/g), obtuvieron exigencias para los pollos de engorde de 12,59 kcal/g. La eficacia media de la utilización de la energía para la deposición de grasa fue 0,69. Considerado el contenido de energía por gramo de grasa corporal (9,37 kcal/g) y la eficacia, se calculó el coeficiente de EM/gramo de grasa depositada para pollos (13,52 kcal/g) (Sakomura, N.2005).

Tabla 2.4: Efecto de la temperatura ambiental sobre las eficiencias de deposición de la energía como grasa (Kg) y proteína (Kp) y exigencias de EM para deposición de proteína y grasa en pollos de engorde.

Temperatura C°	Kg	Exigencias de EM/g g ¹	Kp	Exigencias de EM/g p ²
13	0,92	10,21	0,36	15,85
23	0,55	16,96	0,58	9,74
32	0,70	13,40	0,47	12,17
Valores medios	0,69	13,52	0,45	12,59

¹ Exigencia calculada basada en el valor calórico de la grasa (9,37 Kcal/g)

² Exigencia calculada basada en el valor calórico de la proteína (5,66 Kcal/g)

Fuente: Sakomura, N.2005

Según Sakomura (2005), en UNESP-Jaboticabal, se elaboró un modelo para determinar las demandas de EM para pollos de engorde, teniendo como base el método factorial y los coeficientes determinados. (Tabla 2.5).

Tabla 2.5: Modelo para determinar las exigencias de energía metabolizable para pollos de engorde.

Edad ave
(semanas)

Modelo

$$\mathbf{1 a 8} \quad EM = P^{0,75} (307,87) - 15,63T + 0,3105T^2 + 13,52GPg + 12,59GPp$$

EM = Exigencia de EM (Kcal/ave/día)

$P^{0,75}$ = peso metabólico

T = Temperatura (C°)

GPg = Ganancia de grasa corporal (g)

GPp = Ganancia en proteína corporal (g)

Fuente: Sakomura, N.2005

Para validar el modelo elaborado para pollos de engorde por UNESP-Jaboticabal, se realizó un ensayo para recolectar datos de consumo de EM, peso corporal, ganancia de peso, composición corporal (deposición proteica y de grasa corporal) y temperatura ambiental. Estos datos fueron aplicados con el modelo UNESP y con modelos propuestos por Emmans (1989) y por Chwalibog (1991) para predecir los consumos de EM, los cuales fueron comparados al consumo de EM observado en el ensayo. El modelo UNESP proporcionó consumos de EM más próximos a los observados en comparación con los de Emmans y de Chwalibog como se observa en la Tabla 2.6 (Sakomura, N.2005).

Tabla 2.6: Consumo de EM determinados por los modelos UNESP, Emmans (1989) y de Chwalibog (1991) comparados a los consumos observados para los pollos machos Ross.

Edad (semana)	UNESP ¹	Emmans (1989) ²	Chwalibog (1991) ³	Consumo de energía observado ⁴
7 a 14	154	121	127	148
15 a 21	272	217	222	255
22 a 28	405	331	242	401
29 a 35	536	445	448	516
36 a 42	567	465	501	586
43 a 49	713	602	619	660
50 a 56	619	513	520	721
Total /Kcal)	22868	18840	19445	23016

$$^1EM = (307,87 - 15,63 T + 0,311T^2) P^{0,75} + 13,52 GP_g + 12,59 GP_{pb}$$

$$^2Emmans (1989) - ME = 0,275P + 11,95 GP_{pb} + 13,38 GP_g \quad (P = \text{peso proteico corporal, g})$$

$$^3Chwalibog (1991) - ME = 111,1P^{0,75} + 8,03 GP_{pb} + 13,38 GP_g$$

⁴EM = consumo de EM observado en el ensayo experimental.

Fuente: Sakomura, N.2005

2.1.1.4 La energía en la dieta

El contenido energético de la dieta tiene el efecto más predecible en el consumo de alimento de las aves de engorde. Las aves intentarán consumir alimento para cubrir su requerimiento de energía metabólica. Por lo tanto, el consumo de alimento aumentará conforme disminuye el contenido energético de la dieta hasta que sea limitado ya sea porque se llenó el intestino, o por otros límites fisiológicos (Germat, A. 2007).

Tabla 2.7: Consumo de alimento por broilers en respuesta a la concentración de EM en la dieta.

**CONSUMO DE ALIMENTO POR BROILERS EN RESPUESTA
A LA CONCENTRACIÓN DE EM EN LA DIETA**

EM EN DIETA KCAL	PESO VIVO		CONSUMO ALIMENTO (GRAMOS) 0-49 D	CONSUMO ENERGIA (KCAL) 0-49 D
	25 D	49D		
3300	1025	2800	4470	14750
3100	1040	2780	5100	15800
2900	980	2740	5200	15100
2700	990	2750	5590	15090

Fuente: Leeson *et al.* .2001

Con un contenido energético deficiente o excesivo en la dieta se dan los siguientes efectos:

- **Deficiencia moderada:** se dará un menor crecimiento y deposición de grasa (Kalinowski, J.s.f). Esta ganancia de peso va a estar constituida principalmente por tejido muscular, ya que no sobra demasiada energía para almacenarse en forma de grasa; además, la ganancia de peso será pequeña (debida solamente a la ganancia de músculo). En este tramo el índice de conversión mejorará a medida que aumente la ingestión, ya que las necesidades de mantenimiento representan un porcentaje cada vez menor en las necesidades totales del animal (ULPGC.s.f).
- **Deficiencia severa:** Si el aporte energético es muy escaso no se llegan a cubrir las necesidades de mantenimiento, dando como resultado una pérdida de peso y muerte (Kalinowski, J.s.f).
- **Exceso moderado:** deposición extra de grasa y muy ligera depresión de crecimiento (Kalinowski, J.s.f). El exceso de energía ingerido permite formar, además de tejido muscular, tejido graso, aumentando por tanto la velocidad de crecimiento; por este motivo, en ocasiones se utilizan raciones con una alta concentración energética ya que, aunque se obtienen canales más grasas, se consiguen canales de más peso. Sin embargo, en este tramo

empeora el índice de conversión, ya que la formación de grasa es más cara que la formación de músculo (ULPGC.s.f).

- **Exceso marcado:** reduce consumo comprometiendo, seriamente la nutrición del resto de nutrientes, pudiendo causar cese de crecimiento. Excesos de energía que ingresan al organismo no pueden ser excretados por el animal más allá del calor normalmente disipado (Kalinowski, J.s.f).

Excesos de energía ocurren cuando la relación de energía a lisina excede a aquella necesaria para el funcionamiento normal del organismo del ave. Por otra parte, sea cual sea la concentración energética del pienso, el animal necesita ingerir una cantidad determinada de nutrientes (aminoácidos, minerales, vitaminas, etc.); debido a que la ingestión de pienso disminuye al aumentar la concentración energética, para garantizar una ingestión adecuada de nutrientes se debe aumentar el porcentaje de nutrientes de la ración según aumenta la concentración energética.

2.1.1.5 Recomendaciones de Energía Metabolizable

Pocos son los trabajos que muestran los reales efectos de las variaciones en el consumo cuando se comparan raciones con diferentes niveles energéticos. Pero, se sabe que las grasas, además de fuentes de energía, son también estimuladoras del apetito, por sus efectos extracalóricos, mejorando la palatabilidad y la textura de la ración. Estudio conducido por Waldroup (1996) con pollos de engorde criados hasta los 63 días de edad, mostraron que la ganancia de peso a los 21, 42, 49 56 y 63 días de edad, fue aumentando a medida que se elevó el contenido energético de la ración, observándose que la mayor ganancia a los 21 e 42 días de edad ocurrió cuando las aves se alimentaron con ración conteniendo 3267 kcal/kg y hasta aproximadamente

3304 kcal/kg, con 7% de adición de grasa, cuando los pollos alcanzaron 56 y 63 días de edad. La conversión alimenticia también mejoró a medida que se elevó el contenido energético de la ración. Como lo encontrado en la literatura confirma que el consumo de ración no es inversamente proporcional a su contenido energético, los resultados de este mismo estudio confirman que de 0 a 56 días de edad, cuando el contenido energético de la ración aumentó de 3023 para 3383 (11,90%), el consumo de ración bajo en apenas 5,2%, con resultados bastante semejante cuando se considero el período total de creación (0 a 63 días). El autor atribuyó que el pollo moderno es seleccionado para consumir ración en función de su capacidad física. Por otro lado, la eficiencia de utilización de la energía consumida tiende a declinar con el aumento del contenido energético de la dieta (Junqueira, O. 2005).

En el caso de los niveles de energía recomendados, es interesante observar la enorme variación entre las diferentes tablas de recomendaciones. Muchas veces el nutricionista acostumbra alterar los componentes energéticos de las raciones en función de la época del año (Junqueira, O. 2005).

Se han realizado muchas investigaciones, para determinar los niveles óptimos de energía para los pollos de engorde. Por tal motivo a continuación presentamos la Tabla 2.8 de los requerimientos energéticos que dan a conocer las casas comerciales de línea de genética, centros de investigación y de diferentes autores etc. Esta tabla, muestra la evolución de los requerimientos del pollo de engorda conforme transcurren los años, para obtener los mejores resultados en la ganancia de peso; esto se debe a los avances en genética, fisiología, nutrición y patología. Sin embargo, mientras más alta es la capacidad de producción de las aves, más dependientes se

vuelven a los alimentos, por eso es importante destacar que los requerimientos ya no solo se presentan para etapas (inicial, crecimiento y engorde), sino que también ya se presentan requerimientos diferentes para machos, hembras o mixtos, requerimientos de acuerdo al desempeño productivo, requerimientos específicos para determinados días a la saca, requerimientos de acuerdo a la línea genética del pollo, requerimientos de energía de acuerdo a la proteína usada y actualmente requerimientos de energía de acuerdo a la lisina que se usa en la dieta, etc.

Tabla 2.8: Niveles de energía metabolizable (EM), proteína cruda (PC) y lisina total (%) recomendados y reportados para obtener la máxima ganancia de peso en pollos de engorda.

Autor (es)	Etapas(días)	EM(Mcal/kg)	PC (%)	Lisina total(%)	Relación LisinaTotal/Energía metabolizable
NRC (1984)*	1 a 21	3,200	23,00		
	22 a 42	3,200	21,50		
	43 a 49	3,200	19,00		
Bilgili et al (1992)*	1 a 21	3,200	23,00		
Summers et al. (1992)* Machos y Hembras	1a 21	3,082	23,20		
	22 a 42	3,165	17,80		
	1 a 21	3,072	23,00		
	22 a 42	3,422	19,00		
Zorrilla et al (1993)	1 a 28	3,200	22,00		
Rhône-Poulenc (1993)	0 a 28	3,200	21,30	1,20	3,75
	28 a 49	3,200	19,40	1,00	3,13
Baker y Han (1994)	7 a 21	3,200	23,00		
NRC (1994)	0 a 21	3,200	23,00	1,10	3,44
	21 a 42	3,200	20,00	1,00	3,13
	42 a 56	3,200	18,00	0,85	2,66

Continuación.....					
Degussa (1995)	0 a 21	3,150	21,00	1,09	3,46
	21 a 49	3,200	20,00	0,99	3,09
	>49	3,250	18,00	0,86	2,65
Cuca et al (1996)*	1 a 28	2,900-3,000	21-23		

	29 a 56	3,000	18-20		
Campabadal y Navarro (1997)*	1 a 21	3,100	23,00		
	22 a 42	3,200	20,00		
	43 a 56	3,200	18,50		
Hubbard (1998)*	1a18	2,850	18-19		
	19 a36	3,100	20,00		
	37 a 50	3,150	18-19		
	51 a 63	3,150	17-18		
ROSS (1996)*	1 a 10	3,010	22-24		
	11 a 24	3,175	21-23		
	>25	3,225	19-21		
Leeson et al (2000)	Pre-inicial	3,050	23,00	1,35	4,43
	Inicial	3,050	22,00	1,20	3,93
	Levante	3,150	20,00	1,10	3,49
	Acabado	3,200	18,00	0,80	2,50
Cobb (2002) Mixto 40-45 días	Iniciador	3,070	23,00	1,40	4,56
	Crecimiento	3,116	22,00	1,30	4,17
	Finalizador	3,226	19,00	1,14	3,53
ROSS (2002) Mixto (2,3 a 2,5 kg)	0 a 10	3,010	22-25	1,44	4,78
	11 a 28	3,175	20-22	1,23	3,87
	>29	3,225	18-20	1,00	3,10
Hubbard (2004)	Iniciador	3,025-3,080	21-22	1,25	4,13
	Crecimiento 1	3,050-3,125	20,00	1,15	3,77
	Crecimiento 2	3,125-3,175	19,00	1,05	3,36
	Retiro	3,125-3,200	18,00	0,95	3,04
Tablas brasileñas (Rostagno et al.2005) machos y hembras	1 a 7	2,900	22,04	1,47	5,06
	8 a 21	3,000	20,79	1,26	4,21
	22 a23	3,100	19,25	1,18	3,82
	34 a 42	3,150	17,86	1,12	3,56
	43 a 46	3,200	17,24	1,07	3,34
	22 a 33	3,100	18,60	1,10	3,55
	34 a 42	3,150	17,39	1,00	3,17
	43 a 46	3,200	16,86	0,95	3,11
Degussa**, (Lemme,A.2006) Machos	1 a 12	3,034	21,00	1,27	4,19
	13a 22	3,106	19,00	1,09	3,51
	23 a 35	3,154	18,00	1,00	3,17
	36a48	3,154	17,00	0,95	3,01
	>48	3,202	16,00	0,89	2,78

*Citadas por Ortega, J, 1999

** Lisina digestible

2.1.2 Requerimientos de aminoácidos

Las aves no requieren de proteínas sino, lo que requieren son aminoácidos para formar las proteínas. Los aminoácidos de la dieta provienen de los alimentos que contienen proteínas (Campabadal, C.2006).

Existen dos tipos de aminoácidos, los esenciales que no son sintetizados por el animal en suficiente cantidad por lo que tienen que ser incluidos en la dieta (leucina, isoleucina, histidina, fenilalanina, arginina, lisina, triptófano, metionina, treonina, valina, cistina y glicina); y los no esenciales que pueden ser sintetizados por el animal a partir del nitrógeno de las proteínas de la dieta. De igual forma existen dos tipos de aminoácidos esenciales, los no limitantes que existen en suficiente cantidad en los alimentos y los limitantes que presentan altos requerimientos y su cantidad en los alimentos es limitada. En aves el primer aminoácido limitante es la metionina, y la lisina es el segundo aminoácido limitante (Campabadal, C.2006).

Hay varios factores que alteran los niveles de aminoácidos en la formulación de la dieta de pollos de engorde, entre ellos, factores dietéticos como: nivel de energía metabolizable y la proteína cruda del alimento. Además, la edad de la ave y sexo modifican el requerimiento de aminoácidos en las aves. Otro factor que ejerce un efecto indirecto es la temperatura, porque la variación de la temperatura no aumenta, ni disminuye los requerimientos de aminoácidos; pero, cuando el consumo de alimento se altera debido a la temperatura, también es necesario ajustar todos los nutrientes de los alimentos (AjinomotoBiolatina.2003).

También, otro factor que altera los niveles de aminoácidos es la variación en los requerimientos que se da por el efecto genético entre diferentes estirpes. Por ejemplo: Cobb –Ross- Hubbard; y por el criterio productivo como la ganancia de peso, conversión alimenticia, composición de la canal e inmunidad.

2.1.2.1 Las necesidades del aminoácido para el mantenimiento

El mantenimiento se puede definir como el equilibrio de nitrógeno, el estado en el cual la ingestión de N es exactamente igual a la suma de las pérdidas, así el contenido de N del cuerpo sigue siendo constante. En individuos adultos esto puede también significar un peso constante, sin embargo, los animales en el crecimiento mantenidos a un peso constante se les impide crecer, donde la deposición proteínica continúa mientras que se pierde la grasa corporal. Para mantener el equilibrio de N, los aminoácidos deben ser proveídos en la misma cantidad que se pierden en el metabolismo (Sakomura, N.2005).

El perfil de aminoácidos necesarios para el mantenimiento ha demostrado ser diferente que el perfil necesario para producir ganancias de peso óptimas. El porcentaje de requerimientos totales diarios de aminoácidos que es necesario para el mantenimiento es mínimo durante el período inicial y aumenta mientras el broiler llega a ser más grande (ASA.s.f).

2.1.2.2 Las necesidades de aminoácidos para el crecimiento

El ritmo de crecimiento del pollo determina sus necesidades nutritivas. Alterando su alimentación, es posible modificar el ritmo de crecimiento.

Los requerimientos de aminoácidos para ganancia de proteína son determinados por la diferencia entre los requerimientos totales digestible menos los requerimientos de aminoácidos para mantenimiento (ASA.s.f).

Los aminoácidos también pueden tener efectos adversos sobre el crecimiento, los cuales son mejor conocidos como desequilibrios dietarios o antagonismos. Un

desequilibrio se define como un cambio en el patrón de aminoácidos dietarios que resulta en una disminución del consumo de alimento y del crecimiento, mientras que antagonismo es una interacción negativa entre aminoácidos estructuralmente similares. Un desequilibrio es causado más comúnmente en la práctica por la adición insuficiente de un aminoácido esencial a una dieta de baja proteína o, por una mezcla incompleta de aminoácidos adicionados a la dieta. Un ejemplo de dieta típica de pollos es suplementada con 0,25 % DL Met y 0,10 % L-lisina.HCL para cubrir las necesidades mínimas de Met y Lys, pero si el nivel de Arg nos es considerado al mismo tiempo, la relación Arg: Lys se reducirá empeorando la producción de la aves independientemente de que los niveles de los dos primeros aminoácidos limitantes de la dieta sean adecuados (Hess,V.,Payne,R. 2006).

2.1.2.3 Forma de expresar los requerimientos de aminoácidos

Los requerimientos de aminoácidos se pueden expresar en forma de aminoácidos totales, aminoácidos digestibles y proteína ideal. Los requerimientos se pueden indicar en porcentaje del aminoácido en la dieta, porcentaje del aminoácido en el total de la proteína, cantidad requerida por día, relación de los aminoácidos con la energía de la dieta, cantidad de aminoácido por unidad de ganancia de peso (Campabadal, C.2006).

El concepto de aminoácidos digestibles es cada día mas utilizado en la alimentación, ya que sirve para estimar la disponibilidad de los aminoácidos en las aves, y por tanto un mayor beneficio en los rendimientos productivos. Las ventajas son que el ave recibe la cantidad del aminoácido que necesita, no hay desperdicio, una utilización más eficiente del aminoácido y el uso de la proteína ideal. La principal desventaja es la variación en coeficientes de digestibilidad por ejemplo: harina de

soya: C.V 1,9% lisina y 2,8% metionina. Harina de carne y hueso: C.V 8,2% lisina y 6,1% metionina (Campabadal, C.2006).

Tabla 2.9: Requerimientos de aminoácidos en mg/g/día.

Requerimientos de aminoácidos	
AMINOÁCIDOS	mg/g/día
Metionina	6,36
Azufrados	10,59
Lisina	13,17
Treonina	9,77
Triptofago	2,68
Arginina	17,41
Isoleucina	11,40

Fuente: Campabadal, C.2006

Tabla 2.10: Requerimiento de aminoácidos por kg de ganancia.

Requerimientos de aminoácidos	
Edad días	Lisina digestible g/kg
1-11	14,57
11-21	15,05
21-40	16,97
41-56	19,05

Fuente: Campabadal, C.2006

Tabla 2.11: Exigencias de aminoácidos según la temperatura ambiental. (Porcentaje aminoácidos/Kcal EM).

Aminoácidos (%)	1 a 21 días		22 a 42 días			43 a 53 días		
	27°C	32°C	21°C	27°C	32°C	21°C	27°C	32°C
LYS	0,359	0,368	0,318	0,327	0,336	0,241	0,250	0,259
MET	0,150	0,154	0,146	0,150	0,155	0,114	0,118	0,123
MET+CYS	0,246	0,273	0,255	0,246	0,268	0,209	0,214	0,223
THR	0,232	0,241	0,232	0,241	0,246	0,191	0,196	0,205
TRP	0,073	0,073	0,054	0,054	0,059	0,050	0,050	0,050
ARG	0,386	0,400	0,368	0,377	0,300	0,300	0,309	0,319

Fuente: Motta, W. 2006

Tabla 2.12: Exigencias de aminoácidos según el sexo (M=macho; H=hembra)
(Porcentaje aminoácidos/Kcal EM).

Aminoácidos (%)	1 a 21 días		22 a 42 días		43 a 53 días	
	M	H	M	H	M	H
LYS	0,368	0,345	0,318	0,304	0,241	0,227
MET	0,154	0,140	0,145	0,131	0,114	0,100
MET+CYS	0,273	0,273	0,254	0,227	0,209	0,186
THR	0,241	0,227	0,232	0,241	0,191	0,173
TRP	0,073	0,068	0,054	0,050	0,050	0,045
ARG	0,400	0,377	0,368	0,323	0,300	0,268

Fuente: Motta, W. 2006

Tradicionalmente los nutricionistas usan tablas de exigencias nutricionales para formular las raciones de las aves, que son expresadas generalmente en porcentaje o en cantidad diaria de nutrientes.

2.1.2.4 La “Proteína Ideal”

La proteína ideal es un concepto antiguo propuesto por Mitchell (1924, 1964) para optimizar la utilización de la proteína de la dieta (relación entre retención y consumo de proteína) y minimizar la excreción de nitrógeno. En aquel momento fue un concepto más teórico que práctico. Hace más de 40 años que Dean y Scott en 1965, propusieron aplicar este concepto al pollo de engorde (Leclercq, B.s.f).

El concepto de “proteína ideal” fue reportado ya por Morris y colaboradores (1987) cuando se descubrió que el requerimiento de lisina se podía expresar como una

proporción constante de la proteína (5,4%), para un rango de 140 a 280 g de proteína por kg-1. Más adelante otros investigadores determinaron que existe una relación a la proteína dietética en el que el requerimiento de lisina y triptófano se mantenían constantes (Mann, H. 2002).

La proteína ideal se refiere básicamente al balance exacto de los aminoácidos, capaces de satisfacer, sin deficiencias ni excesos, las necesidades absolutas de todos los AA requeridos, para su mantenimiento y una máxima deposición muscular, expresando cada aminoácido como porcentaje, con relación a otro aminoácido de referencia. Con esto, es posible mantener una relación constante conservando una calidad de proteína similar, para cubrir las necesidades fisiológicas y productivas del animal (Ajinomoto Biolatina.2006).

Proteína ideal significa que ningún aminoácido se suministra en exceso en comparación con el resto. Como consecuencia, la retención de proteína (ganancia respecto a consumo de proteína) es máxima y la excreción de nitrógeno es mínima. Esto es posible a través de una adecuada combinación de concentrados proteicos y aminoácidos cristalinos suplementarios. También implica que se conocen las digestibilidades verdaderas de los aminoácidos (Leclercq, B.s.f).

El uso de la proteína ideal persigue algunos objetivos como: Maximizar la deposición muscular, evitar exceso de proteína bruta y consecuentemente aminoácidos, evitar el uso de aminoácidos como fuente de energía y excreción excesiva de nitrógeno (Motta, W. 2006).

La propuesta nutricional de la proteína ideal es que cada aminoácido se exprese en relación a un AA de referencia, permitiéndose estimar las necesidades de los demás.

El aminoácido de referencia es la lisina debido:

- 1° aminoácido limitante para cerdos y el 2° para aves;
- Se encuentra disponible económicamente en forma cristalina;
- Su análisis es simple y directo; función casi que exclusiva: deposición muscular;
- Gran cantidad de publicaciones referentes a las necesidades de lisina para aves y cerdos bajo diferentes condiciones alimentares, ambientales y de composición corporal (Motta, W. 2006).
- No existen interacciones metabólicas entre lys y otros aminoácidos. Por el contrario, Met puede ser convertida en Cys por las aves, aunque el paso inverso no sea factible.

Jerarquía del requerimiento de lisina

Grasa Abdominal > Rendimiento de Pechuga > Conversión Alimenticia > Ganancia de Peso
(minimizar) (maximizar) (minimizar) (maximizar)

El principal rol de la lisina es la deposición de carne, pero el aporte adecuado de lisina en los alimentos de pollos de engorde promueve una significativa mejora en la conversión alimenticia (AjinomotoBiolatina.2003).

El más significativo beneficio de la Proteína ideal es la simplificación en la formulación de piensos, visto que establecida la exigencia de lisina, las exigencias para los demás aminoácidos son fácilmente calculadas. Además, el uso de la proteína ideal permite todavía compensar los factores que pueden influenciar las exigencias en aminoácidos, entre ellos el nivel energético y proteico de la dieta y el potencial genético del animal para la ganancia de tejido magro (Motta, W. 2006).

Para las estimaciones de los rangos ideales de AA se tienen muchos pre- requisitos:

- i) La misma dieta basal, mismo sexo y raza, y el mismo período de ensayo debe ser usado en todos los requerimientos de bioensayos.
- ii) Debe conocerse la digestibilidad verdadera de los AA de dieta basal.
- iii) Respuestas graduadas bien definidas deberían ocurrir para limitar a los AA estudiados, y
- iv) deben usarse procedimientos objetivos y consistentes para predecir los requerimientos para cada AA investigado (Baker,D.2003).

Teóricamente una proteína ideal debe existir día a día, lo que sólo sería posible con la aplicación de ecuaciones complejas de exigencias diarias para mantenimiento y ganancia de peso de cada aminoácido. Desde el punto de vista práctico son publicadas las relaciones de los aminoácidos / lisina para 2 o 3 fases de la vida del pollo de engorde, en otros términos, para la fase inicial, crecimiento y final (Rostagno *et al.*2006).

2.1.2.5 Determinación de Requerimientos de Aminoácidos

Hay varias formas de determinar un “Perfil de Aminoácidos Ideal”:

Revisión de la literatura, donde se recopilan los datos de todos los experimentos disponibles diseñados para determinar los requerimientos individuales de aminoácidos, y se presentan los niveles promedios óptimos de aminoácidos como un perfil de aminoácidos ideal. No obstante debido a las diferencias originadas por las distintas condiciones experimentales, no han sido considerados adecuadamente un número de posibles factores e imprecisiones que afectan las relaciones de aminoácidos. Ejemplo: NRC (1994) (Lemme, A. 2003).

Procedimiento factorial- método matemático, que esta basado en el concepto de que los requerimientos de aminoácidos pueden ser divididos en tres categorías: requerimientos para deposición de proteína corporal, para crecimientos de plumas o para mantenimiento. Para obtener el requerimiento para aminoácidos digestibles, se dividen los requerimientos netos de deposición proteica corporal y de emplume, los cuales son determinados simplemente mediante análisis químico de dichos componentes, deberá dividirse por el coeficiente de utilización de los aminoácidos absorbidos. El requerimiento de mantenimiento se define usualmente como la cantidad de aminoácidos necesarios para el equilibrio del peso corporal. En base a toda la información para la retención de aminoácidos neta en proteína corporal y pluma, la utilización de los aminoácidos absorbidos y requerimientos de mantenimiento, se puede luego calcular los requerimientos para cada uno de los aminoácidos digestibles (Lemme, A. 2003).

El *procedimiento experimental-dosis respuesta*, en este es posible usar las respuestas en crecimiento y composición corporal de las aves para derivar los requerimientos de aminoácidos incluyendo la utilización de los aminoácidos absorbidos. Y se puede

unificar mucho más las condiciones experimentales tales como composición del alimento, ingredientes o aspectos ambientales. La única diferencia entre los ensayos debería estar dada por los niveles de los aminoácidos bajo evaluación. Además, se pueden estudiar y determinar otros criterios tales como conversión alimenticia o rendimiento de pechuga al mismo tiempo (Lemme, A. 2003).

El método de supresión: está basado con el concepto de que la reducción de un aminoácido no limitante no tendrá efecto alguno en la retención de nitrógeno. Se emplea el cambio en la retención de nitrógeno debido a la reducción de la cantidad de cada aminoácido, para determinar el perfil de aminoácidos de la dieta en la cual todos los aminoácidos evaluados son igualmente limitantes-una proteína ideal. Los cálculos finales del método de supresión están basados en la respuesta de las aves alimentadas con la dieta control por un lado, y en las dietas bajo estudio, por el otro lado. Contrariamente a la dieta control del método de ensayos múltiples de dosis de respuesta, al dieta control del método de supresión es una control positivo, y no es deficiente en ningún aminoácido. El contenido de cada uno de esos aminoácidos se establece como 100%. Las dietas evaluadas son idénticas a la dieta control salvo en el aminoácido que se investiga, el cual es reducido en un cierto porcentaje (Lemme, A. 2003).

De acuerdo con Hurwitz *et al* (1978) la forma mas precisa de establecer las exigencias de proteína es en base al método factorial que consiste en determinar las necesidades de la proteína considerado la suma de las necesidades para mantenimiento y para la producción. Santomá (1991) dice que el método factorial todavía constituye la base para la estimación de las necesidades a través de modelos

matemáticos que tienen en cuenta la ingestión, la retención y la eficacia de deposición del nutriente y el peso vivo del ave. El autor señala, aunque del punto de vista fisiológico, el mejor criterio para el establecimiento de la demanda de la proteína es midiendo la deposición proteica. Una deposición proteica puede ser estimada a través de la retención de nitrógeno, el cual puede ser determinado por la técnica de descuento comparativo o por la técnica de balance de nitrógeno (Sakomura, N.2005).

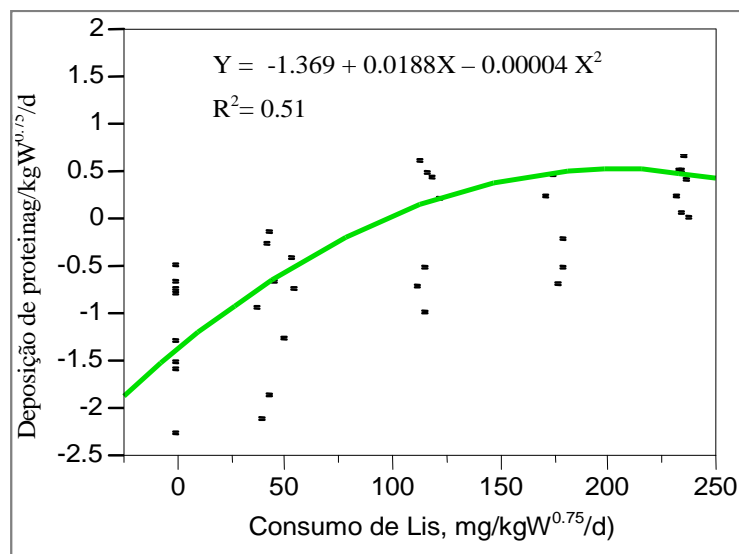
Algunos Estudios Realizados:

Varios autores estimaron las necesidades de algunos aminoácidos esenciales en experimentos distintos y luego calculan las necesidades del resto de aminoácidos utilizando la composición corporal o de las plumas. Por ejemplo, Boorman y Burgués en 1985 determinaron las necesidades de lisina, aminoácidos azufrados y triptófano (para mantenimiento y ganancia de peso) a partir de varios experimentos publicados y estimaron el rendimiento de utilización de los aminoácidos en 0,85. Más tarde algunos autores midieron las necesidades para otros aminoácidos, como arginina, valina o isoleucina, en experimentos independientes y mezclaron los valores encontrados con las necesidades de lisina. La necesidades de leucina, histidina y de los aminoácidos aromáticos, aún siendo aminoácidos esenciales, no pueden ser estimadas fácilmente dado que son muy abundantes en los alimentos y, por tanto, no es fácil inducir una deficiencia drástica de estos aminoácidos en la dieta (Leclercq, B.s.f).

Diversas son las ecuaciones matemáticas que se han usado para la descripción del crecimiento de los animales, dentro de ellas se destacan: Robertson, Gompertz,

Brody, Bertalanffy y Logísticas. De aquellas, la ecuación desarrollada por Gompertz hace casi 180 años, describe con gran eficacia el crecimiento de pollos de engorde así como también el de otras especies. A partir de la curva de crecimiento y aplicando el modelo factorial, la exigencia diaria de lisina en gramos puede ser calculada a partir del conocimiento de los parámetros: la deposición diaria de proteína, contenido de lisina en la proteína corporal, eficacia de la deposición y exigencia de la lisina para el mantenimiento. En general, los modelos matemáticos apenas establecen las exigencias de lisina para las condiciones de crianza, los otros aminoácidos están incorporados a la dieta con base en la proteína ideal (Rostagno *et al.*2006).

Según Sakomura (2003), para la determinar las exigencias de aminoácidos de mantenimiento hay que usar: La técnica del descuento comparativo para determinar la retención de proteína corporal y la regresión del incremento de proteína corporal en la función de los niveles de ingestión del aminoácido como se observa en el gráfico 2.1.



Fuente: Sakomura, N. 2003

Gráfico 2.1: Regresión entre la deposición proteica y el consumo de lisina.

Buteri (2003) estimó la exigencia de lisina digestible para los pollos del engorde ROSS, mediante la aplicación de modelos matemáticos. El autor usó la ecuación de Gompertz para calcular el peso corporal y la deposición diaria de proteína. La exigencia diaria de lisina digestible fue estimada a partir de la exigencia de mantenimiento, eficacia de deposición de la lisina y del contenido de lisina de la proteína corporal. El autor obtuvo las ecuaciones: $Y = -0,0079x + 1,2435$ para los machos y $Y = -0,0084x + 1,1925$ para las hembras donde “Y” es el nivel de la lisina digestible (%) y “x” la edad media de las aves en días, aplicadas exclusivamente para programas de alimentación múltiples. Las ecuaciones se probaron en experimentos con los pollos del engorde, machos y hembra, siendo el desempeño semejante a los planos nutricionales tradicionales (Rostagno *et al.*2006).

Partiendo de los resultados de numerosos estudios ya realizados en la Universidad Federal de Viçosa (UFV), se obtuvieron la ecuación para calcular la cantidad de lisina digestible verdadera / kg de peso (Tabla 2.13). Para los cálculos fueron usados los resultados de 30 experimentos dosis-respuesta con pollos de engorde, siendo 6 experimentos con hembras y 24 con machos. Primero fueron clasificados los experimentos de lisina, determinándose el consumo diario de lisina digestible. Enseguida, la lisina fue calculada para mantenimiento y obtenida la cantidad de lisina digestible por el kilo de ganancia de peso, en las diversas fases de crecimiento (Rostagno *et al.*2006).

Tabla 2.13: Metodología usada y la ecuación obtenida para calcular la cantidad de lisina verdadera digestible para los pollos del engorde (los machos y las hembras) por kilogramo de peso.

