

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN DE DOS CRITERIOS PARA LA FORMULACIÓN DE DIETAS POR
AMINOÁCIDOS DIGESTIBLES EN POLLOS DE ENGORDE”



ADELSON LEONEL PAYES AGUIRRE

GUATEMALA, AGOSTO DEL 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE DOS CRITERIOS PARA LA FORMULACIÓN DE DIETAS POR
AMINOÁCIDOS DIGESTIBLES EN POLLOS DE ENGORDE”**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



POR

ADELSON LEONEL PAYES AGUIRRE

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, AGOSTO DEL 2006

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO: LIC. ZOOT. MARCO VINICIO DE LA ROSA MONTEPEQUE
SECRETARIO: LIC. ZOOT. GABRIEL G. MENDIZABAL FORTUN
VOCAL I: DR. M.V. YERI EDGARDO VELIZ PORRAS
VOCAL II: DR. M.V. FREDY R. GONZALEZ GUERRERO
VOCAL III: DR. M.V. EDGAR BAILEY
VOCAL IV: BR. YADYRA ROCIO PÉREZ FLORES
VOCAL V: BR. JOSÉ ABRAHAM RAMÍREZ CHANG

ASESORES

LIC. ZOOT. CARLOS ENRIQUE SOTO
LIC. ZOOT. MIGUEL ÁNGEL RODENAS
LIC. ZOOT. CARLOS SAAVEDRA
LIC. ZOOT. ENRIQUE CORZANTES

TESIS QUE DEDICO:

- A DIOS NUESTRO SEÑOR: Por ser mi guía y haberme permitido alcanzar esta meta.
- A MIS PADRES: José C. Payes (QEPD) y Juana de M. Aguirre por confiar en mí, gracias a sus esfuerzos y apoyo que contribuyeron a lograr esta meta.
- A MIS HERMANOS: Luis Arturo, José, Carmen, Edy y Yadira. Por su cariño y apoyo fraternal.
- A MIS ABUELOS: En especial a la Abuela Leonides.
- A TODOS MIS TIOS: En especial a tía Linda por su ayuda durante todos estos años.
- EN ESPECIAL A: Sylvanna con todo mi amor, por haber sido mi mano derecha en la elaboración de este proyecto.
- A MIS COMPANEROS: Eduardo, Alejandro, Ramón, Hugo, Rodolfo, Maria Nivea y Bárbara por los momentos compartidos.
- A MIS ASESORES: Lic. Carlos Soto, Lic. Carlos Saavedra, Lic. Enrique Corzantes, Lic. Miguel Ángel Rodenas, gracias por sus valiosos aportes a cada uno de ustedes.

AGRADECIMIENTOS:

- A: DIOS: Por ser mi guía y proveedor de sabiduría.
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
- A: LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA - ESCUELA DE ZOOTECNIA - Por ser mi casa de Estudios.
- A: MIS ASESORES: Lic. Carlos Saavedra, Lic. Miguel Ángel Rodenas, Lic. Enrique Corzantes. Por su valiosa colaboración.
- A: Lic. Carlos Soto, por haber confiado en mí para desarrollar este proyecto.
- A: Lic. Vinicio de la Rosa, por su colaboración en la realización de este proyecto.
- A: Los colaboradores: Lic. Jorge Sinay, Lic. Aldo Azzari, por sus conocimientos aportados.
- A: LAS EMPRESAS: Adiseo y Alimentos Para Animales, S. A.

A todos infinitas Gracias...

ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN	1
II	HIPÓTESIS	3
III	OBJETIVOS	4
IV	REVISIÓN DE LITERATURA	5
	4.1. Digestibilidad de los Aminoácidos	5
	4.2. Proteína Ideal	6
	4.3. Formulación en base a Aminoácidos Digestibles y Proteína Ideal	7
	4.4. Análisis de Aminoácidos	8
	4.4.1. HPLC (Cromatografía Líquida de Alto Desempeño)	8
	4.4.2. NIRS (Espectroscopía de Reflectancia Cercana al Infrarrojo)	8
V	MATERIALES Y MÉTODOS	9
	5.1. Localización	9
	5.2. Materiales	9
	5.3. Manejo del Experimento	10
	5.3.1. Elaboración del Alimento	10
	5.3.2. Manejo de la Unidades Experimentales	10
	5.4. Tratamientos y Variables Evaluadas	11
	5.5. Diseño del Experimento y Análisis de Datos	12
VI	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
	6.1. Parámetros Biológicos	13
	6.1.1. Peso Semanal	13
	6.1.2. Incremento de Peso Semanal	14
	6.1.3. Consumo de Alimento Semanal	15
	6.1.4. Consumo de Alimento Acumulado	16
	6.1.5. Conversión Alimenticia Semanal	17
	6.1.6. Conversión Alimenticia Acumulada	18
	6.1.7. Mortalidad	19
	6.2. Características de la Canal	19
	6.2.1. Peso al Sacrificio	20
	6.2.2. Rendimiento en Canal	20
	6.2.3. Grasa Abdominal	20
	6.2.4. Peso de Pechuga	21
	6.3. Análisis Económico	21
VII	CONCLUSIONES	23
VIII	RECOMENDACIONES	24
IX	RESUMEN	25
X	BIBLIOGRAFÍA	26
XI	ANEXOS	27

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Peso semanal en gramos por ave, para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.	13
Tabla 2	Incremento de peso semanal en gramos, para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.	14
Tabla 3	Consumo de alimento semanal en gramos por ave, para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.	15
Tabla 4	Consumo de alimento semanal acumulado en gramos por ave, para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.	16
Tabla 5	Conversión alimenticia semanal (gramos de alimento consumido en la semana / gramos de peso ganado en la semana), para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.	17
Tabla 6	Conversión alimenticia acumulada (gramos totales de alimento consumido / gramos totales de peso), para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.	18
Tabla 7	Mortalidad semanal y total en %, para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.	19
Tabla 8	Peso al sacrificio en gramos, rendimiento en canal en %, grasa abdominal y peso de pechuga en gramos, para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.	19
Tabla 9	Tasa de Retorno Marginal para dietas formuladas por HPLC Totales, HPLC Digestibles y NIRS digestibles en pollos de engorde.	21

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la formulación de raciones para animales, se han utilizado nuevos enfoques apoyados en el conocimiento cada vez más exacto de las necesidades y los valores de aminoácidos en materias primas, permitiendo no solo utilizar la relación Proteína - Energía, sino también relaciones Aminoácidos Totales - Energía y actualmente Aminoácidos Digestibles Verdaderos - Energía. Estos conocimientos permiten poner a disposición de la especie que se trate, la cantidad y proporción requerida de estos nutrientes para obtener del animal su óptima expresión fenotípica. Al formular dietas utilizando aminoácidos digestibles, se reducen los costos al minimizar el contenido de proteína cruda, además el nitrógeno excretado por el animal al medio ambiente se reduce.

Actualmente se cuenta ya con tablas de recomendaciones para animales y composición de aminoácidos digestibles de las materias primas; esto permite aplicar fórmulas que en su esencia se conoce como proteína ideal y permite cubrir las necesidades que el animal requiere en términos de aminoácidos digestibles. Al ajustar los niveles de aminoácidos a un perfil ideal, se evitan deficiencias y excedentes con la subsiguiente producción de energía a partir de aminoácidos, lo que resulta costoso para el metabolismo del ave. La presencia de factores antinutricionales y los procesos industriales a los que son sometidas las materias primas, explican porque a menudo la concentración de aminoácidos digestibles en las materias primas es menor a lo reportado por los análisis de aminoácidos totales.

La presente investigación pretende comparar dos criterios de formulación por aminoácidos en dietas para pollos de engorde: 1) Por Espectroscopía de Refracción Cercana al Infrarrojo (NIRS), que proporciona el contenido de aminoácidos digestibles de las materias primas, 2) Por Cromatografía Líquida de Alto Desempeño (HPLC), que proporciona el contenido de aminoácidos totales de las materias primas, los cuales

posteriormente son corregidos a digestibles mediante valores predeterminados publicados en tablas.

II. HIPÓTESIS

Existe diferencia significativa en la respuesta productiva y calidad de la canal del pollo de engorde a dietas formuladas con aminoácidos digestibles al utilizar los criterios de formulación NIRS y HPLC.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

- Evaluar nuevos criterios para la formulación de dietas que permita un mejor aprovechamiento de los Aminoácidos Digestibles en Aves.

