

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

**UTILIZACIÓN DE GRANOS SECOS DE DESTILERÍA CON  
SOLUBLES (DDGS) EN RACIONES PARA POLLOS DE ENGORDE  
DE LA LÍNEA ROSS 305**

**ERICK AMILCAR BEITIA VISSUETTI**

**4-724-944**

**DAVID, CHIRIQUÍ**  
**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2008**

**UTILIZACIÓN DE GRANOS SECOS DE DESTILERÍA CON  
SOLUBLES (DDGS) EN RACIONES PARA POLLOS DE ENGORDE  
DE LA LÍNEA ROSS 305**

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

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O  
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**

**APROBADO:**

**ING. VÍCTOR O. SÁNCHEZ S. M.Sc.**

\_\_\_\_\_  
**DIRECTOR**

**Dr. JOSÉ RAMÓN BINNS Ph.D.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**ING. DENIS A. ARAÚZ S.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**DAVID, CHIRIQUÍ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2008**

## AGRADECIMIENTO

A: Dios por haberme bendecido con salud, sabiduría y la fuerza necesaria para lograr superar todos los retos de la vida.

A: mi familia, mi Padre Amilcar Beitia por ser mi guía, ejemplo a seguir y brindarme todas las facilidades para lograr este gran objetivo, Gracias Papá!, a mi Madre Sieth Diva Vissuetti de Beitia, por todo el amor, comprensión y ayuda que me ha dado siempre y por ser el ejemplo de Madre que es, gracias Mamá!.

A: mis hermanos Amilcar Abdiel, Luis Amilcar y Amilcar Jr. Beitia Vissuetti por ser mis amigos más fieles y compañeros de toda la vida, gracias. A: mi abuela Avelina Samudio de Vissuetti y mi madrina Josefina Bouche de Vargas, por siempre apoyarme en las buenas y malas, a mis tíos Zyddi, Ñitty, Yori, Lewin, Sinolis y primos por su solidaridad y aprecio. Para una persona especial que me ha ayudado a continuar durante esta gran etapa de mi vida Nelly R. Fuentes G.

A: mis queridos abuelos ya fallecidos Luis M. Vissuetti (q.p.d.), , Francisco Beitia (q.p.d.) y Alicia Mendoza (q.p.d.) de igual forma a mi recordado padrino Próspero Vargas (q.p.d.).

A: los miembros de mi comité, Ing. Victor Sánchez M.Sc. por todo sus valiosos consejos y orientación técnica para el desarrollo de mi tesis, a la Ing. Denis Araúz por todo el apoyo y cooperación brindada durante todo el proyecto, al Dr. José R. Binns por aportar su experiencia en el desarrollo estadístico de esta Investigación y por toda la ayuda recibida.

A: la Lic. Liliana Escalante y todo el equipo de trabajo de LABSA por su cooperación.

A: los trabajadores del proyecto Avícola de la Facultad de Ciencias agropecuarias Armando, Abigail y Narcizo por toda la ayuda recibida, a los profesores, compañeros y amigos que de alguna u otra forma ayudaron a la realización de este proyecto.

***ERICK AMILCAR***

## DEDICATORIA

A: Dios que me ha dado la capacidad, sabiduría y perseverancia necesaria para lograr esta gran oportunidad en la vida.

A: mis Padres, Amilcar y Sieth, por ser la constante luz de mi vida y la fuente de inspiración para alcanzar mis metas.

A: mis hermanos, Abdiel, Luis y Amilcar jr. por su ayuda y motivación para culminar mis estudios.

A: Nelly por todo el apoyo y cariño recibidos para seguir adelante en todas las metas trazadas.

A: mi abuela Avelina y mi madrina Josefina, por su constante apoyo.

***Erick***

## UTILIZACIÓN DE GRANOS SECOS DE DESTILERÍA CON SOLUBLES (DDGS) EN RACIONES PARA POLLOS DE ENGORDE LÍNEA ROSS 305

**BEITIA V., ERICK A. 2008.** Utilización de granos secos de destilería con solubles (DDGS) en raciones para pollos de engorde de la línea Ross 305. Tesis de Licenciatura, Chiriquí, Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias. \_\_\_p.

### RESUMEN

La escasez y el alto costo de insumos como el maíz, sorgo, pulidura de arroz, entre otros, han aumentado el costo de producción avícola en la República de Panamá, creando serias especulaciones con relación al futuro de esta actividad. Las causas de este problema tienen su origen en el alto costo del petróleo, lo que ha encarecido toda la cadena de producción. El uso del maíz como alternativa energética es inevitable por los altos precios que se pagan en el Mercado Energético. Sin embargo, como subproductos del procesamiento del maíz para Biodiesel (Etanol) se genera un material denominado **Granos Secos de Destilería con Solubles (DDGS)**, que puede ser utilizado para las raciones en la producción avícola.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el desempeño productivo de Pollos de Engorde de la Línea Ross 305 utilizando las raciones a base de Maíz vs. raciones con sustitución parcial de **Granos Secos de Destilería con Solubles (DDGS)**. Los parámetros a evaluar fueron el consumo de alimento, la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el rendimiento en canal.