Edad, días	1 a 11	1 a 21	22 a 40	41 a 56
Experimentos en la UFV	2	13	10	5
Peso Medio del Período, kg.	0,14	0,377	1,316	2,335
Consumo de ración, g/día	25,1	48,4	136,1	194,4
Consumo de Lis.Dig., g/día	0,3144	0,5622	1,3522	1,7698
Lis.Dig.Mantenimiento, g/día	0,0229	0,0481	0,1229	0,1889
Lis.Dig.para Ganancia, g/día	0,2915	0,514	1,229	1,581
Ganancia Media, kg/día	0,0205	0,0343	0,072	0,082
Lis.Dig/Ganancia peso, g/kg	14,22	15	17,07	19,27
Ecuación, Lis./Ganancia, g/kg	14,57	14,05	16,97	19,05

Ecuación: $Y(\text{g Lis.Dig./kg Ganancia}) = 14,28 + 2,0439 \times (\text{Peso medio en kg}) R^2 = 0,81$

Fuente: Tablas Brasileñas (Rostagno *et al.* .2006).

El uso de la ecuación para estimar las necesidades de lisina digestible verdadera, permite la flexibilidad de las exigencias, pues de esta manera, ya no existen solamente una exigencia, sino varias, conforme con el desempeño por ejemplo, regular, medio o superior, y el consumo de ración de las aves (Tabla 2.14) (Rostagno *et al.*2006).

Tabla 2.14: Ecuación utilizada para estimar la exigencia de lisina verdadera digestible para pollos de engorde (machos y hembras) de acuerdo con el desempeño de las aves.

$$\text{Lis.Dig. (g/día)} = 0,1 \times P^{0,75} + (\text{g Lis Dig./kg Ganancia}) \times G$$

P= Peso Corporal Medio en kg;
gLis Dig/kg Ganancia = 14,28 + 2,0439 x (Peso Medio)
G = Ganancia / día en kg

Ejemplo:

Pollos de Engorde Machos de 36 a 42 días de edad
Peso medio= 2,198 kg siendo $P^{0,75} = 1,805$
gLis Dig /kg Ganancia = 14,28+2,0439 (2,198)=18,772 g
G= 0,087 kg

$$\text{Req.Lis.Dig} = 0,1 \times 1,805 + (18,772 \times 0,087) = 1,814 \text{ g/día}$$

$$\text{Consumo estimado} = 178,4 \text{ g/día}$$

$$\% \text{ Lis.Dig. En la Ración} = 1,017\%$$

Fuente: Rostagno *et al.* 2006

Varios experimentos fueron realizados con el objetivo de perfeccionar las exigencias de lisina digestible verdadera mencionadas en las tablas brasileñas (2005). Los ensayos se ejecutaron con pollos de engorde Cobb, machos y hembras (Tabla 2.15). Comparando los resultados medios de las tres fases estudiadas de exigencia de la lisina en porcentaje (media = 1,06), g de la lisina / kg de ganancias (promedio = 16,8) y el consumo de la lisina en g/día (media = 1,414) con las exigencias calculadas utilizando las ecuaciones (1,06%, 17,1 y 1,449) citadas en las tablas brasileñas (2005), concluyeron que en medias son semejantes. Las diferencias más grandes estaban con los machos en la fase de 37 a 49 días de edad, donde los valores obtenidos por la ecuación de las tablas brasileñas mostraron clara tendencia a sobrestimar las exigencias de lisina (Rostagno *et al.* 2006).

Tabla 2.15: Exigencias nutricionales de lisina digestible verdadera en pollos de engorde Cobb, machos (M) y hembras (F).

Edad 10-21 días			Edad 22-35 días			Edad 37-49 días		
Lis.Dig.%	M	F	Lis %	M	F	Lis %	M	F
1,06	1,48	1,5	0,92	1,77	1,81	0,84	2,12	2,24
1,12	1,47	1,47*	0,98	1,72	1,8	0,9	2,05	2,2
1,16	1,43*	1,46	1,04	1,69*	1,78	0,96	2,02*	2,18*
1,24	1,46	1,47	1,1	1,73	1,76*	1,02	2,03	2,18
1,3	1,44	1,46	1,16	1,72	Nd	1,08	2,02	2,17
Exig.Lis.Dig *.%	1,16	1,12		1,04	1,1		0,96	0,96
G Lis.Dig./kg Ganancia	15,5	15,3		16,3	17,6		17,5	18,6
Ganancia, g/día	53,5	47,9		95,2	81		100	78,1
Cons.Lis.Dig.g/día	0,888	0,789		1,675	1,538		1,957	1,633
Exig.Lis.Dig.(UFV)	1,13	1,12		1,04	1,03		1,07	0,97
g lis.Dig./kg Ganancia (UFV)	15,3	15,2		17	16,7		19,7	18,8

Cons.Lis.Dig.g/día (UFV)	0,867	0,793		1,744	1,468		2,174	1,649
--------------------------	-------	-------	--	-------	-------	--	-------	-------

* Mejor Nivel

Fuente: Rostagno *et al.*2006

Brito en 2006, evaluó la deposición de proteína, de grasa y de lisina en el período de 1 a 42 días con los pollos de engorde, machos y hembras Ross, alimentado con dietas que contienen diferentes niveles de lisina digestible. Los resultados experimentales fueron posteriormente procesados mediante ecuaciones de Gompertz. Concluyó que para los machos, la cantidad de proteína por kg de ganancia aumenta continuamente, entretanto para las hembras el punto máximo fue obtenido con 28 días y posteriormente hubo reducción. El resultado similar se obtuvo con la lisina digestible por kg de ganancia de peso, mostrando respuesta cuadrática para los dos sexos. Comparado los valores de g de lisina dig/kg de ganancia obtenidas en este estudio con los datos usando las ecuaciones de las tablas brasileñas, la mayor diferencia esta en la fase pre-inicial, mientras que en las fases subsecuentes los datos son similares salvo una discrepancia con las hembras a los 42 días de edad (Tabla 2.16) (Rostagno *et al.*2006).

Tabla 2.16: Ganancia de peso, gramos de proteína y lisina por Kg. ganado de acuerdo con la edad de pollos de engorde Ross.

Edad, días		7	14	21	28	35	42
Ganancia de peso (g/día)	Machos	17,1	41,1	66,6	82,7	85,3	77,5
	Hembras	20,3	40,8	59,1	68,1	67	59,2
g Proteína/kg de Ganancia de Peso	Machos	104	128,7	148,5	163,4	174	181,4
	Hembras	96,1	141,2	166	172,1	166,6	155,7
g Lisina Dig./kg de Ganancia de Peso	Machos	11,08	13,65	15,62	17,02	17,97	18,57
	Hembras	10,24	14,98	17,44	17,9	17,15	15,88
g Lis.Dig/kg de Ganancia de peso (UFV)	Machos	14,44	14,85	15,63	16,71	17,93	19,1
	Hembras	14,51	15,03	15,67	16,59	17,57	18,47

UFV: Datos calculados usando las tablas brasileñas del 2005.

Fuente: Rostagno *et al.*2006

Diferentes modelos de simulación ya están siendo comercializados en la forma de software por varias empresas, los principales modelos de crecimiento para pollos disponibles en el mercado son: IGM®, Fortell Model™ OmniPro II® y Chickopt™ (Rostagno *et al.* 2006).

Oviedo-Rondón *et al.* (2002), utilizando el software OmniPro II®, estimaron las exigencias de lisina total en 1,36, 1,16 y 1,03% para los machos y 1,22, 1,11 y 0,96% para las hembras, en los períodos de 1-14, 15-35 y 36-49 días, respectivamente. Usando niveles de lisina y demás nutrientes 10% más altos y más bajos para todas las fases, observaron que, para los machos a los 49 días, el aumento de los niveles nutritivos (110%) no proporcionó diferencias significativa en el peso vivo y en el consumo de la ración, empeoró la conversión alimenticia en relación al control (100%), mientras para las hembras el aumento de los niveles nutricionales mejoró la conversión alimenticia y el peso vivo. Los machos y hembra, sometidos a los niveles más bajos de nutrientes (90%), ellos presentaron menor peso vivo y peor conversión alimenticia (Rostagno *et al.* 2006).

2.1.2.6 Recomendaciones de “Perfil Ideal de Aminoácidos”

Las siguientes tablas muestran las diferencias entre los perfiles de proteína ideal, variando estas por autor, y por año. Las diferencias aparentes podrían ser atribuidas al método utilizado para la determinación de proteína ideal, pero también a las interacciones entre los requerimientos de aminoácidos y otros factores animales o ambientales relacionados. Y a pesar de las pequeñas variaciones, se ha demostrado que es efectiva la aplicación del concepto de proteína ideal.

Tabla 2.17: Perfil ideal de aminoácidos para pollos durante el período de inicio.

	Hurwitz 1978	Scott <i>et al.</i> 1982	NRC 1984	Boorman 1985
Lisina	100	100	100	100
Arginina	118	100	120	108
Aa's azufrados	78	72	78	76
Treonina	71	64	67	63
Valina	115	64	68	79
Isoleucina	77	80	67	72
Leucina	124	120	113	126
Triptófano	14	18	19	17
Histidina	26	40	29	40
Fenilalanina + Tirosina	108	128	112	121

Fuente: Leclercq, B. s.f.

Tabla 2.18: Perfil de aminoácidos ideal para pollos durante el período de crecimiento.

	Hurwitz <i>et al.</i> 1978	NCR 1984
Lisina	100	100
Arginina	127	120
Aminoácidos azufrados	87	72
Treonina	77	74
Valina	122	72
Isoleucina	85	70
Leucina	131	118
Triptófano	15	18
Histidina	26	30
Fenilalanina + Tirosina	90	117

Fuente: Leclercq, B. s.f.

Tabla 2.19: Perfil ideal de aminoácidos en relación a la lisina total para pollos

Aminoácido	Rostagno(2000)
	1-21 días
Lisina	100
Metionina	39
Met + Cis	71
Triptófano	16
Treonina	63
Arginina	102
Gli + Ser	114
Valina	79
Isoleucina	66
Leucina	109
Histidina	32
Fenilalanina	65
Fen + Tir	114

Fuente: Motta, W. 2006

Tabla 2.20: Proporciones de Aminoácidos disponibles en la Proteína “Ideal”

AMINOÁCIDO DIGESTIBLE	INICIADOR	CRECIMIENTO	FINALIZADOR
Arginina	105	107	109
Isoleucina	66	67	68
Lisina	100	100	100
metionina	37	38	39
Metionina+Cistina	74	76	78
Treonina	63	64	66
Triptófago	17	17	18
Valina	74	75	76

Fuente: Manual ROSS, 2002.

Tabla 2.21: Relación Aminoácido/lisina utilizada para estimar los requerimientos de aminoácidos de pollos de engorde.

Aminoácido %	Edad, días					
	1 a 21		22 a 42		43 a 56	
	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total

Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina	39	39	40	40	40	40
Metionina+Cistina	71	71	72	72	72	72
triptófano	16	16	17	17	17	17
Treonina	65	68	65	68	65	68
Arginina	105	102	105	102	105	102
Glicina+Serina	-	150	-	140	-	135
Valina	75	76	77	78	77	78
Isoleucina	65	66	67	68	67	68
Leucina	108	108	109	109	109	109
Histidina	36	36	36	36	36	36
Fenilalanina	63	63	63	63	63	63
Fenilalanina+Tirosina	115	114	115	114	115	114

Fuente: Tablas brasileñas para aves y cerdos (Rostagno, *et al.*2005).

Tabla 2.22: Proteína Ideal- Relación AA dig/Lisina dig para pollos de engorde.

Fase	Inicial				Crecimiento			
	Literatura	1	2	UFV 2005	1	2	UFV 2005	
Aminoácido %	Mínimo	Máximo	Media	UFV 2005	Mínimo	Máximo	Media	UFV 2005
Lisina	100	100	100	100	100	100	100	100
Met.+Cis	70	74	71,7	71	70	78	73,7	72
Treonina	59	67	64,8	65	59	70	65,2	65
Triptófano	14	17	15,8	16	14	19	16,7	17
Arginina	105	125	108,8	105	105	112	108	105
Isoleucina	61	70	66,4	65	63	71	67,5	67
Valina	77	80	78,3	75	77	81	79,8	77

1.Fisher (2002)

2.Rostagno *et al* 2005

Fuente: Rostagno *et al.*2006

En la Tabla 2.22 se muestra las medias de la relación aminoácido dig./lisina dig. obtenida por varios autores y la recomendada por las tablas brasileñas en el 2005 para estimar las exigencias de los aminoácidos. En la determinación de estas relaciones es importante explicar que las exigencias de los aminoácidos met + cis, treonina, triptófano, arginina, isoleucina y valina fueron, así como la lisina, establecida con la base en los estudios experimentales, para las condiciones tropicales (Rostagno *et al.* 2006).

Tabla 2.23: Perfiles ideales de proteína para pollo de engorde seleccionado de diferentes fuentes (Lys = 100 %).

Fase	Inicio					Inicio /Crecimiento		Crecimiento		
	Fuente	NRC (1994) ^a	GfE (1999) ^b	Baker (1994) ^c	Baker <i>et al.</i> (2002)	Gruber (1999)	Schutte (1996) ^d	NRC (1994) ^a	GfE (1999) ^b	Baker (1994) ^c
Método	Revisión de literatura	Método factorial	Método factorial	Ensayo dosis-respuesta	Método de Depleción	Revisión de literatura	Revisión de literatura	Método factorial	Método factorial	Ensayo dosis-respuesta
Basado en aminoácidos	Total	Total	Digerible verdadero	Digerible verdadero	Digerible verdadero	Digerible aparente	Total	Total	Digerible verdadero	Digerible verdadero
Lys(%) dietética	1,10 ^e	1,09 ^{e,f}	1,12 ^g	1,03 ^g	No estipulado	1,05/1,02 ^e	1,00 ^e	0,92 ^{e,f}	0,89 ^g	1,15 ^g
Aminoácidos en relación a Lys										
Met	46	36	36	-	37	38	38	38	37	-
Met+Cys	82	71	72	-	70	73	72	87	75	75
Thr	73	67	67	56	66	65	74	76	70	63
Trp	18	16	16	17	14	16	18	17	17	19
Arg	114	108	105	-	108	105	110	117	105	112
Ile	73	69	67	61	63	66	73	78	67	71
Leu	109	112	109	-	108	-	109	125	109	-
Val	82	96	77	78	81	80	82	109	77	81
Phe + Tyr	122	118	105	-	121	-	122	137	105	-
His	32	32	35	-	38	-	32	33	32	-

a Relaciones calculadas, no dadas como recomendaciones

b Sociedad Alemana de Nutrición

c Conocida también como “Proteína Ideal de Aves Illinois”

d Conocida también como las Recomendaciones del CVB (Dutch Central Veevoederbureau)
e Mixtos - g Para machos.
f Recalculado asumiendo un contenido de materia seca de la dieta de:88%
Fuente: Lemme, A. 2003

2.1.2.7 Proteína bruta

Las necesidades proteicas dependen básicamente del peso del pollo, ya que la deposición proteica disminuye con la edad (y aumenta la deposición de grasa). Un déficit proteico provoca un menor crecimiento y una mayor deposición de grasa; además, el déficit proteico suele dar lugar a la aparición de fenómenos de canibalismo entre los animales jóvenes (ULPGC, s.f.).

El nivel de proteína de la ración debe ser suficiente para asegurar que se satisfagan todos los requerimientos de todos los aminoácidos esenciales y no esenciales. Es preferible usar fuentes de proteína de alta calidad. La proteína de mala calidad o desbalanceada puede crear estrés metabólico, pues existe un costo de energía asociado con esta excreción y, además, se puede producir cama húmeda (Manual ROSS.2002).

El exceso de la proteína (aminoácidos esenciales + no esenciales) es catabolizado y excretado en la forma de ácido úrico, y mientras el costo para incorporar un aminoácido en la síntesis de la proteína es de 4 mol de ATP, el costo para excretar los aminoácidos se calcula entre 8 y 19 mol de ATP según la cantidad de N para aminoácidos. Obviamente, la degradación del exceso de aminoácidos en la ración tiene alto costo energético para las aves (Rostagno *et al.*2006).

Con el objetivo de reducir el costo de producción y como la proteína es uno de los nutrientes más caro en las raciones avícolas, fueron desarrollados trabajos con

niveles de proteína menores a los recomendados. Varios autores concluyeron que es posible usar valores más bajo de proteína, desde que las raciones son suplementadas con aminoácidos sintéticos.

Hoy en día, más que nunca, los aminoácidos cristalinos son usados en las dietas para aves para remplazar una parte de los aminoácidos esenciales provistos por materias primas ricas en proteínas. Comercialmente están disponibles DL metionina, L-Lisina, L-treonina y L-triptófano, y en un futuro también isoleucina o glicina podrían estar disponibles. Estos aminoácidos cristalinos son 100% digestibles y disponibles para aves.

Los experimentos realizados en la Universidad Federal de Viçosa, en la década de los 80 y repetido recientemente, aplicando el concepto de proteína ideal, demostraron la posibilidad de reducir la proteína en la ración sin afectar las ganancias de peso y la conversión alimentaria de los pollos de engorde. Los estudios cumplidos permiten recomendar los niveles del mínimo prácticos de proteína bruta para los pollos de engorde, machos y hembras, aplicando las ecuaciones citadas por *Rostagno et al.* (2005).

$$\text{Machos } Y = 7,676 - 0,0514X \ ; \ \text{hembras } Y = 7,295 - 0,0455X$$

Siendo Y=% de proteína para 1,0 Mcal de EM y X = la edad medida en días.

La recomendación actual para la aplicación del concepto de proteína ideal en la formulación de raciones avícolas, sería la reducción del nivel proteico, eliminando de esta manera el exceso de aminoácidos, esenciales y no esenciales, y cuando es necesario, deben agregarse los aminoácidos sintéticos. Estos son los valores mínimos

para raciones con la base en el maíz y torta de soya, cuando se encuentran disponibles los aminoácidos lisina, metionina y treonina. De modo general, en los niveles proteicos recomendados son satisfechas las exigencias de arginina, glicina + serina, valina, isoleucina, leucina, histidina y fenilalanina + tirosina. Excelentes resultados, en pruebas experimentales y comerciales, han sido obtenidos con raciones que contienen los niveles bajos de proteína, cuando se mantienen los niveles recomendados de aminoácidos esenciales (Rostagno *et al.* 2006).

2.1.2.8 Recomendaciones “Requerimientos aminoácidos”

Las recomendaciones de Ajinomoto biolatina para los niveles de lisina en alimentos de pollos de engorde.

Tabla 2.24: Recomendación de niveles de lisina digestible para pollos de engorde

Fases (días)	Lisina Digestible, %		EM (kcal/kg)
	Ajinomoto Biolatina (2003)	Tablas Brasileñas (2000)*	
01 a 11	1,25 -1,30	1,17	2 950
12 a 22	1,15 -1,20	1,1	3 000
23 a 36	1,00 -1,05	1,04	3 100
37 a 49	0,95 -1,00	0,96	3 200

* $Y=0,4102-0,0025 X$, donde X=edad media de la aves(días) y Y=% de lisina digestible por 1,0 Mcal de EM/kg

Fuente: Ajinomoto Biolatina.2003

La Tabla 2.24 también compara los requerimientos de lisina digestible de las tablas brasileñas para aves y cerdos (2000), considerando la misma fase de creación y energía de la dieta. Se verifica que hubo un aumento de los niveles de lisina para la fase inicial del 11% (1 – 11 días) y 12% (12 – 22 días). Sin embargo, para la fase de crecimiento, los requerimientos permanecieron iguales.

Los aminoácidos lisina, treonina y los azufrados son conocidos por tener efectos sobre la composición de la canal de pollos de engorde. Varios investigadores demostraron que la suplementación de lisina, en nivel superior al del requerimiento para máxima tasa de crecimiento, tiene efecto significativo sobre la composición de la canal, principalmente sobre el rendimiento de pechuga. Sin embargo, el objetivo principal del aumento de los niveles de lisina en la dieta es la mejora que promocionan en la conversión alimenticia y, consecuentemente, una disminución del costo del alimento. Además, hay aumento del crecimiento muscular y disminución de la grasa abdominal de las aves, una vez que el requerimiento de lisina para mejor conversión alimenticia es muy semejante al requerimiento para mayor rendimiento de pechuga (AjinomotoBiolatina.2003).

Según el Dr. Sergio Luiz Vieira en el 2007, existe la posibilidad de calificar a “Cuarto aminoácido limitante para pollos de engorde” debido a que las exigencias de metionina, lisina y treonina se basa en un gran volumen de informaciones científicas ya conocidos en la nutrición y se conocen como los tres primeros aminoácidos limitantes en la dietas de pollos de engorda, sería importante conocer cual podría ser el cuarto aminoácido limitante para permitir el avance en la formulación de dietas con niveles de proteína bruta menores y más baratas. Se menciona que el orden de los aminoácidos limitantes y el cuarto aminoácido están definidos por la base de la dieta. Por ejemplo en las dietas vegetales basadas en maíz y harina de soya, la valina tiene grandes posibilidades de serlo, así como la isoleucina en dietas basadas en harinas de origen animal (XX Congreso Latinoamericano de Avicultura.2007).

Los resultados de estudios sugieren que las exigencias de las hembras de pollos de engorde son inferiores a los machos. La formulación de raciones diferenciadas para los machos y hembras producirá los costos menores en el alimento como consecuencia de la economía de nutrientes y del mejor balance de las dietas (Rostagno *et al.*2006).

Los niveles de proteína y aminoácidos utilizados en los distintos piensos que integran un programa de alimentación para broilers normalmente se basan en recomendaciones facilitadas por diferentes autores, organismos oficiales nacionales e internacionales, firmas comerciales proveedoras de aminoácidos o por las empresas proveedoras de la línea de pollo utilizada. En este sentido se han publicado las recomendaciones de Rhône-Poulenc (1993) y las del NRC (1994), Degussa (1995), Illinois University (Baker, D.2003), Manual HUBBARD (2004), Manual ROSS (2002), Requerimientos Cobb (2002), también las recomendaciones de las Tablas Brasileñas (2005), etc.

Hay que indicar que las recomendaciones del NRC son necesidades estrictas sin incluir ningún margen de seguridad. Las recomendaciones de las casas de genética incluyen márgenes de seguridad superiores, lo cual explica en parte las diferencias existentes entre los diversos valores facilitados por las distintas instituciones.

Tabla 2.25: Recomendaciones nutricionales para broilers.

Edad (semanas)	Rhône-Poulenc (1993)		NRC (1994)		
	0 a 3	4 a 7	0 a 3	3 a 6	6 a 8
Energía metabolizable	3200	3200	3200	3200	3200
Proteína bruta	21,30	19,40	23,00	20,00	18,00

Lisina	1,20	1,00	1,10	1,00	0,85
Metionina	0,55	0,42	0,50	0,38	0,32
Met+Cis	0,92	0,79	0,90	0,72	0,60
Treonina	0,78	0,68	0,80	0,74	0,68
Triptófano	0,23	0,20	0,20	0,18	0,16
Arginina	1,31	1,03	1,25	1,10	1,00
Valina	0,99	0,86	0,90	0,82	0,70
Leucina	1,66	1,38	1,20	1,09	0,93
Isoleucina	0,90	0,74	0,80	0,73	0,62
Calcio	1,00	0,90	1,00	0,90	0,80
Fosforo disponible	0,45	0,40	0,45	0,35	0,30

Fuente: Santomá,G. 1994

Tabla 2.26: Recomendaciones nutricionales para pollos de engorde.

	Arranque			Crecimiento			Acabado		
	3050	3050	2900	3150	3150	3000	3200	3200	3050
EM (kcal/kg)	3050	3050	2900	3150	3150	3000	3200	3200	3050
PB (%)	26	22	20	22	20	18	20	18	16
Lisina	1,32	1,15	1,05	1,10	1,00	0,90	0,95	0,90	0,80
Metionina	0,56	0,48	0,42	0,46	0,40	0,38	0,38	0,37	0,36
Met+Cis	1,00	0,82	0,75	0,80	0,70	0,65	0,70	0,64	0,61
Treonina	0,80	0,70	0,62	0,65	0,60	0,55	0,57	0,55	0,50
Triptófano	0,24	0,20	0,18	0,19	0,17	0,15	0,15	0,14	0,13
Arginina	1,40	1,20	1,10	1,15	1,02	0,95	1,00	0,90	0,85
Valina	1,00	0,90	0,70	0,75	0,65	0,60	0,60	0,58	0,55
Leucina	1,55	1,40	1,20	1,30	1,10	1,00	1,05	1,00	0,90
Isoleucina	0,90	0,75	0,60	0,70	0,55	0,50	0,50	0,47	0,45
Calcio	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Fosforo disponible	0,42	0,42	0,42	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

Fuente: Santomá,G. 1994

Tabla 2.27: Recomendaciones de aminoácidos digestibles verdaderos para aves.

Fuente: DEGUSSA. 1995

Pollos de Engorde	EM (kcal/kg)	PB (%)	Met (%)	Met+Cis (%)	Lis (%)	Tre (%)
INICIAL(1-3 SEMANAS)	3150	21,0	0,52	0,84	1,09	0,65
CRECIMIENTO (4-7 SEMANAS)	3200	20,0	0,48	0,81	0,99	0,59
FINA(> 7 SEMANAS)	3250	18,0	0,40	0,72	0,86	0,55

Tabla 2.28: Especificaciones del alimento para pollos de engorde mixtos desarrollados a un peso corporal de 2,3 a 2,5 kg (5,1 a 5,5 libras) a los 42 a 45 días.

Pollos mixtos		Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
Edad de administración	Días	0 a 10		11 a 28		29 al mercado	
Proteína cruda	%	22-25		20-22		18-20	
Energía por kg	Kcal	3010		3175		3225	
	MJ	12,6		13,3		13,5	
AMINOACIDOS		Tot.	Digest.	Tot.	Digest.	Tot.	Digest.
Arginina	%	1,48	1,33	1,28	1,16	1,07	0,96
Isoleucina	%	0,95	0,84	0,82	0,72	0,68	0,60
Lisina	%	1,44	1,27	1,23	1,08	1,00	0,88
Metionina	%	0,51	0,47	0,45	0,41	0,37	0,34
Metionina+Cistina	%	1,09	0,94	0,95	0,82	0,80	0,69
Treonina	%	0,93	0,80	0,80	0,69	0,68	0,58
Triptófano	%	0,25	0,22	0,21	0,18	0,18	0,16
Valina	%	1,09	0,94	0,94	0,81	0,78	0,67

Fuente: Manual ROSS. 2002

Tabla 2.29: Requerimientos (g/kg) para aminoácidos digestibles en pollos palilleros en tres períodos de crecimiento.

Aminoácidos	Relación ideal %	0-21 días		21-42 días		42-56 días	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Lisina	100	11,1	10,2	9,2	8,6	7,6	7,3
Metionina	36	4,0	3,7	3,3	3,1	2,7	2,6
Cistina	36	4,0	3,7	3,3	3,1	2,7	2,6
SAA	72	8,0	7,4	6,6	6,2	5,4	5,2

Treonina	56	6,2	5,7	5,3	5,0	4,4	4,2
Triptófano	17	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2
Valina	78	8,7	8,0	7,2	6,7	5,9	5,7
Isoleucina	61	6,8	6,2	5,6	5,2	4,6	4,5
Leucina	109	12,1	11,1	10,0	9,4	8,3	8,0
Arginina	105	11,7	10,7	9,7	9,0	8,0	7,7
Histidina	35	3,9	3,6	3,2	3,0	2,7	2,6
Phe+Tyr	105	11,7	10,7	9,7	9,0	8,0	7,7

Fuente: Illinois University (Baker, D.2003).

El requerimiento de lisina digestible (tabla 2.29) para cada período fue calculado

basándose en las ecuaciones:


$$\text{Hembras: } Y = 10,97 - 0,0740 x$$

$$\text{Machos: } Y = 12,11 - 0,0928 x$$

x= dietas que contienen 13,4 MJ/kg de energía Metabolizable.

Después, la relación ideal de AA fue usada para calcular los requerimientos de los otros aminoácidos. Una dieta con EM de 13,4 MJ/kg es asumida para todos los períodos.

Tabla 2.30: Requerimientos para producción de carne de pollos Cobb 500, para 40 - 45 días

		Requerimientos Nutricionales para Pollos Cobb 500(40 - 45 Días) Mixto		
		Iniciador	Crecimiento	Finalizador
				
Proteína	%	23	22	19
Lisina - Total	%	1,40	1,30	1,14
Lisina Digestible	%	1,23	1,14	1,00
Metionina - Total	%	0,60	0,57	0,51
Metionina - Digestible	%	0,54	0,51	0,46
M + C - Total	%	1,04	1,00	0,93
M + C - Digestible	%	0,91	0,88	0,82
Triptófano	%	0,23	0,21	0,19
Treonina	%	0,94	0,88	0,79
Leucina	%	1,54	1,43	1,34
Iso-Leucina	%	0,94	0,87	0,74
Valina	%	1,06	1,00	0,88
Arginina	%	1,47	1,36	1,16
Calcio	%	0,90	0,90	0,90
Fósforo Disponible	%	0,45	0,45	0,45
Sodio	%	0,20	0,17	0,15

Cloro	%	0,20	0,17	0,15
Potasio	%	0,65	0,65	0,65
Balance Acido : Base	meq/100g	20	20	20
Ac. Linoléico	%	1,25	1,25	1,25
Energía	kcal / kg	3070	3166	3226
Programa Alimenticio	g / ave	250	1000	Final

Fuente: Requerimientos Cobb.2002

Tabla 2.31: Concentración de nutrientes recomendados para pollos de engorde

Hubbard.

	Iniciador	Crecimiento # 1	Crecimiento # 2	Retiro
Energía M. (kcal/kg)	3025-3080	3050-3125	3125-3175	3125-3200
Energía M. (kcal/lb)	1375-1400	1385-1420	1420-1440	1420-1450
Proteína cruda (%)	21-22	20	19	18
Calcio (%)	0,95	0,9	0,87	0,82
Fósforo disponible (%)	0,44	0,4	0,37	0,34
Sodio (%)	0,18-0,21	0,18-0,21	0,18-0,21	0,18-0,21
Cloro (%)	0,21	0,21	0,21	0,21
Metionina (%)	0,5	0,45	0,42	0,39
Metionina + Cistina	0,9	0,83	0,8	0,75
Lisina (%)	1,25	1,15	1,05	0,95
Treonina (%)	0,81	0,75	0,72	0,69
Triptófano (%)	0,24	0,21	0,19	0,17
Base energética (kcal/kg)	3025	3100	3150	3175
Base energética (kcal/lb)	1375	1400	1430	1440

Fuente: Manual Hubbard. 2004

Tabla 2.32: Recomendaciones de niveles de aminoácidos digeribles ileal estandarizados (DISt) para los pollos machos basados en un nivel de lisina óptimo y en el concepto de proteína ideal.

Fase Período, días	Inicio I 1-12	Inicio II 13-22	Crecimiento 23-35	Final I 36-48	Final II >48					
EM, MJ/kg	12,7	13	13,2	13,2	13,4					
Proteína ileal dig. % de la dieta	21	19	18	17	16					
	% de la dieta Lys=100	% de la dieta Lys =100	% de la dieta Lys =100	% de la dieta Lys =100	% de la dieta Lys =100					
Lisina DISt	1,27	1,09	1,00	0,95	0,89					
Metionina DISt	0,57	45	0,48	44	0,44	44	0,41	43	0,38	43
Met+Cys DISt	0,92	72	0,81	74	0,76	76	0,74	77	0,70	79
Treonina DISt	0,80	63	0,70	64	0,65	65	0,63	66	0,60	67
Triptófano DISt	0,20	16	0,18	16	0,16	16	0,16	17	0,15	17

Arginina DISt	1,30	103	1,13	104	1,05	105	1,01	106	0,96	108
Valina DISt	1,00	79	0,87	80	0,80	80	0,77	81	0,73	81
Isoleucina DISt	0,86	68	0,75	69	0,71	71	0,68	72	0,65	73
Leucina DISt	1,36	107	1,16	107	1,07	107	1,02	107	0,96	107

Fuente: Lemme, A. 2006

Tabla 2.33: Requerimientos nutricionales de pollos de engorde machos y hembras de desempeño medio de las tablas brasileñas.

Edad, días	Machos					Hembras		
	1 a 7	8 a 21	22 a 33	34 a 42	43 a 46	22 a 33	34 a 42	43 a 46
E. metabolizable, kcal/kg	2950	3000	3100	3150	3200	3100	3150	3200
Proteína,%	22,04	20,79	19,25	17,86	17,24	18,6	17,39	16,86
Calcio,%	0,939	0,884	0,817	0,756	0,728	0,775	0,717	0,691
Fósforo disponible,%	0,47	0,442	0,408	0,377	0,363	0,388	0,358	0,345
Sodio,%	0,223	0,214	0,203	0,193	0,189	0,193	0,184	0,18
Aminoácido digestible								
Lisina,%	1,33	1,146	1,073	1,017	0,97	0,997	0,904	0,857
Metionina,%	0,519	0,447	0,429	0,407	0,388	0,399	0,362	0,343
Metionina+Cistina,%	0,944	0,814	0,773	0,732	0,698	0,718	0,651	0,617
Triptófano,%	0,213	0,183	0,182	0,173	0,165	0,169	0,154	0,146
Treonina,%	0,865	0,745	0,697	0,661	0,631	0,648	0,588	0,557
Arginina,%	1,397	1,203	1,127	1,068	1,019	1,047	0,949	0,9
Valina,%	0,998	0,86	0,826	0,783	0,747	0,768	0,696	0,66
Aminoácido Total								
Lisina,%	1,466	1,263	1,183	1,121	1,069	1,099	0,997	0,945
Metionina,%	0,572	0,493	0,473	0,448	0,428	0,44	0,399	0,378
Metionina+Cistina,%	1,041	0,897	0,852	0,807	0,77	0,791	0,718	0,68
Triptófano,%	0,235	0,202	0,201	0,191	0,182	0,187	0,169	0,161
Treonina,%	0,997	0,859	0,804	0,762	0,727	0,747	0,678	0,643
Arginina,%	1,495	1,288	1,207	1,143	1,09	1,121	1,017	0,964
Glicina+Serina,%	2,199	1,895	1,656	1,569	1,443	1,539	1,396	1,276
Valina,%	1,114	0,96	0,923	0,874	0,834	0,857	0,778	0,737

Fuente: Rostagno, *et al.* 2005

2.1.3 La relación lisina: energía

2.1.3.1 Antecedentes

Desde la década de los 60's, se han realizado varias investigaciones sobre la relación entre la cantidad de proteína y el nivel de energía en la dieta, en su efecto sobre la tasa de crecimiento, consumo de alimento, así como la composición de la canal. Y las raciones para aves eran formuladas para cubrir los requerimientos de proteína aproximada y así satisfacer las necesidades de aminoácidos. Sin embargo en la actualidad el nivel de proteína no es determinante ya que se ha incorporado el concepto de proteína ideal y aminoácidos digestibles.