3.2 Específicos:

- Evaluar dos criterios para formular dietas por Aminoácidos Digestibles (NIRS y HPLC), midiendo su respuesta en: consumo de alimento, incremento de peso, peso al sacrificio y conversión alimenticia en pollos de engorde.
- Evaluar el rendimiento en canal, peso de pechuga y grasa abdominal comparando los dos criterios de formulación por aminoácidos digestibles.
- Evaluar económicamente los dos criterios a través de la tasa de retorno marginal.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Digestibilidad de los aminoácidos:

La diferencia entre digestibilidad y disponibilidad de los aminoácidos radica en que la digestibilidad, determina la diferencia entre la cantidad de aminoácidos ingeridos y la cantidad de aminoácidos excretados y la disponibilidad, se refiere a la cantidad de aminoácidos que es digerida, absorbida y utilizada para la síntesis de proteína (Machado y Penz a 1993). Una práctica todavía común entre los Nutriólogos para pollo de engorda, es la de formular raciones en base a proteína y aminoácidos totales. A través de múltiples estudios metabólicos, se han logrado conocer y establecer los parámetros de digestibilidad para cada uno de los aminoácidos esenciales, en la mayoría de los ingredientes utilizados en la formulación práctica de aves domésticas. Al formular un alimento es básico considerar la variación existente entre los aportes y digestibilidad de aminoácidos en las materias primas. Al formular dietas para aves bajo el concepto de digestibilidad, se establece **un candado de seguridad** para la correcta utilización de la proteína, los aminoácidos y el nitrógeno aportado evitando así, los inbalances, excedentes y diferencias que afecten la productividad de las aves. Esto nos hace posible ampliar el perfil de ingredientes, utilizando fuentes alternas con el fin de disminuir costos de producción por concepto de alimento y mejorar la productividad de la parvada. En la actualidad se cuenta con una buena disponibilidad comercial de aminoácidos sintéticos (Lisina, Treonina, Metionina, Triptofano, etc.) a precios competitivos, si son comparados con los aportados en las materias primas. Esto ayuda considerablemente a alcanzar de forma precisa, los niveles de aminoácidos digestibles requeridos por el pollo, sin exceder los aportes de proteína total al intentar llenarlos. Cabe señalar que la proteína, representa uno de los componentes más costosos en la formulación de los alimentos y de los nutrientes que mayor efecto produce sobre el producto terminado. Es por estos factores mencionados, que recientemente se ha empezado a tomar ventajas sobre la información de la eficiencia de retención de aminoácidos por el organismo, lo que permite establecer un requerimiento más preciso sobre su digestibilidad, surgiendo con ello la posibilidad de elaborar los perfiles nutricionales bajo el concepto de proteína ideal. (5)

4.2 Proteína Ideal:

Este concepto se refiere básicamente al balance exacto de los aminoácidos esenciales, expresándose cada cual, como porcentaje de 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 ave.

Al ajustar los niveles a un perfil ideal, se evitan deficiencias y excedentes y la consecuente producción de energía a partir del aminoácido, como también se reduce al mínimo la excreción de nitrógeno, ambos procesos resultan costosos al ave desde el punto de vista metabólico.

La lisina es el aminoácido utilizado para establecer el parámetro de referencia, en base a que:

- Es el principal aminoácido limitante en la mayoría de las dietas para cerdos y el segundo para el caso de las aves.
- Es un aminoácido estrictamente esencial, no existiendo ninguna vía de síntesis endógena.
- Su análisis químico es simple y directo, por lo que es fácil tener información de su concentración y digestibilidad en alimentos y materias primas.
- Existe gran cantidad de información publicada sobre los requerimientos de las aves para este aminoácido.

La principal diferencia entre los requerimientos de las aves durante sus etapas de crecimiento, entre sexos, estirpes y peso vivo, es la cantidad de proteína que ellos requieren, de acuerdo a su diferente potencial para deposición de músculo. El patrón ideal de aminoácidos para las diferentes fases de producción es distinto en cada caso. Esta diferencia ocurre principalmente a la relación de Lisina, Aminoácidos Azufrados, Treonina y Triptófano que aumentan a medida que crece el ave. (7)

4.3 Formulación en Base a Aminoácidos Digestibles y Proteína Ideal:

La proteína ideal puede resultar de utilidad bajo diversos conceptos, uno de ellos, es que permite la formulación de dietas con menor contenido de proteína total, para cubrir las necesidades de los aminoácidos logrando un mejor retorno económico. Además, se tiene la posibilidad de formular las dietas con base en los perfiles de digestibilidad de los ingredientes utilizados.

Antes de implementar en forma comercial un programa de alimentación con proteína ideal y aminoácidos digestibles, es necesario contar con información confiable de los valores de digestibilidad que se integran en la matriz de formulación y la proporción a manejar con respecto al aminoácido de referencia (Lisina). (5)

Actualmente existen diversas fuentes publicadas que proporcionan ecuaciones de digestibilidad para las materias primas más comunes, aunque en la mayoría de ellas no se contemplan los factores que limitan la digestibilidad como lo son: el nivel de ácido tánico en el sorgo, el grado de proceso térmico y factores antinutricionales de la pasta de soya, la calidad proteica de las harinas de origen animal (queratina), etc. Por otra parte es muy importante conocer si la información utilizada se refiere a digestibilidad verdadera o aparente de los aminoácidos, con el fin de mantener una constante en los valores ingresados en la matriz de formulación. (5)

El contenido energético de las dietas ofrecidas al pollo de engorde varía mucho entre diferentes países, incluso, los alimentos administrados durante el periodo de engorda y la duración de su uso son influenciados por las materias primas básicas usadas en dicho país. En cada caso, con concentraciones altamente energéticas en los alimentos se deben establecer de manera correspondiente altas concentraciones de aminoácidos. (1)

4.4 Análisis de Aminoácidos:

El conocimiento de la composición cuantitativa de los aminoácidos de los ingredientes, es uno de los prerrequisitos más importantes para la formulación de raciones orientadas hacia la satisfacción de los requerimientos del animal. Durante los últimos años la determinación del contenido de aminoácidos de los ingredientes ha mejorado mucho, tanto en metodología como en tecnología; entre los cuales se encuentran los siguientes:

4.4.1 HPLC (Cromatografía Líquida de Alto Desempeño):

Este proceso se puede definir como una técnica de separación que envuelve transferencias de masas entre la fase móvil y la fase estacionaria. La cromatografía por HPLC utiliza una fase líquida móvil para separar los componentes de la mezcla. La fase estacionaria es definida como el material inmóvil de la columna cromatográfica sometida a altas presiones. En la columna es donde se determinan los componentes de la mezcla a través de detectores. (3)

4.4.2 NIRS (Espectroscopía de Reflectancia Cercana al Infrarrojo):

Esta es una técnica analítica rápida que permite a las fábricas de alimentos balanceados predecir el contenido de componentes orgánicos de las materias primas. Se basa en el principio de que las uniones de las moléculas orgánicas absorben en un rango específico de longitud de onda de luz en la región cercana al infrarrojo. La absorción de luz en este rango de longitud de onda es entonces una indicación de la cantidad de las moléculas específicas presentes que contienen la unión molecular.

Se predice la composición desconocida de una materia prima basándose en las ecuaciones de regresión entre la información espectral de una muestra con composición orgánica conocida y los datos de composición de la muestra analizados. Estas ecuaciones de regresión son conocidas como calibraciones. (8,10)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización:

El estudio se llevó a cabo en la Finca "Medio Monte", en el área de producción avícola, propiedad de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la cual se encuentra en el municipio de Palín, departamento de Escuintla; dentro de una zona de vida catalogada como "Faja subtropical húmeda" a una altura de 710 msnm, 21.1°C de temperatura media anual y una precipitación pluvial de 2,724 mm/año, distribuidos de mayo a noviembre. (2)

5.2 Materiales:

Para la realización del experimento se utilizaron los siguientes materiales:

- 1,008 pollos machos de un día de edad de la variedad Arbor Acres, procedentes de un mismo lote de reproductoras.
- Alimento balanceado para pollos de engorde, (24 quintales de la fase inicio y 77 quintales de la fase finalización).
- Una galera con 24 tramos experimentales con capacidad para 42 aves cada uno.
- 24 comederos y bebederos semiautomáticos.
- Una criadora de gas propano.
- Báscula electrónica.
- Cascarilla de arroz (utilizada como cama).
- Cal viva.
- Desinfectante a base de amonio cuaternario.
- Cortinas de costales.
- Programa NUTRIÓN para balanceo de raciones al mínimo costo.

5.3 Manejo del Experimento:

5.3.1 Elaboración del Alimento

- Se formularon las dietas para pollos de engorde, (inicio y finalización), con soya, maíz, grasa animal, fosfato y carbonato de calcio como ingredientes básicos, las diferencias de aminoácidos esenciales fueron suplementadas con aminoácidos sintéticos agregados a la premezcla de vitaminas y minerales según los requerimientos metabólicos y de producción de cada fase.
- El método de formulación consistió en la utilización del programa de balanceo de raciones al mínimo costo (Nutrión).

5.3.2 Manejo de las Unidades Experimentales

Previo al traslado de los pollos, se procedió a la limpieza y desinfección de la galera y del equipo utilizado. Posteriormente se preparó la cama con cascarilla de arroz, para luego ubicar los 1,008 pollos machos de un día de edad, 42 pollos en cada uno de los 24 tramos experimentales que conformaron los 3 tratamientos y 8 repeticiones del experimento.

En cada unidad experimental se tomó el peso a una submuestra de cinco pollos aleatoriamente, el primer día y posteriormente cada semana durante las seis semanas. Se midió a diario el consumo de alimento por unidad experimental. El peso al sacrificio, rendimiento en pechuga y grasa abdominal fueron determinados al final del período experimental.