La metodología experimental consistió en un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), con tres tratamientos, divididos en tres grupos de 60 pollos con un total de 180 observaciones, Grupo uno (1): Testigos ( $T_1$ ), sin el DDGS cero (0) por ciento, Grupo dos (2): ( $T_2$ ) con DDGS tres (3) por ciento en la ración y Grupo tres (3): ( $T_3$ ): con DDGS seis (6) por ciento en la ración. A cada grupo se le formularon cuatro (4) raciones según las etapas de crecimiento, la dos últimas raciones de los grupos dos (2) y tres (3) tenían la inclusión del DDGS en la ración en el período de 22 a 45 días.

El análisis de varianza con relación al consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento en canal evidenciaron que no existieron diferencias significativas durante el período de la seis (6) semanas ( $P>0.05$ ). Se concluye que el DDGS puede ser una alternativa como ingrediente para la dieta de los pollos de engorde sin que se esperen efectos negativos. Es importante conocer más acerca del DDGS ya que puede ser una opción viable, más no la solución a todos los problemas de la producción avícola y conocer su utilidad dará ventajas para enfrentar los futuros problemas que tengan que ver con la utilización del maíz en otras actividades no relacionadas con la alimentación animal y por ende humana, pero que afecta a ambas.

**PALABRAS CLAVES: DDGS, Nutrición, Conversión Alimenticia, Raciones.**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

Página

<b>PÁGINA DEL TÍTULO</b>	
<b>PÁGINA DE APROBACIÓN.....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del Problema a Investigar.....	1
1.2. Justificación del Estudio.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Hipótesis.....	4
1.5. Alcances y Limitaciones del estudio.....	4
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Concepto de Granos Secos Destilados con Solubles (GSDS o por sus siglas en inglés DDGS).....	5
2.2. Proceso para obtención de DDGS.....	6
2.3. Tipos de DDGS.....	7
2.4. Uso del DDGS de maíz en dietas para aves.....	10
2.5. Características de la fuente del DDGS para aves.....	12

2.6. Cantidades recomendadas de inclusión del DDGS en dietas para aves .....	13
2.7. Conceptos Importantes sobre nutrición en aves.....	14
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
3.1. Localización del Experimento.....	27
3.2. Materiales.....	27
3.2.1. Alojamiento y Espacio disponible .....	27
3.2.2. Metodología de Pesaje.....	28
3.2.3. Tipo de Cama, Bebedero y Comedero.....	28
3.2.4. Manejo Alimentario.....	29
3.2.5. Tipos de Raciones.....	29
3.2.6. Aspecto Sanitario.....	30
3.2.7. Duración del Experimento .....	30
3.3. Metodología Experimental.....	30
3.3.1. Diseño Experimental.....	31
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>7. REFERENCIAS CITADAS.....</b>	<b>69</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>64</b>

## ÍNDICE DE CUADRO

<b>CUADRO I.</b>	BROMATOLOGÍA REFERENCIAL DE LOS DDGS.	8
<b>CUADRO II.</b>	LÍMITES MÁXIMOS DE INCORPORACIÓN DE DDGS EN DIFERENTES RACIONES	11
<b>CUADRO III.</b>	AMINOACIDOS PRESENTES EN EL DDGS.	24
<b>CUADRO IV.</b>	PERÍODO DE SUMINISTRO DE LAS RACIONES.	29
<b>CUADRO V.</b>	FORMA GENERAL DE LA TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA	32
<b>CUADRO VI.</b>	CONSUMO DE ALIMENTOS DE LAS DIFERENTES RACIONES	34
<b>CUADRO VII.</b>	ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DE CONSUMO	36
<b>CUADRO VIII.</b>	PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA PRIMERA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS	41
<b>CUADRO IX.</b>	ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA PRIMERA SEMANA	42
<b>CUADRO X.</b>	PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA SEGUNDA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS	43
<b>CUADRO XI.</b>	ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA SEGUNDA SEMANA	44
<b>CUADRO XII.</b>	PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA TERCERA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS	45
<b>CUADRO XIII.</b>	ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA TERCERA SEMANA	46
<b>CUADRO XIV.</b>	PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA CUARTA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS	47
<b>CUADRO XV.</b>	ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA CUARTA SEMANA	47