Según Santomá (1994), cuando se decide modificar el nivel energético del pienso, el nivel de proteína y de aminoácidos se modifica de forma proporcional con objeto de mantener la "kilocaloría equilibrada", en base a que el pollo, en principio, regula su consumo en función de la concentración energética del pienso (Santomá, G. 1994).

Se ha demostrado que las proporciones elevadas entre aminoácidos digestibles y energía mejoran la rentabilidad al aumentar el rendimiento de las aves al procesamiento. Por tanto es importante determinar la proporción óptima entre lisina digestible y energía, para posteriormente calcular los niveles de los otros aminoácidos usando las proporciones de proteína "ideal" (Manual ROSS, 2002).

Según el Manual de Hubbard (2004), si los niveles de energía usados son muy diferentes a los propuestos en su manual, se debe ajustar los niveles de aminoácidos de manera que se mantenga la relación aminoácidos: energía. Y que a niveles altos

de energía se debe aumentar la concentración de aminoácidos, mientras que lo opuesto debe suceder cuando se utilicen dietas bajas en energía.

La compañía Degussa ya recomienda relaciones lisina: energía metabolizable para cerdas lactantes.

2.1.3.2 Estudios afines a la Relación Lisina: Energía

Holsheimer y Ruesink en 1993, mostraron que incrementando el nivel dietético de lisina con varios niveles de energía, se mejoraba la ganancia de peso y la conversión alimenticia en los pollos de 1 a 14 días de edad, además se observó mayor acumulación de proteína en la canal durante el período de iniciación, continuándose hasta el final del período de 49 días, lo cual quedó demostrado por una mayor cantidad de pechuga (Reyes, E., 2001).

Ajinomoto Heartland LLC, realizó una investigación con pollos machos, tratándoles con diferentes relaciones lisina: energía metabolizable durante un período de peso vivo de 40 a 2000 g. El resultado de la investigación fue que la relación LYS: EM tuvo efectos marcados en los rendimientos de los broilers, siendo la mejor relación la de 4,12 g/Mcal.

Hazzledine, M. (1995), determinó el efecto de la relación lisina/energía digestible sobre el contenido de lípidos en cerdas de 25 kg de peso, también el efecto de la relación sobre la ganancia de peso, sobre la eficacia alimentaria y la retención de grasa en los lechones.

Ajinomoto Biolatina (2005), realizó un estudio sobre niveles de energía metabolizable y relación lisina digestible por caloría en Alimentos para cerdos machos castrados en terminación, basándose en lo anunciado por Pettigrew y Moser en 1991, que el aumento de los niveles de energía de los alimentos, al mantenerse constante la relación entre la proteína ideal y la energía, podría influir sobre los parámetros de composición de la canal, reduciendo el porcentaje de carne magra y aumentando el contenido de gordura. La investigación determinó que cerdos machos castrados, desde los 60 a los 95 kg, reducen el consumo de alimento, manteniendo el mismo nivel de consumo de energía y mejorando la eficiencia alimenticia, sin alteración de la tasa de crecimiento y de las características de la canal, cuando son alimentados con niveles crecientes de energía metabolizable, siempre y cuando la relación lisina digestible: energía se mantenga.

Campabadal, C. (2006), en el estudio de nuevos requerimientos nutricionales en porcinos, anunció que la relación lisina/energía deberá ser ajustada para evitar un consumo de proteína en exceso que no va a poder ser utilizada y cuyo nitrógeno será eliminado en los purines.

Gaudré *et al* 2007, estudiaron el efecto de diferentes índices de relación entre lisina digestible y energía neta para lechones, quienes confirmaron la influencia del índice lisina/energía en los rendimientos de los lechones en el postdestete. Y determinaron en lo que concierne a la formulación de los alimentos, que el índice óptimo depende de muchos elementos. En primer lugar, las materias primas disponibles, que determinan en gran parte el nivel de concentración energética del alimento y que el

aumento del índice lisina/energía es más costoso para las concentraciones energéticas fuertes.

2.1.3.3 ¿Por que usar la Relación L/E en pollos de engorde?

1. Los pollos de engorde tienden a regular el consumo diario del alimento balanceado en función a la densidad energética.
2. Debido que, en realidad, más que necesidades proteicas, los pollos y los animales en general requieren de aminoácidos para elaborar proteínas.
3. La lisina es el aminoácido de referencia para estimar las necesidades de los demás aminoácidos (Proteína Ideal) y es el segundo aminoácido limitante en aves.

5. Razón Fisiológica:

La carne está formada por un 60-80% de músculo y un 20-40% de grasa. El músculo esta formado por un 20-25 % de aminoácidos y un 75-80% de agua, en cambio la grasa esta formada por un 80-85% de triglicéridos y un 15-20 % de agua. La exigencia basada en el valor calórico de la grasa es de 9,37 kcal/g y la exigencia calculada basada en el valor calórico de la proteína es de 5,66 kcal/g. Entonces el pollo para formar grasa necesita una mayor cantidad de energía que para formar músculo, porque: si hacemos referencia a la formación de 1 kg de músculo y grasa se necesita 1132 kcal y 7964,5 kcal respectivamente.

2.1.3.4 Cálculo de la relación Lisina: Energía

La relación de aminoácidos: energía se expresa en Lisina digestible:Energía metabolizable, que es la cantidad de aminoácido por unidad de energía.

La relación lisina:energía se encuentra dividiendo el contenido de lisina digestible (g/kg) para la energía metabolizable (Mcal/kg) de una dieta.

Tabla 2.34: Relaciones Lisina: Energía para la etapa inicial, con las recomendaciones de las principales casas proveedoras de línea genética y por sondeo a los productores de pollos broiler de la sierra ecuatoriana.

Fuentes	Energía Metabolizable (Mcal/kg)	Lisina Digestible (g/kg)	Relación Lisina/Energía (g/Mcal)
Primarias			
Hubbard	3,025	11,3	3,73
Tablas Brasileñas	2,925	13,02	4,45
Ross	3,010	12,7	4,21
Cobb	3,023	11,7	3,87
Secundarias			
Empresa 1 M	3,250	12,65	3,89
Empresa 2 Av	3,010	13,18	4,37
Empresa 3 A	3,080	9,7	3,18
Empresa 4 B	2,980	11,2	3,75
Empresa 5 N	3,250	11,3	3,47
Empresa 6 P	3,000	11,75	3,91

2.2 Problemas metabólicos relacionados al rápido crecimiento

2.2.1 Síndrome Ascítico (S.A)

Según Julian y Díaz en 1996, el Síndrome Ascítico (S.A) se ha convertido en una de las causas mas importantes de morbi-mortalidad en pollos de engorde. Aunque inicialmente solo se presentaba en pollos mantenidos a gran altitud, hoy en día el S.A. se observa en aves de crecimiento rápido en todas las áreas geográficas. El S.A. se caracteriza por la acumulación de fluidos en la cavidad torácico-abdominal; este fluido proviene del plasma sanguíneo que se escapa a través de la capsula del hígado y se acumula en los espacios hepato-peritoneales ventrales. Existen muchas causas de S.A., pero en el pollo de engorde moderno la mas frecuente es la hipertrofia y falla ventricular derecha, la cual ocurre como resultado del elevado requerimiento de oxígeno en el ave. Cuando los requerimientos de oxígeno del ave aumentan, el corazón derecho trabaja con mayor intensidad, presentándose hipertrofia del ventrículo derecho. El aumento en el grosor de la pared ventricular derecha ocasiona una falla en la válvula aurículo- ventricular derecha, que a su vez genera la acumulación de sangre y aumento de presión en el sistema venoso de retorno. El aumento en la presión venosa en el hígado ocasiona la salida de fluido a través de la cápsula de Glisson hacia los espacios hepato-peritoneales (Lesson *et al.*2000).

Los síntomas más característicos son: abdomen aumentado de volumen, por la acumulación de líquido. En estados avanzados los pollos se ven cianóticos y con dificultad respiratoria.

Debido a su relación con la demanda de oxígeno, la incidencia del S.A. se ve afectada por factores tales como el ritmo de crecimiento, la altitud (hipoxia) y la

temperatura ambiental. De estos tres factores, la hipoxia era la principal hasta hace algunos años, cuando se empezó a detectar el problema en aves mantenidas a altitudes elevadas y era común observar mortalidades del 20-30% en machos de engorde, hoy en día el S.A. es más comúnmente observada en machos de estirpes de crecimiento rápido, alimentados con dietas altas en densidad de nutrientes, especialmente cuando se presentan temperaturas bajas durante el día (Lesson *et al.*2000).

Enfermedad metabólica que se ha informado en la mayoría de los países que cuentan con una industria avícola moderna, eficiente, y bien desarrollada. La mortalidad puede variar entre el 1,0% al 8,0% o más, dependiendo de la susceptibilidad de las aves y las condiciones de manejo.

Aunque el ritmo de crecimiento en sí mismo es un factor que contribuye a aumentar la demanda de oxígeno, la composición corporal también es importante, puesto que la demanda de oxígeno varía según el ave este depositando grasa o proteína. Si hay un exceso de nitrógeno para removerlo existe una mayor demanda de oxígeno, y si hay catabolismo resulta en ácido úrico y síntesis de grasa lo cual demanda más oxígeno. La demanda de oxígeno para el metabolismo de nitrógeno y proteína es mayor que para el caso de la grasa (Vademécum Avícola. 2007).

Según López en 1994, la inadecuada combustión de las fuentes de calor, altas concentraciones de amoníaco, prácticas inadecuadas de incubación, daños del tejido pulmonar por causas infecciosas, físicas o químicas o lesiones cardíacas son también factores predisponentes de hipoxia (Vademécum Avícola. 2007).

La temperatura ambiental y la demanda de oxígeno son factores determinantes en la mayoría de casos de S.A. Posiblemente la manera más sencilla de reducir la incidencia del S.A. consiste en mantener una temperatura ambiental adecuada. A medida que la temperatura ambiental varía, así mismo cambia los requerimientos de oxígeno del ave. Generalmente se considera que después del período de iniciación, el rango de confort térmico esta en los 20 y 26 °C; temperaturas por encima o por debajo de este rango causa un aumento de la tasa metabólica y por lo tanto en el requerimiento de oxígeno. Las temperaturas más bajas resultan más críticas puesto que conducen al aumento en el consumo de alimento y posiblemente a la constricción de la musculatura lisa pulmonar, además del elevado aumento de la demanda de oxígeno. A una temperatura de 10°C la demanda de oxígeno es casi un 200% superior a la demanda que se presenta a 26°C. El aumento en la demanda de oxígeno junto con las necesidad de metabolizar cantidades crecientes de alimento, generalmente conduce al S.A. bajo condiciones comerciales las aves mantenidas a altitudes elevadas generalmente son expuestas a temperaturas bajas durante la noche, lo cual tiene un efecto sinérgico sobre la incidencia de hipertensión pulmonar y S.A (Lesson *et al.*2000).

Además, una ventilación deficiente provoca, la concentración de amoníaco, polvo, disminución de oxígeno y aumento de monóxido de carbono (Vademécum Avícola. 2007).

La manipulación de la composición de la dieta o de la cantidad de alimento suministrado, puede tener un efecto importante sobre la incidencia del S.A. En la mayoría de casos los cambios en el programa de alimentación reducen la incidencia

del S.A. a través de la disminución en la velocidad del crecimiento del ave. Sin embargo, existe cierta inquietud relacionada con los niveles de nutrientes y su posible efecto sobre el balance hídrico y de electrolitos, particularmente de sodio (Lesson *et al.*2000).

Además de las deficiencias o excesos de nutrientes el mayor efecto del programa de alimentación sobre la incidencia de S.A. tiene que ver con la densidad de nutrientes y la restricción alimenticia. La incidencia de S.A. es mayor cuando se utilizan dietas altas en energía, especialmente si están peletizadas (Lesson *et al.*2000).

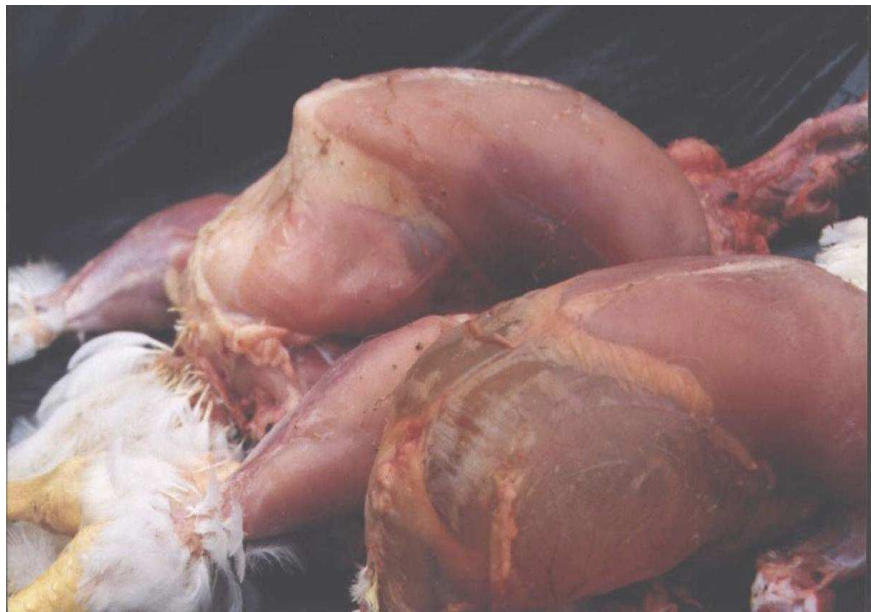


Foto 2.1: Comparación de un pollo de engorda normal y con ascitis, que se evidencia por el abdomen dilatado como consecuencia de la acumulación de transudado.

(Campino,P. 2004)



Foto 2.2: Acumulación de Líquido en pollo con S.A. (RECVET.2007)

2.2.2 Síndrome de Muerte Súbita (S.M.S.)

El S.M.S. se ha venido presentando por más de 25 años, aunque solo hasta unos 10 años su incidencia llegó a presentar pérdidas económicas importantes. Esta S.M.S. también conocida como infarto cardíaco o muerte repentina es más común observarla en machos, especialmente cuando el ritmo de crecimiento es óptimo. La mortalidad puede dar comienzo a los 3 o 4 días de edad, aunque a menudo el pico de muertes se presenta hacia las 3 - 4 semanas de edad y casi siempre las aves muertas son encontradas yaciendo sobre el dorso. La mortalidad puede llegar al 1,5-2 % en lotes de ambos sexos y en lotes de solo machos el S.M.S. es generalmente la mayor causa de mortalidad, llegando a veces a alcanzar el 4%. Por lo tanto las pérdidas económicas que origina el S.M.S. son muy importantes. Confirmar la ocurrencia del S.M.S. mediante examen postmortem es muy difícil ya que no se presentan lesiones específicas. Las aves se observan en buen estado de carnes y muestran alimento en el buche y la molleja y contenido en el tracto digestivo posterior. Julian en 1987, sugiere que debido a la ausencia de lesiones macroscópicas como microscópicas, no

existe justificación alguna en considerar el S.M.S como una enfermedad del sistema cardíaco vascular. Es más probable que esta sea de origen metabólico en donde un balance de electrolitos origina fibrilación ventricular izquierda (Lesson *et al.*2000).

No parece existir duda alguna en que ciertos factores que afectan el ritmo de crecimiento, tanto nutricionales como de manejo, inciden sobre la ocurrencia del S.M.S. El problema puede prácticamente ser erradicado mediante el uso de dietas bajas en densidad de nutrientes (18% P.C, 2400kcal E.M./kg), a pesar de que estas no resultan rentables en términos del desempeño del ave. Algunas investigaciones señalan que las dietas que contienen glucosa como única fuente energética ocasiona una incidencia mucho mayor de S.M.S, comparadas con dietas que contienen almidón o grasa (Lesson *et al.*2000).



Foto 2.3: Síndrome de Muerte Súbita (Motta, W. 2006.)

2.2.3 Problema de patas

Las anomalías en el desarrollo del esqueleto continúan siendo una causa importante de mortalidad y decomisos en pollos de engorde comerciales.

La selección genética, la nutrición y el manejo determinan en las aves, un buen tamaño corporal y una rápida ganancia de peso. Como resultados de este rápido crecimiento se observa un incremento en la incidencia de debilidad de piernas y cojeras (Vademécum Avícola. 2007).

Se han realizado numerosos estudios sobre los problemas esqueléticos, los cuales indican que la etiología es compleja y que no existe una causa única responsable del problema. Las anomalías esqueléticas más comúnmente observadas en pollos de engorde son la discondroplasia tibiotarsal y el raquitismo debido a que los problemas de patas son más prevalentes en pollos de engorde y en pavos que en aves de postura, se ha especulado que el ritmo de crecimiento y/o el peso corporal son los factores desencadenantes de estos problemas. Por esta razón, numerosos reportes asocian numerosos factores nutricionales generales con los problemas de patas. Por ejemplo, algunos investigadores sugieren que la restricción energética durante las primeras semanas de vida disminuye a la mitad la incidencia de problemas de patas en pollos de engorde; la reducción en el consumo de proteína también reduce las anomalías de patas, así como la restricción del espacio disponible en los comederos. Sin embargo, estudios recientes indican que el peso corporal en sí mismo no es un factor predisponente de los problemas de patas. En experimentos en los cuales se aumentó el peso corporal en pollos de engorde y pavos de manera artificial (colocando pesas en el dorso del ave) se encontró que la severidad del problema de

patas es independiente del peso corporal y que el desarrollo esquelético normalmente permite soportar cargas muy superiores al peso corporal normal. Esta aparente contradicción sugiere que el ritmo de crecimiento asociado a niveles elevados de nutrientes es el factor que precipita el problema (Lesson *et al.*2000).

Desde un punto de vista tradicional, los efectos en las patas, observados al suministrar dietas bajas en proteína se atribuyen a la reducción del ritmo de crecimiento inicial. Sin embargo, resultados obtenidos en la universidad de Guelph sugieren que los problemas de patas se deben a situaciones mucho más complejas, en las que pueden estar involucradas interrelaciones nutricionales. En este sentido, se sabe que un exceso de proteína ocasiona un estrés que se manifiesta con un aumento de tamaño de las glándulas adrenales. Las dietas altas en proteína pueden interferir con el metabolismo del ácido fólico y de esta manera aumentar la incidencia de problemas de patas. No obstante, en estudios recientes llevados a cabo en dietas deficientes en ácido fólico no fue posible observar ninguna diferencia al utilizar dietas con proteína cruda del 22 y del 30% (Lesson *et al.*2000).

2.3 Eficiencia productiva

Mediante la comparación de los datos obtenidos con los esperados, se pueden detectar errores de manejo factibles a solucionar de inmediato, lo cual redundará en mayores ganancias para la explotación. La mayor parte de las empresas avícolas evalúan la productividad sobre la base de indicadores de eficiencia productiva:

- **Índice de Conversión Alimenticia (I.C.A):** este indicador permite cuantificar cuántos kilogramos de alimento necesita un ave para producir un kilogramo de carne. Cuanto mas bajo sea el índice de conversión mas eficiente ha sido criado el animal. Se obtiene aplicando la siguiente fórmula.

$$C.A = \frac{\text{Kg De alimento consumido}}{\text{Kg Peso ganado}}$$

El pollo de engorde moderno ha sido científicamente creado para ganar peso a un tren sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente. Las llaves para obtener buenos índices de conversión, son la comprensión de los factores básicos que los afectan y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza que perfeccionan estos factores. La temperatura, ventilación, alimentación y la calidad del agua son algunos de los factores más importantes (Lacy, M.2006).

Unos 50 años de logros genéticos, en pollos de engorde han estado encaminados ha un mayor rendimiento de carne magra y una menor eficiencia alimentaria.

Tabla 2.35: Avances y proyección por año del peso, conversión alimenticia, mortalidad y los días a sacrificio.

Año	Peso promedio (kg)	Conversión Alimenticia	Mortalidad (%)	Días a Sacrificio
1925	0,99	4,7	18	112
1935	1,18	4,4	14	98
1945	1,40	4,0	10	84
1955	1,5	3	7	70
1965	1,59	2,4	6	63
1975	1,68	2,1	5	56
1985	1,91	2,0	5	49
1995	2,09	1,9	5	46
2005	2,31	1,8	5	45
2025	2,95	1,8	5	44

Fuente: Mann, H. 2002

- **Peso Corporal semanal**, que se obtienen registrando el peso individual ó de un grupo representativo de aves cada semana. Generalmente el pesaje se realiza en grupo seleccionado, el 20 % al azar. Los kg totales se dividen entre el número de aves que fueron pesadas (Rebollar, M. 2002).

- **Ganancia Diaria de Peso corporal:** se refiere a cuando ha ganado un pollo en peso corporal diariamente. Se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia diaria de peso} = \frac{\text{peso promedio por ave} - \text{peso promedio de llegada}}{\text{Número de días de engorde}}$$

- **Mortalidad:** Se calcula dividiendo el número de pollos muertos para el número de pollos iniciados por 100. Aplicando la siguiente fórmula:

$$\%M = \frac{\text{Número de pollos muertos}}{\text{Número de pollos iniciados}} \times 100$$

- **Viabilidad**, se obtiene restando 100 menos el porcentaje de viabilidad.

% Viabilidad: 100-% de mortalidad

- **Factor de Eficiencia Americana**, este índice es el resultado de la interacción que existe entre el potencial genético del pollo, la alimentación que recibe y el manejo al que se somete durante su vida útil y se obtiene calculando el peso corporal promedio dividido entre el índice de conversión alimenticia por 100. (Rebollar, M. 2002).

Se utiliza la siguiente formula:

$$FEA = \frac{\text{Peso promedio por ave}}{\text{I.C.A.}} \times 100$$

- **Índice de productividad**, para obtenerlo se multiplica la ganancia diaria de peso por ave por el porcentaje de viabilidad de la parvada, la cual se divide entre el índice de conversión alimenticia por ave y multiplica por 10 (Rebollar, M. 2002).

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{Ganancia diaria de peso} * \text{viabilidad}}{\text{Índice de conversión} * 10}$$

Tabla 2.36: Indicadores de producción para pollo a las 8 semanas.

Indicadores de producción para pollo a las 8 semanas		
CATEGORÍA	ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD	ÍNDICE DE EFICIENCIA AMERICANO
Excelente	> 200	>120
Buena	170-199	100-119
Regular	140-169	88-99
Mala	<140	<88

Fuente: Rebollar, M. 2002

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Características del campo experimental

3.1.1 Ubicación

- Ubicación: Galpón de pollos de la hacienda “ El Prado”
- Parroquia: Loreto
- Cantón: Rumiñahui
- Provincia: Pichincha

3.1.2 Características agro climáticas

- Latitud : 0°23'20''
- Longitud :78°24'44''
- Altitud: 2748 m
- Temperatura media:16,35 °C
- Humedad relativa:69,03%
- Temperatura promedio del agua: 12-13 °C
- Concentración de oxígeno: 8 ppm
- Ph: 8,3
- Luminosidad: 12h/luz
- Precipitación anual: 1270 mm/año

3.2 Materiales

3.2.1 Material Biológico

Animales

- 1359 pollos bb, divididos en dos ciclos

- Primer ensayo 675 pollos –lote mixto ROSS 308. (datos no conseguidos lo más importante es que en el segundo ciclo si se consiguió esos datos y se los reporta, fuera excelente si los tuviéramos pero se me escapo solicitarlos y tal vez es muy difícil obtenerlos ahora).
- Segundo ensayo 684 pollos- lote mixto ROSS 308, pollitos “Crown”, producidos por AGRODISA-Guayaquil. Los pollitos nacidos en el lote 1-Las Acacias y de madres de 56 semanas.

Materias Primas

PRIMER ENSAYO

- Maíz amarillo
- Soya 46 %
- Pescado 57%
- Girasol 36%
- Pulido arroz
- Pasta de algodón
- Gluten maíz 24%
- Aceite de palma
- Calcio 38%
- Fosfato 16/21
- Sal
- Lisina HCL
- Metionina 99%
- Premezcla
- Antitoxina
- Antimicótico
- L-treonina
- Lincox
- Phytex500
- Antioxidante
- Rovabio AP500g/T
- Salinomicina
- Colina 60%

SEGUNDO ENSAYO

- Maíz partido
- Soya 46 %
- Pescado 60%
- Aceite de palma
- Calcio 38%
- Sal
- Lisina HCL
- Metionina 99%
- Premezcla
- Antitoxina
- Antimicótico
- Rovabio AP500g/t
- Halquinox
- L-treonina
- Fitasa 2500

Todas las materias primas fueron adquiridas en AVI-FORTE.

Otros

- Desinfectantes (Sulfato de Cobre, Formol, Amonio Cuaternario, Cal Agrícola, Cresol)

- Medicamentos (Vitaminas, Antibióticos)
- Vacunas (Newcastle + Bronquitis, Newclastle y Gumboro)
- Aserrín de madera

3.2.2 Instalaciones

- Galpón (18 x 7m), del proyecto avícola de la hacienda El Prado “IASA”.
- Planta de balanceados AVI-FORTE, ubicada en Calderón-Sector San Camilo

3.2.3 Equipo:

- Bandejas de alimento para la recepción.
- 6 Calefactores (criadoras)
- 29boxes en el primer ensayo y 20 boxes en el segundo
- Bebederos tipo nicle
- Comederos tipo tolva
- Balanza electrónica para macroelementos(kg)
- Balanza electrónica para microelementos(g)
- Balanza de reloj (libras)
- Molino de Martillo (100 qq/hora)
- Mezcladora vertical de 2 Toneladas
- Cosedora de Costales
- Sistema Computarizado “NUTRION”
- Computadora
- Termómetros
- Herramientas stock
- Cámara digital

- Bombas de mochila
- Tanques de gas

Otros:

- Registros, material de papelería, material de limpieza. etc.

3.3 Hipótesis

Ho: La interacción Lisina: Energía en la alimentación de pollos de engorde en altura no afecta en los parámetros zootécnicos.

3.4 Métodos

3.4.1 Factores en estudio

3.4.1.1 Lote 1

En esta investigación se evaluaron diferentes relaciones lisina: energía en pollos de engorde en altura, que fueron determinados por un sodeo a las principales avicultores de la sierra, así esta Bioalimentar, Nutril, Pofasa, Megaves, Aviforte, y Avesca, obteniendo la Energía metabolizable y contenido lisina digestible que cada empresa utiliza para la elaboración de sus dietas en la etapa inicial.

Con los datos obtenidos de los avicultores, definimos tres relaciones L:E representativas y tres de contenido de lisina que fueron evaluados en el primer ensayo en 9 tratamientos (9 dietas), teniendo los siguientes factores en estudio:

- Relación Lisina/Energía

R1: 3,75 g/Mcal

R2: 3,85 g/Mcal

R3: 3,95 g/Mcal

- Contenido de Lisina

L1: 11,0 g/kg

L2: 11,5 g/kg

L3: 12,0 g/kg

3.4.1.2 Lote 2

Con los resultados del primer lote, se determinó que la mejor relación L:E fue el T6, que corresponde a la dieta con 3,116 Mcal de energía, 12,0 g de lisina digestible en la etapa inicial y en la etapa crecimiento con 3,281 Mcal de energía y con un contenido de lisina de 10,1 g. Por tanto la relación evaluada en el segundo lote es 3,85.

Teniendo los siguientes factores en estudio:

- Contenido de Lisina

L1: 12,0 g/kg

L2: 12,2 g/kg

L3: 12,4 g/kg

3.4.2 Tratamientos

3.4.2.1 Lote 1

Cuadro 3.1: Tratamientos para el primer lote

Nº de Tratamientos	Nomenclatura	Descripción
T1	R1L1	Baja relación L/E y lisina
T2	R1L2	Baja relación L/E y media en lisina.
T3	R1L3	Baja relación L/E y alto en lisina
T4	R2L1	Media relación L/E y bajo en lisina
T5	R2L2	Media relación L/E y media en lisina
T6	R2L3	Media relación L/E y alta en lisina
T7	R3L1	Alta relación L/E y baja en lisina
T8	R3L2	Alta relación L/E y media en lisina
T9	R3L3	Alta relación L/E y alta en lisina

En el primer ensayo se utilizó dos tipos de alimentos balanceados, el inicial de 1-22 días y el crecimiento de 22-43 días. Se formuló con el Programa “Nutrion”, usando el concepto de Proteína Ideal, recomendado por las tablas brasileñas de Rostagno *et al.* (2005).

El alimento balanceado de la etapa “Inicial”, se realizó de acuerdo a los factores en estudio del primer lote, y para el alimento tipo “Crecimiento”, la cantidad de energía y lisina se determinaron de acuerdo a las recomendaciones del Manual Ross, donde el contenido de lisina digestible le disminuimos en 1,9 g y a la energía metabolizable le sumamos 165 cal con respecto a la etapa inicial, para todos los tratamientos.

Cuadro 3.2: Contenido de lisina y energía en cada tratamiento del lote1.

Trat.	Inicial (1-22 días)			Crecimiento (22-43)		
	Lisina Dig. (g)	Energía Metab.(Mcal)	Relación L:E	Lisina Dig. (g)	Energía Metab.(Mcal)	Relació n L:E
T1	11,0	2,933	3,75	9,10	3,098	2,93
T2	11,5	3,066	3,75	9,60	3,231	2,97
T3	12,0	3,200	3,75	10,1	3,365	3,00
T4	11,0	2,857	3,85	9,10	3,022	3,01
T5	11,5	2,987	3,85	9,60	3,152	3,04
T6	12,0	3,116	3,85	10,1	3,281	3,07
T7	11,0	2,784	3,95	9,10	2,949	3,08
T8	11,5	2,911	3,95	9,60	3,076	3,12
T9	12,0	3,037	3,95	10,1	3,202	3,15

Se trabajó con los mismos ingredientes en cada una de las dietas, solo se modificó el contenido de energía y lisina de acuerdo a los tratamientos. Se mantuvieron constantes los niveles fósforo, calcio, potasio y sodio de acuerdo a cada fase del ciclo de producción.

3.4.2.2 Lote 2

Cuadro 3.3: Tratamientos para el segundo lote.

Nº de Tratamientos	Nomenclatura	Descripción
T1	L1	Contenido de lisina bajo
T2	L2	Contenido de lisina medio
T3	L3	Contenido de lisina alto

En el segundo ensayo se utilizó tres tipos de alimentos balanceados, el inicial de 1-22 días, el crecimiento de 22-43 días y el finalizador de 43-50 días, también se formuló con el programa “Nutrion”, y usando las tablas brasileñas en base a proteína ideal.

El alimento balanceado de la etapa “Inicial”, se realizó de acuerdo a los factores en estudio del segundo lote, y para el alimento tipo “Crecimiento”, la cantidad de energía y lisina se determinaron de acuerdo a las recomendaciones del Manual Hubbard, donde aumentamos 100 cal en energía y restamos 2 gramos en lisina digestible para todos los tratamientos. Para el alimento balanceado “Finalizador”, aumentamos 25 calorías en la energía y restamos 1 gramo de lisina/kg, para todos los tratamientos.

Cuadro 3.4: Contenido de lisina y energía en cada tratamiento del lote 2.

Trat.	Inicial			Crecimiento			Finalizador		
	Lis. Dig. (g)	Energía Metab. (Mcal)	Relación L:E	Lis. Dig. (g)	Energía Metab. (Mcal)	Relación L:E	Lis. Dig. (g)	Energía Metab. (Mcal)	Relación L:E
T1	12,0	3,116	3,85	10,0	3,216	3,11	9,0	3,241	2,78
T2	12,2	3,169	3,85	10,2	3,269	3,12	9,2	3,294	2,79
T3	12,4	3,220	3,85	10,4	3,320	3,13	9,4	3,345	2,81

Se formuló las 3 dietas con los mismos ingredientes igual que en el lote 1, sólo se modificó el contenido de Energía y Lisina de acuerdo a los tratamientos. Y se mantuvieron constantes los niveles fósforo, calcio, potasio y sodio de acuerdo a cada fase del ciclo de producción.

3. 4.4 Diseño experimental

3.4.4.1 Tipo de diseño

Para el primer ensayo se usó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3x3. En segundo ensayo también se usó un diseño completamente al azar.

3.4.4.2 Número de Repeticiones

En el primer ensayo se trabajó con 675 animales; 75 pollos por cada tratamiento, con 3 repeticiones, es decir cada unidad experimental con 25 pollos, que se manejaron en 9 tratamientos.

Para el segundo ciclo se utilizaron 684 pollos; 228 pollos por cada tratamiento, con 6 repeticiones, es decir cada repetición con 38 pollos, que se manejaron en 3 tratamientos.

3.4.5 Características de las unidades experimentales

Las unidades experimentales constituidas por jaulas (boxes) de malla plástica.

Para el primer lote, cada unidad experimental contó con 25 pollos, los mismos que se distribuyeron al azar en 27 boxes con las siguientes dimensiones: desde el primer día hasta las 4 semanas de edad $2,50 \times 0,75$ m, utilizando una densidad de 14 pollos por

metro cuadrado; y a partir de la 4 semana hasta la 6 semana, 2,50×1 m, teniendo una densidad de 10 pollos por m².

- Esquema de distribución del ensayo en el campo:

T2R2	T5R3	T9R3	T3R1	T7R2	T8R1	T7R3	T2R1	T4R2	T7R1	T1R1	T4R3	T6R3	T9R2
T8R3	T5R2	T1R2	T3R3	T4R1	T6R2	T9R1	T1R3	T6R1	T3R2	T2R3	T5R1	T8R2	

Para el segundo lote, para cada unidad experimental se usó 38 pollos los mismos que se distribuyeron en 18 boxes con las siguientes dimensiones: 1 día hasta la 4 semana de edad, 2,5 ×1 m, teniendo una densidad de 15 pollos por m²; y a partir de la 4 semana 2,5 × 1,50 m, utilizando una densidad de 10 pollos por metro cuadrado.

- Esquema de distribución del ensayo en el campo:

T1R5	T3R2	T1R6	T3R1	T2R5	T2R2	T3R6	T1R2	T2R4
T3R4	T2R1	T1R4	T2R3	T1R3	T3R5	T2R6	T1R1	T3R3

3.4.6 Análisis estadístico

Para el primer ensayo:

<i>Fuentes de Variación</i>	<i>G.L</i>
Total	26
Tratamientos	(8)
Relaciones L/E	2
<i>R-lineal</i>	1
<i>R-cuadrática</i>	1
Lisina	2
<i>L- lineal</i>	1
<i>L- cuadrática</i>	1
Relaciones X Lisina	4
Error	18

Para el segundo ensayo:

<i>Fuentes de Variación</i>	<i>G.L</i>
Total	17
Tratamientos	2
Error	15

3.4.7 Análisis Funcional

La separación de medias para los dos lotes, se obtuvo usando la prueba Duncan con un nivel de significancia del 5%. Los datos fueron analizados en el programa de análisis estadístico “Infostat”.

3.4.8 Regresiones

En la presente investigación se realizaron regresiones con los datos del primer lote, tanto a la tercera y como sexta semana para determinar la tendencia de la energía y el contenido de lisina.