5. 4 Tratamientos y Variables Evaluadas

Los dos criterios que se evaluaron fueron: dietas formuladas por aminoácidos digestibles con información de NIRS y HPLC; y un tercer tratamiento (testigo), que fue la formulación de dietas por aminoácidos totales de HPLC.

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento A:

-
- Dietas de inicio y finalización formuladas por aminoácidos totales, con información bromatológica obtenida a través de HPLC.

Tratamiento B:

-
- Dietas de inicio y finalización formulados por aminoácidos digestibles corregidos por información de coeficientes de digestibilidad de tablas (Nick Dale, Universidad de Georgia, 1,998), con información bromatológica obtenida a través de HPLC.

Tratamiento C:

-
- Dietas de inicio y finalización formuladas por aminoácidos digestibles, con información bromatológica obtenida a través de NIRS.

Las variables evaluadas fueron:

- Incremento de Peso semanal y acumulado (gramos / ave).
- Consumo de alimento semanal y acumulado (gramos / ave).
- Conversión alimenticia semanal y acumulada.
- Peso al sacrificio (gramos / ave).
- Rendimiento en canal (porcentaje).
- Peso de pechuga (gramos).
- Grasa abdominal (gramos).
- Mortalidad (porcentaje).

5.5 Diseño del Experimento y Análisis de Datos

El experimento se trabajó bajo los lineamientos del diseño completamente al azar con submuestreo, evaluándose posteriormente mediante análisis de varianza; con una prueba de comparación de medias de Tukey, (para las variables anteriormente descritas).

Los tres tratamientos con sus ocho respectivas repeticiones se distribuyeron de la siguiente manera ya dentro de la galera:

*B3	C5	B4		C3	C2	A6
A5	C8	A1		B5	A2	B6
PASILLOS						
A4	C6	C4		A7	B8	C1
B2	A8	B1		C7	A3	B7

* = Cada tramo tuvo 4.6 m² de área.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Parámetros Biológicos

6.1.1. Peso semanal:

TABLA 1: Peso semanal (gramos / ave), para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.

SEMANA	HPLC Totales	HPLC Digestibles	NIRS Digestibles
1	167 a*	163 a	170 a
2	449 a	457 a	450 a
3	859 a	877 a	900 a
4	1412 a	1436 a	1441 a
5	1974 b	2018 a	2000 ab
6	2672 b	2633 b	2707 a

*=Tratamientos con igual letra no presentan diferencias estadísticas significativas. $P < 0.01$

Los resultados del peso semanal no presentaron diferencias estadísticas significativas en los tres tratamientos evaluados durante las primeras cuatro semanas, dándose diferencia en la quinta semana con un mayor peso en cuanto a dietas formuladas en base a aminoácidos digestibles HPLC, el menor valor se presentó para dietas formuladas por aminoácidos totales de HPLC; mientras que dietas formuladas con NIRS digestibles no presentan diferencias estadísticas comparadas con HPLC totales y HPLC digestibles. En la sexta semana, NIRS digestibles presentó el mayor peso, no habiendo diferencias estadísticas entre HPLC totales y HPLC digestibles, lo cual concuerda con PEÑALVA (1,999), quien determinó que dietas en base a proteína ideal tienen mejor respuesta productiva, basándose en ensayos donde obtuvo pesos vivos finales de 2,454g, con aminoácidos totales versus 2,545g con proteína ideal.

6.1.2. Incremento de peso semanal:

TABLA 2: Incremento de peso semanal (gramos / ave), para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.

SEMANA	HPLC Totales	HPLC Digestibles	NIRS Digestibles
1	125 a*	122 a	128 a
2	282 a	293 a	280 a
3	410 a	420 a	450 a
4	552 a	559 a	542 a
5	562 b	582 a	559 b
6	698 a	615 b	707 a
Ganancia diaria	62.59	61.69	63.48

* =Tratamientos con igual letra no presentan diferencias estadísticas significativas. $P < 0.01$

La ganancia de peso semanal no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos a las cuatro semanas. Durante la quinta semana HPLC digestibles presentó mayor ganancia, no habiendo diferencias estadísticas entre HPLC totales y NIRS digestibles; mientras que en la sexta semana, HPLC digestibles presentó menor ganancia, no habiendo diferencias estadísticas entre HPLC totales y NIRS digestibles. Finalmente el tratamiento en base a aminoácidos digestibles NIRS tuvo una ganancia diaria promedio de 63.48g comparado con 61.69g para HPLC digestibles y 62.59g para HPLC totales respectivamente. Al igual, PEÑALVA (1,999), obtuvo ganancias diarias de peso de 47g con aminoácidos totales y 50g con proteína ideal al evaluar el desempeño de 240,000 pollos en granjas comerciales con 7.3 semanas de edad.

6.1.3. Consumo de alimento semanal:

TABLA 3: Consumo de alimento semanal (gramos / ave), para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.

SEMANA	HPLC Totales	HPLC Digestibles	NIRS Digestibles
1	142 a*	138 a	139 a
2	345 a	361 a	336 a
3	595 a	596 a	615 a
4	922 a	929 a	944 a
5	1120 a	1120 a	1204 a
6	1552 a	1405 b	1504 ab

* =Tratamientos con igual letra no presentan diferencias estadísticas significativas. $P < 0.01$

El consumo de alimento semanal no presentó diferencias estadísticas significativas en las dietas evaluadas hasta las cinco semanas; mientras que en la sexta semana hubo un menor consumo para HPLC digestibles y un mayor consumo para HPLC totales, no hubo diferencias estadísticas significativas de NIRS digestibles con HPLC totales y HPLC digestibles.

6.1.4. Consumo de alimento Acumulado:

TABLA 4: Consumo de alimento acumulado (gramos / ave), para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.

SEMANA	HPLC Totales	HPLC Digestibles	NIRS Digestibles
1	142 a*	138 a	139 a
2	487 a	499 a	475 a
3	1082 a	1095 a	1090 a
4	2004 a	2023 a	2034 a
5	3125 a	3143 a	3238 a
6	4676 ab	4548 b	4742 a

* =Tratamientos con igual letra no presentan diferencias estadísticas significativas. $P < 0.01$

Al igual que el consumo de alimento semanal, el consumo acumulado no presentó diferencias estadísticas significativas hasta las cinco semanas. Mientras que en la sexta semana el menor consumo acumulado fue para HPLC digestibles con 4,548g / ave, siendo NIRS digestibles el que presentó mayor consumo con 4,742g / ave; mientras que HPLC totales no presentó diferencias estadísticas significativas en relación a HPLC digestibles y NIRS digestibles.

6.1.5. Conversión alimenticia semanal:

TABLA 5: Conversión alimenticia semanal (gramos de alimento consumido en la semana / gramos de peso ganado en la semana), para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.

SEMANA	HPLC Totales	HPLC Digestibles	NIRS Digestibles
1	1.14 a*	1.13 a	1.09 a
2	1.22 a	1.24 a	1.21 a
3	1.46 a	1.43 a	1.37 a
4	1.69 a	1.67 a	1.75 a
5	1.99 a	1.92 a	2.16 a
6	2.22 b	2.28 b	2.13 a

* =Tratamientos con igual letra no presentan diferencias estadísticas significativas. $P < 0.01$

En cuanto a la conversión semanal no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos hasta las cinco semanas. Sin embargo en la sexta semana la conversión fue mayor para las dietas HPLC totales y digestibles, no habiendo diferencias significativas entre estas; mientras que la conversión más eficiente fue para NIRS digestibles con un valor de 2.13.

6.1.6. Conversión alimenticia acumulada:

TABLA 6: Conversión alimenticia acumulada (gramos totales de alimento consumido / gramos totales de peso), para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.

SEMANA	HPLC Totales	HPLC Digestibles	NIRS Digestibles
1	0.85 a*	0.84 a	0.82 a
2	1.08 a	1.09 a	1.06 a
3	1.26 a	1.25 a	1.21 a
4	1.42 a	1.41 a	1.41 a
5	1.58 a	1.56 a	1.62 a
6	1.75 b	1.73 a	1.75 b

* =Tratamientos con igual letra no presentan diferencias estadísticas significativas. $P < 0.01$

La conversión alimenticia acumulada no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos hasta las cinco semanas. Siendo en la sexta semana, como valor de conversión consolidado, HPLC digestibles el que presentó la mejor conversión con un valor de 1.73, no habiendo diferencias estadísticas significativas para los tratamientos HPLC totales y NIRS digestibles. PACK (2,001), obtuvo resultados similares al evaluar tres dietas: A) con aminoácidos de alta digestibilidad (1.78), B) dietas con aminoácidos de baja digestibilidad (1.85) y C) la dieta con aminoácidos de baja digestibilidad más aminoácidos sintéticos para igualarla a la dieta "A" (1.79) respectivamente. NUNES, citado por PENZ y VOLNEI (2004), define que dietas formuladas en base a aminoácidos totales son menos eficientes que en base a aminoácidos digestibles, puesto que hay diferencias en la disponibilidad de un mismo aminoácido en los diferentes ingredientes que conforman una dieta.