<b>CUADRO XVI.</b>	PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA QUINTA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS	48
<b>CUADRO XVII.</b>	ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA QUINTA SEMANA	49
<b>CUADRO XVIII.</b>	PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA SEXTA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS	50
<b>CUADRO XIX.</b>	ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA SEXTA SEMANA	50
<b>CUADRO XX.</b>	CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS POLLOS DURANTE LAS SEIS SEMANAS	54
<b>CUADRO XXI.</b>	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LAS SEIS SEMANAS	55
<b>CUADRO XXII.</b>	RENDIMIENTO EN CANAL DE LOS POLLOS AL FINAL DEL PROCESO EN LOS 45 DÍAS	56
<b>CUADRO XXIII.</b>	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL DE LOS POLLOS AL FINAL DEL PERÍODO EN LOS 45 DÍAS	57
<b>CUADRO XXIV.</b>	COSTO DE LOS MEDICAMENTOS	59
<b>CUADRO XXV.</b>	COSTO DE LAS RACIONES	59
<b>CUADRO XXVI.</b>	ANÁLISIS DE COSTOS Y PROCESO GRUPO UNO	60
<b>CUADRO XXVII.</b>	INGRESO DEL PROCESO GRUPO UNO	61
<b>CUADRO XXVIII.</b>	UTILIDAD DEL GRUPO UNO	61
<b>CUADRO XXIX.</b>	ANÁLISIS DE COSTOS Y PROCESO GRUPO DOS	62
<b>CUADRO XXX.</b>	INGRESO DEL PROCESO GRUPO DOS	63
<b>CUADRO XXXI.</b>	UTILIDAD DEL GRUPO DOS	63
<b>CUADRO XXXII.</b>	ANÁLISIS DE COSTOS Y PROCESO GRUPO TRES	64
<b>CUADRO XXXIII.</b>	INGRESO DEL PROCESO GRUPO TRES	65
<b>CUADRO XXXIV.</b>	UTILIDAD DEL GRUPO TRES	65
<b>CUADRO XXXV.</b>	UTILIDAD Y RENTABILIDAD DE LOS TRES GRUPOS	66

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b>	DDGS DE LA NUEVA GENERACIÓN VS DDGS DE LA VIEJA GENERACIÓN	7
<b>FIGURA 2.</b>	ESTRUCTURA MOLECULAR DE UN AMINOACIDO	20
<b>FIGURA 3.</b>	FORMA ESPACIAL DE LA MOLECULA DE PROTEÍNA	20
<b>FIGURA 4.</b>	ESTRUCTURA DE LA METIONINA (Aminoácido limitante en aves)	21
<b>FIGURA 5.</b>	REACCIÓN ENTRE UN AMINOACIDO Y UNA TRANSAMINASA	22
<b>FIGURA 6.</b>	CONSUMO SEMANAL PROMEDIO POR POLLOS EN GRAMOS GRUPO UNO (CERO PORCIENTO DDGS)	37
<b>FIGURA 7.</b>	CONSUMOS SEMANAL PROMEDIO POR POLLOS EN GRAMOS GRUPO DOS (TRES PORCIENTO DDGS)	38
<b>FIGURA 8.</b>	CONSUMOS SEMANAL PROMEDIO POR POLLO EN GRAMOS GRUPO TRES (SEIS PORCIENTO DDGS)	39
<b>FIGURA 9</b>	CONSUMO SEMANAL POR POLLO EN TRES DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE DDGS EN LA DIETA (DDGS CERO, TRES Y SEIS PORCIENTO)	40
<b>FIGURA 10</b>	GANANCIA DE PESO SEMANALES POR POLLO EN TRES DIFERENTES NIVELES DE INCLUSION DE DDGS EN LA DIETA (DDGS CERO, TRES Y SEIS PORCIENTO)	53