3.4.9 Variables analizadas

- **Peso corporal promedio**

Lote 1

Una vez por semana se registró el peso de los pollos de cada tratamiento. El día 1 se pesaron el 100 %, para el día 8 de igual forma se tomó el peso de todos los pollos, para la semana 2 se pesó el 60%, para la semana 3 el 48 %, para la semana 4 se pesaron el 48% y para la semana 5 y 6 se tomó el peso del 40% de cada tratamiento. Estos datos se tomaron durante las 6 semanas.

Lote 2

Se registró el peso semanalmente para cada tratamiento. Para el primer día se tomó el peso del 100 %, para la primera semana también el 100%, para la semana 2 y semana 3 el 52,63 %, para la semana 4 se pesó el 36,84%, para la semana 5,6 y 7 el 26,31 % de los pollos de cada tratamiento.

Para el peso se utilizó una balanza de reloj (libras y kilogramos).

- **Ganancia Diaria de Peso**

En base a los datos de peso de llegada de los pollitos y el peso ganado durante la semana se determinó la ganancia diaria de peso. Se calculó en cada lote.

- **Ganancia de peso Corporal**

Se calculó para cada etapa, sea la inicial, crecimiento, y final de cada lote.

- **Consumo de Alimento**

Se utilizó la tabla de restricción de alimento diaria del proyecto avícola del IASA como base, y se la modificó de acuerdo a las necesidades de consumo de todos los pollos sin distinción de tratamiento.

- **Conversión alimenticia**

En base a los datos del consumo de alimento y peso de los pollos, se procedió a obtener este índice que indica la cantidad de alimento consumido, por cada unidad consumida de carne. Se calculó semanalmente para cada lote.

- **Mortalidad**

Se tomó diariamente la mortalidad de cada tratamiento, y se obtuvo la mortalidad (%) semanalmente y al final una mortalidad acumulada para cada tratamiento. Se calculó para cada lote.

- **Mortalidad acumulada por Síndrome Ascítico (S.A.)**

Se evaluó semanalmente de forma porcentual para cada tratamiento de cada lote.

- **Acumulación de Grasa Corporal**

Se determinó al final del lote 2 para cada tratamiento y se lo realizó respecto a la parte abdominal.

- **Rendimiento a la canal**

Al final del lote 2 se determinó el rendimiento a la canal, que se obtuvo con el peso del animal después del sacrificio, es decir a los 50 días de edad. Se obtuvo para cada tratamiento.

- **Factor de Eficiencia Americano**

Se determinó semanalmente, con los datos que se obtuvieron de la conversión alimenticia y el peso promedio de cada pollo.

- **Productividad**

Se calculó semanalmente, con los datos obtenidos de conversión alimenticia, ganancia diaria de peso, y la viabilidad de cada tratamiento. Se calculó en cada lote.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables-Lote 1

4.1.1 Peso corporal promedio (g)

Los pesos promedios obtenidos hasta los 22 días se indica en el Cuadro 4.1.

Cuadro 4.1: Datos de pesos promedio (g) lote 1.

Trat.	8 DÍAS	15 DÍAS	22 DÍAS	29 DÍAS	36 DÍAS	43 DÍAS
T1	168,395	389,180	680,889	1102,980	1590,667	2207,169
T2	165,470	380,310	669,927	1100,712	1609,333	2208,379
T3	167,420	395,530	687,315	1170,766	1694,000	2277,022
T4	157,910	359,949	655,060	1042,501	1538,000	2117,509
T5	165,278	370,835	622,048	1076,520	1550,667	2185,699
T6	161,672	375,774	683,787	1147,205	1698,000	2365,169
T7	152,411	350,171	631,246	1015,664	1544,000	2119,475
T8	164,321	375,069	640,822	1070,598	1584,000	2152,436
T9	166,142	384,846	688,953	1136,243	1643,333	2255,401

Realizando el análisis de varianza se puede observar que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p=0,0037$), como se observa en el Cuadro 4.2

Cuadro 4.2: Análisis de varianza del peso promedio del lote 1 a los 22 días.

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso promedio (g)	27	0,67	0,52	3,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	15899,28	8	1987,41	4,54	0,0037
TRAT	15899,28	8	1987,41	4,54	0,0037
Error	7871,99	18	437,33		
Total	23771,27	26			

Para determinar la comparación entre estos tratamientos a los 22 días se realizó la prueba de Duncan al 5 %, obteniendo tres grupos representativos, de los cuales el grupo C presenta los mejores tratamientos en peso hasta los 22 días, siendo estos el T9, T3, T6, T1. El T9 corresponde a la relación lisina digestible: megacalorías de energía 3,95, seguida por la relación del tratamiento 3 que corresponde al 3,75 g/Mcal y por el T6 con una relación de 3,85 g/Mcal. El T1 con la relación 3,75 g/Mcal. Cabe destacar que tanto el T9, T3 y T6, tienen un contenido energético alto de 3,037, 3,200 y 3,116 Mcal/kg respectivamente y un contenido de lisina de 12 g/kg. La relación L:E 3,85 tiene el peso más bajo, perteneciendo al grupo A (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3: Análisis estadístico con la prueba de Duncan al 5% del peso promedio a los 22 días.

Test : Duncan Alfa: 0,05					
Error: 437,3328 gl: 18					
TRAT	Medias	n			
T5	622,05	3	A		
T7	631,25	3	A	B	
T8	640,82	3	A	B	
T4	655,06	3	A	B	C
T2	669,93	3		B	C
T1	680,89	3			C
T6	683,79	3			C
T3	687,31	3			C
T9	688,95	3			C
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)					

Hay que indicar, que a los 43 días el mejor peso resultó ser el T6 con la relación 3,85 g/Mcal como se puede observar en el Gráfico 4.1.

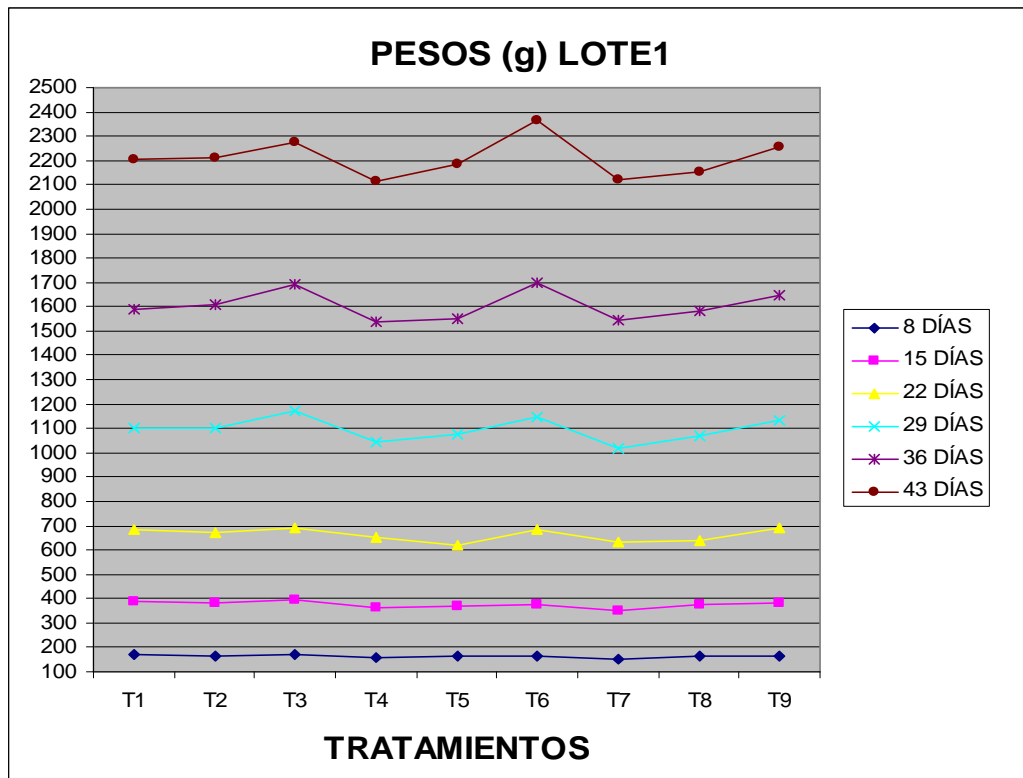


Gráfico 4.1: Peso promedio (g) de cada tratamiento en el lote1.

Los pesos a los 22 días de los mejores tratamientos son inferiores a los obtenidos en las investigación de Ajinomoto biolatina (2001), en su informe de investigación N°15, con pollos mixtos Ross, donde consiguen un peso de 712,5 g que corresponde a la relación de 3,54 g/Mcal. (10,8g Lis/3,050 Mcal) y seguida por la relación 3,73 g/kg. También los pesos son inferiores con respecto a los obtenidos en el estudio de informe 12 de Ajinomoto Heartland LLC, donde la relación 4,12 g/Mcal (12,7g lisina /3,082 Mcal) fue la mejor con un peso de 722g, teniendo en cuenta que utilizaron solo pollos machos en su estudio. Estos resultados, en los dos casos se deben a varios factores especialmente al mayor consumo de alimento por pollo en comparación con nuestro ensayo.

4.1.2 Consumo Acumulado de alimento (g)

Los datos del consumo promedio por pollo obtenidos hasta los 22 días se encuentran en el Cuadro 4.4.

Cuadro 4.4: Consumo promedio acumulado (g) de alimento del lote 1

TRAT	8 días	15 días	22 días	29 días	36 días	43 días
T1	145,417	415,417	852,592	1521,777	2429,441	3520,587
T2	138,867	408,307	845,040	1525,332	2452,087	3535,332
T3	140,581	404,648	848,302	1531,460	2445,986	3526,771
T4	138,533	406,040	844,821	1524,251	2435,959	3521,779
T5	141,712	413,476	850,247	1518,813	2428,028	3529,483
T6	140,608	403,061	844,003	1524,448	2442,225	3520,878
T7	140,676	412,708	849,858	1528,112	2437,907	3528,092
T8	138,867	407,519	846,867	1521,142	2432,572	3510,492
T9	144,694	416,491	851,819	1534,457	2449,384	3528,746

Al realizar el análisis de varianza del consumo de alimento hasta los 22 días se determinó que no existen diferencias significativas entre tratamientos ($p=0,329$). (Cuadro 4.5). Este resultado es debido a que se utilizó una tabla de restricción de alimento, y se les proporcionó a los tratamientos la misma cantidad de alimento cada día.

Cuadro 4.5: Análisis de varianza del consumo de alimento acumulado hasta los 22 días del lote 1.

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Consumo de alimento (g)	27	0,36	0,07	0,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	237,99	8	29,75	1,25	0,329
TRAT	237,99	8	29,75	1,25	0,329
Error	429,37	18	23,85		
Total	667,37	26			

El Gráfico 4.2 muestra que el consumo de alimento entre tratamientos es igual durante todo período desde el día 1 hasta el día 43.

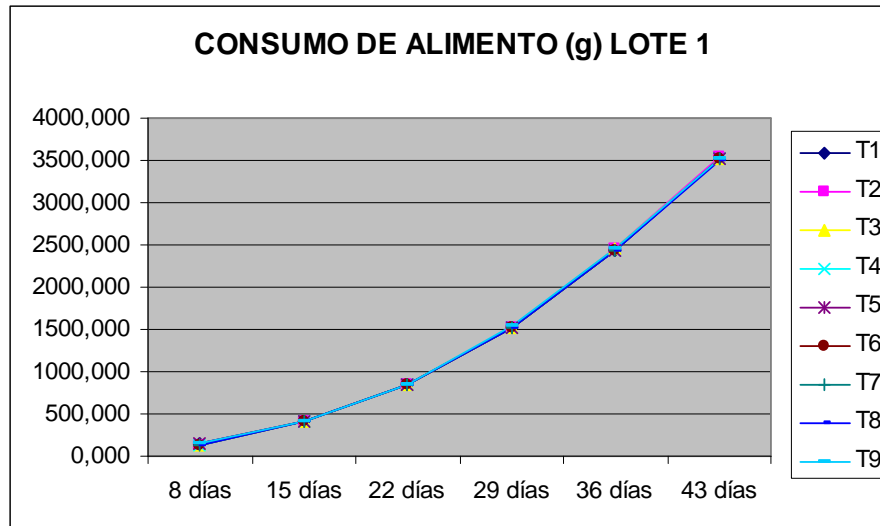


Gráfico 4.2: Consumo de alimento acumulado del lote1

Los datos de consumo obtenidos en este primer ensayo no concuerdan con los consumos de Ajinomoto biolatina (2001), en su informe de investigación N°15, ya que el mejor tratamiento consumió 937,5 g por pollo, y los demás tratamientos también tienen un consumo mayor a 920 g, siendo este el menor consumo de alimento balanceado. Por otro lado, en el informe 12 de Ajinomoto Heartland LLC, con la relación 1,58 g lis digest /Mcal, tuvieron un consumo de 844,2 g por pollo acumulado, pero siendo este el peor tratamiento de ese estudio; con la mejor relación (4,12 g lis digestible/Mcal), tienen un consumo de 936,6 g de balanceado; y con relaciones de 2,26 y 2,61 g/Mcal tienen consumos mayores a 1000 g.

Los factores ambientales, de genética y nutricionales afectan el consumo de alimento, en este caso utilizamos una tabla de restricción para evitar problemas

metabólicos como el síndrome ascítico y muerte súbita, debido a las condiciones de la sierra ecuatoriana.

4.1.3 Índice de Conversión alimenticia (ICA)

Los Índices de Conversión Alimenticia obtenidos durante los 22 días se encuentran en el Cuadro 4.6

Cuadro 4.6: Conversión Alimenticia (ICA) de todos los tratamientos del lote1.

TRAT	8 DÍAS	15 DÍAS	22 DÍAS	29 DÍAS	36 DÍAS	43 DÍAS
T1	0,864	1,098	1,270	1,398	1,540	1,604
T2	0,839	1,088	1,270	1,391	1,527	1,603
T3	0,840	1,076	1,288	1,354	1,475	1,572
T4	0,877	1,143	1,298	1,467	1,587	1,666
T5	0,857	1,127	1,394	1,426	1,576	1,622
T6	0,870	1,097	1,248	1,349	1,452	1,498
T7	0,923	1,197	1,357	1,511	1,583	1,668
T8	0,845	1,100	1,329	1,425	1,539	1,633
T9	0,871	1,103	1,278	1,376	1,508	1,577

Realizando el análisis de varianza se puede observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0,0028$). (Cuadro 4.7)

Cuadro 4.7: Análisis de varianza del Índice de Conversión Alimenticia de cada tratamiento hasta los 22 días del lote1

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión Alimenticia	27	0,68	0,54	2,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,05	8	0,01	4,78	0,0028
TRAT	0,05	8	0,01	4,78	0,0028
Error	0,03	18	0		
Total	0,08	26			

Para determinar la comparación entre estos tratamientos se realizó la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$), obteniendo que el T6 (3,85 g/Mcal) que se encuentra en el grupo A tiene un ICA mejor que los demás tratamientos a los 22 días. La relación 3,85 g/Mcal ubicó al mejor tratamiento (12g/3,116Mcal) y al peor tratamiento que es el T5 (11,5g/2,987 Mcal), esto se debe a que el contenido energético (Mcal) fue menor en T5 y la cantidad de lisina digestible no fue aprovechada para una mayor ganancia de peso, teniendo en cuenta que el consumo de alimento es estadísticamente igual en los dos tratamientos (Cuadro 4.8).

Cuadro 4.8: Análisis estadístico con la prueba de Duncan del ICA a los 22 días de edad del lote 1.

Test : Duncan Alfa: 0,05						
Error: 0,0014 gl: 18						
TRAT	Medias	n				
T6	1,24	3	A			
T2	1,27	3	A	B		
T1	1,27	3	A	B		
T9	1,27	3	A	B		
T3	1,28	3	A	B		
T4	1,29	3	A	B	C	
T8	1,33	3		B	C	D
T7	1,36	3			C	D
T5	1,39	3				D
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)						

El tratamiento T6 a los 43 días (Gráfico 4.3) tuvo la menor conversión alimenticia (1,498) ubicándose como el mejor tratamiento según esta variable de medición de eficiencia.

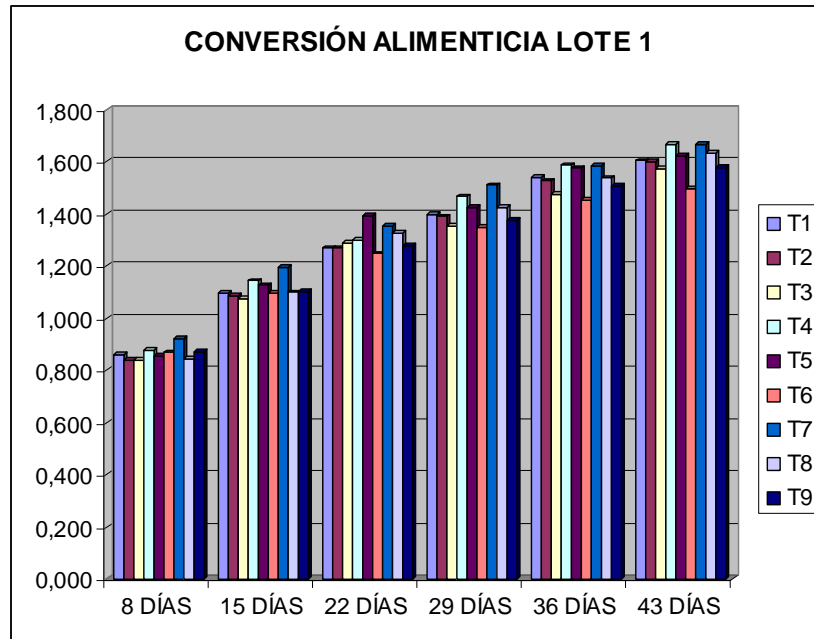


Gráfico 4.3: Conversión Alimenticia de cada tratamiento del lote 1

Las peores conversiones (T5, T7, T8) obtenidas en este lote a los 22 días, son los mejores índices de conversión que obtuvieron tanto en el estudio Ajinomoto biolatina (2001), en su informe de investigación N°15 y el informe 12 de Ajinomoto Heartland LLC, ya que Ajinomoto Biolatina con su mejor relación 3,54 g/Mcal. tuvo una conversión de 1,388 y con la relación 3,90 obtuvo una conversión de 1,461. Al igual que Ajinomoto Heartland LLC, con su mejor relación 4,12 g/Mcal (12,7g/3,082) tuvo un índice de 1,37 usando solo pollos machos. Cabe recalcar que el consumo de alimento en los dos estudios fue mayor al de nuestro ensayo pero de igual forma fue mayor el peso ganado que obtuvieron, así que este factor de eficiencia tuvo mucho que ver con la relación L:E utilizada.

4.1.4 Ganancia de peso diaria (g/día)

La ganancia de peso diaria obtenida en el lote 1 de cada tratamiento se encuentra en el cuadro 4.9.

Cuadro 4.9: Datos de la ganancia diaria de peso (g/día) en el lote 1

TRAT	8 DÍAS	15 DÍAS	22 DÍAS	29 DÍAS	36 DÍAS	43 DÍAS
T1	16,091	23,301	29,146	36,666	43,083	50,407
T2	15,725	22,710	28,648	36,588	43,602	50,435
T3	15,886	23,680	29,408	38,980	45,935	52,016
T4	14,635	21,274	27,919	34,540	41,588	48,295
T5	15,535	21,989	26,411	35,708	41,935	49,877
T6	15,209	22,385	29,263	38,179	46,056	54,074
T7	14,031	20,667	26,867	33,638	41,773	48,356
T8	15,457	22,293	27,280	35,515	42,870	49,111
T9	15,664	22,934	29,460	37,773	44,514	51,502

Al realizar el análisis de varianza a los 22 días de edad, se obtuvo que existe diferencias altamente significativas entre los tratamiento ($p=0,0035$). (Cuadro 4.10)

Cuadro 4.10: Análisis de varianza de la ganancia de peso (g/día) de los 9 tratamientos a los 22 días del lote 1.

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia Diaria de Peso (g/día)	27	0,67	0,52	3,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl.	CM	F	Valor p
Modelo	33,4	8	4,18	4,59	0,0035
TRAT	33,4	8	4,18	4,59	0,0035
Error	16,39	18	0,91		
Total	49,79	26			

Con la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$), se determinó la comparación entre tratamientos teniendo 3 grupos representativos. En el Grupo C se encuentra el tratamiento T9 siendo la mejor ganancia de peso a los 22 días al igual que el T3, T6, T1. El T9 corresponde a la relación 3,95 g/Mcal, seguida por la relación del T3 que corresponde al 3,75 g/Mcal y por el T6 con una relación de 3,85 g/Mcal, los tres

corresponden a los más altos contenidos de lisina y energía. Los peores tratamientos respecto a la ganancia diaria de peso son el T5 y T7 que corresponde a la relación 3,85 (11,5g/ 2,987Mcal) y 3,95 (11g/ 2,784Mcal), que se encuentran en el grupo A, como se observa en el Cuadro 4.11.

Cuadro 4.11: Prueba de Duncan al 5% de los datos de ganancia de peso a los 22 días del lote 1.

Test : Duncan Alfa: 0,05					
Error: 0,9104 gl: 18					
TRAT	Medias	n			
T5	26,41	3	A		
T7	26,87	3	A		
T8	27,28	3	A	B	
T4	27,92	3	A	B	C
T2	28,65	3		B	C
T1	29,15	3			C
T6	29,26	3			C
T3	29,41	3			C
T9	29,46	3			C
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)					

Las ganancias de peso diaria a los 22 días de nuestros mejores tratamientos (T9, T3 y T6) son inferiores a las ganancias de peso/día del estudio 12 de Ajinomoto Heartland LLC con las relaciones de 4,12 y 3,30 g/Mcal, ya que con la relación 4,12 tienen una ganancia de peso diaria de 32,5 g, usando pollos machos en su investigación. Sin embargo, nuestros resultados también son inferiores a los de Ajinomoto Biolatina (2001) en su investigación -15, con pollos mixtos, que con la relación 3,54 g/Mcal tienen una ganancia diaria de peso de 32,13 g.

A los 43 días los mejores resultados se obtuvieron del T6 con una ganancia de peso de 54,074 g/día, seguido por el T3 y el T9, como se observa en el Gráfico 4.4.

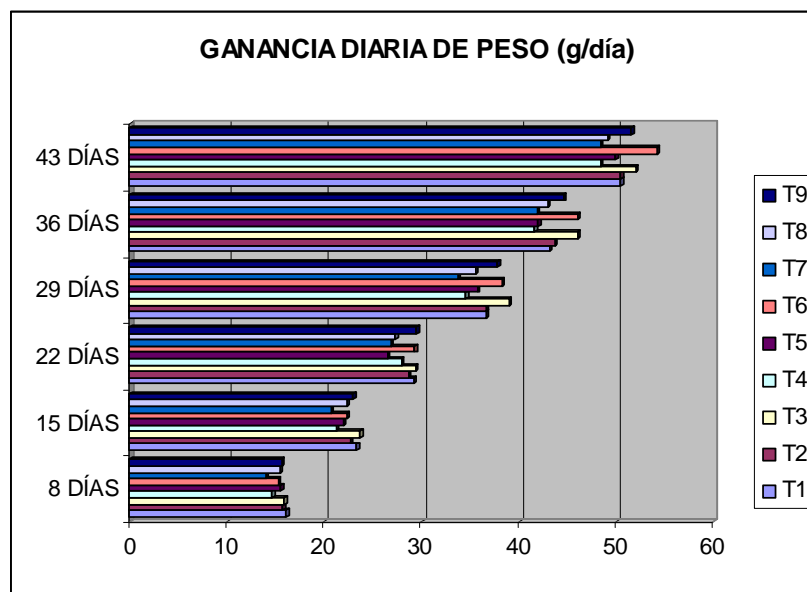


Gráfico 4.4: Ganancia diaria de peso (g/día) para cada tratamiento del lote 1.

4.1.5 Mortalidad (%)

Los datos de las mortalidades de la etapa inicial obtenidas a los 22 días de edad se encuentran en el cuadro 4.12.

Cuadro 4.12: Mortalidad acumulada en porcentaje para cada tratamiento en el lote 1.

TRAT	8 DÍAS	15 DÍAS	22 DÍAS	29 DÍAS	36 DÍAS	43 DÍAS
T1	4,00	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67
T2	0,00	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
T3	1,33	5,33	8,00	9,33	9,33	9,33
T4	0,00	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
T5	2,67	4,00	5,33	5,33	5,33	5,33
T6	1,33	2,67	2,67	4,00	4,00	4,00
T7	1,33	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
T8	0,00	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
T9	4,00	5,33	8,00	8,00	8,00	8,00

Realizando el análisis de varianza se puede observar que existen diferencias significativas entre los tratamiento con un valor de $p= 0,0161$, como se observa en el Cuadro 4.13

Cuadro 4.13: Análisis de Varianza del % de Mortalidad acumulada hasta los 22 días de los 9 tratamientos del lote1

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%Motalidad	27	0,6	0,42	62,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	189,63	8	23,7	3,33	0,0161
TRAT	189,63	8	23,7	3,33	0,0161
Error	128	18	7,11		
Total	317,63	26			

Se realizó la comparación entre tratamientos por medio de la prueba de Duncan al 5 % obteniendo los siguiente resultados: tres grupos respresentativos, de los cuales en el grupo A se encuentran el T4 (3,85 g/Mcal), T2 (3,75 g/Mcal), T8 (3,95 g/kg) , T6 (3,85 g/kg) y T7 (3,95 g/kg) con una mortalidad por debajo del 5% considerado como el límite en explotaciones comerciales (Castelló, Z., Andrade, E. 2006). (Cuadro 4.14)

Cuadro 4.14: Prueba de Duncan al 5 % de la Mortalidad acumulada a los 22 días de cada tratamiento del lote1

Test : Duncan Alfa: 0,05					
Error: 7,1111 gl: 18					
TRAT	Medias	n			
T4	1,33	3	A		
T2	1,33	3	A		
T8	1,33	3	A		
T6	2,67	3	A	B	
T7	4	3	A	B	C
T5	5,33	3	A	B	C
T1	6,67	3		B	C
T9	8	3			C
T3	8	3			C
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)					

La mayor mortalidad se dio a partir del día 8 hasta el días 29, porque a partir del día 29 hasta el día 43 no hubo mortalidad, es decir se mantiene la mortalidad acumulada. En cuanto a las mortalidades elevadas a los 43 días (9,33 y 8%), corresponde al T3 (12g/3,200Mcal) y T9 (12g/3,037Mcal), como se puede observar en el Gráfico 4.5.

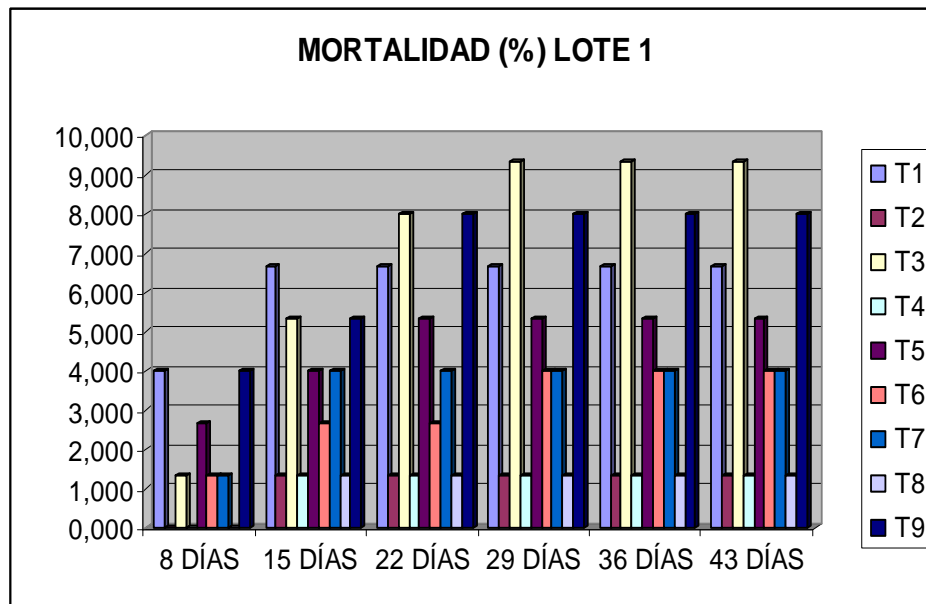


Gráfico 4.5: Porcentaje de mortalidad del lote 1 por cada tratamiento.

Uno de los factores que afecto a la mortalidad en este lote se debe a la muestra usada para cada tratamiento (75 pollos), además en un inicio del lote no se contaba con una la tabla de restricción de alimento para la producción de pollos de engorde de altura adecuada y se manejo 5 días de luz en la noche.

Las mortalidades del T9 y T3 son superiores a las encontradas en la sierra ecuatoriana (Tumbaco) a 2465 m.s.n.m en el estudio realizado en una granja de capacidad de 48000 pollos broiler, teniendo mortalidades acumuladas que oscilan entre 5,18-6,17%. (Vinuesa, C. S.f).

4.1.6 Mortalidad Acumulada por Síndrome Ascítico y Muerte Súbita

De acuerdo a los datos obtenidos de mortalidad acumulada que se encuentran en los cuadros 4.15 y 4.16, se determinó que los tratamientos con mayor mortalidad T3 y T9 tienen como principal causa el Síndrome Ascítico (S.A.), estando de acuerdo con los datos presentados en el estudio de la granja de la sierra ecuatoriana, donde las mayores causas de mortalidad en los lotes es el Síndrome Ascítico (Vinueza, C. S.f).

Cuadro 4.15: Muertos Absolutos en total y por causa (S.A, Muerte súbita y otros) del lote1.

MUERTOS ABSOLUTOS				
TRAT	TOTAL	S. ASCÍTICO	MUERTE SÚBITA	OTROS
T1	5	0	1	4
T2	1	1	0	0
T3	7	4	0	3
T4	1	0	0	1
T5	4	0	2	2
T6	3	1	0	2
T7	3	0	0	3
T8	1	1	0	0
T9	6	3	1	2

Cuadro 4.16: Porcentaje de Mortalidad por causa de S.A., Muerte súbita y otros.

MORTALIDAD EN PORCENTAJE				
TRAT	TOTAL	S. ASCÍTICO	MUERTE SÚBITA	OTROS
T1	6,67	0,00	20,00	80,00
T2	1,33	100,00	0,00	0,00
T3	9,33	57,14	0,00	42,86
T4	1,33	0,00	0,00	100,00
T5	5,33	0,00	50,00	50,00
T6	4,00	33,33	0,00	66,67
T7	4,00	0,00	0,00	100,00
T8	1,33	100,00	0,00	0,00
T9	8,00	50,00	16,67	33,33

4.1.7 Factor de Eficiencia Americana

Los índices del Factor de Eficiencia Americana obtenidos a los 22 días se encuentran en el Cuadro 4.17.

Cuadro 4.17: Índice de Eficiencia Americana del lote 1

TRAT	8 DÍAS	15 DÍAS	22 DÍAS	29 DÍAS	36 DÍAS	43 DÍAS
T1	19,500	35,447	53,632	78,874	103,272	137,563
T2	19,717	34,951	52,763	79,143	105,379	137,725
T3	19,938	36,770	53,379	86,486	114,812	144,820
T4	18,000	31,484	50,467	71,047	96,886	127,121
T5	19,276	32,897	44,636	75,484	98,363	134,721
T6	18,589	34,259	54,804	85,033	116,941	157,838
T7	16,513	29,246	46,533	67,224	97,530	127,095
T8	19,444	34,100	48,206	75,107	102,940	131,794
T9	19,077	34,899	53,888	82,576	108,964	142,979

En la etapa inicial la mejor eficiencia es para el T6 con la relación de 3,85 g/Mcal. Siendo el T5 con la relación 3,85 g/Mcal el tratamiento con el menor índice de eficiencia americana.

Según Rebollar, M.(2002), en la tabla de indicadores para pollos de 8 semanas de edad, un factor de eficiencia excelente es mayor a 120. De acuerdo a los índices obtenidos en el primer lote, el T6 a los 43 días con un factor de eficiencia americana de 157,8 está en la categoría de excelente, dando a conocer que tuvo una buena interacción entre la alimentación, potencial genético y manejo. El menor índice a los 43 días corresponde al T7 (3,95 g/Mcal) con un índice de 127,09. Sin embargo, hay que tener en cuenta que todos los tratamientos tienen un índice de eficiencia americano mayor a 120 a los 43 días, lo que se puede ver claramente en el Gráfico 4.6.

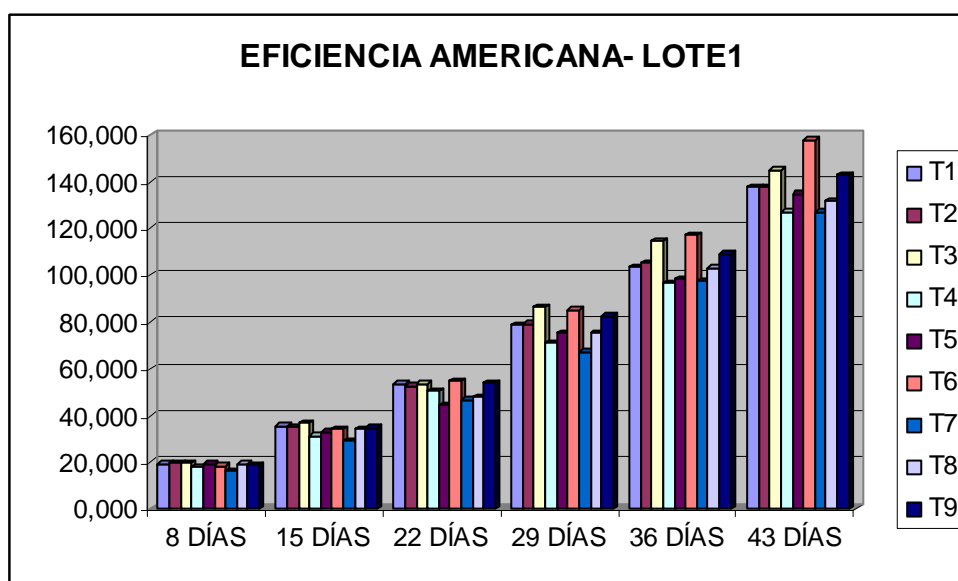


Gráfico 4.6: Factor de Eficiencia Americano de cada tratamiento en el lote 1

4.1.8 Índice de Productividad

Los índices de productividad obtenidos a los 22 días se encuentran en el cuadro 4.18.