6.1.7. Mortalidad:

TABLA 7: Mortalidad semanal y total en %, para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.

SEMANA	HPLC Totales	HPLC Digestibles	NIRS Digestibles
1	0.3	0.3	0.6
2	0.0	0.3	0.0
3	1.2	0.3	0.3
4	0.0	0.3	0.3
5	0.6	0.3	0.0
6	0.6	0.3	0.6
TOTAL	2.7	1.8	1.8

La mortalidad de los tres tratamientos tuvo valores adecuados, considerándose que un 5% de mortalidad en una parvada es un límite máximo aceptado, siendo las dietas en base a aminoácidos digestibles HPLC y NIRS las que dieron los resultados más bajos, con un 1.8% para ambas.

6.2. Características de la Canal:

TABLA 8: Peso al sacrificio en gramos, rendimiento en canal en %, grasa abdominal y peso de pechuga en gramos, para dietas formuladas por HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles.

Variable	Peso al sacrificio	Rendimiento en canal fría	Peso de la canal fría	Grasa abdominal	Peso de pechuga
TRATAMIENTO	Gramos	Porcentaje	Gramos	Gramos	Gramos
HPLC Totales	2672 b	75 b*	2004.00	64.3 b	447.6 b
HPLC Digestibles	2633 b	74 b	1948.42	54.6 a	444.9 b
NIRS Digestibles	2707 a	78 a	2111.46	52.4 a	461.4 a

* =Tratamientos con igual letra no presentan diferencias estadísticas significativas. P < 0.01

6.2.1. Peso al sacrificio:

Este no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos HPLC totales y digestibles; sin embargo, hubo mayor peso para NIRS digestibles. Estos resultados demuestran el beneficio potencial de utilizar aminoácidos digestibles en la formulación de dietas para pollo de engorde, donde NIRS digestibles obtuvo el mejor resultado con 2,707g de peso al sacrificio, resultados similares obtuvo PACK (2,001), en dietas altas en aminoácidos digestibles con valores de 2,333g y 2,241g en dietas bajas en aminoácidos digestibles a los 42 días de edad. Este mayor peso para las dietas NIRS, se atribuye a que al utilizar aminoácidos digestibles como base en la formulación se cubren los requerimientos del ave con más precisión, la cual repercute en mejores ganancias y conversiones.

6.2.2. Rendimiento en canal:

En rendimiento en canal se obtuvo el mayor valor para NIRS digestibles con un 78%, dándose diferencia estadística significativa con HPLC totales y digestibles, no existiendo diferencia entre los dos últimos. Al igual PACK (2,001), obtuvo valores de 76.96% en dietas altas en aminoácidos digestibles y 74.20 en dietas bajas en aminoácidos digestibles. La formulación NIRS nos permite dar la cantidad de aminoácidos en un nivel más adecuado con relación al contenido de energía, lo cual influye en que éstos se destinen a una mayor deposición muscular que va a generar mejores pesos y rendimientos en canal.

6.2.3. Grasa abdominal:

Esta variable obtuvo el valor más alto para HPLC totales con 64.3 gramos, no habiendo diferencias estadísticas significativas para las dietas en base a aminoácidos digestibles, siendo éstas las que tienen los menores y mejores valores, ya que al existir un balance exacto de aminoácidos y una cantidad adecuada de energía en la dieta, el consumo de

energía es el adecuado y como consecuencia se genera una menor deposición de grasa en la canal (PENZ, M.; VOLNEI, S. 2,004).

6.2.4. Peso de pechuga:

Las dietas formuladas en base a aminoácidos digestibles NIRS dieron mayores valores en gramos para pechuga con 461.4g, no existiendo diferencia estadísticas significativa en las dietas formuladas en base a HPLC, la cual concuerda con WALDROP, citado por PENZ, M.; VOLNEI, S. (2,004), que indica que la utilización de niveles proteicos adecuados induce a una reducción de la grasa en la canal, aumentando el rendimiento en pechuga. Estos rendimientos se atribuyen a una mayor cantidad de aminoácidos disponibles, los cuales son destinados para deposición de músculo.

6.3. Análisis Económico

El análisis económico se realizó mediante un presupuesto parcial, del cual se obtuvo la tasa de retorno marginal.

TABLA 9: Tasa de Retorno Marginal para dietas formuladas por HPLC Totales, HPLC Digestibles y NIRS digestibles en pollos de engorde.

Presupuesto Parcial y Análisis Marginal para los Dos Criterios de Formulación			
CRITERIOS DE FORMULACION	HPLC Totales	HPLC Digestibles	NIRS Digestibles
Libras vendidas en pie (Lb.)	1726.6	1717.20	1983.10
Precio de la libra (Q. / Lb.)	3.60	3.60	3.60
Beneficios brutos (por libras vendidas)	6215.76	6181.96	7139.33
Alimento de inicio (qq)	7.93	8.02	7.99
Costo del alimento (Q. / qq)	106.02	105.45	106.40
Costo por alimento de inicio en Q.	840.74	845.71	850.14
Alimento Finalizador (qq)	26.33	25.30	26.75
Costo del alimento (Q. / qq)	107.48	107.70	108.76
Costo por alimento finalizador en Q.	2829.95	2724.81	2909.33
Costo total del alimento en Q.	3670.69	3570.52	3759.47
Beneficios Netos en Q.	2545.07	2611.44	3379.86
Diferencia de beneficios netos en Q.	834.79	768.42	

Diferencia en costos variables en Q.	88.78	188.95	
Análisis Marginal en Q.	9.40	4.07	
Tasa de retorno marginal	940%	407%	

El análisis de la tasa de retorno marginal nos muestra que el uso de NIRS digestibles como criterio en la formulación de dietas para pollos de engorde tiene una tasa de 407% a la inversión en relación al uso HPLC digestibles y un 940% en relación a HPLC totales. Lo que indica que por cada Quetzal invertido en un alimento formulado por NIRS digestibles tenemos un retorno de 4.07 Quetzales comparado con HPLC digestibles y 9.40 para HPLC totales respectivamente.

Nota: En este análisis se tomaron en cuenta únicamente como costos variables al alimento, no así los costos de los análisis de ingredientes, por su gran diferencia en precios; ya que la mayor parte de Nutricionistas externos no recurren al análisis de materias primas por HPLC o NIRS, sino al uso de tablas. Siendo HPLC y NIRS utilizados principalmente por Integraciones y Empresas dedicadas a la comercialización de alimentos balanceados, que por los altos volúmenes que manejan estos costos se diluyen.

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente estudio se concluye lo siguiente:

1. Con el uso de las dietas HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles en pollos de engorde, no existen diferencias en incrementos de pesos durante las primeras cuatro semanas.
2. Utilizar dietas formuladas en base a aminoácidos digestibles NIRS, permite conseguir pesos finales de 2,707g y ganancias diarias de 63.48g / aves a las 6 semanas de edad en pollos de engorde.
3. Al utilizar dietas HPLC totales, HPLC digestibles y NIRS digestibles no hay diferencias en consumos de alimento a las cinco semanas; mientras que en la sexta semana el menor consumo acumulado es para HPLC digestibles con 4,548g / ave.
4. El uso de dietas con información proveniente de NIRS y HPLC tiene ventajas similares en términos de conversión alimenticia, ya que permite predecir desempeños en pollos de engorde con valores de 1.75 para HPLC totales, 1.73 para HPLC digestibles y 1.75 para NIRS digestibles a los 42 días de edad.
5. La formulación de dietas con información proveniente de NIRS permite la utilización de niveles proteicos adecuados en relación a dietas formuladas con información de HPLC, lo cual induce a un mayor peso al sacrificio de 2,707g, mayor rendimiento en canal (78%), reducción en la cantidad de grasa en la canal (52.4g) y aumento en los gramos de pechuga obtenidos (461.4g).
6. En cuanto a porcentajes de mortalidad, el uso de dietas formuladas en base a aminoácidos digestibles HPLC y NIRS (1.8%), tienen ventaja en relación a dietas formuladas por aminoácidos totales (2.7%).
7. El uso de dietas formuladas por NIRS digestibles permite una tasa de retorno marginal de (4.07), comparado con el uso de dietas formuladas por HPLC digestibles.

VIII. RECOMENDACIONES

Al concluir el presente trabajo se dan las siguientes recomendaciones:

1. Utilizar el criterio de formulación en base a aminoácidos digestible NIRS en dietas de pollos de engorde, debido a que permite mejores desempeños en cuanto a: peso final, buena conversión alimenticia, menor mortalidad, mayor rendimiento en canal, menos grasa abdominal, más gramos de pechuga y una mejor tasa marginal de retorno.
2. En caso de no contar con información de NIRS en la formulación de dietas para aves de engorde, el uso de tablas con factores de digestibilidad para los aminoácidos que componen las distintas materias primas, resulta en mejores respuestas de las aves, al corregir los aminoácidos totales de HPLC a digestibles.
3. Evaluar el impacto que estas dietas tienen sobre el medio ambiente en términos de la cantidad de Nitrógeno que es excretada por las aves, ya que al existir un balance adecuado de aminoácidos en la dieta los niveles de excreción de estos debe ser menor.