## INDICE DE ANEXO

### CUADROS

<b>CUADRO 1.</b>	DIVISIONES DENTRO DE GALERA 31 C	73
<b>CUADRO 2.</b>	PROGRAMA SANITARIO	74
<b>CUADRO 3.</b>	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE PESO DE LOS NIVELES DE DDGS EN LA RACION.	75
<b>CUADRO 4.</b>	PORCENTAJE DE MORTALIDAD	76
<b>CUADRO 5.</b>	RACI3N DE INICIO (Primera Semana)	77
<b>CUADRO 6.</b>	RACI3N DE CRECIMIENTO (Segunda y Tercera Semana)	78
<b>CUADRO 7.</b>	RACI3N DE ENGORDE CERO PORCIENTO DDGS (Cuarta y Quinta Semana)	79
<b>CUADRO 8.</b>	RACI3N DE ENGORDE TRES PORCIENTO DDGS (Cuarta y Quinta Semana)	80
<b>CUADRO 9.</b>	RACI3N DE ENGORDE SEIS PORCIENTO DDGS (Cuarta y Quinta Semana)	81
<b>CUADRO 10.</b>	RACI3N DE FINALIZACI3N CERO PORCIENTO DDGS (Sexta y S3ptima Semana)	82
<b>CUADRO 11.</b>	RACI3N DE FINALIZACI3N TRES PORCIENTO DDGS (Sexta y S3ptima Semana)	83
<b>CUADRO 12.</b>	RACI3N DE FINALIZACI3N SEIS PORCIENTO DDGS (Sexta y S3ptima Semana)	84
<b>CUADRO 13.</b>	AN3LISIS DE DESTILADO SECO DE MAIZ CON SOLUBLES (DDGS)	85
<b>CUADRO 14.</b>	AN3LISIS DE RACI3N DE INICIO (PRIMERA SEMANA)	86
<b>CUADRO 15.</b>	AN3LISIS DE RACI3N DE CRECIMIENTO (SEGUNDA Y TERCERA SEMANA)	87
<b>CUADRO 16.</b>	AN3LISIS DE RACI3N DE ENGORDE CERO PORCIENTO DDGS (CUARTA Y QUINTA SEMANA)	88
<b>CUADRO 17.</b>	AN3LISIS DE RACI3N DE ENGORDE TRES PORCIENTO DDGS (CUARTA Y QUINTA SEMANA)	89

<b>CUADRO 18.</b>	<b>ANÁLISIS DE RACIÓN DE ENGORDE SEIS PORCIENTO DDGS (CUARTA Y QUINTA SEMANA)</b>	<b>90</b>
<b>CUADRO 19.</b>	<b>ANÁLISIS DE RACIÓN DE FINALIZACIÓN CERO PORCIENTO DDGS (SEXTA Y SÉPTIMA SEMANA)</b>	<b>91</b>
<b>CUADRO 20.</b>	<b>ANÁLISIS DE RACIÓN DE FINALIZACIÓN TRES PORCIENTO DDGS (SEXTA Y SÉPTIMA SEMANA)</b>	<b>92</b>
<b>CUADRO 21.</b>	<b>ANÁLISIS DE RACIÓN DE FINALIZACIÓN SEIS PORCIENTO DDGS (SEXTA Y SÉPTIMA SEMANA)</b>	<b>93</b>

### **FIGURAS**

<b>FIGURA 1.</b>	<b>GALERA 31 C (ENCALADA)</b>	<b>94</b>
<b>FIGURA 2.</b>	<b>CORTINAS</b>	<b>94</b>
<b>FIGURA 3.</b>	<b>PREPARACIÓN DE CÍRCULOS DE RECIBO DE LOS POLLOS</b>	<b>95</b>
<b>FIGURA 4.</b>	<b>CÍRCULOS DE RECIBO DE LOS POLLOS</b>	<b>95</b>
<b>FIGURA 5.</b>	<b>PESAJE DE LOS POLLITOS EN EL PRIMER DÍA</b>	<b>96</b>
<b>FIGURA 6.</b>	<b>LOS POLLITOS EN EL PRIMER DÍA</b>	<b>96</b>
<b>FIGURA 7.</b>	<b>LOS POLLITOS EN EL SEGUNDO DÍA</b>	<b>97</b>
<b>FIGURA 8.</b>	<b>LOS POLLOS EN SU GRUPO</b>	<b>97</b>
<b>FIGURA 9.</b>	<b>TODOS LOS GRUPOS</b>	<b>98</b>
<b>FIGURA 10.</b>	<b>PROTECCIÓN FÍSICA DE SARAN PARA EVITAR CONTAMINACIÓN ENTRE GALERAS</b>	<b>98</b>
<b>FIGURA 11.</b>	<b>COMEDEROS Y BEBEDEROS UTILIZADOS</b>	<b>99</b>
<b>FIGURA 12.</b>	<b>VISTA GENERAL DE LA GALERA</b>	<b>99</b>
<b>FIGURA 13.</b>	<b>VISTA DE POLLOS ROSS 305</b>	<b>100</b>
<b>FIGURA 14.</b>	<b>VISTA DE POLLOS GRUPO TRES</b>	<b>100</b>
<b>FIGURA 15.</b>	<b>SACOS CON LAS RACIONES</b>	<b>101</b>
<b>FIGURA 16.</b>	<b>SACO CON SU IDENTIFICACIÓN</b>	<b>101</b>