Cuadro 4.18: Índice de Productividad de cada tratamiento en el lote 1

TRAT	8 DÍAS	15 DÍAS	22 DÍAS	29 DÍAS	36 DÍAS	43 DÍAS
T1	178,88	198,08	214,27	244,72	261,07	350,24
T2	187,38	205,92	222,62	259,57	281,70	370,69
T3	186,66	208,40	210,12	261,08	282,27	358,27
T4	166,81	183,60	212,23	232,26	258,49	341,69
T5	176,35	187,26	179,41	237,02	251,82	347,62
T6	172,54	198,64	228,28	271,67	304,50	413,78
T7	149,98	165,71	190,13	213,73	253,31	332,50
T8	182,90	199,98	202,47	245,83	274,89	354,39
T9	172,66	196,88	211,99	252,55	271,54	358,77

De acuerdo a la tabla de indicadores citada por Rebollar, M. (2002), se tiene que todos los tratamientos se encuentran en la categoría de excelente. Cabe señalar que el

T6 (3,85 g/Mcal) a los 22 días tienen un índice de 228,28 y que a los 43 días llega a un índice de productividad de 413,78 (Gráfico 4.7)

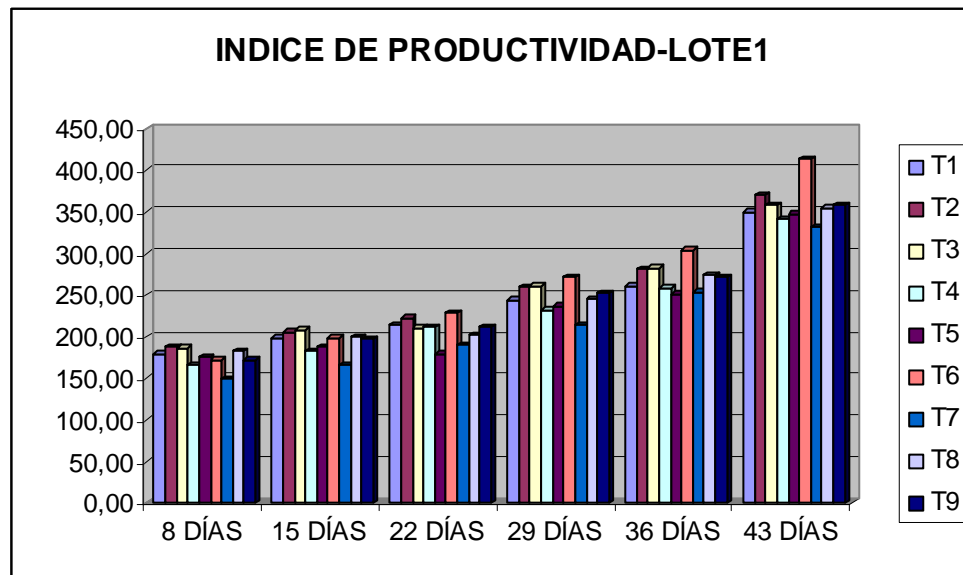


Gráfico 4.7: Índice de productividad del lote 1

4.2 Regresiones

4.2.1 Factor común: Contenido de lisina digestible de 11 gramos.

Agrupamos a los tres tratamientos que contienen 11 gramos de lisina digestible en la dieta, siendo estos T1, T4 y T7 como se observa en la Cuadro 4.19.

Cuadro 4.19: Relación L:E con la respectiva energía utilizada y el peso promedio a los 22 días de cada tratamiento que tienen 11 gramos de lisina.

Energía(Mcal/kg)	Relación L:E	Peso (g)
2,933 (T1)	3,75	680,889
2,857 (T4)	3,85	655,060
2,784 (T7)	3,95	631,246

Estos tratamientos se caracterizan por tener un bajo contenido de lisina y energía con respecto a los demás tratamientos. Realizando la regresión entre las diferentes relaciones con respecto al peso, se determinó que: con un contenido de lisina de 11 g/kg, la energía debe ser 2,933 Mcal/kg o más para tener un buen peso, ya que la lisina no es aprovechada sino hay ese mínimo de energía. En este caso la mejor relación es 3,75. (Gráfico 4.8)

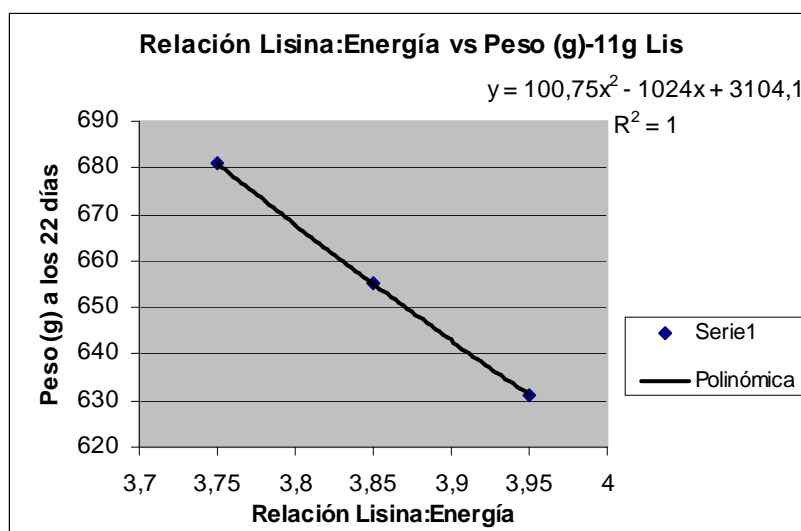


Gráfico 4.8: Regresión de la Relación Lisina digestible/Energía con el peso a los 22 días de los tratamientos que contienen 11 gramos de lisina en su dieta.

4.2.2 Factor común: Contenido de lisina digestible de 11,5 gramos.

Los tratamientos T2, T5 y T8 se caracterizan por tener en su dieta 11,5 g/kg de lisina digestible, y un contenido de energía medio con respecto a los demás tratamientos.

(Cuadro 4.20)

Cuadro 4.20: Relación Lisina: Energía, con su respectiva energía y peso a los 22 días de edad de cada tratamiento con 11,5 gramos de lisina

Energía(Mcal/kg)	Relación L:E	Peso (g)
3,066 (T2)	3,75	669,927
2,987 (T5)	3,85	622,048
2,911 (T8)	3,95	640,822

Realizando la regresión entre las diferentes relaciones con respecto al peso promedio a los 22 días, se determinó que: con un contenido de lisina de 11,5 g/kg, la energía debe ser 3,066 Mcal/kg o más para que la lisina sea aprovechada para una mayor ganancia de peso. En este caso la mejor relación es 3,75 g/Mcal (Gráfico 4.9)

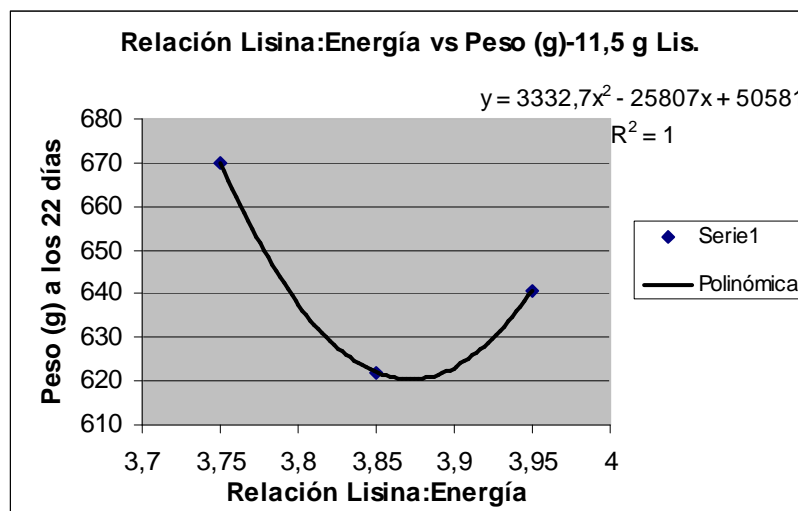


Gráfico 4.9: Regresión de la Relación L:E con el peso promedio a los 22 días de edad de los tratamiento que tienen un contenido de lisina de 11,5 g.

4.2.3 Factor común: Contenido de lisina digestible de 12 gramos.

Los tres tratamientos que contienen 12 gramos de lisina digestible en la dieta, son el T3, T6, T9 como se observa en el Cuadro 4.21.

Cuadro 4.21: Datos de la Relación Lisina: Energía, su contenido energético Mcal/kg y el peso ganado a los 22 días de edad de los tratamientos que tienen 12 gramos de lisina.

Energía(Mcal/kg)	Relación L:E	Peso (g)
3,200 (T3)	3,75	687,315
3,116 (T6)	3,85	683,787
3,037 (T9)	3,95	688,953

Estos tratamientos se caracterizan por tener un alto contenido de lisina y energía con respecto a los demás tratamientos. Realizando la regresión entre las diferentes relaciones con respecto al peso, se determinó que: con un contenido de lisina de 12g/kg, la energía debe ser 3,037 Mcal/kg para que la lisina sea aprovechada, porque si el contenido energético es mayor se puede dar una acumulación de grasa. En este caso la mejor relación fue 3,95 g/Mcal (Gráfico 4.10).

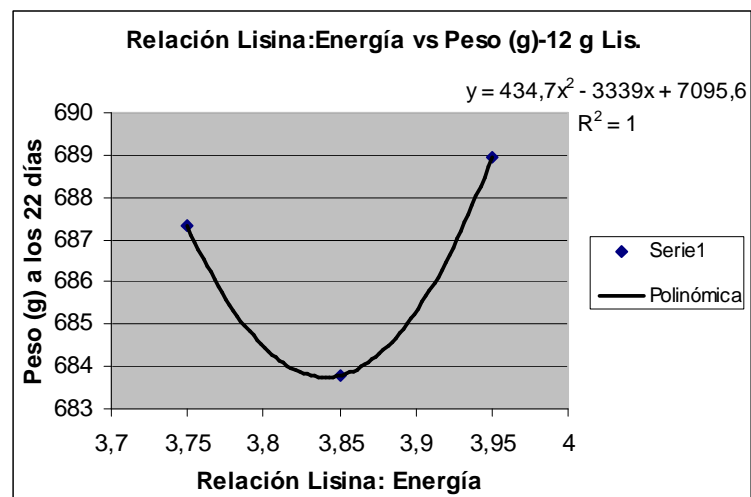


Gráfico 4.10: Regresión de la relación Lisina: Energía con el peso a los 22 días de los tratamientos que contienen 12 gramos de lisina.

Sin embargo tanto el T9 (3,95g/Mcal) y T3 (3,75 g/Mcal) tuvieron las mayores mortalidades en la fase de campo, y el T6 (3,85g/Mcal) tuvo la mejor conversión alimenticia del lote, con una mortalidad menor al 3%.

4.3 Variables-Lote 2

4.3.1 Peso corporal promedio (g)

Los pesos obtenidos en la etapa inicial se indican en el cuadro 4.22.

Cuadro 4.22: Peso Promedio de cada tratamiento del lote 2.

PESO (g)							
TRAT/DÍAS	8	15	22	29	36	43	50
T1	154,67	367,63	705,71	1068,96	1706,18	2269,69	2886,65
T2	154,36	377,12	709,57	1115,24	1744,81	2281,56	2939,04
T3	154,55	382,38	727,94	1133,76	1777,54	2347,56	3009,87

Realizando el análisis de varianza se puede observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos teniendo un valor de $p=0,0741$, como se puede ver en el Cuadro 4.23.

Cuadro 4.23: Análisis de varianza del peso promedio a los 22 días del lote 2.

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso promedio (g)	18	0,29	0,2	2,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1692,65	2	846,33	3,11	0,0741
TRAT	1692,65	2	846,33	3,11	0,0741
Error	4080,83	15	272,06		
Total	5773,48	17			

Para determinar la comparación entre estos tratamientos se realizó la prueba de Duncan al 5 %, obteniendo los siguientes resultados: dos grupos representativos, en el grupo B se encuentra el tratamiento con mejor desempeño productivo siendo este el T3 que corresponde al contenido de lisina de 12,4 g/kg y de energía 3,220 Mcal/kg. El T3 con respecto a los demás tratamientos tiene el más alto contenido de lisina y energía. En cuanto al tratamiento de menor peso es el T1 (12g/3,116Mcal). (Cuadro 4.24)

Cuadro 4.24: Análisis estadístico con la prueba de Duncan al 5 % del peso promedio hasta los 22 días del lote 2.

Test : Duncan Alfa: 0,05				
Error: 272,0551 gl: 15				
TRAT	Medias	n		
T1	705,71	6	A	
T2	709,57	6	A	B
T3	727,94	6		B
Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)				

Los pesos a los 22 días obtenidos en este lote son superiores a los del lote 1. Al comparar con el T6 del lote 1 con el T1 del lote 2 que tienen el mismo contenido de lisina y energía, el peso del T6 fue de 683,78 g y del T1 es de 705,71 g. Estos resultados se deben a que los pollos del lote 1 consumieron una menor cantidad de alimento, y que los contenidos de lisina son menores o iguales a 12g/kg.

También, los pesos obtenidos en este lote fueron superiores a los resultados de Ajinomoto biolatina (2001) en su investigación N°15, que con una relación de 3,90 (11,9 g/3,050Mcal) obtuvieron un peso de 708 g, a pesar de que el consumo de alimento fue mayor en comparación al nuestro. Esto se debe a que la relación de

3,90g/Mcal corresponde a un contenido energético bajo y por lo tanto la lisina no es bien aprovechada por el pollo.

En el Gráfico 4.11 se puede observar los pesos obtenidos desde el primer día de edad hasta los 50 días. El mejor peso a los 50 días corresponde al T3 con el contenido de lisina 12,4 g.

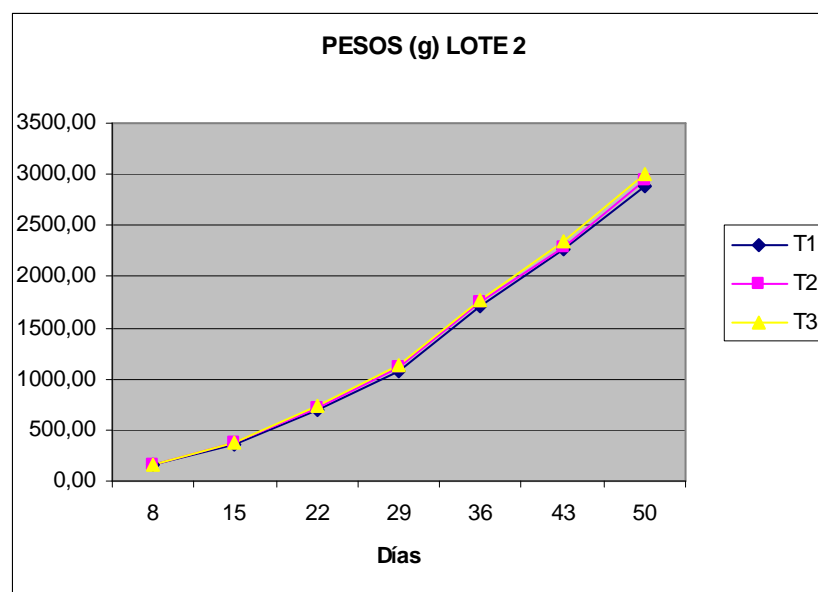


Gráfico 4.11: Peso corporal promedio de los pollos de cada tratamiento del lote 2.

4.3.2 Consumo de alimento acumulado por pollo

Los datos del consumo acumulado por pollo en la etapa inicial se pueden observar en el Cuadro 4.25.

Cuadro 4.25: Consumo de alimento acumulado por pollo en el lote 2

CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO POR POLLO (g)							
TRAT/DÍAS	8	15	22	29	36	43	50
T1	127,00	422,50	902,84	1578,79	2513,01	3506,01	4765,93
T2	127,00	422,50	901,61	1587,58	2513,00	3506,00	4765,91
T3	127,00	421,76	902,38	1583,26	2512,95	3505,95	4765,90

Al realizar el análisis de varianza del consumo de alimento acumulado hasta 22 días no se encontraron diferencias significativas entre los tratamiento ($p=0,878$). (Cuadro 4.26). Este resultado es debido a que se utilizó una tabla de restricción de alimento, y se les proporcionó a los tratamientos la misma cantidad de alimento cada día al igual que en el primer lote.

Cuadro 4.26: Análisis de varianza del consumo de alimento en los 22 días de edad.

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Consumo de Alimento(g)	18	0,02	0	0,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,66	2	2,33	0,13	0,878
TRAT	4,66	2	2,33	0,13	0,878
Error	266,55	15	17,77		
Total	271,21	17			

Los datos de consumo de alimento del lote1 fueron en un rango de 844 – 852 g en cambio para lote 2 es de 901-903 g, la diferencia se debe a que en lote 1 la primera semana no se utilizó la misma tabla de restricción de alimento que para el lote 2.

Los resultados en cuanto a consumo de alimento siguen siendo menores con respecto al estudio de Ajinomoto biolatina (2001), en su informe de investigación N°15, ya que con una relación de 3,90 (11,9 g/3,050Mcal), el consumo fue de 935,5 g de alimento balanceado. Este resultado corresponde a que utilizamos una tabla de restricción de alimento para la producción de pollos en altura; y también a que con un contenido de energía bajo los pollos de engorde intentan consumir alimento para

cubrir su requerimiento de energía metabólica, es decir que a menor energía mayor consumo de alimento.

En el gráfico 4.12 se puede observar claramente el consumo de alimento del lote 2 desde el día 1 hasta los 50 días.

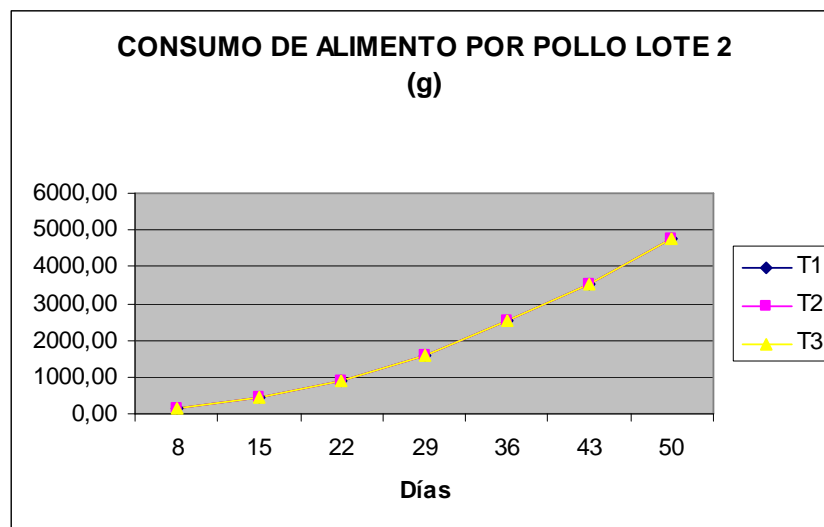


Gráfico 4.12: Consumo de alimento por pollo del lote 2

4.3.3 Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

Los Índices de Conversión Alimenticia obtenidos en la etapa inicial se encuentran en el cuadro 4.27.

Cuadro 4.27: Conversiones alimenticias de cada tratamiento del lote 2.

CONVERSION ALIMENTICIA							
TRAT/DÍAS	8	15	22	29	36	43	50
T1	0,82	1,15	1,28	1,48	1,47	1,54	1,65
T2	0,82	1,12	1,27	1,42	1,44	1,53	1,63
T3	0,82	1,11	1,25	1,40	1,42	1,50	1,59

Realizando el análisis de varianza de las diferentes conversiones obtenidas a los 22 días de edad se puede observar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0,1155$). Como se puede ver en el cuadro 4.28.

Cuadro 4.28: Análisis de varianza de la conversión alimenticia de cada tratamiento a los 22 días de edad del lote 2

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conversión Alimenticia	18	0,25	0,15	2,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0	2	0	2,5	0,1155
TRAT	0	2	0	2,5	0,1155
Error	0,01	15	0		
Total	0,01	17			

Si comparamos, la conversión alimenticia del T6 del primer lote, con las conversiones obtenidas en el lote 2 encontramos que las diferencias son mínimas con respecto al T1 y T2; y que el T3 del lote 2 con el T6 del lote 1 tienen la misma conversión a los 22 días de edad (1,25), es decir que no hay diferencias significativas en cuanto a la conversión alimenticia del T6 del lote 1 con las conversiones del lote2.

Las conversiones obtenidas son menores a los resultados de Ajinomoto biolatina (2001), en su informe de investigación N°15, ya que con una relación 3,90 g/Mcal obtuvo una conversión de 1,461; esto se debe en esencia a lo que contiene la relación 3,90 que usa Ajinomoto, que es un contenido de lisina de 11,9 g con un contenido energético de 3,050 Mcal., lo que provocó un mayor consumo de alimento y un deficiente aprovechamiento de la lisina en la ganancia de peso.

La conversión alimenticia obtenida a los 50 días oscila en 1,6 en todos los tratamientos. (Gráfico 4.13)

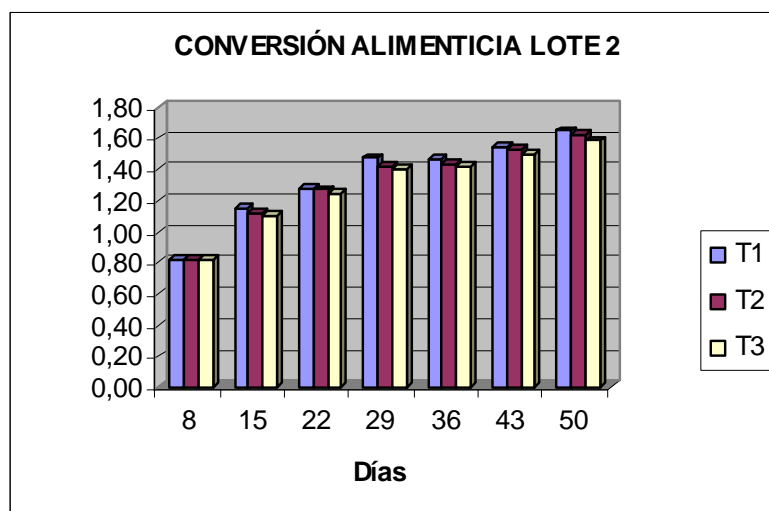


Gráfico 4.13: Conversión alimenticia de cada tratamiento del lote 2

4.3.4 Ganancia diaria de peso (g/día)

Los datos de ganancia de peso diaria a los 22 días de edad se encuentran en el cuadro 4.29.

Cuadro 4.29: Ganancia diaria de peso de cada tratamiento en el lote 2.

GANANCIA DIARIA DE PESO (G/DÍA)							
TRAT/DÍAS	8	15	22	29	36	43	50
T1	13,69	21,50	30,02	35,30	46,14	51,73	56,83
T2	13,61	22,11	30,19	36,89	47,20	52,00	57,87
T3	13,75	22,52	31,06	37,56	48,14	53,56	59,31

Realizando el análisis de varianza de la ganancia de peso a los 22 días, se puede observar que existen diferencias significativas al 10 % ($p=0,0633$) .(Cuadro 4.30)

Cuadro 4.30: Análisis de varianza de la ganancia de peso día de cada tratamiento a los 22 días de edad en el lote 2.

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia Diaria de P (g)	18	0,31	0,22	2,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3,75	2	1,88	3,34	0,0633
TRAT	3,75	2	1,88	3,34	0,0633
Error	8,43	15	0,56		
Total	12,18	17			

Al comparar los tratamientos mediante la prueba de Duncan al 5 % se obtuvieron los siguientes resultados: 2 grupos representativos. En el Grupo B se encuentra el tratamiento T3 teniendo la mejor ganancia diaria de peso a los 22 días que es de 31,06 g/día y teniendo al T1 con la menor ganancia de peso de 30,02 g. (Cuadro 4.31)

Cuadro 4.31: Prueba de Duncan al 5 % de la variable ganancia de peso por día de cada tratamiento a los 22 días del lote 2

Test : Duncan Alfa: 0,05				
Error: 0,5621 gl: 15				
TRAT	Medias	n		
T1	30,02	6	A	
T2	30,19	6	A	B
T3	31,06	6		B
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)				

Al comparar la ganancia de peso día del T6 del lote 1 con el T1 del segundo lote, la diferencia es mínima. Sin embargo, con el T3 de este lote si hay diferencia debido a que el contenido de lisina y energía fue mayor.

Las ganancias de peso a los 22 días del lote 2 comparadas con los resultados al estudio 15 Ajinomoto Biolatina (2001) con la relación 3,90 g/Mcal, son menores. Sin embargo, los resultados de esa ganancia de Ajinomoto Biolatina no se ve reflejada en el peso que obtienen, siendo de misma línea Ross (mixtos), esto quiere decir que existe diferencia en el peso de llegada del pollo.

La mejor ganancia de peso diaria hasta los 50 días de edad corresponde al tratamiento 3, como se puede ver en el Gráfico 4.14

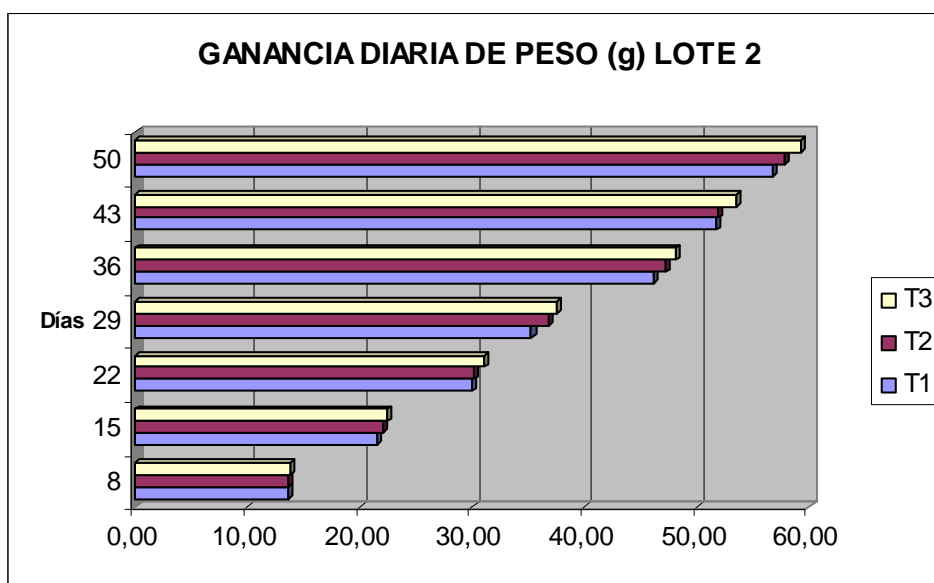


Gráfico 4.14: La ganancia diaria de peso del lote 2 por cada tratamiento.

4.3.5 Mortalidad (%)

Los datos de las mortalidades acumuladas de la etapa inicial se encuentran en el cuadro 4.32.

Cuadro 4.32: Datos del porcentaje de Mortalidad acumulada de cada tratamiento en el lote 2.

MORTALIDAD (%)							
TRAT/DÍAS	8	15	22	29	36	43	50
T1	0,44	0,44	0,44	0,44	0,88	0,88	0,88
T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
T3	0,44	0,88	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75

Con el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p= 0,1073$), respecto a la variable mortalidad acumulada a los 22 días.

Como se puede observar en el Cuadro 3.33

Cuadro 4.33: Análisis de varianza del % de Mortalidad a los 22 días de cada tratamiento en el lote 2.

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%Motalidad	18	0,26	0,16	189,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10	2	5	2,6	0,1073
TRAT	10	2	5	2,6	0,1073
Error	28,86	15	1,92		
Total	38,86	17			

Las mortalidades están por debajo del 5% considerado como el límite en explotaciones comerciales (Castelló, Z., Andrade, E. 2006).

Las mortalidades bajas de este lote con respecto al lote1, se debe a que se utilizó desde el primer día la tabla de restricción de alimento adecuada para la zona; en

cuanto al manejo, solo 2 días de luz en la noche; y además el número de pollos por tratamiento fue 228 pollos.

En el gráfico 4.15, se puede observar que al igual que en primer lote la mortalidad se mantiene a partir del día 29, solo teniendo un muerto en la ultima semana en el T2.

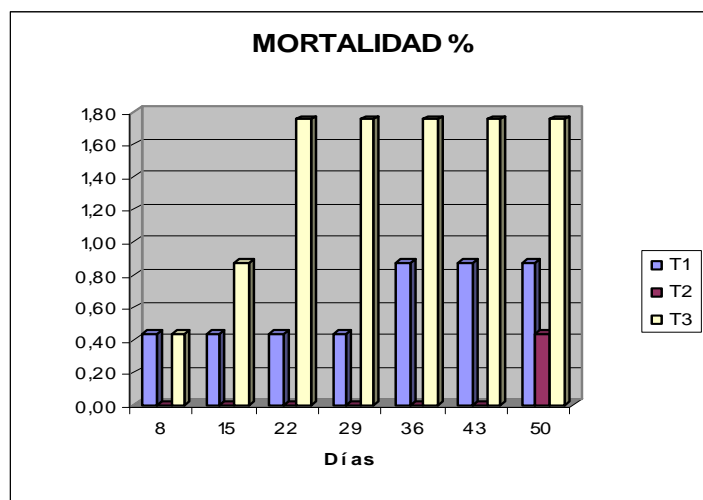


Gráfico 4.15: Porcentaje de mortalidad de cada tratamiento hasta los 50 días de edad del lote 2.

4.3.6 Mortalidad Acumulada por Síndrome Ascítico y Muerte Súbita

En los cuadros 4.34 y 4.35 se presentan los muertos absolutos y en porcentaje respectivamente.

Cuadro 4.34: Muertos absolutos acumulados del lote 2 de cada tratamiento.

MUERTOS ABSOLUTOS				
TRAT	TOTAL	S. ASCÍTICO	MUERTE SÚBITA	OTROS
T1	2	0	1	1
T2	1	0	1	0
T3	4	1	2	1

Cuadro 4.35: Porcentaje de mortalidad acumulada de cada tratamiento en el lote2

MORTALIDAD EN PORCENTAJE				
TRAT	TOTAL	S. ASCÍTICO	MUERTE SÚBITA	OTROS
T1	0,88	0,00	50,00	50,00
T2	0,44	0,00	100,00	0,00
T3	1,75	25,00	50,00	25,00

La mayor mortalidad se debe a Muerte súbita en todos los tratamientos. Teniendo diferencias con el lote 1, donde la mayor mortalidad fue por S.A, debido a que en el lote 2 hubo un mayor cuidado con la restricción de alimento y manejo.

En el lote 2 se contabilizó el problema de patas presente en cada uno de los tratamientos. Sin embargo, el porcentaje fue no significativo. (Cuadro 4.36)

Cuadro 4.36: Presencia de problemas de patas en el lote 2.

PROBLEMA DE PATAS		
TRAT	ABSOLUTOS	PORCENTAJE
T1	2	0,88
T2	1	0,44
T3	3	1,32

4.3.7 Eficiencia americana

Los índices del Factor de Eficiencia Americana, obtenidos en el segundo lote se encuentran en el cuadro 4.37.

Cuadro 4.37: Factor de Eficiencia Americana presentada en el lote 2.

EFICIENCIA AMERICANA							
TRAT/DÍAS	8	15	22	29	36	43	50
T1	18,76	31,94	55,12	72,35	116,09	147,16	175,04
T2	18,76	33,66	55,84	78,34	121,41	148,70	180,78
T3	18,75	34,57	58,29	80,85	125,40	156,89	189,82

De acuerdo a los índices, la mejor eficiencia a los 22 días la tiene el T3 con un índice de 58,29. Según la tabla citada por Rebollar, M. (2002), todos los tratamientos se encuentran en la categoría de excelente, ya que presentan índices >120 a los 50 días de edad.

Al comparar los índices de eficiencia del T6 del lote 1 con los índices del lote 2 a los 22 días, se tiene que los resultados son mayores en el lote 2, y esto se debe a que los tratamientos tuvieron un peso promedio por ave mayor que los del lote 1.

Todos los tratamientos tienen un índice de eficiencia americano mayor a 120 a los 43 días, lo que se puede ver claramente en el gráfico 4.16.

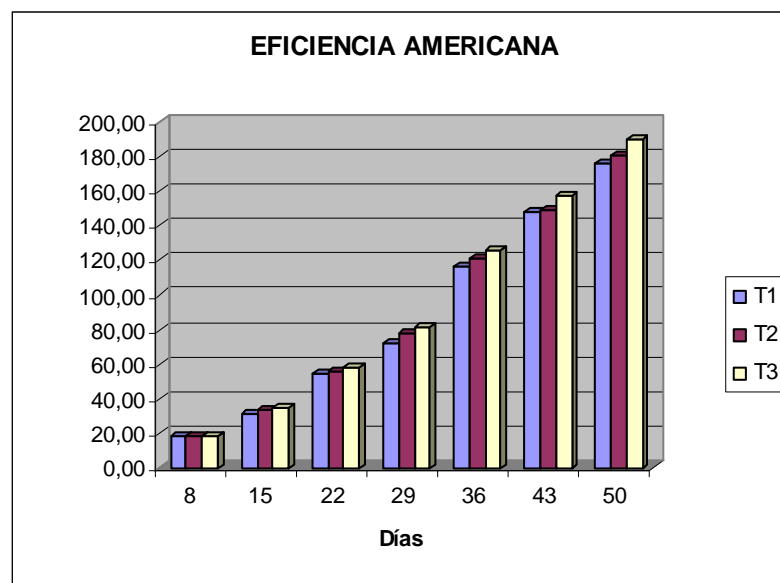


Gráfico 4.16: Eficiencia americana de cada tratamiento en el lote 2.

4.3.8 Índice de Productividad

Los índices de productividad de cada tratamiento, obtenidos en el lote 2 se pueden observar en el cuadro 4.38.

Cuadro 4.38: Índice de productividad de cada tratamiento en el lote 2

PRODUCTIVIDAD							
TRAT/DÍAS	8	15	22	29	36	43	50
T1	165,22	185,95	233,49	237,88	311,19	332,49	341,58
T2	165,40	197,34	237,56	259,13	328,45	338,93	354,40
T3	166,06	201,84	244,37	263,13	333,64	351,65	367,46

A los 43 días los índices obtenidos son mayores a 200 y de acuerdo a la tabla de indicadores citada por Rebollar, M. (2002), se tiene que todos los tratamientos se encuentran en la categoría de excelente. Sin embargo, todos los tratamientos a los 22 días tienen un índice de productividad > 200 .

El índice obtenido en el T6 del Lote 1 es inferior a todos los índices de los tratamientos del lote 2 a los 22 días, este resultado se debe que el lote 2 tuvo una mayor viabilidad que el lote1 a esa edad.