IX. RESUMEN

PAYES, A. L. 2005. Evaluación de Dos Criterios para la Formulación de Dietas por Aminoácidos Digestibles en Pollos de Engorde. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 33 p.

El presente trabajo se llevo a cabo con el propósito de evaluar dos criterios utilizados para formular dietas por aminoácidos digestibles en pollos de engorde. 1. *CON INFORMACIÓN PROVENIENTE DE HPLC*, y 2. *CON INFORMACIÓN PROVENIENTE DE NIRS*. Para lo cual se formularon 6 dietas (3 de inicio y 3 de finalización). Los tratamientos evaluados fueron 3: **A)** Dietas formuladas por Aminoácidos Totales de HPLC (testigo), **B)** Dietas formuladas por Aminoácidos Digestibles Corregidos de Totales de HPLC por tablas, y **C)** Dietas formuladas por Aminoácidos Digestibles de NIRS. El estudio fue llevado a cabo en la Finca "Medio Monte" propiedad de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la cual esta ubicada en una zona de vida "Faja subtropical húmeda" a una altura de 710 msnm, con una precipitación promedio de 2,724 mm anuales. Fueron utilizados 1,008 pollos machos de raza Arbor Acres de un día de edad, los cuales se distribuyeron en los 3 tratamientos con 8 repeticiones cada uno, contando con 42 pollos cada unidad experimental. Estas aves fueron alimentadas hasta los 42 días de edad. Pudiéndose determinar que el utilizar dietas formuladas en base a aminoácidos digestibles NIRS, permite la utilización de niveles proteicos adecuados en relación a dietas formuladas con información proveniente de HPLC, con lo cual se obtuvo pesos al sacrificio de 2,707g vs. 2,633g, mayor rendimiento en canal (78% vs. 74%), reducción en la cantidad de grasa en la canal (52.4g vs. 54.6g) y un mayor peso de pechuga por ave (461.4g vs. 444.9g). En cuanto al análisis económico el utilizar dietas formuladas por NIRS digestibles permiten conseguir un tasa de retorno marginal de 4.07, al ser comparadas con el uso de dietas formuladas por HPLC Digestibles.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Behm, G. 1991. Los Aminoácidos en la Nutrición Animal. Alemania, DEGUSSA. 17 -20, 27 p.
2. De La Cruz, SJR. 1982. Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, MAGA. 42 p.
3. Guerrero, F. s. f. Resultados productivos al formular con proteína ideal y aminoácidos digestibles (formulación precisa) en cerdos. (en línea) Consultado 16 jul. 2004. disponible en <http://hnos.ebreu.com/Doc/resultados-productivos-al-formul.htm>
4. North, MD.; Bell, DD. 1993. Manual de producción Avícola. Trad. Ana Felicitas Martínez Haro. 3 ed. México, El Manual Moderno.
5. Pack, M. 2003. Últimos avances en los sistemas de validación de aminoácidos para alimentación de aves. Degusta AG, Applied Technology Feed Aditives. D-63403 Hanau, Gernany. (en línea) Consultado 26 de jul. 2004. Disponible en <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/96capituloXI.pdf>.
6. Penz, AM. s. f. Avances de la alimentación de monogástricos: Aves. Brasil. (en línea) consultado 23 jul. 2004. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos7/amin/amin.shtml>.
7. _____; Volnei, S. 2004. Actualización en la nutrición de pollos de engorde. Universidad Federal do Río Grande do Sul. Porto Alegre Brasil. (en línea) Consultado 16 jul. 2004. Disponible en <http://www.engormix.com/nuevo/prueba/colaboraciones.asp?valorJ=306>
8. Peñalva, GG. 1999. Avances recientes formulando a proteína ideal y aminoácidos digestibles en pollo de engorde. ADM. México. s.e. 56-67 p.
9. _____.1999. Proteína ideal, Aplicación práctica en aves. XI ciclo de conferencias sobre aminoácidos sintéticos. México. s.e. p?.
10. Sell, JL. 2003. Últimos avances en la nutrición de aves. Departamento de producción animal. Universidad de Iowa. Ames, USA. (en línea) Consultado 03 ago. 2004. Disponible en http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/97CAP_XII.pdf.
11. Zumbado, M.; Soto, M.; Soto, C. 2000. Respuesta al uso de dietas formuladas con aminoácidos totales, aminoácidos digestibles verdaderos (tablas) y aminoácidos digestibles verdaderos apoyados por NIRSS como base de la información. El Salvador, INFOTECA. v. 4. 1-5 p.

XI. ANEXOS



ADISSEO BRASIL LTDA
Centro de Apoio Nutricional

RELATÓRIO ANALÍTICO DE AMINOÁCIDOS TOTAIS

Cliente : Adisseo de Guatemala

Local : Guatemala

Remetente : Carlos Soto

Recepção : 02/07/03

Saída : 25/07/03

Trabalho : AA 090703

ID.	Descrição da Amostra	No.	Método
A	Maiz	1	Hplc
B	Torta de soya	2	Hplc

Resultados em (g/100g) t. q.

ID.	Ac. Asp.	Ac. Glu.	Serina	Glicina	Histidina	Arginina	Treonina	Alanina	Prolina	Tirosina	Valina	Metionina	Met + Cis	Isoleucina	Leucina	Fenilalanina	Lisina	Total AA	Prot. Bruta
A	0.44	1.44	0.33	0.34	0.21	0.40	0.16	0.57	0.66	0.30	0.36	0.18	0.35	0.27	0.97	0.34	0.22	7.36	7.34
B	5.34	8.96	2.33	1.86	1.19	3.29	1.81	2.13	2.38	1.69	2.27	0.63	1.28	2.12	3.47	2.34	2.90	45.36	46.42

Sample Analysis

Date: July 04, 2003
 Ref.: AA 060703
 Customer: Adisseo de Guatemala



Composition: (% , as fed basis)

GH indicates the suitability of the calibration for the sample. Generally, if GH>3, predictions are not accurate.

Spectra file		1057317073-Test3.nir													
Equation file		29-acral605.eqa													
Position	Sample	GH	Protein	Amino Acids	Lys	Met	SAA	Thr	Try	Val	Ile	Leu	Phe	His	Arg
1	Maiz No. 01	0.35	7.39	Total	0.23	0.18	0.30	0.28	0.05	0.35	0.28	1.06	0.36	0.20	0.32
				Digestible	0.17	0.14	0.27	0.21	0.04	0.31	0.21	0.89	0.30	0.19	0.30

0.74 0.78 0.90 0.75 0.80 0.89 0.75 0.84 0.83 0.95 0.94

Spectra file		1057316614-Test3.nir													
Equation file		26-asbme605.eqa													
Position	Sample	GH	Protein	Amino Acids	Lys	Met	SAA	Thr	Try	Val	Ile	Leu	Phe	His	Arg
10	TSoya No. 2	0.42	46.83	Total	2.76	0.61	1.28	1.73	0.65	2.21	2.06	3.39	2.35	1.21	3.31
				Digestible	2.44	0.57	1.08	1.49	0.56	1.85	1.72	2.87	1.99	1.12	3.01

0.88 0.93 0.84 0.86 0.86 0.84 0.83 0.85 0.85 0.93 0.91

Fórmula: 1 - INICIADOR AA TOTALES
 Fecha: 9/14/2003 11:50 AM
 Asesor:
 Uso: TESIS

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA	COD INGREDIENTE	PESO !	RANGOS DE PRECIOS			COSTO DE RESTRICCIONES		COSTO
			MINIMO	REAL	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	
	611 MAIZ AMARILLO TESIS ADELSON	549.084 !	0.000	1.670	2.080	0.000		\$0.00
	612 SOYA TESIS ADELSON	360.716 !	2.273	2.750	7.843	0.000		\$0.00
	523 YELLOW GREASE	48.806 !	3.412	4.509	24.015	0.000		\$0.00
	443 CARBONATO 36%	15.900 !	0.000	0.369	7.668	0.000		\$0.00
	421 FOSFATO 21/15	13.997 !	0.000	2.730	63.043	0.000		\$0.00
	460 SAL	4.486 !	0.000	0.665	104.245	0.000		\$0.00
	500 RHODIMET NP-99	2.688 !	3.700	22.950	76.536	0.000		\$0.00
	*NR PREMEZCLA	2.300 !	0.000	15.000	Infinito	0.500		\$0.00
	*NR ATOX	0.500 !	0.000	30.000	Infinito	0.500		\$0.00
	*NR SALINOMICINA 12%	0.500 !	0.000	40.000	Infinito	0.500		\$0.00
	503 LISINA HCL	0.423 !	4.351	16.800	30.920	0.000		\$0.00
	504 L-TREONINA	0.401 !	3.507	31.040	59.767	0.000		\$0.00
	*NR BACITRACINA DE ZINC	0.200 !	0.000	45.000	Infinito	0.500		\$0.00