<b>FIGURA 17.</b>	<b>POLLOS EN CAJA PARA PESAJE</b>	<b>102</b>
<b>FIGURA 18.</b>	<b>VISTA DE GALERA Y ROMANA PARA PESAJE</b>	<b>102</b>
<b>FIGURA 19.</b>	<b>VISTA ROMANA PARA PESAJE</b>	<b>103</b>
<b>FIGURA 20.</b>	<b>VISTA ALTURA DE BEBEDERO</b>	<b>103</b>
<b>FIGURA 21.</b>	<b>VISTA POLLOS COMIENDO</b>	<b>104</b>
<b>FIGURA 22.</b>	<b>POLLO EN PESAJE</b>	<b>104</b>
<b>FIGURA 23.</b>	<b>DESPLUMADORA EN ACCIÓN</b>	<b>105</b>
<b>FIGURA 24.</b>	<b>SECCIÓN ESVISCERADO DEL PROCESO</b>	<b>105</b>
<b>FIGURA 25.</b>	<b>DIFERENTE COLORACIÓN DEL HÍGADO CON CONSUMO DE DDGS A LA IZQUIERDA</b>	<b>106</b>
<b>FIGURA 26.</b>	<b>VISTA DE POLLOS LIMPIOS</b>	<b>106</b>
<b>FIGURA 27.</b>	<b>VISTA DE MOLLEJAS</b>	<b>107</b>
<b>FIGURA 28.</b>	<b>VISTA DE PESAJE EN EL PROCESO DE MATANZA</b>	<b>107</b>
<b>FIGURA 29.</b>	<b>FORMA DE ATURDIR ANTES DE MATAR AL POLLO</b>	<b>108</b>
<b>FIGURA 30.</b>	<b>MATANZA</b>	<b>108</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Planteamiento del Problema a Investigar

La Industria Avícola especializada en la producción de pollos de engorde, se ha desarrollado en los últimos años como resultado de la alta demanda de carne de pollo de una población en constante crecimiento.

Satisfacer esta demanda ha sido posible debido al corto período de desarrollo que requieren estas aves, aproximadamente 42 días, lo que ha permitido que este producto se constituya en un alimento básico primario de difícil sustitución en las dietas de los panameños.

Dentro del proceso técnico de producción, la cantidad de alimento que estas aves consumen en confinamiento es alta, siendo su demanda de nueve (9) libras/ave en todo el período (Araúz, D. 2007). Sin embargo los costos de los ingredientes utilizados en la preparación de las raciones han aumentado significativamente a tal punto que solo el alimento representa el 75 por ciento de los costos de producción.

La escasez y el alto costo de insumos como el maíz, sorgo, pulidura de arroz, entre otros; han aumentado el costo de producción avícola, creando serias especulaciones con relación al futuro de esta actividad, las causas de este problema tiene su origen en el alto costo del petróleo, lo que ha encarecido toda la cadena de producción.

Una solución al problema energético del petróleo (Recurso Natural no renovable) es la alternativa de la utilización de Biocombustibles, lo que ha distorsionado el mercado de productos alimenticios como el maíz de importación para la producción de etanol y biodiesel. El estímulo que ha ofrecido Estados Unidos para el uso de esta alternativa está afectando el abastecimiento de alimento (granos) para la alimentación humana y animal en América Latina y Panamá.

El uso del maíz como alternativa energética es inevitable por los altos precios que se pagan en el Mercado Energético. Sin embargo como subproductos del procesamiento del maíz para Biodiesel (Etanol) se genera un material denominado **Granos secos de destilería con solubles (DDGS)**, que puede ser utilizado para las raciones en la producción avícola. Este subproducto del maíz es una valiosa alternativa para esta actividad, es por ello que este tema, debe ser investigado para determinar su verdadero potencial.

## **1.2. Justificación del Estudio**

Esta investigación pretende evaluar el comportamiento del DDGS como ingrediente en las raciones para el engorde del pollo. Debido a que este subproducto es mucho más accesible que el maíz y tiene un mayor porcentaje de proteína y Metionina cuando se compara los aporte de los mismos nutrientes del maíz.

Por ello consideramos que con los resultados se hará un aporte a la investigación científica, se beneficiarán la Facultad de Ciencias Agropecuarias, así como los productores grandes, medianos y pequeños dedicados a la producción comercial avícola.

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. Objetivo General

Evaluar el desempeño productivo de Pollos de Engorde de la Línea Ross 305 utilizando las raciones a base de Maíz vs. raciones con sustitución parcial de maíz por los Granos Secos de Destilería con Solubles (DDGS).

#### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el **consumo de alimento** de las diferentes raciones (Semanalmente).
- Medir la **ganancia de peso** de los pollos (Semanalmente).
- Estimar la **conversión alimenticia**.
- Medir el **rendimiento en canal** de los pollos en las diferentes raciones.
- Determinar Costos de **producción y rentabilidad**.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

##### **Hipótesis Nula (H0):**

No existen diferencias significativas entre las raciones evaluadas en cuanto al desempeño de los pollos de engorde.

##### **Hipótesis Alternativa (Ha):**

Existen diferencias significativas entre las raciones evaluadas en cuanto al desempeño de los pollos de engorde.