El tratamiento tres tuvo un mejor desempeño productivo desde la etapa inicial hasta la final. (Gráfico 4.17)

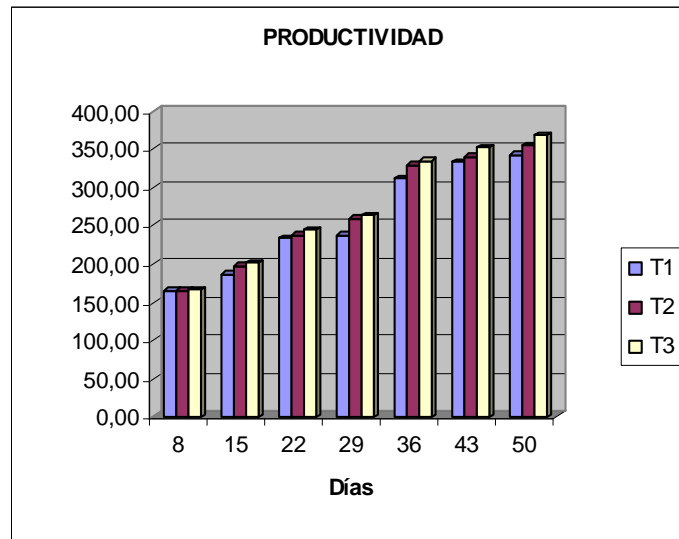


Gráfico 4.17: Índice de Productividad de cada tratamiento en el lote 2.

4.3.9 Pesos a la Canal (g)

Los pesos a la canal obtenidos del lote 2 se puede observar en el cuadro 4.39

Cuadro 4.39: Peso a la canal de cada tratamiento del lote 2

TRATAMIENTO	PESO A LA CANAL (g)
T1	2701,02
T2	2714,02
T3	2711,94

No existe una diferencia entre tratamientos significativa de acuerdo al peso a la canal. Hay que considerar que la muestra de pollos fue de 24 por tratamiento.

4.3.10 Grasa en la canal (g)

El contenido de grasa en la canal de cada tratamiento a los 50 días se puede observar en el cuadro 4.40.

Cuadro 4.40: Grasa en la canal de los pollos del lote 2 por tratamiento

TRATAMIENTO	Grasa promedio por pollo (gramos)	Porcentaje de grasa (%)
T1	59,87388	2,216717746
T2	76,20312	2,807760338
T3	78,92466	2,910266774

El T1 tuvo una menor acumulación de grasa torácico-abdominal. De acuerdo a Lesson *et al* (2000) el contenido de grasa presente en los tratamiento está en lo normal, haciendo referencia que a los 56 días con un contenido de energía de 3200 el porcentaje de grasa es del 3%.

4.4 Costos

4.4.1 Costos lote 1

4.4.1.1 Costos por tratamiento

RUBRO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Pollos BB	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Alimento Balanceado	95,56	104,55	101,39	98,42	98,16	104,17	97,17	100,30	97,65
Desinfectantes stock	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18
Mediacamentos stock	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Vacunas stock	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03
Calefacción (gas)	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
Transporte	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Otros	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Total	157,85	166,84	163,68	160,71	160,45	166,46	159,46	162,59	159,94

4.4.1.2 Costo de 1kg de pollo por tratamiento

Peso Promedio/pollo	2207,17	2208,38	2277,02	2117,51	2185,70	2365,17	2119,47	2152,44	2255,40
Peso Promedio /pollo kg	2,21	2,21	2,28	2,12	2,19	2,37	2,12	2,15	2,26
Peso kilogramos lote	154,50	163,42	154,84	156,70	155,18	170,29	152,60	159,28	155,62
Costo 1kg	1,02	1,02	1,06	1,03	1,03	0,98	1,04	1,02	1,03

4.4.2 Costos lote 2

4.4.2.1 Costos por tratamiento

RUBRO	T1	T2	T3
Pollos BB	114,00	114,00	114,00
Alimento Balanceado	454,92	467,85	470,15
Desinfectantes stock	9,56	9,56	9,56
Medicamentos stock	4,05	4,05	4,05
Vacunas stock	6,01	6,01	6,01
Calefacción (gas)	42,66	42,66	42,66
Transporte	27,33	27,33	27,33
Otros	5,17	5,17	5,17
Total	663,70	676,63	678,93

4.4.2.2 Costo de 1kg de pollo por tratamiento

Peso Promedio/pollo g	2886,64676	2939,03641	3009,87204
Peso Promedio /pollo kg	2,89	2,94	3,01
Peso kilogramos lote	652,38	667,16	674,21
Costo 1kg de pollo	1,02	1,01	1,01

V. CONCLUSIONES

- Las recomendaciones por parte de centros de investigación y casas proveedoras son sólo una guía, ya que la relación lisina: energía depende de factores ambientales, nutricionales, genéticos y de manejo.
- Los mejores rendimientos y conversiones alimenticias se obtuvieron con el uso de la relación 3,85 g/Mcal en la dieta para pollos broiler en altura con restricción de alimento.
- El contenido de lisina digestible en la dieta de iniciación tiene que ser mayor a 12 g/kg, siempre y cuando se mantenga la relación 3,85 g/Mcal.
- La mortalidad acumulada de la relación 3,85 g/Mcal fue menos del 4%, mientras se utilice una tabla de restricción de alimento.
- De acuerdo a las relaciones usadas por los avicultores de la sierra ecuatoriana la más cercana al estudio realizado es la Empresa 1, con la relación 3,89 g/kg.

VI. RECOMENDACIONES

- Validar el efecto de diferentes relaciones Lisina: Energía para pollos de engorde en una zona de menor altitud. (Litoral ecuatoriano).
- Evaluar el efecto de diferentes relaciones lisina: energía con un contenido de lisina mayor a 12,4 g/kg. en la etapa inicial para pollos de engorde en altura.
- Evaluar el efecto de diferentes relaciones Lisina: Energía para la etapa crecimiento y final de pollos de engorde en altura.
- Evaluar el efecto de Ubiquinona con la relación 3,85 g/Mcal para la etapa inicial de pollos de engorde en altura.

VII. BIBLIOGRAFÍA

AJINOMOTO BIOLATINA. 2003. Nivel de Lisina en los Alimentos de Pollos de Engorde. Requerimiento Actualizado de Lisina. Disponible en la web: www.lysine.com

AJINOMOTO BIOLATINA. 2005. Niveles de Energía Metabolizable y Relación Lisina Digestible por Caloría en Alimentos para Cerdos Machos Castrados en Terminación. Informe de investigación – 45. Disponible en nuestro sitio: www.lysine.com

AJINOMOTO BIOLATINA.2005. Reducción de la Proteína Dietética Aplicando el Concepto de Proteína Ideal en Pollos de Engorde. Disponible en la web: www.lysine.com

AJINOMOTO HEARTLAND LLC. Feeding broilers different lysine to apparent metabolizable energy ratios during the 40 to 2000 gram live weight period. POULTRY RESEARCH REPORT 12. Consultado el 29 de enero 2008. Disponible en la web: <http://www.lysine.com/new/tecpoul2.htm>

ASA (American Soybean Association). The ideal Amino Acid Requirements and Profile for Broiler, Layers and broilers breeders. Craig Coon Poultry Science Department University of Arkansas. 2-6 p.

BAKER, D. 2003. Ideal Amino Acid Patterns for Broiler Chicks. Department of Animal Sciences. University of Illinois, Urbana, Illinois. (ed.J.P.F. D`Mello). 223-234p.

CAMPABADAL, C. 2006. Conceptos importantes en la nutrición de aminoácidos. RAPCO AVES. USSEC. Republica Dominicana

CAMPINO,P. 2004. Ascítis. Consultado el 30 de Agosto 2007. Disponible en la pagina web: www.ameveachile.cl/documentos/Ascitis.doc

EDIFARM & CÍA. 2007. Vademécum Avícola-Síndrome ascítico. 4ed. Quito-Ecuador. 323p.

GAUDRÉ, et al .2007. Los efectos de diferentes índices de relación entre lisina digestible y energía neta para lechones, tanto en alimentación de primera como de segunda edad. Publicación para Veterinarios y Técnicos del Sector de Animales de Producción. Albéitar. N° 110 /Noviembre. Disponible en la web: www.albeitar.asisvet.com

GERNAT, A. 2007. Energía en la dieta de pollos de engorde. Engormix. Consultado en julio 2007. Disponible en la web: www.engormix.com

HAZZLEDINE, M. 1995. Normas de formulación de piensos para lechones en: II. Gran bretaña .Pig Improvement Company. Barcelona, Curso de Especialización - FEDNA.

HESS,V., PAYNE,R. 2006. Aminoácidos en la nutrición animal ¿Se deberían restringir las cantidades adicionadas de aminoácidos libres en las dietas de aves y cerdos?.Vol. 07 /Nº 01/Abril. AMINO News. Degussa .Disponible en www.aminoacidsandmore.com.

MANUAL HUBBARD. 2004. Especificaciones para Dietas de Pollos de Engorde. Disponible en la Página Web: www.hubbardbreeders.com

JORDAN, F., PATTISON, M. 1998. Enfermedades de las aves. 3 ed. Editorial el Manual Moderno. México, D.F. 356 p

JUNQUEIRA, O. 2005. Impacto de la Nutrición de Pollos de Engorde sobre el Medio Ambiente.Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP. Jaboticabal - São Paulo – Brasil. Consultado el 22 de julio del 2007. Disponible en la pagina web: www.engormix.com

KALINOWSKI, J. Energía en nutrición. Presentación. Maestría en producción animal. ESPOCH.

LACY, M.,VEST,L. 2006. Improving Feed Conversion in Broilers: A Guide for Growers. The University of Georgia Cooperative Extension Service. Department of Poultry Science, Four Towers Building. Athens, GA. Traducido al español por Ray del Pino.

LECLERCQ, B. XIV Curso de Especialización. Avances en nutrición y alimentación animal. El concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos: Estudio comparativo entre pollos y cerdos. INRA, 37380 Nouzilly. France. FEDNA

LEMME, A. 2003. El “Concepto de Proteína Ideal” en la nutrición de pollos 1.Aspectos metodológicos-oportunidades y limitaciones. Vol 04/Nº01/Marzo. AMINO News. Degussa .Disponible en www.aminoacidsandmore.com.

LEMME, A. 2006. Aminoácidos digestibles ileal estandarizados en la nutrición de pollos. Vol 07/Nº02/Julio. AMINO News. Degussa. Disponible en www.aminoacidsandmore.com.

LESSON, S., SUMMERS,J., DÍAS, G. 2000. Nutrición Aviar Comercial. 1 ed. Santafé de Bogota-Colombia. 240-249p.

MANN, H., AGUIRRE, V. 2002. Avances en el Mejoramiento de la Producción Avícola. XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Valera.

MANUAL DE MANEJO DE POLLO DE ENGORDE ROSS. 2002. Tablas de referencia para Pollos de Engorde. Disponibles en:www.aviagen.com.

McDONALD et al.1995. Nutrición Animal. 5 ed. Editorial Acribia,S.A. Zaragoza-España.273-300p.

MOTTA, W. 2006. Nutrición y alimentación de pollos, ponedoras y matrices pesadas. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal de Minas Gerais
PENZ, A. 2005. Avances en la Alimentación de Monogástricos: Aves. Universidad Federal de Río. Puerto Alegre. Brasil. FEDNA.

PINHEIRO, R. Exigências Nutricionais de Aves e Suínos. Memórias Maestría de Producción Animal-ESPE.

ROSTAGNO *et al.* 2005. Tablas brasileñas para aves y cerdos: composición de alimentos y requerimientos nutricionales. 2 edición-Viçosa: UFV. Departamento de Zootecnia. Traducido del original en portugués por William Vicente Narváez Solarte, Luís Ernesto Páez Bernal.

ROSTAGNO *et al.* 2006. Recomendações Aminoacídicas para Frangos de Corte. Manejo e Nutrição de Aves Departamento de Zootecnia - Universidade Federal de Viçosa. II Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal (II CLANA). Brasil.

SAKOMURA, N. 2005. Uso do modelo fatorial para determinar as Exigências nutricionais de aves. Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. UNESP- Jaboticabal -SP

SANTOMÁ, G. 1994. Programas de alimentación en broilers y “pollo alternativo”. X Curso de Especialización. FEDNA .TECNA, S.A. Madrid-España.

ULPGC. La alimentación de pollos. Curso de nutrición animal.Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Disponible en la web: www.webs.ulpgc.es

XX CONGRESO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA. 2007 Organizado por la Asociación Latinoamericana de Avicultura. Centro de Eventos de la FIERGS . Porto Alegre-Brasil

Tesis:

CASTELLÓ, Z., ANDRADE, E. 2006. Evaluación productiva de dietas para pollos de engorde formuladas con base en proteína cruda, aminoácidos totales y aminoácidos digeribles. Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura. Honduras. Zamorano-Carrera de Ciencia Producción Agropecuaria.

ORTEGA, J. 1999. Análisis retrospectivo de precios y sensibilidad del nivel óptimo económico de energía metabolizable y proteína cruda en dietas multiblending para pollo de engorda. Doctor en ciencias Pecuarias. Colima. México. Universidad de Colima Programa Interinstitucional en Ciencias Pecuarias.

REBOLLAR, M. 2002. Evaluación de Indicadores productivos en pollos de engorda al incluir Maíz y Pasta de soya extraídos y Malta de cebada. Maestro en Ciencias Pecuarias. Colima. México. Universidad de Colima Programa Interinstitucional en Ciencias Pecuarias.

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. Doctor en ciencias Pecuarias. Colima. México. Universidad de Colima Programa Interinstitucional en Ciencias Pecuarias.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1 Reporte de análisis bromatológico de las materias primas (maíz soya y pescado)

REPORTE DE ANALISIS

PROPIETARIO: Freire M.A y Berrones Rafael.
FECHA DE LLEGADA: 04/01/08
FECHA DE ENTREGA: 11/01/08
CLASE DE MUESTRA: Materia Prima
ORIGEN DE LA MUESTRA: Quito
EMPRESA:
VARIEDAD: CODIGO:
Maíz Rmp – 5677
Harina de Pescado Rmp – 5678
Soya Rmp – 5679

COMPONENTE	Rmp - 5677	Rmp - 5678	Rmp - 5679
	PS	PS	PS
HUMEDAD	10,68%	10,26%	10,32%
MATERIA SECA	89,32%	89,74%	89,68%
PROTEINA CRUDA	8,02%	49,58%	48,13%
EXTRACTO ETereo	3,41%	9,01%	2,11%
FIBRA CRUDA	4,27%	0,00%	4,32%
CENIZAS	1,59%	20,24%	6,35%
MATERIA ORGANICA	98,41%	79,76%	93,65%
EXT. LIBRE DE NITROGENO			
ENERGIA BRUTA			

Ing. Patricio Guevara
**JEFE LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL
Y BROMATOLOGÍA – FCP - ESPOCH**

ANEXO 2 Amino-gramas de Maíz, Harina de pescado y soya.

Creating essential

ANALYTICAL REPORT

AN171007F001 HARINA DE PESCADO,
LEOPAT, AVIFORTE, 16OCTUBRE07

Avicola San Isidro
Guayaquil
Ecuador

Lab code: 2007/25064
Crude protein (%)*: 52.15
Crude protein (% as is): 53.36

Date of delivery: 18 October,
2007
Dry matter NIR (%): 93.11

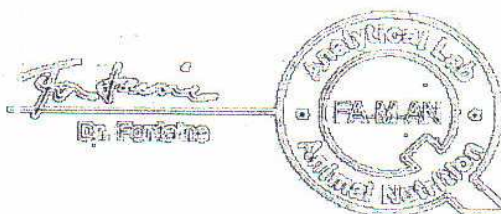
-- PREDICTION WITH NIR - SPECTROSCOPY --

Results of amino acid analysis

Parameter **	Content (%)*	AA (%) in CP	AA (%) AS IS
Methionine	1.28	2.45	1.31
Cystine	0.45	0.86	0.46
Methionine + Cystine	1.73	3.32	1.77
Lysine	3.62	6.95	3.71
Threonine	2.17	4.16	2.22
Tryptophan	0.55	1.06	0.57
Arginine	2.97	5.69	3.04
Isoleucine	2.14	4.10	2.19
Leucine	3.74	7.18	3.83
Valine	2.54	4.87	2.60
Histidine	1.47	2.82	1.51
Phenylalanine	2.09	4.00	2.14

* Figures standardized to a dry matter content of 91%
AA = Amino acid, CP = Crude protein

** Met + Cys estimated with separate calibration equation
Further information about the assay: NIRS calibration equation = fishc6.eqa



degussa.*creating essentials***ANALYTICAL Report**

150 9001

Degussa AG - Feed Additives - Animal Nutrition Services - D-63403 Hanau

amino acids and more.

AN131207S001 PASTA DE SOYA DOS
MUESTRAS DE SOYA-AVIFORTEAvicola San Isidro
Guayaquil
Ecuador

Lab code: NW2007/7640

Crude protein (%)*: 47.47

Crude protein (% as is): 48.26

Date of delivery: 13 December,

2007

Dry matter NIR (%): 89.45

-- PREDICTION WITH NIR - SPECTROSCOPY --

Results of amino acid analysis

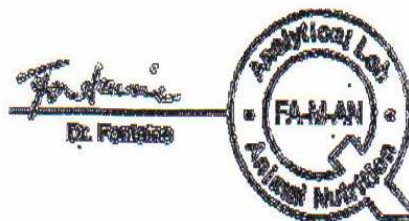
Parameter **	Content (%)*	AA (%) in CP	AA (%) AS IS
Methionine	0.65	1.37	0.66
Cystine	0.74	1.57	0.76
Methionine + Cystine	1.41	2.98	1.44
Lysine	2.99	6.29	3.04
Threonine	1.86	3.91	1.89
Tryptophan	0.65	1.37	0.66
Arginine	3.49	7.35	3.55
Isoleucine	2.15	4.52	2.18
Leucine	3.64	7.66	3.70
Valine	2.28	4.79	2.31
Histidine	1.27	2.68	1.29
Phenylalanine	2.42	5.09	2.46

* Figures standardized to a dry matter content of 88.00%

AA = Amino acid, CP = Crude protein

** Met + Cys estimated with separate calibration equation

Further information about the assay: NIRS calibration equation = soyas6.eqa



creating essentials

ANALYTICAL Report

AN171007M006 MAIZ IMPORTADO, AFABA,
AVIFORTE, 16OCTUBRE 07

Avicola San Isidro
Guayaquil
Ecuador

Lab code: 2007/25057
Crude protein (%)*: 7.55
→ Crude protein (% as is): 7.47

Date of delivery: 18
October, 2007
Dry matter NIR (%): 87.12

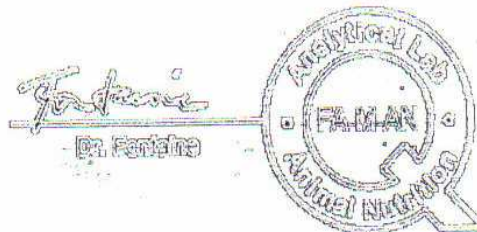
-- PREDICTION WITH NIR - SPECTROSCOPY --

Results of amino acid analysis

Parameter **	Content (%)*	AA (%) in CP	AA (%) AS IS
Methionine	0.16	2.05	0.15
Cystine	0.17	2.28	0.17
Methionine + Cystine	0.33	4.35	0.33
Lysine	0.23	3.11	0.23
Threonine	0.27	3.60	0.27
Tryptophan	0.06	0.78	0.06
Arginine	0.36	4.75	0.36
Isoleucine	0.25	3.31	0.25
Leucine	0.89	11.80	0.88
Valine	0.35	4.58	0.34
Histidine	0.22	2.85	0.21
Phenylalanine	0.36	4.82	0.36

* Figures standardized to a dry matter content of 88%
AA = Amino acid, CP = Crude protein

** Met + Cys estimated with separate calibration equation
Further information about the assay: NIRS calibration equation = cornc6.eqa



ANEXO 3 Energía metabolizable del maíz usando las ecuaciones de las tablas brasileñas (kcal/kg).

Nutriente / Alimento		MAIZ
Materia Seca	%	89,32
Proteína Bruta (PB)	%	8,02
Coef. Dig. PB Aves	%	87,00
PB Digestible Aves	%	6,98
Grasa	%	3,41
Coef. Dig. Grasa Aves	%	92,00
Grasa Digestible Aves	%	3,14
Materia Mineral	%	1,59
Fibra Bruta	%	4,27
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	72,03
Coef. Dig. ENN Aves	%	92,30
ENN Digestible Aves	%	66,48
Energía Metabolizable Aves	Kcal/kg	3381
Energía Metab. Aves Eq.	Kcal/kg	3345

ANEXO 4 Energía metabolizable de la harina de pescado usando las ecuaciones de las tablas brasileñas (kcal/kg).

Nutriente / Alimento		HARINA DE PESCADO
Materia Seca	%	89,74
Proteína Bruta (PB)	%	49,58
Coef. Dig. PB Aves	%	87,50
PB Digestible Aves	%	43,38
Grasa	%	9,01
Coef. Dig. Grasa Aves	%	86,00
Grasa Digestible Aves	%	7,75
Materia Mineral	%	20,24
Fibra Bruta	%	0,00
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	10,91
Coef. Dig. ENN Aves	%	0,00
ENN Digestible Aves	%	0,00
Energía Metabolizable Aves	Kcal/kg	2778
Energía Metab. Aves Eq.	Kcal/kg	2590

ANEXO 5 Energía metabolizable de la harina de soya usando las ecuaciones de las tablas brasileñas (kcal/kg).

Nutriente / Alimento		HARINA DE SOYA
Materia Seca	%	89,68
Proteína Bruta (PB)	%	48,13
Coef. Dig. PB Aves	%	92,12
PB Digestible Aves	%	44,34
Grasa	%	2,11
Coef. Dig. Grasa Aves	%	50,00
Grasa Digestible Aves	%	1,06
Materia Mineral	%	6,35
Fibra Bruta	%	4,32
Ext. No Nitrogenado (ENN)	%	28,77
Coef. Dig. ENN Aves	%	28,00
ENN Digestible Aves	%	8,06
Energía Metabolizable Aves	Kcal/kg	2302
Energía Metab. Aves Eq.	Kcal/kg	2009

ANEXO 6 Dietas usadas en la etapa inicial del lote 1

Fórmula: 600 - E1-R 3.75, LIS 1.1

Fecha: 31/08/2007 01:27 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO	586.699 !
266	SOYA 46 %	303.174 !
183	GIRASOL 36 %	40.000 !
060	PULIDO ARROZ	20.000 !
440	CALCIO 38 %	14.733 !
428	FOSFATO 16/21	11.217 !
356	PESCADO 57 % RyL	6.841 !
521	ACEITE DE PALMA	5.000 !
460	SAL	3.547 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
503	LISINA HCL	1.734 !
500	METIONINA 99 %	1.611 !
511	ANTITOX	1.500 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
502	FITASA (RONOZYME)	0.300 !
495	AVIZYME	0.300 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
507	L-TREONINA ADM	0.120 !
506	MAYMOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	2.933	2.933		\$ 83.17	021	PROTEINA T (%)	21.500	21.500	25.000	\$ 1.42
029	FIBRA (%)		3.645	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.621		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.813		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.490	\$ 22.44
045	CALCIO (%)	0.960	0.960	0.980	\$ 2.78	052	METIONINA (%)	0.477	0.504		\$ 0.00
053	MET+CIS (%)	0.868	0.868		\$ 25.92	054	TRIPTOFANO (%)	0.196	0.264		\$ 0.00
055	TREONINA (%)	0.831	0.831		\$ 26.55	109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 6.38
108	POTASIO (%)		0.850		\$ 0.00	057	ISOLEUCINA (%)	0.807	0.887		\$ 0.00
062	VALINA (%)	1.010	1.021		\$ 0.00	060	FENI+TIRO (%)	1.393	1.700		\$ 0.00
059	FENILALANINA (%)	0.770	1.042		\$ 0.00	058	LEUCINA (%)	1.320	1.813		\$ 0.00
050	ARGININA (%)	1.283	1.415		\$ 0.00	051	LISINA TOTAL (%)	1.222	1.222		\$ 22.97
056	HISTIDINA (%)	0.440	0.594		\$ 0.00						

Fórmula: 601 - E1-R 3.75, LIS 1.15
 Fecha: 31/08/2007 01:28 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO	615.983 !
266	SOYA 46 %	246.250 !
356	PESCADO 57 % RyL	50.000 !
183	GIRASOL 36 %	40.000 !
521	ACEITE DE PALMA	17.035 !
440	CALCIO 38 %	11.570 !
428	FOSFATO 16/21	6.055 !
460	SAL	2.898 !
503	LISINA HCL	2.429 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
500	METIONINA 99 %	1.966 !
511	ANTITOX	1.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
507	L-TREONINA ADM	0.489 !
502	FITASA (RONOZYME)	0.300 !
495	AVIZYME	0.300 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
506	MAYMOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.066	3.066		\$ 116.74	021 PROTEINA T (%)	21.500	21.500	25.000	\$ 2.49
029 FIBRA (%)		3.420	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.506		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.767		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.490	\$ 25.77
045 CALCIO (%)	0.960	0.960	0.980	\$ 5.96	052 METIONINA (%)	0.498	0.563		\$ 0.00
053 MET+CIS (%)	0.907	0.907		\$ 24.82	054 TRIPTOFANO (%)	0.204	0.252		\$ 0.00
055 TREONINA (%)	0.868	0.868		\$ 25.15	109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 9.52
108 POTASIO (%)		0.761		\$ 0.00	057 ISOLEUCINA (%)	0.843	0.871		\$ 0.00
062 VALINA (%)	1.010	1.015		\$ 0.00	060 FENI+TIRO (%)	1.456	1.648		\$ 0.00
059 FENILALANINA (%)	0.805	1.012		\$ 0.00	058 LEUCINA (%)	1.379	1.807		\$ 0.00
050 ARGININA (%)	1.341	1.364		\$ 0.00	051 LISINA TOTAL (%)	1.277	1.277		\$ 21.52
056 HISTIDINA (%)	0.460	0.606		\$ 0.00					

Fórmula: 602 - E1-R 3.75, LIS 1.2

Fecha: 31/08/2007 01:29 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD INGREDIENTE		
001	MAIZ AMARILLO	543.112 !
266	SOYA 46 %	247.213 !
356	PESCADO 57 % RyL	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	50.703 !
183	GIRASOL 36 %	40.000 !
060	PULIDO ARROZ	30.000 !
440	CALCIO 38 %	10.855 !
428	FOSFATO 16/21	4.500 !
460	SAL	2.685 !
503	LISINA HCL	2.633 !
500	METIONINA 99 %	2.288 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
511	ANTITOX	1.500 !
507	L-TREONINA ADM	0.687 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
502	FITASA (RONOZYME)	0.300 !
495	AVIZYME	0.300 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
506	MAYMOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	
001	EM AVES (MC/KG)	3.200	3.200	\$ 115.57	021	PROTEINA T (%)	21.500	21.950	25.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		3.444	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.169	\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.790	\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.490	\$ 25.42
045	CALCIO (%)	0.960	0.960	0.980	\$ 5.63	052	METIONINA (%)	0.520	0.604	\$ 0.00
053	MET+CIS (%)	0.946	0.946	\$ 26.21	054	TRIPTOFANO (%)	0.213	0.258	\$ 0.00	
055	TREONINA (%)	0.906	0.906	\$ 26.94	109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 9.19
108	POTASIO (%)		0.753	\$ 0.00	057	ISOLEUCINA (%)	0.880	0.888	\$ 0.00	
062	VALINA (%)	1.010	1.035	\$ 0.00	060	FENI+TIRO (%)	1.520	1.671	\$ 0.00	
059	FENILALANINA (%)	0.840	1.024	\$ 0.00	058	LEUCINA (%)	1.440	1.803	\$ 0.00	
050	ARGININA (%)	1.400	1.400	\$ 27.32	051	LISINA TOTAL (%)	1.333	1.333	\$ 24.41	
056	HISTIDINA (%)	0.480	0.617	\$ 0.00						

Fórmula: 603 - E1-R 3.85 LIS 1.1
 Fecha: 31/08/2007 01:29 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO	543.971 !
266	SOYA 46 %	297.120 !
183	GIRASOL 36 %	40.000 !
167	SALVADO DE TRIGO	34.259 !
060	PULIDO ARROZ	20.000 !
242	GLUTEN MAIZ 24%	20.000 !
440	CALCIO 38 %	15.339 !
428	FOSFATO 16/21	11.595 !
521	ACEITE DE PALMA	5.000 !
460	SAL	3.593 !
503	LISINA HCL	2.000 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
500	METIONINA 99 %	1.602 !
511	ANTI TOX	1.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
502	FITASA (RONOZYME)	0.300 !
495	AVIZYME	0.300 !
507	L-TREONINA ADM	0.196 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
506	MAYMOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	2.857	2.857		\$ 55.02	021 PROTEINA T (%)	21.500	21.500	25.000	\$ 0.52
029 FIBRA (%)		4.038	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.582		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.834		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.490	\$ 19.65
045 CALCIO (%)	0.960	0.960	0.980	\$ 0.12	052 METIONINA (%)	0.477	0.500		\$ 0.00
053 MET+CIS (%)	0.868	0.868		\$ 26.85	054 TRIPTOFANO (%)	0.196	0.263		\$ 0.00
055 TREONINA (%)	0.831	0.831		\$ 27.72	109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 3.75
108 POTASIO (%)		0.886		\$ 0.00	057 ISOLEUCINA (%)	0.807	0.880		\$ 0.00
062 VALINA (%)	1.010	1.010		\$ 0.00	060 FENI+TIRO (%)	1.393	1.666		\$ 0.00
059 FENILALANINA (%)	0.770	1.024		\$ 0.00	058 LEUCINA (%)	1.320	1.789		\$ 0.00
050 ARGININA (%)	1.283	1.407		\$ 0.00	051 LISINA TOTAL (%)	1.222	1.222		\$ 24.18
056 HISTIDINA (%)	0.440	0.587		\$ 0.00					

Fórmula: 605 - E1-R 3.85 LIS 1.2

Fecha: 31/08/2007 01:30 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO	568.344 !
266	SOYA 46 %	257.108 !
356	PESCADO 57 % RyL	50.000 !
183	GIRASOL 36 %	40.000 !
521	ACEITE DE PALMA	33.179 !
060	PULIDO ARROZ	20.000 !
440	CALCIO 38 %	11.575 !
428	FOSFATO 16/21	5.828 !
460	SAL	2.860 !
503	LISINA HCL	2.760 !
500	METIONINA 99 %	2.297 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
511	ANTITOX	1.500 !
507	L-TREONINA ADM	0.724 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
502	FITASA (RONOZYME)	0.300 !
495	AVIZYME	0.300 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
506	MAYMOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	3.116	3.116		\$ 115.57	021	PROTEINA T (%)	21.500	21.918	25.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		3.470	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.337		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.787		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.490	\$ 25.42
045	CALCIO (%)	0.960	0.960	0.980	\$ 5.63	052	METIONINA (%)	0.520	0.599		\$ 0.00
053	MET+CIS (%)	0.946	0.946		\$ 26.21	054	TRIPTOFANO (%)	0.213	0.258		\$ 0.00
055	TREONINA (%)	0.906	0.906		\$ 26.94	109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 9.19
108	POTASIO (%)		0.774		\$ 0.00	057	ISOLEUCINA (%)	0.880	0.888		\$ 0.00
062	VALINA (%)	1.010	1.032		\$ 0.00	060	FENI+TIRO (%)	1.520	1.678		\$ 0.00
059	FENILALANINA (%)	0.840	1.028		\$ 0.00	058	LEUCINA (%)	1.440	1.813		\$ 0.00
050	ARGININA (%)	1.400	1.400		\$ 27.32	051	LISINA TOTAL (%)	1.333	1.333		\$ 24.41
056	HISTIDINA (%)	0.480	0.613		\$ 0.00						

Fórmula: 606 - E1-R 3.95 LIS 1.1
 Fecha: 31/08/2007 01:31 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		
COD	INGREDIENTE	PESO !
001	MAIZ AMARILLO	498.008 !
266	SOYA 46 %	292.849 !
167	SALVADO DE TRIGO	84.688 !
183	GIRASOL 36 %	40.000 !
060	PULIDO ARROZ	20.000 !
242	GLUTEN MAIZ 24%	20.000 !
440	CALCIO 38 %	15.969 !
428	FOSFATO 16/21	11.018 !
521	ACEITE DE PALMA	5.000 !
460	SAL	3.556 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
503	LISINA HCL	1.898 !
500	METIONINA 99 %	1.536 !
511	ANTITOX	1.500 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
495	AVIZYME	0.300 !
502	FITASA (RONOZYME)	0.300 !
507	L-TREONINA ADM	0.153 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
506	MAYMOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	2.784	2.784		\$ 53.73	021	PROTEINA T (%)	21.500	21.667	25.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		4.472	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.531		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.855		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.490	\$ 19.52
045	CALCIO (%)	0.960	0.980	0.980	\$ 0.01	052	METIONINA (%)	0.477	0.494		\$ 0.00
053	MET+CIS (%)	0.868	0.868		\$ 27.17	054	TRIPTOFANO (%)	0.196	0.269		\$ 0.00
055	TREONINA (%)	0.831	0.831		\$ 28.13	109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 3.62
108	POTASIO (%)		0.926		\$ 0.00	057	ISOLEUCINA (%)	0.807	0.889		\$ 0.00
062	VALINA (%)	1.010	1.010		\$ 8.69	060	FENI+TIRO (%)	1.393	1.649		\$ 0.00
059	FENILALANINA (%)	0.770	1.017		\$ 0.00	058	LEUCINA (%)	1.320	1.772		\$ 0.00
050	ARGININA (%)	1.283	1.426		\$ 0.00	051	LISINA TOTAL (%)	1.222	1.222		\$ 24.82
056	HISTIDINA (%)	0.440	0.585		\$ 0.00						

Fórmula: 607 - E1-R 3.95 LIS 1.152

Fecha: 31/08/2007 01:31 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO	592.203 !
266	SOYA 46 %	303.749 !
183	GIRASOL 36 %	40.000 !
060	PULIDO ARROZ	20.000 !
440	CALCIO 38 %	15.003 !
428	FOSFATO 16/21	11.679 !
460	SAL	3.605 !
356	PESCADO 57 % RyL	3.263 !
503	LISINA HCL	2.569 !
500	METIONINA 99 %	2.043 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
511	ANTITOX	1.500 !
507	L-TREONINA ADM	0.560 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
502	FITASA (RONOZYME)	0.300 !
495	AVIZYME	0.300 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
506	MAYMOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	2.911	2.911		\$ 83.17	021	PROTEINA T (%)	21.500	21.500	25.000	\$ 1.42
029	FIBRA (%)		3.658	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.651		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.815		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.490	\$ 22.44
045	CALCIO (%)	0.960	0.960	0.980	\$ 2.78	052	METIONINA (%)	0.498	0.543		\$ 0.00
053	MET+CIS (%)	0.907	0.907		\$ 25.92	054	TRIPTOFANO (%)	0.204	0.262		\$ 0.00
055	TREONINA (%)	0.868	0.868		\$ 26.55	109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 6.38
108	POTASIO (%)		0.851		\$ 0.00	057	ISOLEUCINA (%)	0.843	0.882		\$ 0.00
062	VALINA (%)	1.010	1.014		\$ 0.00	060	FENI+TIRO (%)	1.456	1.691		\$ 0.00
059	FENILALANINA (%)	0.805	1.037		\$ 0.00	058	LEUCINA (%)	1.379	1.806		\$ 0.00
050	ARGININA (%)	1.341	1.408		\$ 0.00	051	LISINA TOTAL (%)	1.277	1.277		\$ 22.97
056	HISTIDINA (%)	0.460	0.589		\$ 0.00						