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)	3.100	3.100		\$683.17	021 PROTEINA T (%)	21.000	21.000		\$14.40
029 FIBRA (%)		2.296		\$0.00	035 GRASA (%)		7.069		\$0.00
038 CENIZAS (%)		6.323		\$0.00	039 HUMEDAD (%)		11.925		\$0.00
040 MATERIA SECA (%)		87.676		\$0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.450	0.450	0.470	\$145.20
045 CALCIO (%)	0.900	0.900	0.950	\$34.81	047 LIQUIDO (%)		4.881		\$0.00
048 GRASA ADICIONADA (%)		4.881		\$0.00	050 ARGININA (%)	1.280	1.362		\$0.00
051 LISINA TOTAL (%)	1.200	1.200		\$173.51	052 METIONINA (%)	0.470	0.592		\$0.00
053 MET+CIS (%)	0.920	0.920		\$197.70	054 TRIPTOFANO (%)	0.220	0.262		\$0.00
055 TREONINA (%)	0.780	0.780		\$290.74	056 HISTIDINA (%)	0.460	0.545		\$0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.760	0.913		\$0.00	058 LEUCINA (%)	1.300	1.784		\$0.00
062 VALINA (%)	0.970	1.016		\$0.00	063 ARGIN.DIG.AVE (%)		1.305		\$0.00
064 LIS.DIG.AVES (%)		1.007		\$0.00	065 METIO.DIG.AVE (%)		0.549		\$0.00
066 M+C DIG.AVES (%)		0.804		\$0.00	067 TRIP.DIG.AVE (%)		0.224		\$0.00
068 TREON.DIG.AVE (%)		0.692		\$0.00	069 HIST.DIG.AVE (%)		0.508		\$0.00
070 ISOLE.DIG.AVE (%)		0.736		\$0.00	071 LEUC.DIG.AVE (%)		1.524		\$0.00
075 VALI.DIG.AVE (%)		0.838		\$0.00	094 AC.LINOLEICO (%)	1.000	1.956		\$0.00
108 POTASIO (%)	0.700	0.942		\$0.00	109 SODIO (%)	0.200	0.200		\$42.55
110 CLORUROS (%)		0.291	0.300	\$0.00	111 SAL (%)		0.517		\$0.00
150 LIS. DIG. AVE CORRE (		1.084		\$0.00	151 MET. DIG. AVE CORRE (		0.569		\$0.00
152 MET+CIS DIG. AVE CORR		0.849		\$0.00	153 TREQ. DIG. AVE CORRE		0.697		\$0.00
154 TRIP. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	155 VAL DIG. AVE CORRE (%)		0.917		\$0.00
156 ISO. DIG. AVE CORRE.		0.841		\$0.00	157 LEU. DIG. AVE CORRE (		1.656		\$0.00
158 FENIL. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	159 HIS. DIG. AVE CORRE (		0.000		\$0.00
160 ARG. DIG. AVE. CORRE		1.302		\$0.00					

Fórmula: 2 - INICIADOR AA DIGESTIBLES CORREGIDOS
 Fecha: 9/14/2003 11:51 AM
 Asesor:
 Uso: TESIS

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA		RANGOS DE PRECIOS				COSTO DE RESTRICCIONES		
COD	INGREDIENTE	PESO !	MINIMO	REAL	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	COSTO
611	MAIZ AMARILLO TESIS ADELSO	547.719 !	0.000	1.672	2.127	0.000		\$0.00
612	SOYA TESIS ADELSO	362.532 !	1.697	2.749	7.796	0.000		\$0.00
523	YELLOW GREASE	49.315 !	3.295	4.509	23.855	0.000		\$0.00
443	CARBONATO 36%	15.897 !	0.000	0.369	7.786	0.000		\$0.00
421	FOSFATO 21/15	13.979 !	0.000	2.730	138.292	0.000		\$0.00
460	SAL	4.485 !	0.000	0.665	105.940	0.000		\$0.00
500	RHODIMET NP-99	2.475 !	4.439	22.950	160.792	0.000		\$0.00
	*NR PREMEZCLA	2.300 !	0.000	15.000	Infinito	0.500		\$0.00
	*NR ATOX	0.500 !	0.000	30.000	Infinito	0.500		\$0.00
	*NR SALINOMICINA 12%	0.500 !	0.000	40.000	Infinito	0.500		\$0.00
	*NR BACITRACINA DE ZINC	0.200 !	0.000	45.000	Infinito	0.500		\$0.00
504	L-TREONINA	0.098 !	4.317	31.040	102.328	0.000		\$0.00

PESO:1,000.000

PRECIOS DE OPORTUNIDAD

COD	INGREDIENTE	REAL	OPORT.
503	LISINA HCL	16.800	4.529

ANALISIS DE NUTRIENTES

NUTRIENTES CONTROLADOS

COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO	COD	NUTRIENTE	MIN	REAL	MAX	COSTO
001	EM AVES (MC/KG)	3.100	3.100		\$694.43	021	PROTEINA T (%)	21.000	21.000		\$28.97
029	FIBRA (%)		2.300		\$0.00	035	GRASA (%)		7.115		\$0.00
038	CENIZAS (%)		6.329		\$0.00	039	HUMEDAD (%)		11.927		\$0.00
040	MATERIA SECA (%)		87.673		\$0.00	044	POSFORO ASIM (%)	0.450	0.450	0.470	\$147.54
045	CALCIO (%)	0.900	0.900	0.950	\$37.27	047	LIQUIDO (%)		4.931		\$0.00
048	GRASA ADICIONADA (%)		4.931		\$0.00	050	ARGININA (%)		1.368		\$0.00
051	LISINA TOTAL (%)		1.172		\$0.00	052	METIONINA (%)		0.572		\$0.00
053	MET+CIS (%)		0.901		\$0.00	054	TRIPTOFANO (%)		0.263		\$0.00
055	TREONINA (%)		0.753		\$0.00	056	HISTIDINA (%)		0.546		\$0.00
057	ISOLEUCINA (%)		0.916		\$0.00	058	LEUCINA (%)		1.789		\$0.00
062	VALINA (%)		1.020		\$0.00	063	ARGIN.DIG.AVE (%)		1.310		\$0.00
064	LIS.DIG.AVES (%)		0.978		\$0.00	065	METIO.DIG.AVE (%)		0.528		\$0.00
066	M+C DIG.AVES (%)		0.784		\$0.00	067	TRIP.DIG.AVE (%)		0.225		\$0.00
068	TREON.DIG.AVE (%)		0.665		\$0.00	069	HIST.DIG.AVE (%)		0.510		\$0.00
070	ISOLE.DIG.AVE (%)		0.739		\$0.00	071	LEUC.DIG.AVE (%)		1.528		\$0.00
075	VALI.DIG.AVE (%)		0.840		\$0.00	094	AC.LINOLEICO (%)	1.000	1.962		\$0.00
108	POTASIO (%)	0.700	0.946		\$0.00	109	SODIO (%)	0.200	0.200		\$44.99
110	CLORUROS (%)		0.283	0.300	\$0.00	111	SAL (%)		0.517		\$0.00
150	LIS. DIG. AVE CORRE (	1.030	1.056		\$0.00	151	MET. DIG. AVE CORRE (	0.430	0.548		\$0.00
152	MET+CIS DIG. AVE CORR	0.830	0.830		\$189.47	153	TREO. DIG. AVE CORRE	0.670	0.670		\$280.39
154	TRIP. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	155	VAL DIG. AVE CORRE (%)	0.840	0.920		\$0.00
156	ISO. DIG. AVE CORRE.	0.650	0.844		\$0.00	157	LEU. DIG. AVE CORRE (	1.120	1.660		\$0.00
158	FENIL. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	159	HIS. DIG. AVE CORRE (		0.000		\$0.00
160	ARG. DIG. AVE. CORRE	1.100	1.307		\$0.00						

Fórmula: 3 - INICIADOR AA DIGESTIBLES NIRS

Fecha: 9/14/2003 11:52 AM

Asesor:

Uso: TESIS

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA COD INGREDIENTE	PESO !	RANGOS DE PRECIOS			COSTO DE RESTRICCIONES		
		MINIMO	REAL	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	COSTO
611 MAIZ AMARILLO TESIS ADELSON	548.026 !	0.000	1.672	2.107	0.000		\$0.00
612 SOYA TESIS ADELSON	362.223 !	2.063	2.749	Infinito	0.000		\$0.00
523 YELLOW GREASE	48.618 !	3.344	4.509	64.626	0.000		\$0.00
443 CARBONATO 36%	15.898 !	0.000	0.369	7.743	0.000		\$0.00
421 FOSFATO 21/15	13.982 !	0.000	2.730	89.897	0.000		\$0.00
460 SAL	4.485 !	0.000	0.665	105.301	0.000		\$0.00
500 RHODIMET NP-99	2.938 !	2.535	22.950	111.114	0.000		\$0.00
*NR PREMEZCLA	2.300 !	0.000	15.000	Infinito	2.300		\$0.00
503 LISINA HCL	0.676 !	1.761	16.800	40.754	0.000		\$0.00
*NR ATOX	0.500 !	0.000	30.000	Infinito	2.300		\$0.00
*NR BACITRACINA DE ZINC	0.200 !	0.000	45.000	Infinito	2.300		\$0.00
504 L-TREONINA	0.155 !	1.450	31.040	84.856	0.000		\$0.00