#### **1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Esta investigación pretende evaluar el DDGS como un ingrediente alternativo que pueda utilizarse en raciones para producción de pollos de engorde, en este caso específico con pollos de la Línea Ross 305.

Dentro de las limitaciones podemos señalar la falta de resultados de investigación sobre este producto en la producción avícola nacional. La información disponible la hemos encontrado en investigaciones realizadas fuera del contorno nacional.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Concepto de Granos Secos Destilados con Solubles (GSDS o por sus siglas en inglés DDGS)**

Los granos secos de destilería con solubles (GSDS), o Dry Distillers Grains with Solubles (DDGS), son ingredientes para alimentos balanceados de gran valor; los DDGS son un subproducto que proviene de la fermentación de los granos para la obtención de etanol. El maíz, es el grano principal que se utiliza para obtener etanol en Estados Unidos, pero no es el único, también se puede obtener de granos como el trigo, la cebada, el centeno, el sorgo o la combinación de estos dependiendo de los costos y la disponibilidad de los granos en cada región. Los DDGS, se obtienen de los residuos que quedan al fermentar el almidón con levaduras del género *Saccharomyces cerevisiae*. Al obtener el etanol, se generan dos subproductos: los solubles líquidos y los restos de grano. Ambos son mezclados y posteriormente deshidratados para obtener los DDGS (**Esparza, C. et. al. 2007**).

### **2.2. Proceso para Obtención de DDGS**

El proceso para la obtención del DDGS en forma industrial consta de cinco fases que son:

- 1) Selección, limpieza y molienda del grano;

- 2) Sacarificación o paso del almidón a glucosa mediante la utilización de levaduras apropiadas;
- 3) Fermentación de la glucosa para producir etanol (cada molécula de glucosa produce dos (2) moléculas de etanol y dos (2) de CO<sub>2</sub>);
- 4) Destilación del etanol mediante proceso de vaporización por calentamiento, y
- 5) Recogida de los residuos y secado de los mismos con aire caliente hasta un 10-12% de humedad, para su posterior comercialización en forma de gránulo.

El proceso da lugar a dos tipos de subproductos: los granos de destilería (DDG) y los mal llamados solubles (DDS, vinazas o *thin stillage*). Los DDG contienen fundamentalmente residuos no fermentados de los granos originales. Los DDS contienen levaduras, nutrientes solubles y las partículas de granos más finas.

A veces estos productos se suministran en húmedo, y por separado, a cebaderos de terneros localizados cerca de la industria; los DDG mezclados con el pienso y los DDS, que sólo tienen un cinco por ciento (5%) de materia seca, como sustitutivos del agua. En la mayoría de los casos ambos productos se comercializan conjuntamente (75% DDG y 25% DDS, aproximadamente), una vez secados. **(C. de Blas, et. al. 2007.)**

### 2.3. Tipos de DDGS

En el 2007 el Doctor Jerry Shurson de la Universidad de Minnesota, en sus investigaciones hace una comparación entre los DDGS de Vieja Generación que tienen menor digestibilidad y calidad versus los de Nueva Generación que tienen mayor digestibilidad y calidad, ver FIGURA uno.

**FIGURA 1. DDGS de la “Nueva Generación vs. Vieja Generación”**



**Fuente: Shurson, J. 2007.**

Los DDGS pueden proporcionar una cantidad significativa de energía, aminoácidos y fósforo a las dietas para aves, sobre este aspecto podemos mencionar los resultados de investigaciones bromatológicas basada en los valores nutricionales como: (Materia Seca, Humedad, Cenizas, Proteína Cruda, Grasa, Fibra, Almidón,. Azúcares, Macro y Microminerales, Vitaminas y Aminoácidos) además se menciona valores de energía metabolizable, el coeficiente de digestibilidad de la proteína y los límites máximos de incorporación del DDGS en avicultura es lo que muestra la Tabla de la

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal – FEDNA, Cuadro I y análisis similares han sido publicados por la Compañía Brasileña CARGILL en el 2006.

**CUADRO I. BROMATOLOGÍA REFERENCIAL DE LOS DDGS.**

<b>NUTRIENTE</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Materia Seca	90.0
Humedad	10.4
Proteína Cruda	26.5
Proteína Bypass	12.0
Grasa	10.0
Ceniza	5.0
Fibra Bruta	8.0
Fibra Neutro Detergente	36.9
Fibra Ácido Detergente	12.5
Lignina Ácido Detergente	3.0
Almidón	8.7
Azúcares	2.0
<b>MACROMINERALES</b>	
Calcio	0.20
Fosforo	0.75
Fosforo Disponible	0.55
Sodio	0.48
Potasio	0.65
Magnesio	0.19