Fórmula: 608 - E1-R 3.95 LIS 1.2

Fecha: 31/08/2007 01:32 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		
COD	INGREDIENTE	PESO !
001	MAIZ AMARILLO	588.433 !
266	SOYA 46 %	254.620 !
356	PESCADO 57 % RyL	50.000 !
183	GIRASOL 36 %	40.000 !
060	PULIDO ARROZ	20.000 !
521	ACEITE DE PALMA	15.647 !
440	CALCIO 38 %	11.600 !
428	FOSFATO 16/21	5.775 !
460	SAL	2.852 !
503	LISINA HCL	2.784 !
500	METIONINA 99 %	2.255 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
511	ANTITOX	1.500 !
507	L-TREONINA ADM	0.708 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
502	FITASA (RONOZYME)	0.300 !
495	AVIZYME	0.300 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
506	MAYMOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	3.037	3.037		\$ 115.57	021	PROTEINA T (%)	21.500	21.955	25.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		3.516	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.512		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.791		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.490	\$ 25.42
045	CALCIO (%)	0.960	0.960	0.980	\$ 5.63	052	METIONINA (%)	0.520	0.597		\$ 0.00
053	MET+CIS (%)	0.946	0.946		\$ 26.21	054	TRIPTOFANO (%)	0.213	0.258		\$ 0.00
055	TREONINA (%)	0.906	0.906		\$ 26.94	109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 9.19
108	POTASIO (%)		0.774		\$ 0.00	057	ISOLEUCINA (%)	0.880	0.889		\$ 0.00
062	VALINA (%)	1.010	1.035		\$ 0.00	060	FENI+TIRO (%)	1.520	1.681		\$ 0.00
059	FENILALANINA (%)	0.840	1.031		\$ 0.00	058	LEUCINA (%)	1.440	1.825		\$ 0.00
050	ARGININA (%)	1.400	1.400		\$ 27.32	051	LISINA TOTAL (%)	1.333	1.333		\$ 24.41
056	HISTIDINA (%)	0.480	0.616		\$ 0.00						

ANEXO 7 Dietas usadas en la etapa crecimiento del lote 1

Fórmula: 701 - lis 0.910 energia3.098

Fecha: 21/09/2007 01:56 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA

COD	INGREDIENTE	PESO !
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	624.163 !
266	SOYA 46 %	162.026 !
356	PESCADO 60%L.A.	53.822 !
183	GIRASOL 36 %	50.000 !
060	PULIDO ARROZ	25.000 !
521	ACEITE DE PALMA	22.471 !
242	GLUTEN MAIZ 24%	20.000 !
205	PASTA DE ALGODON	20.000 !
440	CALCIO 38 %	11.388 !
428	FOSFATO 16/21	2.739 !
460	SAL	2.649 !
467	VIT-INIC-AVES	1.500 !
511	ANTITOX	1.500 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510	SALINOMICINA	0.500 !
518	COLINA 60%	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
500	METIONINA 99 %	0.218 !
007	PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
502	LINCOX	0.100 !
507	L-TREONINA ADM	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	3.098	3.098		\$ 124.45	021	PROTEINA T (%)	19.500	20.344	22.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		3.819	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.517		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.669		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 27.86
045	CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 7.95	051	LISINA TOTAL (%)	1.011	1.011	1.011	\$ 163.15
052	METIONINA (%)	0.404	0.404		\$ 26.65	053	MET+CIS (%)	0.728	0.742		\$ 0.00
054	TRIPTOFANO (%)	0.172	0.226		\$ 0.00	055	TREONINA (%)	0.687	0.761		\$ 0.00
109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 9.41	108	POTASIO (%)		0.649		\$ 0.00
057	ISOLEUCINA (%)	0.687	0.784		\$ 0.00	062	VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 340.59
060	FENI+TIRO (%)	1.153	1.396		\$ 0.00	059	FENILALANINA (%)	0.637	0.938		\$ 0.00
058	LEUCINA (%)	1.102	1.693		\$ 0.00	050	ARGININA (%)	1.031	1.309		\$ 0.00
056	HISTIDINA (%)	0.364	0.528		\$ 0.00						

Fórmula: 702 - lis 0.96 energia3.231
 Fecha: 21/09/2007 01:57 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		
COD	INGREDIENTE	PESO !
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	631.818 !
266	SOYA 46 %	195.835 !
356	PESCADO 60%L.A.	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	39.263 !
183	GIRASOL 36 %	25.970 !
060	PULIDO ARROZ	25.000 !
440	CALCIO 38 %	11.060 !
460	SAL	2.717 !
428	FOSFATO 16/21	2.198 !
467	VIT-INIC-AVES	1.500 !
511	ANTITOX	1.500 !
500	METIONINA 99 %	0.614 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510	SALINOMICINA	0.500 !
518	COLINA 60%	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
007	PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
502	LINCOX	0.100 !
507	L-TREONINA ADM	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	3.231	3.231		\$ 111.06	021	PROTEINA T (%)	19.500	20.264	22.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		3.227	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.345		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.647		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 24.95
045	CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 5.18	051	LISINA TOTAL (%)	1.066	1.066	1.066	\$ 9.65
052	METIONINA (%)	0.426	0.434		\$ 0.00	053	MET+CIS (%)	0.768	0.768		\$ 26.26
054	TRIPTOFANO (%)	0.181	0.229		\$ 0.00	055	TREONINA (%)	0.725	0.768		\$ 0.00
109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 6.67	108	POTASIO (%)		0.655		\$ 0.00
057	ISOLEUCINA (%)	0.725	0.800		\$ 0.00	062	VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 75.52
060	FENI+TIRO (%)	1.215	1.489		\$ 0.00	059	FENILALANINA (%)	0.672	0.942		\$ 0.00
058	LEUCINA (%)	1.162	1.710		\$ 0.00	050	ARGININA (%)	1.087	1.278		\$ 0.00
056	HISTIDINA (%)	0.384	0.523		\$ 0.00						

Fórmula: 703 - lis 1.01 energia3.365
 Fecha: 21/09/2007 01:58 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA

COD INGREDIENTE

001 MAIZ AMARILLO NACIONAL	603.964 !
266 SOYA 46 %	221.576 !
521 ACEITE DE PALMA	66.350 !
356 PESCADO 60%L.A.	60.000 !
060 PULIDO ARROZ	25.000 !
440 CALCIO 38 %	11.062 !
460 SAL	2.718 !
428 FOSFATO 16/21	2.393 !
467 VIT-INIC-AVES	1.500 !
511 ANTITOX	1.500 !
500 METIONINA 99 %	1.147 !
510 SALINOMICINA	0.500 !
518 COLINA 60%	0.500 !
517 ANTIMICOTICO	0.500 !
496 ROVABIO AP500g/T	0.500 !
503 LISINA HCL	0.265 !
007 PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516 ANTIOXIDANTE	0.125 !
507 L-TREONINA ADM	0.100 !
502 LINCOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.365	3.365		\$ 110.09	021 PROTEINA T (%)	19.500	20.352	22.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		2.836	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.065		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.627		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 24.74
045 CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 4.98	051 LISINA TOTAL (%)	1.122	1.122	1.122	\$ 21.82
052 METIONINA (%)	0.449	0.477		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.808	0.808		\$ 26.23
054 TRIPTOFANO (%)	0.191	0.231		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.763	0.772		\$ 0.00
109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 6.47	108 POTASIO (%)		0.676		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.763	0.808		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 57.41
060 FENI+TIRO (%)	1.279	1.523		\$ 0.00	059 FENILALANINA (%)	0.707	0.948		\$ 0.00
058 LEUCINA (%)	1.223	1.713		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.144	1.276		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.404	0.524		\$ 0.00					

Fórmula: 704 - E2 lis 0.91 Energia 3.022
 Fecha: 21/09/2007 01:58 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	655.756 !
266	SOYA 46 %	154.940 !
356	PESCADO 60%L.A.	60.000 !
183	GIRASOL 36 %	50.000 !
060	PULIDO ARROZ	25.000 !
242	GLUTEN MAIZ 24%	20.000 !
205	PASTA DE ALGODON	11.377 !
440	CALCIO 38 %	11.112 !
460	SAL	2.596 !
428	FOSFATO 16/21	1.841 !
521	ACEITE DE PALMA	1.691 !
467	VIT-INIC-AVES	1.500 !
511	ANTITOX	1.500 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510	SALINOMICINA	0.500 !
518	COLINA 60%	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
007	PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
500	METIONINA 99 %	0.162 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
502	LINCOX	0.100 !
507	L-TREONINA ADM	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.022	3.022		\$ 118.33	021 PROTEINA T (%)	19.500	20.284	22.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		3.792	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.728		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.671		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 26.53
045 CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 6.69	051 LISINA TOTAL (%)	1.011	1.011	1.011	\$ 86.41
052 METIONINA (%)	0.404	0.404		\$ 26.47	053 MET+CIS (%)	0.728	0.741		\$ 0.00
054 TRIPTOFANO (%)	0.172	0.224		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.687	0.761		\$ 0.00
109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 8.16	108 POTASIO (%)		0.636		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.687	0.782		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 226.36
060 FENI+TIRO (%)	1.153	1.413		\$ 0.00	059 FENILALANINA (%)	0.637	0.932		\$ 0.00
058 LEUCINA (%)	1.102	1.706		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.031	1.283		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.364	0.525		\$ 0.00					

Fórmula: 705 - E2 lis 0.96 Energia 3.152
 Fecha: 21/09/2007 01:59 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	656.809 !
266	SOYA 46 %	196.758 !
356	PESCADO 60%L.A.	60.000 !
060	PULIDO ARROZ	25.000 !
521	ACEITE DE PALMA	20.062 !
183	GIRASOL 36 %	19.247 !
440	CALCIO 38 %	11.103 !
460	SAL	2.706 !
428	FOSFATO 16/21	2.181 !
467	VIT-INIC-AVES	1.500 !
511	ANTITOX	1.500 !
500	METIONINA 99 %	0.609 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510	SALINOMICINA	0.500 !
518	COLINA 60%	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
007	PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
502	LINCOX	0.100 !
507	L-TREONINA ADM	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	3.152	3.152		\$ 111.06	021	PROTEINA T (%)	19.500	20.243	22.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		3.193	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.537		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.646		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 24.95
045	CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 5.18	051	LISINA TOTAL (%)	1.066	1.066	1.066	\$ 9.65
052	METIONINA (%)	0.426	0.433		\$ 0.00	053	MET+CIS (%)	0.768	0.768		\$ 26.26
054	TRIPTOFANO (%)	0.181	0.228		\$ 0.00	055	TREONINA (%)	0.725	0.768		\$ 0.00
109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 6.67	108	POTASIO (%)		0.657		\$ 0.00
057	ISOLEUCINA (%)	0.725	0.798		\$ 0.00	062	VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 75.52
060	FENI+TIRO (%)	1.215	1.495		\$ 0.00	059	FENILALANINA (%)	0.672	0.943		\$ 0.00
058	LEUCINA (%)	1.162	1.723		\$ 0.00	050	ARGININA (%)	1.087	1.270		\$ 0.00
056	HISTIDINA (%)	0.384	0.524		\$ 0.00						

Fórmula: 706 - E2 lis 1.01 Energia 3.281
 Fecha: 21/09/2007 01:59 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	627.543 !
266	SOYA 46 %	217.373 !
356	PESCADO 60%L.A.	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	46.943 !
060	PULIDO ARROZ	25.000 !
440	CALCIO 38 %	11.093 !
460	SAL	2.710 !
428	FOSFATO 16/21	2.343 !
511	ANTItox	1.500 !
467	VIT-INIC-AVES	1.500 !
500	METIONINA 99 %	1.120 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510	SALINOMICINA	0.500 !
518	COLINA 60%	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
503	LISINA HCL	0.350 !
007	PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
507	L-TREONINA ADM	0.100 !
502	LINCOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.281	3.281		\$ 110.09	021 PROTEINA T (%)	19.500	20.337	22.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		2.886	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.259		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.630		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 24.74
045 CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 4.98	051 LISINA TOTAL (%)	1.122	1.122	1.122	\$ 21.82
052 METIONINA (%)	0.449	0.476		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.808	0.808		\$ 26.23
054 TRIPTOFANO (%)	0.191	0.230		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.763	0.771		\$ 0.00
109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 6.47	108 POTASIO (%)		0.673		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.763	0.806		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 57.41
060 FENI+TIRO (%)	1.279	1.520		\$ 0.00	059 FENILALANINA (%)	0.707	0.948		\$ 0.00
058 LEUCINA (%)	1.223	1.722		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.144	1.271		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.404	0.525		\$ 0.00					

Fórmula: 707 - E2 lis 0.91 Energia 2.949

Fecha: 21/09/2007 02:00 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA

COD INGREDIENTE	PESO !
001 MAIZ AMARILLO NACIONAL	630.736 !
266 SOYA 46 %	234.086 !
183 GIRASOL 36 %	50.000 !
060 PULIDO ARROZ	25.000 !
242 GLUTEN MAIZ 24%	20.000 !
440 CALCIO 38 %	13.716 !
428 FOSFATO 16/21	9.180 !
356 PESCADO 60%L.A.	7.397 !
460 SAL	3.516 !
467 VIT-INIC-AVES	1.500 !
511 ANTITOX	1.500 !
500 METIONINA 99 %	0.619 !
496 ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510 SALINOMICINA	0.500 !
518 COLINA 60%	0.500 !
517 ANTIMICOTICO	0.500 !
503 LISINA HCL	0.224 !
007 PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516 ANTIOXIDANTE	0.125 !
502 LINCOX	0.100 !
507 L-TREONINA ADM	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	2.949	2.949		\$ 66.09	021 PROTEINA T (%)	19.500	20.292	22.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		3.840	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.719		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.680		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 20.37
045 CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 0.80	051 LISINA TOTAL (%)	1.011	1.011	1.011	\$ 22.03
052 METIONINA (%)	0.404	0.404		\$ 26.86	053 MET+CIS (%)	0.728	0.759		\$ 0.00
054 TRIPTOFANO (%)	0.172	0.237		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.687	0.758		\$ 0.00
109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 2.35	108 POTASIO (%)		0.751		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.687	0.802		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 42.44
060 FENI+TIRO (%)	1.153	1.502		\$ 0.00	059 FENILALANINA (%)	0.637	0.967		\$ 0.00
058 LEUCINA (%)	1.102	1.719		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.031	1.314		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.364	0.546		\$ 0.00					

Fórmula: 708 - E2 lis 0.96 Energia 3.076
 Fecha: 21/09/2007 02:00 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	680.851 !
266	SOYA 46 %	197.646 !
356	PESCADO 60%L.A.	60.000 !
060	PULIDO ARROZ	25.000 !
183	GIRASOL 36 %	12.780 !
440	CALCIO 38 %	11.143 !
460	SAL	2.696 !
428	FOSFATO 16/21	2.164 !
521	ACEITE DE PALMA	1.590 !
511	ANTI TOX	1.500 !
467	VIT-INIC-AVES	1.500 !
500	METIONINA 99 %	0.605 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510	SALINOMICINA	0.500 !
518	COLINA 60%	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
007	PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
502	LINCOX	0.100 !
507	L-TREONINA ADM	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	3.076	3.076		\$ 111.06	021	PROTEINA T (%)	19.500	20.224	22.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		3.160	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.721		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.645		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 24.95
045	CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 5.18	051	LISINA TOTAL (%)	1.066	1.066	1.066	\$ 9.65
052	METIONINA (%)	0.426	0.432		\$ 0.00	053	MET+CIS (%)	0.768	0.768		\$ 26.26
054	TRIPTOFANO (%)	0.181	0.227		\$ 0.00	055	TREONINA (%)	0.725	0.768		\$ 0.00
109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 6.67	108	POTASIO (%)		0.660		\$ 0.00
057	ISOLEUCINA (%)	0.725	0.797		\$ 0.00	062	VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 75.52
060	FENI+TIRO (%)	1.215	1.500		\$ 0.00	059	FENILALANINA (%)	0.672	0.944		\$ 0.00
058	LEUCINA (%)	1.162	1.735		\$ 0.00	050	ARGININA (%)	1.087	1.263		\$ 0.00
056	HISTIDINA (%)	0.384	0.526		\$ 0.00						

Fórmula: 709 - E2 lis 1.01 Energia 3.202
 Fecha: 21/09/2007 02:01 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD	INGREDIENTE	
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	649.719 !
266	SOYA 46 %	213.420 !
356	PESCADO 60%L.A.	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	28.691 !
060	PULIDO ARROZ	25.000 !
440	CALCIO 38 %	11.122 !
460	SAL	2.703 !
428	FOSFATO 16/21	2.297 !
511	ANTItox	1.500 !
467	VIT-INIC-AVES	1.500 !
500	METIONINA 99 %	1.094 !
510	SALINOMICINA	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
518	COLINA 60%	0.500 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
503	LISINA HCL	0.430 !
007	PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
507	L-TREONINA ADM	0.100 !
502	LINCOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	3.202	3.202		\$ 110.09	021	PROTEINA T (%)	19.500	20.324	22.000	\$ 0.00
029	FIBRA (%)		2.932	5.000	\$ 0.00	039	HUMEDAD (%)		11.441		\$ 0.00
043	FOSFORO TOTAL (%)		0.633		\$ 0.00	044	FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 24.74
045	CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 4.98	051	LISINA TOTAL (%)	1.122	1.122	1.122	\$ 21.82
052	METIONINA (%)	0.449	0.474		\$ 0.00	053	MET+CIS (%)	0.808	0.808		\$ 26.23
054	TRIPTOFANO (%)	0.191	0.229		\$ 0.00	055	TREONINA (%)	0.763	0.770		\$ 0.00
109	SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 6.47	108	POTASIO (%)		0.671		\$ 0.00
057	ISOLEUCINA (%)	0.763	0.803		\$ 0.00	062	VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 57.41
060	FENI+TIRO (%)	1.279	1.518		\$ 0.00	059	FENILALANINA (%)	0.707	0.947		\$ 0.00
058	LEUCINA (%)	1.223	1.730		\$ 0.00	050	ARGININA (%)	1.144	1.266		\$ 0.00
056	HISTIDINA (%)	0.404	0.526		\$ 0.00						

ANEXO 8 Dietas usadas en la etapa inicial del lote 2

Fórmula: 500 - DIETA 1 TRATA
 Fecha: 07/11/2007 07:22 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		
COD INGREDIENTE		PESO !
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	635.036 !
270	SOYA 48 %	258.312 !
355	PESCADO 55 %	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	15.081 !
440	CALCIO 38 %	9.231 !
428	FOSFATO 16/21	7.497 !
460	SAL	3.698 !
505	BIOLYS 60	3.010 !
500	METIONINA 99 %	2.302 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
511	ANTItox	1.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
507	L-TREONINA ADM	0.408 !
506	MAYMOX	0.300 !
015	FITASA 2500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.116	3.116	3.116	\$ 112.10	021 PROTEINA T (%)	21.300	22.099	24.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		3.304	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.408		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.723		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.480	\$ 24.29
045 CALCIO (%)	0.900	0.900	0.900	\$ 4.73	051 LISINA TOTAL (%)	1.330	1.330	1.330	\$ 17.10
052 METIONINA (%)	0.519	0.603		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.944	0.944		\$ 24.99
054 TRIPTOFANO (%)	0.213	0.263		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.865	0.865		\$ 21.66
109 SODIO (%)	0.220	0.220	0.220	\$ 8.20	108 POTASIO (%)	0.400	0.880		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.870	0.990		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.397	1.397		\$ 45.95

Fórmula: 502 - DIETA 2 TRATA
 Fecha: 07/11/2007 07:28 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA	
COD INGREDIENTE	PESO !
001 MAIZ AMARILLO NACIONAL	615.503 !
270 SOYA 48 %	266.640 !
355 PESCADO 55 %	60.000 !
521 ACEITE DE PALMA	26.174 !
440 CALCIO 38 %	9.188 !
428 FOSFATO 16/21	7.492 !
460 SAL	3.690 !
505 BIOLYS 60	3.036 !
500 METIONINA 99 %	2.406 !
467 VIT-INIC-AVES	2.000 !
511 ANTIITOX	1.500 !
517 ANTIMICOTICO	0.500 !
508 MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
507 L-TREONINA ADM	0.445 !
506 MAYMOX	0.300 !
015 FITASA 2500 BROILER	0.200 !
516 ANTIOXIDANTE	0.125 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.169	3.169	3.169	\$ 112.10	021 PROTEINA T (%)	21.300	22.350	24.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		3.296	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.296		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.723		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.480	\$ 24.29
045 CALCIO (%)	0.900	0.900	0.900	\$ 4.73	051 LISINA TOTAL (%)	1.350	1.350	1.350	\$ 17.10
052 METIONINA (%)	0.527	0.615		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.959	0.959		\$ 24.99
054 TRIPTOFANO (%)	0.216	0.267		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.878	0.877		\$ 21.66
109 SODIO (%)	0.220	0.220	0.220	\$ 8.20	108 POTASIO (%)	0.400	0.891		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.870	1.005		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.418	1.418		\$ 45.95

Fórmula: 503 - DIETA 3 TRATA
 Fecha: 07/11/2007 07:31 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

COD INGREDIENTE	FORMULA	PESO !
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	596.396 !
270	SOYA 48 %	274.918 !
355	PESCADO 55 %	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	36.891 !
440	CALCIO 38 %	9.146 !
428	FOSFATO 16/21	7.486 !
460	SAL	3.682 !
505	BIOLYS 60	3.063 !
500	METIONINA 99 %	2.510 !
467	VIT-INIC-AVES	2.000 !
511	ANTIITOX	1.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
508	MAYVAB (NICARBAZINA)	0.500 !
507	L-TREONINA ADM	0.482 !
506	MAYMOX	0.300 !
015	FITASA 2500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.220	3.220	3.220	\$ 112.10	021 PROTEINA T (%)	21.300	22.603	24.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		3.289	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.187		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.723		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.480	0.480	0.480	\$ 24.29
045 CALCIO (%)	0.900	0.900	0.900	\$ 4.73	051 LISINA TOTAL (%)	1.370	1.370	1.370	\$ 17.10
052 METIONINA (%)	0.534	0.627		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.973	0.973		\$ 24.99
054 TRIPTOFANO (%)	0.219	0.271		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.891	0.891		\$ 21.66
109 SODIO (%)	0.220	0.220	0.220	\$ 8.20	108 POTASIO (%)	0.400	0.903		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.870	1.020		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.439	1.439		\$ 45.95

ANEXO 9 Dietas usadas en la etapa crecimiento del lote 2

Fórmula: 800 - CRECI-1
 Fecha: 24/11/2007 08:42 AM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA	
COD INGREDIENTE	PESO !
001 MAIZ AMARILLO NACIONAL	670.755 !
266 SOYA 46 %	216.607 !
356 PESCADO 60%L.A.	60.000 !
521 ACEITE DE PALMA	29.070 !
440 CALCIO 38 %	11.052 !
460 SAL	2.753 !
428 FOSFATO 16/21	2.567 !
467 VIT-INIC-AVES	1.500 !
511 ANTITOX	1.500 !
500 METIONINA 99 %	1.009 !
505 BIOLYS 60	0.662 !
496 ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510 SALINOMICINA	0.500 !
517 ANTIMICOTICO	0.500 !
518 COLINA 60%	0.500 !
007 PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516 ANTIOXIDANTE	0.125 !
507 L-TREONINA ADM	0.100 !
502 LINCOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.216	3.216	3.216	\$ 137.12	021 PROTEINA T (%)	19.500	20.202	22.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		2.829	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.436		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.607		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 29.09
045 CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 7.17	051 LISINA TOTAL (%)	1.110	1.110	1.110	\$ 16.08
052 METIONINA (%)	0.444	0.466		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.799	0.799		\$ 27.32
054 TRIPTOFANO (%)	0.189	0.229		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.755	0.771		\$ 0.00
109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 8.63	108 POTASIO (%)		0.680		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.755	0.806		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 102.72
060 FENI+TIRO (%)	1.265	1.524		\$ 0.00	059 FENILALANINA (%)	0.699	0.951		\$ 0.00
058 LEUCINA (%)	1.210	1.742		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.132	1.262		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.400	0.526		\$ 0.00					

Fórmula: 801 - CRECI-2
 Fecha: 24/11/2007 08:46 AM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA	
COD INGREDIENTE	PESO !
001 MAIZ AMARILLO NACIONAL	655.610 !
266 SOYA 46 %	219.142 !
356 PESCADO 60%L.A.	60.000 !
521 ACEITE DE PALMA	41.180 !
440 CALCIO 38 %	11.033 !
460 SAL	2.758 !
428 FOSFATO 16/21	2.601 !
467 VIT-INIC-AVES	1.500 !
511 ANTITOX	1.500 !
500 METIONINA 99 %	1.173 !
505 BIOLYS 60	0.978 !
496 ROVABIO AP500g/T	0.500 !
510 SALINOMICINA	0.500 !
517 ANTIMICOTICO	0.500 !
518 COLINA 60%	0.500 !
007 PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516 ANTIOXIDANTE	0.125 !
502 LINCOX	0.100 !
507 L-TREONINA ADM	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.269	3.269	3.269	\$ 137.12	021 PROTEINA T (%)	19.500	20.240	22.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		2.796	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.311		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.605		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 29.09
045 CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 7.17	051 LISINA TOTAL (%)	1.130	1.130	1.130	\$ 16.08
052 METIONINA (%)	0.452	0.481		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.814	0.814		\$ 27.32
054 TRIPTOFANO (%)	0.192	0.229		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.768	0.771		\$ 0.00
109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 8.63	108 POTASIO (%)		0.681		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.768	0.807		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 102.72
060 FENI+TIRO (%)	1.288	1.525		\$ 0.00	059 FENILALANINA (%)	0.712	0.950		\$ 0.00
058 LEUCINA (%)	1.232	1.736		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.153	1.265		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.407	0.526		\$ 0.00					

Fórmula: 802 - CRECI-3
 Fecha: 24/11/2007 08:48 AM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		
COD INGREDIENTE		PESO !
001	MAIZ AMARILLO NACIONAL	640.955 !
266	SOYA 46 %	221.588 !
356	PESCADO 60%L.A.	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	52.784 !
440	CALCIO 38 %	11.014 !
460	SAL	2.763 !
428	FOSFATO 16/21	2.633 !
467	VIT-INIC-AVES	1.500 !
511	ANTITOX	1.500 !
500	METIONINA 99 %	1.337 !
505	BIOLYS 60	1.297 !
510	SALINOMICINA	0.500 !
518	COLINA 60%	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
507	L-TREONINA ADM	0.204 !
007	PHYTEX 500 BROILER	0.200 !
516	ANTIOXIDANTE	0.125 !
502	LINCOX	0.100 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.320	3.320	3.320	\$ 136.90	021 PROTEINA T (%)	19.500	20.286	22.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		2.765	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.189		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.603		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.440	0.440		\$ 29.04
045 CALCIO (%)	0.880	0.880	0.900	\$ 7.12	051 LISINA TOTAL (%)	1.150	1.150	1.150	\$ 16.28
052 METIONINA (%)	0.460	0.497		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.828	0.828		\$ 27.32
054 TRIPTOFANO (%)	0.196	0.230		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.782	0.782		\$ 21.28
109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 8.59	108 POTASIO (%)		0.682		\$ 0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.782	0.809		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.959	0.959		\$ 84.65
060 FENI+TIRO (%)	1.311	1.526		\$ 0.00	059 FENILALANINA (%)	0.724	0.950		\$ 0.00
058 LEUCINA (%)	1.254	1.730		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.173	1.268		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.414	0.525		\$ 0.00					

ANEXO 10 Dietas usadas en la etapa final del lote 2

Fórmula: 803 - FINAL3241
 Fecha: 13/12/2007 04:47 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		PESO !
COD INGREDIENTE		
014	MAIZ AMARILLO IMPORTAD	724.056 !
270	SOYA 48 %	180.585 !
355	PESCADO 55 %	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	20.200 !
440	CALCIO 38 %	7.960 !
460	SAL	1.806 !
511	ANTITOX	1.500 !
467	VIT-INIC-AVES	1.000 !
500	METIONINA 99 %	0.807 !
503	LISINA HCL	0.550 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
007	FITASA 2500 BROILER	0.372 !
016	ALQUINOX	0.150 !
507	L-TREONINA ADM	0.014 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.241	3.241	3.241	\$ 133.71	021 PROTEINA T (%)	17.500	18.115	20.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		3.114	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.474		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.536		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.380	0.400	0.400	\$ 9.03
045 CALCIO (%)	0.800	0.800	0.820	\$ 6.47	051 LISINA TOTAL (%)	1.000	1.000	1.000	\$ 21.34
052 METIONINA (%)	0.400	0.414		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.720	0.720		\$ 27.22
054 TRIPTOFANO (%)	0.170	0.204		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.680	0.680		\$ 21.19
110 CLORUROS (%)		0.236	0.320	\$ 0.00	109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 7.93
108 POTASIO (%)		0.700		\$ 0.00	057 ISOLEUCINA (%)	0.680	0.725		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.360	0.482		\$ 0.00	058 LEUCINA (%)	1.090	1.607		\$ 0.00
059 FENILALANINA (%)	0.630	0.855		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.858	0.858		\$ 71.84
060 FENI+TIRO (%)	1.140	1.474		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.020	1.156		\$ 0.00

Fórmula: 804 - FINAL3294
 Fecha: 13/12/2007 04:53 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA	
COD INGREDIENTE	PESO !
014 MAIZ AMARILLO IMPORTAD	709.342 !
270 SOYA 48 %	182.898 !
355 PESCADO 55 %	60.000 !
521 ACEITE DE PALMA	32.096 !
440 CALCIO 38 %	7.934 !
460 SAL	1.824 !
511 ANTITOX	1.500 !
467 VIT-INIC-AVES	1.000 !
500 METIONINA 99 %	0.971 !
503 LISINA HCL	0.763 !
496 ROVABIO AP500g/T	0.500 !
517 ANTIMICOTICO	0.500 !
007 FITASA 2500 BROILER	0.373 !
016 ALQUINOX	0.150 !
507 L-TREONINA ADM	0.148 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.294	3.294	3.294	\$ 133.71	021 PROTEINA T (%)	17.500	18.167	20.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		3.086	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.350		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.533		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.380	0.400	0.400	\$ 9.03
045 CALCIO (%)	0.800	0.800	0.820	\$ 6.47	051 LISINA TOTAL (%)	1.020	1.020	1.020	\$ 21.34
052 METIONINA (%)	0.408	0.429		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.734	0.734		\$ 27.22
054 TRIPTOFANO (%)	0.173	0.205		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.694	0.694		\$ 21.19
110 CLORUROS (%)		0.241	0.320	\$ 0.00	109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 7.93
108 POTASIO (%)		0.699		\$ 0.00	057 ISOLEUCINA (%)	0.694	0.726		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.367	0.482		\$ 0.00	058 LEUCINA (%)	1.112	1.601		\$ 0.00
059 FENILALANINA (%)	0.643	0.855		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.858	0.858		\$ 71.84
060 FENI+TIRO (%)	1.163	1.475		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.040	1.159		\$ 0.00

Fórmula: 805 - FINAL3345
 Fecha: 13/12/2007 04:48 PM

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		
COD INGREDIENTE		PESO !
014	MAIZ AMARILLO IMPORTAD	695.166 !
270	SOYA 48 %	185.127 !
355	PESCADO 55 %	60.000 !
521	ACEITE DE PALMA	43.537 !
440	CALCIO 38 %	7.909 !
460	SAL	1.841 !
511	ANTITOX	1.500 !
500	METIONINA 99 %	1.135 !
467	VIT-INIC-AVES	1.000 !
503	LISINA HCL	0.977 !
496	ROVABIO AP500g/T	0.500 !
517	ANTIMICOTICO	0.500 !
007	FITASA 2500 BROILER	0.375 !
507	L-TREONINA ADM	0.283 !
016	ALQUINOX	0.150 !

PESO:1,000.000

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001 EM AVES (MC/KG)	3.345	3.345	3.345	\$ 133.71	021 PROTEINA T (%)	17.500	18.219	20.000	\$ 0.00
029 FIBRA (%)		3.058	5.000	\$ 0.00	039 HUMEDAD (%)		11.231		\$ 0.00
043 FOSFORO TOTAL (%)		0.530		\$ 0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.380	0.400	0.400	\$ 9.03
045 CALCIO (%)	0.800	0.800	0.820	\$ 6.47	051 LISINA TOTAL (%)	1.040	1.040	1.040	\$ 21.34
052 METIONINA (%)	0.416	0.444		\$ 0.00	053 MET+CIS (%)	0.749	0.749		\$ 27.22
054 TRIPTOFANO (%)	0.177	0.205		\$ 0.00	055 TREONINA (%)	0.707	0.707		\$ 21.19
110 CLORUROS (%)		0.246	0.320	\$ 0.00	109 SODIO (%)	0.170	0.170	0.180	\$ 7.93
108 POTASIO (%)		0.699		\$ 0.00	057 ISOLEUCINA (%)	0.707	0.727		\$ 0.00
056 HISTIDINA (%)	0.374	0.481		\$ 0.00	058 LEUCINA (%)	1.134	1.596		\$ 0.00
059 FENILALANINA (%)	0.655	0.855		\$ 0.00	062 VALINA (%)	0.858	0.858		\$ 71.84
060 FENI+TIRO (%)	1.186	1.476		\$ 0.00	050 ARGININA (%)	1.061	1.161		\$ 0.00

ANEXO 11 Datos del lote 1 a los 22 días de edad.