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)	3.100	3.100		\$690.31	021 PROTEINA T (%)	21.000	21.083		\$0.00
029 FIBRA (%)		2.299		\$0.00	035 GRASA (%)		7.050		\$0.00
038 CENIZAS (%)		6.329		\$0.00	039 HUMEDAD (%)		11.930		\$0.00
040 MATERIA SECA (%)		87.722		\$0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.450	0.450	0.470	\$146.69
045 CALCIO (%)	0.900	0.900	0.950	\$36.37	047 LIQUIDO (%)		4.862		\$0.00
048 GRASA ADICIONADA (%)		4.862		\$0.00	050 ARGININA (%)		1.367		\$0.00
051 LISINA TOTAL (%)		1.224		\$0.00	052 METIONINA (%)		0.618		\$0.00
053 MET+CIS (%)		0.946		\$0.00	054 TRIPTOFANO (%)		0.263		\$0.00
055 TREONINA (%)		0.759		\$0.00	056 HISTIDINA (%)		0.546		\$0.00
057 ISOLEUCINA (%)		0.916		\$0.00	058 LEUCINA (%)		1.788		\$0.00
062 VALINA (%)		1.020		\$0.00	063 ARGIN.DIG.AVE (%)	1.100	1.310		\$0.00
064 LIS.DIG.AVES (%)	1.030	1.030		\$191.20	065 METIO.DIG.AVE (%)	0.430	0.574		\$0.00
066 M+C DIG.AVES (%)	0.830	0.830		\$206.35	067 TRIP.DIG.AVE (%)		0.225		\$0.00
068 TREON.DIG.AVE (%)	0.670	0.670		\$301.79	069 HIST.DIG.AVE (%)		0.510		\$0.00
070 ISOLE.DIG.AVE (%)	0.650	0.738		\$0.00	071 LEUC.DIG.AVE (%)	1.120	1.527		\$0.00
075 VALI.DIG.AVE (%)	0.840	0.840		\$459.01	094 AC.LINOLEICO (%)	1.000	1.952		\$0.00
108 POTASIO (%)	0.700	0.945		\$0.00	109 SODIO (%)	0.200	0.200		\$44.09
110 CLORUROS (%)		0.296	0.300	\$0.00	111 SAL (%)		0.517		\$0.00
150 LIS. DIG. AVE CORRE (		1.108		\$0.00	151 MET. DIG. AVE CORRE (		0.594		\$0.00
152 MET+CIS DIG. AVE CORR		0.876		\$0.00	153 TREO. DIG. AVE CORRE		0.675		\$0.00
154 TRIP. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	155 VAL DIG. AVE CORRE (%)		0.920		\$0.00
156 ISO. DIG. AVE CORRE.		0.843		\$0.00	157 LEU. DIG. AVE CORRE (		1.660		\$0.00
158 FENIL. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	159 HIS. DIG. AVE CORRE (		0.000		\$0.00
160 ARG. DIG. AVE. CORRE		1.306		\$0.00					

Fórmula: 4 - FINALIZADOR AA TOTALES HPLC
 Fecha: 8/17/2003 08:18 PM
 Asesor:
 Uso: TESIS

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA RESTRICCIONES	RANGOS DE PRECIOS				COSTO DE		
COD INGREDIENTE	PESO !	MINIMO	REAL	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	COSTO
611 MAIZ AMARILLO TESIS ADELSO	582.668 !	0.000	1.670	2.125	0.000		\$0.00
612 SOYA TESIS ADELSO	312.834 !	1.771	2.750	7.843	0.000		\$0.00
523 YELLOW GREASE	62.042 !	3.295	4.509	24.015	0.000		\$0.00
443 CARBONATO 36%	15.193 !	0.000	0.369	7.787	0.000		\$0.00
421 FOSFATO 21/15	13.047 !	0.000	2.730	128.661	0.000		\$0.00
460 SAL	4.011 !	0.000	0.665	10.483	0.000		\$0.00
*NR PIGMENTO AMARILLO	3.500 !	0.000	24.000	Infinito	0.500		\$0.00
*NR PREMEZCLA	2.300 !	0.000	15.000	Infinito	0.500		\$0.00
500 RHODIMET NP-99	2.178 !	4.368	22.950	134.156	0.000		\$0.00
504 L-TREONINA	1.026 !	4.278	31.040	90.133	0.000		\$0.00
*NR ATOX	0.500 !	0.000	30.000	Infinito	0.500		\$0.00
*NR SALINOMICINA 12%	0.500 !	0.000	40.000	Infinito	0.500		\$0.00
*NR BACITRACINA DE ZINC	0.200 !	0.000	45.000	Infinito	0.500		\$0.00

PESO:1,000.000

PRECIOS DE OPORTUNIDAD

COD INGREDIENTE	REAL	OPORT.
461 BICARBONATO	7.500	0.238
503 LISINA HCL	16.800	4.351

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		\$694.45	021 PROTEINA T (%)	19.000	19.000		\$27.09
029 FIBRA (%)		2.177		\$0.00	035 GRASA (%)		8.379		\$0.00
038 CENIZAS (%)		5.880		\$0.00	039 HUMEDAD (%)		11.785		\$0.00
040 MATERIA SECA (%)		87.453		\$0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.420	0.420	0.450	\$147.55
045 CALCIO (%)	0.850	0.850	0.900	\$37.28	047 LIQUIDO (%)		6.204		\$0.00
048 GRASA ADICIONADA (%)		6.204		\$0.00	050 ARGININA (%)	1.200	1.216		\$0.00
051 LISINA TOTAL (%)	1.010	1.035		\$0.00	052 METIONINA (%)	0.440	0.518		\$0.00
053 MET+CIS (%)	0.820	0.820		\$190.58	054 TRIPTOFANO (%)	0.190	0.232		\$0.00
055 TREONINA (%)	0.760	0.760		\$281.80	056 HISTIDINA (%)	0.380	0.495		\$0.00
057 ISOLEUCINA (%)	0.640	0.821		\$0.00	058 LEUCINA (%)	1.090	1.651		\$0.00
062 VALINA (%)	0.820	0.920		\$0.00	063 ARGIN.DIG.AVE (%)		1.175		\$0.00
064 LIS.DIG.AVES (%)		0.862		\$0.00	065 METIO.DIG.AVE (%)		0.476		\$0.00
066 M+C DIG.AVES (%)		0.711		\$0.00	067 TRIP.DIG.AVE (%)		0.198		\$0.00
068 TREON.DIG.AVE (%)		0.689		\$0.00	069 HIST.DIG.AVE (%)		0.461		\$0.00
070 ISOLE.DIG.AVE (%)		0.660		\$0.00	071 LEUC.DIG.AVE (%)		1.416		\$0.00
075 VALI.DIG.AVE (%)		0.759		\$0.00	094 AC.LINOLEICO (%)	1.000	2.194		\$0.00
108 POTASIO (%)	0.700	0.849		\$0.00	109 SODIO (%)	0.180	0.180		\$44.99
110 CLORUROS (%)		0.256	0.300	\$0.00	111 SAL (%)		0.468		\$0.00
150 LIS. DIG. AVE CORRE (		0.933		\$0.00	151 MET. DIG. AVE CORRE (		0.496		\$0.00
152 MET+CIS DIG. AVE CORR		0.756		\$0.00	153 TREO. DIG. AVE CORRE		0.686		\$0.00
154 TRIP. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	155 VAL DIG. AVE CORRE (%)		0.830		\$0.00
156 ISO. DIG. AVE CORRE.		0.756		\$0.00	157 LEU. DIG. AVE CORRE (		1.534		\$0.00
158 FENIL. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	159 HIS. DIG. AVE CORRE (		0.000		\$0.00
160 ARG. DIG. AVE. CORRE		1.169		\$0.00					

Fórmula: 5 - FINALIZADOR AA DIGESTIBLES CORREGIDOS HPLC

Fecha: 8/17/2003 08:19 PM
 Asesor:
 Uso: TESIS

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA RESTRICCIONES	RANGOS DE PRECIOS				COSTO DE		
COD INGREDIENTE	PESO !	MINIMO	REAL	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	COSTO
611 MAIZ AMARILLO TESIS ADELISO	615.006 !	0.000	1.670	2.088	0.000		\$0.00
612 SOYA TESIS ADELISO	285.340 !	2.145	2.750	7.794	0.000		\$0.00
523 YELLOW GREASE	56.511 !	3.391	4.509	23.845	0.000		\$0.00
443 CARBONATO 36%	15.251 !	0.000	0.369	7.690	0.000		\$0.00
421 FOSFATO 21/15	13.260 !	0.000	2.730	79.436	0.000		\$0.00
460 SAL	4.026 !	0.000	0.665	10.457	0.000		\$0.00
*NR PIGMENTO AMARILLO	3.500 !	0.000	24.000	Infinito	0.500		\$0.00
*NR PREMEZCLA	2.300 !	0.000	15.000	Infinito	0.500		\$0.00
500 RHODIMET NP-99	2.129 !	3.856	22.950	101.332	0.000		\$0.00
504 L-TREONINA	1.066 !	3.638	31.040	71.924	0.000		\$0.00
*NR SALINOMICINA 12%	0.500 !	0.000	40.000	Infinito	0.500		\$0.00
*NR ATOX	0.500 !	0.000	30.000	Infinito	0.500		\$0.00
503 LISINA HCL	0.412 !	4.535	16.800	36.715	0.000		\$0.00
*NR BACITRACINA DE ZINC	0.200 !	0.000	45.000	Infinito	0.500		\$0.00