<b>NUTRIENTE</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Cloro	0.21
Azufre	0.38
<b>MICROMINERALES Y VITAMINAS (mg/kg)</b>	
Cobre	35 mg/kg
Hierro	240 mg/kg
Vitamina E	25 mg/kg
Biotina	0.20 mg/kg
Colina	2000 mg/kg
EM Aves	2400 Kcal/kg
TDN	88
Lisina	0.75
Lisina Digestible Aves	0.50
Metionina	0.48
Metionina Digestible Aves	0.40
Metionina +Cisteína	0.90
Metionina +Cisteína Digestible Aves	0.70
Treonina	0.90
Treonina Digestible Aves	0.65
Triptofano	0.21
Triptofano Digestible Aves	0.17
Arginina	1.00
Arginina Digestible Aves	0.85
Valina	1.30
Valina Digestible Aves	1.05

NUTRIENTE	PORCENTAJE	
Xantofilas	30 ppm	
<b>PERFIL ÁCIDOS GRASOS</b>		
	% Grasa Verdadera	% Alimento
C 14:0	-	-
C 16:0	11	0.80
C 16:1	-	-
C 18:0	2	0.14
C 18:1	27	1.98
C 18:2	56	4.12
C 18:3	1	0.07
C >=20	-	-

**Fuente: Blas, C. de, 2007.**

Dependiendo del tipo de producción y el tiempo de vida del pollo tendremos límites de incorporación del DDGS en la ración, como podremos observar en el Cuadro II.

#### 2.4. Uso del DDGS de Maíz en Dietas para Aves

En décadas pasadas el DDGS fue usado como fuente de factores no identificados que promovían el crecimiento y la incubabilidad del huevo, con porcentajes de inclusión por debajo del 10% de DDGS en la dieta.

**Day, E. et. al. 1972**, informaron de mejoras en los pesos corporales de los pollos de engorde con dos punto cinco porciento de DDS y cinco porciento de DDGS a la dieta en uno de tres experimentos.

Como resultado de la revisión de literatura, hemos encontrado que algunos investigadores tienen la hipótesis de que las respuestas a los factores no identificables pueden deberse parcialmente a mejoras en la palatabilidad del alimento.

**Couch, J. et. al.1957**, con relación al crecimiento o factores de reproductibilidad encontró que con el uso de cinco por ciento DDGS en dietas de pavos incrementó el peso entre 17 y 32 por ciento.

**Alenier, J. y Combs, G.1981**, en investigaciones sobre la preferencia alimenticia en Gallinas encontraron que preferían las dietas con inclusión de 10 por ciento de DDGS o 15 por ciento de DDS en comparación con la dieta de Maíz – Harina de Soya sin DDGS.

**CUADRO II. LÍMITES MÁXIMOS DE INCORPORACIÓN DE DDGS EN DIFERENTES RACIONES.**

<b>Etapa Productiva</b>	<b>Pollos inicio (0-18d)</b>	<b>Pollos Cebo (18-45d)</b>	<b>Pollitas inicio (0-6sem)</b>	<b>Pollitas crecimiento (6-20sem)</b>	<b>Puesta comercial</b>	<b>Reproductoras pesadas</b>
Porcentaje	0	4	5	8	5	3

**Fuente: Blas, C. de, 2007.**

Sin embargo, **Cantor, A. y Johnson, T. 1983**, no pudieron documentar el efecto de la preferencia de alimento en las dietas que contenían DDGS en comparación con las dietas de maíz y harina de soya.

**Manley, J. et. al. 1978**, en sus investigaciones del mejoramiento en la reproducción de pavos, utilizó raciones con la inclusión de tres por ciento DDGS en dietas de pavos donde obtuvo un mejoramiento en número de huevos y nacimientos (postura tardía).

**Blas, C. de 2007**, menciona en las tablas FEDNA que los requerimientos de energía metabolizable para pollitos menores de 20 días es 2100 Kcal/kg y para broilers o ponedoras = 2270 Kcal/Kg, también menciona que el Coeficiente de digestibilidad de la proteína del DDGS en aves es de 72 por ciento.

## 2.5. Características de la Fuente del DDGS para Aves

**Shurson, J. et. al. 2004**, nos menciona algunos puntos importantes en las características del DDGS y que debemos tomar en cuenta, como que el perfil de nutrientes del DDGS es consistente con la fuente Maíz utilizado en el proceso para la obtención de etanol, el Na, P, K, S son los minerales mas disponibles en el DDGS, en sus investigaciones encontró un nivel más alto de proteína y grasa que el NRC de 1994, hay una relación con respecto a la calidad del DDGS que permite una alta digestibilidad de aminoácidos, esta calidad lleva relación con la coloración del DDGS ya que entre más amarillo es color tiende a tener una alta cantidad de Lisina y alta digestibilidad; y comenta también que el color del DDGS es un indicador confiable de la digestibilidad de los aminoácidos que contiene.