TRAT	Peso Promedio de llegada (gr)	Peso promedio gr. a los 22 días	Peso Total del Lote a los 22 días	Consumo de alimento 1 semana	Consumo de alimento 2 semana	Consumo de alimento 3 semana	Consumo de alimento hasta la semana 3 por pollo	Consumo Total	Conversión	Ganancia Diaria de Peso (gr.)	Muertos Acumulado total	N° vivos	%Mortalidad	% de viabilidad
T1R1	40,000	658,839	15812,147	3435	6637	10451	435,46	20523	1,298	28,129	1	24	4	96
T1R2	39,000	724,988	15949,736	3420	6221	9643	438,32	19284	1,209	31,181	3	22	12	88
T1R3	40,000	658,839	15812,147	3415	6582	10506	437,75	20503	1,297	28,129	1	24	4	96
	39,667	680,889	47662,229	10470	19440	30600	437,18	60510	1,270	29,146	5	70	7	93
T2R1	40,000	658,839	16470,987	3430	6800	10900	436,00	21130	1,283	28,129	0	25	0	100
T2R2	40,000	680,385	16329,240	3400	6713	10416	434,00	20529	1,257	29,108	1	24	4	96
T2R3	39,000	670,557	16763,930	3385	6695	11005	440,20	21085	1,258	28,707	0	25	0	100
	39,667	669,927	49574,615	10415	20208	32321	436,73	62944	1,270	28,648	1	74	1	99
T3R1	40,000	672,825	15474,979	3405	6730	10170	442,17	20305	1,312	28,765	2	23	8	92
T3R2	40,000	699,285	16083,545	3370	6593	10511	446,35	20474	1,273	29,967	2	23	8	92
T3R3	41,000	689,835	15866,200	3428	6482	10176	442,43	20086	1,266	29,492	2	23	8	92
	40,333	687,315	47424,724	10403	19805	30857	443,65	61065	1,288	29,408	6	69	8	92
T4R1	42,500	666,021	16650,533	3380	6685	11015	440,60	21080	1,266	28,342	0	25	0	100
T4R2	41,000	635,404	15885,100	3410	6723	10830	433,20	20963	1,320	27,018	0	25	0	100
T4R3	39,000	663,753	15930,081	3400	6655	10621	442,54	20676	1,298	28,398	1	24	4	96
	40,833	655,060	48474,407	10390	20063	32466	438,78	62919	1,298	27,919	1	74	1	99
T5R1	42,000	633,136	15195,265	3420	6587	10501	437,54	20508	1,350	26,870	1	24	4	96
T5R2	41,000	614,236	14741,675	3385	6747	10953	438,12	21085	1,430	26,056	1	24	4	96
T5R3	40,000	618,772	14231,764	3340	6419	9997	434,65	19756	1,388	26,308	2	23	8	92
	41,000	622,048	44165,428	10345	19753	31451	436,77	61549	1,394	26,411	4	71	5	95
T6R1	40,000	689,835	17245,870	3385	6595	11105	444,20	21085	1,223	29,538	0	25	0	100
T6R2	40,000	684,921	16438,102	3415	6462	10626	442,75	20503	1,247	29,315	1	24	4	96
T6R3	40,000	676,605	16238,522	3405	6627	10461	435,88	20493	1,262	28,937	1	24	4	96
	40,000	683,787	49916,446	10405	19684	32192	440,94	62281	1,248	29,263	2	73	3	97
T7R1	39,500	611,591	15289,763	3415	6900	10800	432,00	21115	1,381	26,004	0	25	0	100
T7R2	41,000	606,677	14560,239	3390	6512	10576	440,67	20478	1,406	25,713	1	24	4	96
T7R3	40,000	675,471	15535,835	3405	6365	10092	438,78	19862	1,278	28,885	2	23	8	92
	40,167	631,246	45449,718	10410	19777	31468	437,15	61655	1,357	26,867	3	72	4	96
T8R1	40,000	625,576	15639,405	3380	6750	10950	438,00	21080	1,348	26,617	0	25	0	100
T8R2	42,000	642,586	16064,646	3420	6700	11000	440,00	21120	1,315	27,299	0	25	0	100
T8R3	40,000	654,304	15703,286	3415	6663	10561	440,04	20639	1,314	27,923	1	24	4	96
	40,667	640,822	47420,819	10415	20113	32511	439,35	63039	1,329	27,280	1	74	1	99
T9R1	42,500	696,639	16022,689	3405	6383	9992	434,43	19780	1,234	29,734	2	23	8	92
T9R2	40,000	689,835	15866,200	3405	6745	10687	438,20	20837	1,313	29,538	2	23	8	92
T9R3	40,000	680,385	15648,855	3408	6585	9967	433,35	19960	1,275	29,108	2	23	8	92
	40,833	688,953	47537,744	10418	19713	30646	435,33	60777	1,278	29,460	6	69	8	92

ANEXO 12 Datos del lote 1 a los 43 días de edad.

TRAT	Peso Promedio de llegada (gr)	Conversión .A.	Peso promedio g. 43 días	Consumo de alimento 4 semana	Consumo de alimento 5 semana	Consumo de alimento 6 semana	Consumo de alimento 6 semana por pollo	Ganancia Diaria de Peso (gr.)	Muertos acumulado total	Nº vivos	%Mortalidad	% de viabilidad	Eficiencia americana	Índice de Productividad
T1R1	40,0	1,644	2148,656	16389	22065	25791	1074,63	58,57	1	24	4,0	96,0	130,71	342,07
T1R2	39,0	1,624	2188,118	15011	19985	23898	1086,27	59,70	3	22	12,0	88,0	134,73	323,48
T1R3	40,0	1,546	2284,733	16059	21485	26701	1112,54	62,35	1	24	4,0	96,0	147,83	387,30
	39,7	1,604	2207,169	47459	63535	76390	1091,15	60,21	5	70	6,7	93,3	137,56	350,24
T2R1	40,0	1,633	2157,274	17075	22845	27005	1080,20	58,81	0	25	0,0	100,0	132,13	360,22
T2R2	40,0	1,581	2233,931	16389	22000	25856	1077,33	60,94	1	24	4,0	96,0	141,28	370,01
T2R3	39,0	1,594	2233,931	16875	23745	27305	1092,20	60,97	0	25	0,0	100,0	140,17	382,55
	39,7	1,603	2208,379	50339	68590	80166	1083,24	60,24	1	74	1,3	98,7	137,73	370,69
T3R1	40,0	1,629	2184,943	15709	21160	24702	1074,00	59,58	2	23	8,0	92,0	134,11	336,44
T3R2	40,0	1,584	2287,454	15368	20070	23808	1082,18	62,43	3	22	12,0	88,0	144,40	346,80
T3R3	41,0	1,505	2358,668	15629	20960	24982	1086,17	64,38	2	23	8,0	92,0	156,70	393,49
	40,3	1,572	2277,022	46706	62190	73492	1080,79	62,13	7	68	9,3	90,7	144,82	358,27
T4R1	42,5	1,647	2137,316	16925	22835	27165	1086,60	58,19	0	25	0,0	100,0	129,77	353,30
T4R2	41,0	1,676	2097,854	17075	22840	27010	1080,40	57,13	0	25	0,0	100,0	125,19	340,95
T4R3	39,0	1,671	2117,358	16279	21795	26171	1090,46	57,73	1	24	4,0	96,0	126,70	331,65
	40,8	1,666	2117,509	50279	67470	80346	1085,82	57,69	1	74	1,3	98,7	127,12	341,69
T5R1	42,0	1,573	2245,271	15729	22105	26411	1100,46	61,20	1	24	4,0	96,0	142,76	373,56
T5R2	41,0	1,695	2097,854	16094	21675	26476	1103,17	57,13	1	24	4,0	96,0	123,78	323,64
T5R3	40,0	1,600	2213,973	15634	20780	25317	1100,74	60,39	2	23	8,0	92,0	138,35	347,18
	41,0	1,622	2185,699	47457	64560	78204	1101,45	59,57	4	71	5,3	94,7	134,72	347,62
T6R1	40,0	1,518	2347,328	16403	21980	26026	1084,42	64,09	1	24	4,0	96,0	154,68	405,44
T6R2	40,0	1,478	2389,512	16364	22090	25791	1074,63	65,26	1	24	4,0	96,0	161,70	423,97
T6R3	40,0	1,497	2358,668	16389	22010	25846	1076,92	64,41	1	24	4,0	96,0	157,57	413,05
	40,0	1,498	2365,169	49156	66080	77663	1078,65	64,59	3	72	4,0	96,0	157,84	413,78
T7R1	39,5	1,706	2063,835	16975	22760	27190	1087,60	56,23	0	25	0,0	100,0	120,95	329,54
T7R2	41,0	1,678	2103,297	16164	21800	26281	1095,04	57,29	1	24	4,0	96,0	125,32	327,67
T7R3	40,0	1,617	2191,293	15692	20945	25022	1087,91	59,76	2	23	8,0	92,0	135,48	339,89
	40,2	1,668	2119,475	48831	65505	78493	1090,18	57,76	3	72	4,0	96,0	127,10	332,50
T8R1	40,0	1,697	2074,721	16655	22860	27410	1096,40	56,52	0	25	0,0	100,0	122,28	333,12
T8R2	42,0	1,655	2103,297	16875	22565	26485	1059,40	57,26	0	25	0,0	100,0	127,06	345,89
T8R3	40,0	1,552	2279,290	16359	22015	25871	1077,96	62,20	1	24	4,0	96,0	146,89	384,83
	40,7	1,633	2152,436	49889	67440	79766	1077,92	58,66	1	74	1,3	98,7	131,79	354,39
T9R1	42,5	1,524	2321,474	15684	21080	24802	1078,35	63,30	2	23	8,0	92,0	152,38	382,28
T9R2	40,0	1,616	2216,694	15709	21090	24772	1077,04	60,46	2	23	8,0	92,0	137,14	344,15
T9R3	40,0	1,591	2228,034	15709	20960	24902	1082,70	60,78	2	23	8,0	92,0	140,04	351,45
	40,8	1,577	2255,401	47102	63130	74476	1079,36	61,52	6	69	8,0	92,0	142,98	358,77

ANEXO 13 Datos del lote 2 a los 22 días de edad

TRAT	Peso Promedio de llegada (gr)	Peso promedio (gr.)	Peso lote	Consumo de alimento semana1	Consumo de alimento semana2	Consumo de alimento semana3	Consumo total 22 días	Consumo de alimento por pollo semana3	Consumo acumulado total por pollo	Conversión Alimen.	Ganancia Diaria de Peso (gr.)	Nº Muertos Acumulado	Nº vivos	% Mortalidad	% de viabilidad
T1R1	45,19	707,15	26871,579	4826	11229	18267	34322	480,711	903,211	1,277	30,089		38	0,0	100,0
T1R2	45,19	691,50	26276,922	4826	11229	18452	34507	485,579	908,079	1,313	29,378		38	0,0	100,0
T1R3	45,19	714,18	27138,743	4826	11229	18247	34302	480,184	902,684	1,264	30,409		38	0,0	100,0
T1R4	45,19	725,74	27578,272	4826	11229	18272	34327	480,842	903,342	1,245	30,934		38	0,0	100,0
T1R5	45,19	716,90	26525,263	4826	10949	17831	33606	481,919	904,432	1,267	30,532	1	37	2,6	97,4
T1R6	45,19	678,80	25794,303	4826	11229	17967	34022	472,816	895,316	1,319	28,800		38	0,0	100,0
	45,19	705,71	160196,270	28956	67094	109036	205086	480,342	902,844	1,280	30,024	1	227	0,4	99,6
T2R1	45,49	701,48	26656,124	4826	11229	18352	34407	482,947	905,447	1,291	29,818		38	0,0	100,0
T2R2	45,49	709,87	26974,997	4826	11229	18137	34192	477,289	899,789	1,268	30,199		38	0,0	100,0
T2R3	45,49	697,39	26500,996	4826	11229	18067	34122	475,447	897,947	1,288	29,632		38	0,0	100,0
T2R4	45,49	739,81	28112,601	4826	11229	18347	34402	482,816	905,316	1,224	31,560		38	0,0	100,0
T2R5	45,49	704,43	26768,160	4826	11229	18107	34162	476,500	899,000	1,276	29,952		38	0,0	100,0
T2R6	45,49	704,43	26768,160	4826	11229	18227	34282	479,658	902,158	1,281	29,952		38	0,0	100,0
	45,49	709,57	161781,038	28956	67374	109237	205567	479,110	901,610	1,271	30,185	0	228	0,0	100,0
T3R1	44,56	717,13	27250,780	4826	11229	18359	34414	483,132	905,632	1,263	30,571		38	0,0	100,0
T3R2	44,56	728,47	27681,691	4826	11229	18342	34397	482,684	905,184	1,243	31,087		38	0,0	100,0
T3R3	44,56	741,17	26681,978	4826	10981	17429	33236	480,152	902,666	1,246	31,664	2	36	5,3	94,7
T3R4	44,56	721,21	26684,700	4826	11229	17840	33895	479,878	902,378	1,270	30,757	1	37	2,6	97,4
T3R5	44,56	707,15	26871,579	4826	11059	18032	33917	474,526	892,553	1,262	30,118		38	0,0	100,0
T3R6	44,56	752,51	27842,715	4788	10934	17884	33606	483,351	905,865	1,207	32,179	1	37	2,6	97,4
	44,56	727,94	163057,743	28918	66831	107886	203635	480,621	902,380	1,249	31,063	4	224	1,8	98,2

ANEXO 14 Datos del lote 2 a los 43 días de edad

TRAT	Peso Promedio de llegada (g)	Peso promedio 50 días (g)	Consumo de alimento semana 4	Consumo de alimento semana 5	Consumo de alimento semana 6	Consumo de alimento semana 7	Consumo total 50 días	Consumo de alimento por pollo semana 7	Consumo acumulado por pollo	Conversión Alimen.	Ganancia Diaria de Peso (g)	Nº Muertos Acumulado	%Mortalidad	% de viabilidad	Eficiencia americana	Índice de Productividad
T1R1	45,19	2945,61	25732	35440	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,618	58,008		0,0	100,0	182,06	358,53
T1R2	45,19	2897,53	25607	35380	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,645	57,047		0,0	100,0	176,16	346,83
T1R3	45,19	2784,14	25682	35510	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,712	54,779		0,0	100,0	162,64	320,01
T1R4	45,19	2897,53	26067	35100	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,645	57,047		0,0	100,0	176,16	346,83
T1R5	45,19	2892,09	24893	33948	35748	45361	173556	1260,03	4766,08	1,667	56,938	2	5,3	94,7	173,49	323,59
T1R6	45,19	2902,98	25462	36010	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,642	57,156		0,0	100,0	176,82	348,14
	45,19	2886,65	153443	208163	224418	284741	1075851	1259,92	4765,93	1,649	56,829	2	0,9	99,1	175,04	341,58
T2R1	45,49	2968,75	26012	35075	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,605	58,465		0,0	100,0	184,93	364,19
T2R2	45,49	2982,35	26162	35140	37734	47136	180364	1260	4766	1,635	58,737	1	2,6	97,4	182,46	349,90
T2R3	45,49	2874,85	26172	35200	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,658	56,587		0,0	100,0	173,42	341,34
T2R4	45,49	2883,02	25952	35140	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,653	56,751		0,0	100,0	174,40	343,30
T2R5	45,49	3024,99	26192	35140	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,576	59,590		0,0	100,0	192,00	378,23
T2R6	45,49	2900,25	25912	35300	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,643	57,095		0,0	100,0	176,49	347,45
	45,49	2939,04	156402	209760	226404	286516	1084649	1259,91	4765,91	1,626	57,871	1	0,4	99,6	180,78	354,40
T3R1	44,56	3056,29	25860	35220	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,559	60,235		0,0	100,0	195,99	386,27
T3R2	44,56	3027,71	25447	35650	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,574	59,663		0,0	100,0	192,35	379,03
T3R3	44,56	3104,37	24744	33260	35748	45361	172349	1260,03	4766,92	1,542	61,196	2	5,3	94,7	201,30	375,93
T3R4	44,56	3007,76	25198	34426	36741	46620	176880	1260	4766,84	1,589	59,264	1	2,6	97,4	189,24	363,06
T3R5	44,56	2971,47	26077	35500	37734	47876	181104	1259,89	4765,89	1,604	58,538		0,0	100,0	185,27	364,98
T3R6	44,56	2891,64	25178	34211	36741	46620	176356	1260	4763,97	1,648	56,942	1	2,6	97,4	175,43	336,36
	44,56	3009,87	152504	208267	222432	282229	1069067	1259,95	4765,9	1,586	59,306	4	1,8	98,2	189,82	367,46

ANEXO 15 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa inicial del lote 1.

INGREDIENTES	DIETA1		DIETA2		DIETA3		DIETA4		DIETA5		DIETA6		DIETA7		DIETA8		DIETA9	
	kg	Precio	kg	Precio	kg	Precio	kg	Precio	kg	Precio	kg	Precio	kg	Precio	kg	Precio	kg	Precio
Maiz amarillo	586,70	170,79	615,98	179,32	543,11	158,11	543,97	158,36	607,92	176,97	568,34	165,45	498,01	144,98	592,20	172,40	588,43	171,30
Soya 46 %	303,17	119,92	246,25	97,41	247,21	97,79	297,12	117,53	233,81	92,49	257,11	101,70	292,85	115,84	303,75	120,15	254,62	100,72
Pescado 57%	6,84	3,83	50,00	28,00	60,00	33,60			41,59	23,29	50,00	28,00			3,26	1,83	50,00	28,00
Girasol 36%	40,00	10,80	40,00	10,80	40,00	10,80	40,00	10,80	40,00	10,80	40,00	10,80	40,00	10,80	40,00	10,80	40,00	10,80
Pulido arroz	20,00	3,76		0,00	30,00	5,64	20,00	3,76	20,00	3,76	20,00	3,76	20,00	3,76	20,00	3,76	20,00	3,76
Salvado de trigo							34,26	9,42					84,69	23,29				15,65
Pasta de algodón																		
Gluten maiz 24%							20,00	3,60	20,00	3,60			20,00	3,60				
Aceite de palma	5,00	3,75	17,04	12,78	50,70	38,03	5,00	3,75	5,00	3,75	33,18	24,88	5,00	3,75				
Calcio 38%	14,73	36,83	11,57	28,93	10,86	27,14	15,34	38,35	12,33	30,83	11,58	28,94	15,97	39,92	15,00	37,51	11,60	29,00
Fosfato 16/21	11,22	5,61	6,06	3,03	4,50	2,25	11,60	5,80	6,27	3,14	5,83	2,91	11,02	5,51	11,68	5,84	5,78	2,89
Sal	3,55	17,03	2,90	13,91	2,69	12,89	3,59	17,25	2,90	13,92	2,86	13,73	3,56	17,07	3,61	17,30	2,85	13,69
Lisina HCL	1,73	4,51	2,43	6,32	2,63	6,85	2,00	5,20	2,40	6,24	2,76	7,18	1,90	4,93	2,57	6,68	2,78	7,24
Metionina 99%	1,61	5,96	1,97	7,27	2,29	8,47	1,60	5,93	1,96	7,25	2,30	8,50	1,54	5,68	2,04	7,56	2,26	8,34
Premezcla	2,00	6,80	2,00	6,80	2,00	6,80	2,00	6,80	2,00	6,80	2,00	6,80	2,00	6,80	2,00	6,80	2,00	6,80
Antitoxina	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18
Antimicotico	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70
Mayvab(nicarbazina)	0,50	3,38	0,50	3,38	0,50	3,38	0,50	3,38	0,50	3,38	0,50	3,38	0,50	3,38	0,50	3,38	0,50	3,38
L-treonina	0,12	0,52	0,49	2,10	0,69	2,95	0,20	0,84	0,49	2,11	0,72	3,11	0,15	0,66	0,56	2,41	0,71	3,04
Maymox	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56
Phytex500	0,30	2,76	0,30	2,76	0,30	2,76	0,30	2,76	0,30	2,76	0,30	2,76	0,30	2,76	0,30	2,76	0,30	2,76
Antioxidante	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36
Avizyme	0,30	2,82	0,30	2,82	0,30	2,82	0,30	2,82	0,30	2,82	0,30	2,82	0,30	2,82	0,30	2,82	0,30	2,82
	1000,00	403,86	1000,00	410,41	1000,00	425,06	1000,00	401,13	1000,00	398,69	1000,00	419,52	1000,00	400,34	1000,00	406,79	1000,00	403,64
	1,00	0,40	1,00	0,41	1,00	0,43	1,00	0,40	1,00	0,40	1,00	0,42	1,00	0,40	1,00	0,41	1,00	0,40

ANEXO 16 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa crecimiento del lote 1.

INGREDIENTES	DIETA1		DIETA2		DIETA3		DIETA4		DIETA5		DIETA6		DIETA7		DIETA8		DIETA9	
	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO
Maiz amarillo	624,16	181,70	631,82	183,93	603,96	175,82	655,76	190,90	656,81	191,20	627,54	182,68	630,74	183,61	680,85	198,20	649,72	189,14
Soya 46 %	162,03	64,09	195,84	77,46	221,58	87,65	154,94	61,29	196,76	77,83	217,37	85,98	234,09	92,59	197,65	78,18	213,42	84,42
Pescado 57%	53,82	30,14	60,00	33,60	60,00	33,60	60,00	33,60	60,00	33,60	60,00	33,60	7,40	4,14	60,00	33,60	60,00	33,60
Girasol 36%	50,00	13,50	25,97	7,01		0,00	50,00	13,50	19,25	5,20		0,00	50,00	13,50	12,78	3,45		0,00
Pulido arroz	25,00	4,70	25,00	4,70	25,00	4,70	25,00	4,70	25,00	4,70	25,00	4,70	25,00	4,70	25,00	4,70	25,00	4,70
Pasta de algodón	20,00	6,32					11,38	3,60										
Gluten maiz 24%	20,00	3,60					20,00	3,60					20,00	3,60				
Aceite de palma	22,47	16,85	39,26	29,45	66,35	49,76	1,69	1,27	20,06	15,05	46,94	35,21			1,59	1,19	28,69	21,52
Calcio 38%	11,39	28,47	11,06	27,65	11,06	27,66	11,11	27,78	11,10	27,76	11,09	27,73	13,72	34,29	11,14	27,86	11,12	27,81
Fosfato 16/21	2,74	1,37	2,20	1,10	2,39	1,20	1,84	0,92	2,18	1,09	2,34	1,17	9,18	4,59	2,16	1,08	2,30	1,15
Sal	2,65	12,72	2,72	13,04	2,72	13,05	2,60	12,46	2,71	12,99	2,71	13,01	3,52	16,88	2,70	12,94	2,70	12,97
Lisina HCL					0,27	0,69					0,35	0,91	0,22	0,58			0,43	1,12
Metionina 99%	0,22	0,81	0,61	2,27	1,15	4,24	0,16	0,60	0,61	2,25	1,12	4,14	0,62	2,29	0,61	2,24	1,09	4,05
Premezcla	1,50	3,38	1,50	3,38	1,50	3,38	1,50	3,38	1,50	3,38	1,50	3,38	1,50	3,38	1,50	3,38	1,50	3,38
Antitoxina	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18	1,50	2,18
Antimicotico	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70	0,50	0,70
L-treonina	0,10	0,43	0,10	0,43	0,10	0,43	0,10	0,43	0,10	0,43	0,10	0,43	0,10	0,43	0,10	0,43	0,10	0,43
Lincos	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56	0,10	1,56
Phytex500	0,20	1,84	0,20	1,84	0,20	1,84	0,20	1,84	0,20	1,84	0,20	1,84	0,20	1,84	0,20	1,84	0,20	1,84
Antioxidante	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36	0,13	0,36
Rovabio AP500g/T	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00	0,50	2,00
Salinomicina	0,50	2,28	0,50	2,28	0,50	2,28	0,50	2,28	0,50	2,28	0,50	2,28	0,50	2,28	0,50	2,28	0,50	2,28
Colina 60%	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,55
	1000,00	379,53	1000,00	395,48	1000,00	413,63	1000,00	369,48	1000,00	386,93	1000,00	404,41	1000,00	376,05	1000,00	378,71	1000,00	395,74
	1,00	0,38	1,00	0,40	1,00	0,41	1,00	0,37	1,00	0,39	1,00	0,40	1,00	0,38	1,00	0,38	1,00	0,40

ANEXO 17 Consumo real de energía y de lisina por pollo hasta los 22 días de edad del lote 1.

TRATAMIENTO	Consumo acumulado por pollo(GR) hasta 22 días	Consumo acumulado por pollo kg.	Energía Mcal /kg	Energía kcal/kg	Kcal consumidas por pollo hasta 22 días	Lisina digest gr/kg	Lisina digest consumida por pollo (gr)
T1	852,592	0,853	2,933	2933,000	2500,653	11,000	9,379
T2	845,040	0,845	3,066	3066,000	2590,893	11,500	9,718
T3	848,302	0,848	3,200	3200,000	2714,566	12,000	10,180
T4	844,821	0,845	2,857	2857,000	2413,652	11,000	9,293
T5	850,247	0,850	2,987	2987,000	2539,689	11,500	9,778
T6	844,003	0,844	3,116	3116,000	2629,914	12,000	10,128
T7	849,858	0,850	2,784	2784,000	2366,005	11,000	9,348
T8	846,867	0,847	2,911	2911,000	2465,229	11,500	9,739
T9	851,819	0,852	3,037	3037,000	2586,974	12,000	10,222

ANEXO 18 Consumo real de energía y de lisina por pollo hasta el día 22 hasta el 43 del lote 1.

TRATAMIENTO	Consumo acumulado por pollo(GR) hasta 22 días	Consumo acumulado por pollo(GR) hasta 43 días	Consumo por pollo 22-43 días	Consumo acumulado por pollo kg.	Energía Mcal /kg	Energía kcal/kg	Kcal consumidas por pollo del 22-43 días	Lisina digest gr/kg	Lisina consumida del 22-43 día (gr).
T1	852,592	3520,587	2667,995	2,668	3,098	3098,000	8265,449	9,100	24,279
T2	845,040	3535,332	2690,292	2,690	3,231	3231,000	8692,332	9,600	25,827
T3	848,302	3526,771	2678,470	2,678	3,365	3365,000	9013,051	10,100	27,053
T4	844,821	3521,779	2676,958	2,677	3,022	3022,000	8089,768	9,100	24,360
T5	850,247	3529,483	2679,236	2,679	3,152	3152,000	8444,950	9,600	25,721
T6	844,003	3520,878	2676,875	2,677	3,281	3281,000	8782,827	10,100	27,036
T7	849,858	3528,092	2678,234	2,678	2,949	2949,000	7898,111	9,100	24,372
T8	846,867	3510,492	2663,625	2,664	3,076	3076,000	8193,311	9,600	25,571
T9	851,819	3528,746	2676,928	2,677	3,202	3202,000	8571,522	10,100	27,037

ANEXO 19 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa inicial del lote2.

INGREDIENTES	DIETA1		DIETA2		DIETA3	
	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO
Maiz partido	635,036	194,744	615,503	188,754	596,396	182,895
Soya 48 %	258,312	113,657	266,640	117,322	274,918	120,964
Pescado 55%	60,000	34,800	60,000	34,800	60,000	34,800
Aceite de palma	15,081	13,573	26,174	23,557	36,891	33,202
Calcio 38%	9,231	23,078	9,188	22,970	9,146	22,865
Fosfato 16/21	7,497	3,749	7,492	3,746	7,486	3,743
Sal	3,698	17,750	3,690	17,712	3,682	17,674
Biolys 60	3,010	4,515	3,036	4,554	3,063	4,595
Metionina 99%	2,302	8,517	2,406	8,902	2,510	9,287
Premezcla(vit-inic-aves)	2,000	6,800	2,000	6,800	2,000	6,800
Antitoxina	1,500	2,175	1,500	2,175	1,500	2,175
Antimicótico	0,500	1,300	0,500	1,300	0,500	1,300
Mayvab(nicarbazina)	0,500	2,675	0,500	2,675	0,500	2,675
L-treonina	0,408	1,754	0,445	1,914	0,482	2,073
Maymox	0,300	4,680	0,300	4,680	0,300	4,680
Fitasa 2500 broiler	0,200	1,840	0,200	1,840	0,200	1,840
Antioxidante	0,125	0,363	0,125	0,363	0,125	0,363
	1000,000	435,970	1000,000	444,063	1000,000	451,929
	1,000	0,436	1,000	0,444	1,000	0,452

ANEXO 20 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa crecimiento del lote2.

INGREDIENTES	DIETA1		DIETA2		DIETA3	
	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO
Maiz partido	670,755	205,698	655,610	201,054	640,955	196,560
Soya 46 %	216,607	95,307	219,142	96,422	221,588	97,499
Pescado 60%	60,000	34,800	60,000	34,800	60,000	34,800
Aceite de palma	29,070	26,163	41,180	37,062	52,784	47,506
Calcio 38%	11,052	27,630	11,033	27,583	11,014	27,535
Fosfato 16/21	2,567	1,284	2,601	1,301	2,633	1,317
Sal	2,753	13,214	2,758	13,238	2,763	13,262
Biolys 60	0,662	0,993	0,978	1,467	1,297	1,946
Metionina 99%	1,009	3,733	1,173	4,340	1,337	4,947
Premezcla(vit-inic-aves)	1,500	3,900	1,500	3,900	1,500	3,900
Antitoxina	1,500	1,950	1,500	1,950	1,500	1,950
Antimicótico	0,500	1,300	0,500	1,300	0,500	1,300
Rovabio AP500g/t	0,500	2,000	0,500	2,000	0,500	2,000
Lincos	0,100	1,560	0,100	1,560	0,100	1,560
L-treonina	0,100	0,430	0,100	0,430	0,204	0,877
Phytex 500	0,200	1,840	0,200	1,840	0,200	1,840
Antioxidante	0,125	0,363	0,125	0,363	0,125	0,363
Colina 60%	0,500	0,550	0,500	0,550	0,500	0,550
Salinomicina	0,500	2,275	0,500	2,275	0,500	2,275
	1000,000	424,990	1000,000	433,434	1000,000	441,985
	1,000	0,425	1,000	0,433	1,000	0,442

ANEXO 21 Cantidad y precio de materias primas usadas en la etapa final del lote2.

INGREDIENTES	DIETA1		DIETA2		DIETA3	
	KG	PRECIO	KG	PRECIO	KG	PRECIO
Maiz partido	724,056	222,044	709,342	217,532	695,166	213,184
Soya 46 %	180,585	88,286	182,898	89,417	185,127	90,507
Pescado 60%	60,000	34,800	60,000	34,800	60,000	34,800
Aceite de palma	20,200	18,180	32,096	28,886	43,537	39,183
Calcio 38%	7,960	19,900	7,934	19,835	7,909	19,773
Sal	1,806	8,669	1,824	8,755	1,841	8,837
Lisina HCL	0,550	0,825	0,763	1,145	0,977	1,466
Metionina 99%	0,807	2,986	0,971	3,593	1,135	4,200
Premezcla	1,000	2,600	1,000	2,600	1,000	2,600
Antitoxina	1,500	1,950	1,500	1,950	1,500	1,950
Antimicótico	0,500	0,700	0,500	0,700	0,500	0,700
Rovabio AP500g/t	0,500	2,100	0,500	2,100	0,500	2,100
Halquinox	0,150	2,475	0,150	2,475	0,150	2,475
L-treonina	0,014	0,060	0,148	0,636	0,283	1,217
Fitasa 2500	0,372	3,422	0,373	3,432	0,375	3,450
	1000,000	408,997	1000,000	417,855	1000,000	426,440
	1,000	0,409	1,000	0,418	1,000	0,426

ANEXO 22 Consumo real de energía y de lisina por pollo hasta el día 22 del lote 2.

TRAT.	Consumo acumulado por pollo kg hasta 22 días	Energía kcal/kg	Kcal consumidas por pollo hasta 22 días	Lisina digest g/kg	Lisina digest. consumida por pollo hasta el 22 (g)
T1	0,903	3116	2813,26	12,0	10,83
T2	0,902	3169	2857,20	12,2	11,00
T3	0,902	3220	2905,66	12,4	11,19

ANEXO 23 Consumo real de energía y de lisina por pollo del 22-43 días del lote 2.

TRAT.	Consumo acumulado por pollo del 22 hasta 43 días (kg)	Energía kcal/kg	Kcal consumidas por pollo del 22 hasta el día 43	Lisina digest g/kg	Lisina digest. consumida por pollo del 22 al 43 día (g)
T1	2,603	3216	8371,78	10,0	26,03
T2	2,604	3269	8513,75	10,2	26,56
T3	2,604	3320	8643,85	10,4	27,08

ANEXO 24 Consumo real de energía y lisina por pollo del 43-50 días del lote 2.

TRAT.	Consumo acumulado por pollo del 43-50 días (kg)	Energía kcal/kg	Kcal consumidas por pollo del 43 al 50 día.	Lisina digest gr/kg	Lisina digest consumida por pollo del día 43 al 50 (gr)
T1	1,260	3241	4083,39	9,0	11,34
T2	1,260	3294	4150,15	9,2	11,59
T3	1,260	3345	4214,54	9,4	11,84

ANEXO 25 Preparación del alimento balanceado.



ANEXO 26 Recepción pollos lote 1 (4 septiembre 2007)



ANEXO 27 Pesaje semanal de los pollos de cada tratamiento.



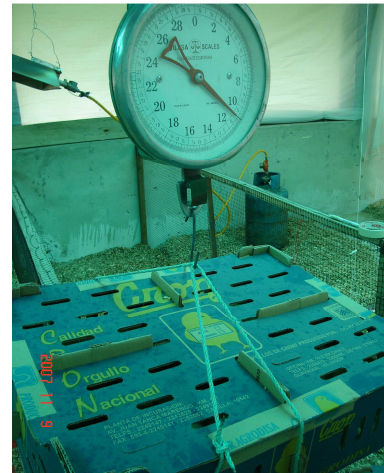
ANEXO 28 Vacunación de los pollos



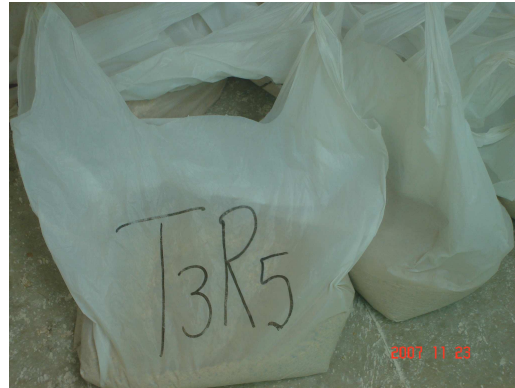
ANEXO 29 Pollos del lote 1 correspondiente al tratamiento 6 en el día 43.



ANEXO 30 Recepción pollos lote 2. (9 de noviembre 2007)



ANEXO 31 Pesaje diario del alimento balanceado para cada repetición.



ANEXO 32 Pollo con Síndrome Ascítico



ANEXO 33 Pollos del lote 2 a los 38 días.



ANEXO 34 Faenamiento de los pollos



Biografía

Nombre del Autor: María Augusta Freire Tejada

Nombre Padre: Juan Bolívar Freire J.

Nombre Madre: María Teresa Tejada M.

Lugar de Nacimiento: Guayllabamba-Quito

Fecha de Nacimiento: 19 de Abril de 1983

Nacionalidad: ecuatoriana

C. Identidad/ Ciudadanía: 171426391-8

Educación Primaria: Escuela "Hideyo Noguchi"

Educación Secundaria:

Colegio Particular "James Wiliam", primer curso

Colegio Particular "Alvernia", segundo y tercer curso.

Instituto Educativo "Shyris Valdivia", de cuarto a sexto curso.

Especialización: Físico Matemáticas

Nota de grado: 20

Acta de Grado: N° 74154, fecha: 4 de diciembre 2001

HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS

ELABORADO POR

María Augusta Freire T. y Ángel Rafael Berrones c.

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

Ing. Patricia Falconí

DELEGADO UNIDAD DE ADMISION Y REGISTRO

Abg. Carlos Orozco Bravo

Lugar y fecha: El Prado, 3 de marzo del 2008