PESO:1,000.000

PRECIOS DE OPORTUNIDAD

COD INGREDIENTE	REAL	OPORT.
461 BICARBONATO	7.500	0.257

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		\$685.22	021 PROTEINA T (%)	18.000	18.000		\$17.99
029 FIBRA (%)		2.132		\$0.00	035 GRASA (%)		7.930		\$0.00
038 CENIZAS (%)		5.790		\$0.00	039 HUMEDAD (%)		11.891		\$0.00
040 MATERIA SECA (%)		87.353		\$0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.420	0.420	0.450	\$145.62
045 CALCIO (%)	0.850	0.850	0.900	\$35.25	047 LIQUIDO (%)		5.651		\$0.00
048 GRASA ADICIONADA (%)		5.651		\$0.00	050 ARGININA (%)		1.136		\$0.00
051 LISINA TOTAL (%)		0.995		\$0.00	052 METIONINA (%)		0.501		\$0.00
053 MET+CIS (%)		0.791		\$0.00	054 TRIPTOFANO (%)		0.216		\$0.00
055 TREONINA (%)		0.719		\$0.00	056 HISTIDINA (%)		0.469		\$0.00
057 ISOLEUCINA (%)		0.771		\$0.00	058 LEUCINA (%)		1.587		\$0.00
062 VALINA (%)		0.869		\$0.00	063 ARGIN.DIG.AVE (%)		1.105		\$0.00
064 LIS.DIG.AVES (%)		0.833		\$0.00	065 METIO.DIG.AVE (%)		0.460		\$0.00
066 M+C DIG.AVES (%)		0.685		\$0.00	067 TRIP.DIG.AVE (%)		0.184		\$0.00
068 TREON.DIG.AVE (%)		0.659		\$0.00	069 HIST.DIG.AVE (%)		0.436		\$0.00
070 ISOLE.DIG.AVE (%)		0.620		\$0.00	071 LEUC.DIG.AVE (%)		1.366		\$0.00
075 VALI.DIG.AVE (%)		0.719		\$0.00	094 AC.LINOLEICO (%)	1.000	2.159		\$0.00
108 POTASIO (%)	0.700	0.800		\$0.00	109 SODIO (%)	0.180	0.180		\$42.99
110 CLORUROS (%)		0.265	0.300	\$0.00	111 SAL (%)		0.468		\$0.00
150 LIS. DIG. AVE CORRE (	0.900	0.900		\$169.29	151 MET. DIG. AVE CORRE (	0.400	0.481		\$0.00
152 MET+CIS DIG. AVE CORR	0.730	0.730		\$195.65	153 TREO. DIG. AVE CORRE	0.650	0.650		\$288.16
154 TRIP. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	155 VAL DIG. AVE CORRE (%)	0.740	0.785		\$0.00
156 ISO. DIG. AVE CORRE.	0.560	0.710		\$0.00	157 LEU. DIG. AVE CORRE (	0.980	1.476		\$0.00
158 FENIL. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	159 HIS. DIG. AVE CORRE (		0.000		\$0.00
160 ARG. DIG. AVE. CORRE	1.080	1.098		\$0.00					

Fórmula: 6 - FINALIZADOR AA DIGESTIBLES NIRS

Fecha: 8/17/2003 08:21 PM

Asesor:

Uso: TESIS

ANALISIS DE INGREDIENTES

FORMULA RESTRICCIONES	RANGOS DE PRECIOS				COSTO DE		
COD INGREDIENTE	PESO !	MINIMO	REAL	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	COSTO
611 MAIZ AMARILLO TESIS ADELSON	597.353 !	0.000	1.670	2.107	0.000		\$0.00
612 SOYA TESIS ADELSON	299.903 !	2.061	2.750	Infinito	0.000		\$0.00
523 YELLOW GREASE	59.240 !	3.339	4.509	64.631	0.000		\$0.00
443 CARBONATO 36%	15.220 !	0.000	0.369	7.749	0.000		\$0.00
421 FOSFATO 21/15	13.150 !	0.000	2.730	90.316	0.000		\$0.00
460 SAL	4.018 !	0.000	0.665	10.473	0.000		\$0.00
*NR PIGMENTO AMARILLO	3.500 !	0.000	24.000	Infinito	0.500		\$0.00
500 RHODIMET NP-99	2.473 !	2.534	22.950	111.537	0.000		\$0.00
*NR PREMEZCLA	2.300 !	0.000	15.000	Infinito	0.500		\$0.00
503 LISINA HCL	0.851 !	1.758	16.800	40.869	0.000		\$0.00
504 L-TREONINA	0.793 !	1.448	31.040	85.115	0.000		\$0.00
*NR SALINOMICINA 12%	0.500 !	0.000	40.000	Infinito	0.500		\$0.00
*NR ATOX	0.500 !	0.000	30.000	Infinito	0.500		\$0.00
*NR BACITRACINA DE ZINC	0.200 !	0.000	45.000	Infinito	0.500		\$0.00

PESO:1,000.000

PRECIOS DE OPORTUNIDAD

COD INGREDIENTE	REAL	OPORT.
461 BICARBONATO	7.500	0.245

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		\$690.91	021 PROTEINA T (%)	18.000	18.588		\$0.00
029 FIBRA (%)		2.155		\$0.00	035 GRASA (%)		8.147		\$0.00
038 CENIZAS (%)		5.837		\$0.00	039 HUMEDAD (%)		11.829		\$0.00
040 MATERIA SECA (%)		87.411		\$0.00	044 FOSFORO ASIM (%)	0.420	0.420	0.450	\$146.81
045 CALCIO (%)	0.850	0.850	0.900	\$36.50	047 LIQUIDO (%)		5.924		\$0.00
048 GRASA ADICIONADA (%)		5.924		\$0.00	050 ARGININA (%)		1.178		\$0.00
051 LISINA TOTAL (%)		1.068		\$0.00	052 METIONINA (%)		0.541		\$0.00
053 MET+CIS (%)		0.838		\$0.00	054 TRIPTOFANO (%)		0.225		\$0.00
055 TREONINA (%)		0.716		\$0.00	056 HISTIDINA (%)		0.482		\$0.00
057 ISOLEUCINA (%)		0.797		\$0.00	058 LEUCINA (%)		1.620		\$0.00
062 VALINA (%)		0.896		\$0.00	063 ARGIN.DIG.AVE (%)	1.080	1.142		\$0.00
064 LIS.DIG.AVES (%)	0.900	0.900		\$191.23	065 METIO.DIG.AVE (%)	0.400	0.499		\$0.00
066 M+C DIG.AVES (%)	0.730	0.730		\$206.37	067 TRIP.DIG.AVE (%)	0.170	0.192		\$0.00
068 TREON.DIG.AVE (%)	0.650	0.650		\$301.82	069 HIST.DIG.AVE (%)	0.340	0.449		\$0.00
070 ISOLE.DIG.AVE (%)	0.560	0.641		\$0.00	071 LEUC.DIG.AVE (%)	0.980	1.392		\$0.00
075 VALI.DIG.AVE (%)	0.740	0.740		\$461.22	094 AC.LINOLEICO (%)	1.000	2.174		\$0.00
108 POTASIO (%)	0.700	0.826		\$0.00	109 SODIO (%)	0.180	0.180		\$44.22
110 CLORUROS (%)		0.273	0.300	\$0.00	111 SAL (%)		0.468		\$0.00
150 LIS. DIG. AVE CORRE (		0.969		\$0.00	151 MET. DIG. AVE CORRE (		0.520		\$0.00
152 MET+CIS DIG. AVE CORR		0.775		\$0.00	153 TREC. DIG. AVE CORRE		0.644		\$0.00
154 TRIP. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	155 VAL DIG. AVE CORRE (%)		0.809		\$0.00
156 ISO. DIG. AVE CORRE.		0.734		\$0.00	157 LEU. DIG. AVE CORRE (		1.506		\$0.00
158 FENIL. DIG. AVE CORRE		0.000		\$0.00	159 HIS. DIG. AVE CORRE (		0.000		\$0.00
160 ARG. DIG. AVE. CORRE		1.136		\$0.0					

BR. ADELSON LEONEL PAYES AGUIRRE

LIC. ZOOT. CARLOS ENRIQUE SOTO D.
ASESOR

LIC. ZOOT. MIGUEL ANGEL RODENAS
ASESOR

LIC. ZOOT. CARLOS SAAVEDRA V.
ASESOR

LIC. ZOOT. ENRIQUE CORZANTES
ASESOR

IMPRIMASE:

LIC. ZOOT. MARCO VINICIO DE LA ROSA
DECANO