**Spiehs, M. et. al. 2002**, mostró que el contenido de nutrientes de DDGS puede variar entre y dentro de las plantas de etanol. El único valor con un coeficiente

de variación menor de cinco por ciento entre las plantas de etanol fue la Materia Seca, mientras que la proteína Cruda, Grasa, Fibra y algunos aminoácidos tienen C.V. = <10 por ciento, mientras que la Lisina y la Metionina tiene C.V.= 17.3 por ciento y 13.6 por ciento respectivamente, algo altos según la investigación, también el C.V. = 11.7 por ciento con respecto al Fosforo fue alto.

**Noll, S. et. al. 2003**, demostró que el Coeficiente de Variación (C.V.) fue más bajo dentro de plantas de etanol que entre plantas.

En la producción de etanol, el almidón se fermenta para obtener alcohol etílico, pero quedan los componentes restantes del grano de maíz (endospermo y germen) estos conservan mucho del valor nutritivo original del grano, entre los que podemos mencionar la energía, proteína y fósforo. (USGC, Consejo de Granos de Estados Unidos; 2008)

## **2.6. Cantidades Recomendadas de Inclusión del DDGS en Dietas para Aves.**

**Shurson, J. et. al. 2004**, en sus investigaciones de pollos y pavos de engorde recomienda la utilización de cinco por ciento a 10 por ciento de DDGS en la dieta en raciones de inicio y finalización sin ajustes de energía, si se utiliza más de 10 por ciento de DDGS en la ración entonces deben realizarse ajustes para los aminoácidos lisina, metionina, treonina, triptófano y energía, en ponedora se puede utilizar hasta 10 por ciento de DDGS.

## 2.7. Conceptos Importantes sobre Nutrición en Aves

**Nutrición:** es la ciencia que estudia los procesos físicos y químicos que sufre el alimento durante su paso por el tracto digestivo, la absorción de los nutrientes liberados a través de las paredes gastrointestinales y la posterior utilización celular de éstos por medio de procesos metabólicos.

**Alimentación:** debe entenderse como la serie de normas o procedimientos para proporcionar a los animales una nutrición adecuada. O sea, que la alimentación trata sobre la comida que se suministra al animal (ingredientes, cantidades), mientras que la nutrición comprende el destino que tiene el alimento una vez ingerido. **(Mora, I. 2002)**

**Rosas, H. y Pimentel, N. 1999**, mencionan que Harris, L. *et. al.* 1974, hicieron la propuesta de la Nomenclatura Internacional en los Alimentos, describiéndola cualitativamente de acuerdo con la información disponible. Conociendo que el DDGS es un alimento relativamente nuevo en nuestro país mas no en otros, podemos mencionar según esta nomenclatura que este sub producto del maíz entraría en la categoría de SUPLEMENTO PROTEICO.

Suplemento Proteico: Productos que contienen 20 por ciento o más de Proteína en Base Seca, el DDGS contiene:

- Proteína Bruta: 26.5 a 24.5 por ciento (teóricamente)
- Proteína Bruta: 22.11 por ciento (Análisis de LABSA, DDGS del experimento)

En las raciones buscamos suplir los Requerimientos de los animales, en este caso Pollos de Engorde la línea Ross 305 valorando en la ración sus requerimientos según las tablas brasileñas, considerando la energía, proteína, aminoácidos (Metionina, entre otros), minerales (Ca, P, entre otros.), vitaminas, grasa y Ácido Linoleico.

Los Factores que afectan los requerimientos nutricionales según **Rostagno, H. et. al. 2000**, son la raza, linaje, sexo, temperatura ambiente, costos de los ingredientes, consumo de la ración, nivel energético de la dieta, disponibilidad de los nutrientes y estado sanitario.

Según la **NRC (1994)**, algunos estudios sugieren que los pollos machos requieren mayores cantidades de alimento que las hembras en una edad similar; sin embargo, cuando se expresan como porcentaje de la dieta, parece haber poca diferencia en los requerimientos nutricionales de los sexos.

El potencial genético de las especies es sensiblemente más influido por el plano nutricional. El mejoramiento animal ha conducido a un animal más precoz y exigente nutricionalmente.

**Agua:** es el vehículo de transporte de los nutrientes, en los tejidos hay de 35 – 75 por ciento de agua, el 65 por ciento del peso del huevo es agua y una pérdida del 20 por ciento del consumo de agua, se produce una marcada reducción en la conversión alimenticia y se reduce la tasa del crecimiento y digestión por la demora del movimiento del alimento del Buche (*Ingluvi*). El requerimiento de agua en las aves es de 0.5 litros por día. Al privar al ave de agua totalmente se

produce una nefrosis (enfermedad del riñón), policitemia (aumento excesivo de glóbulos rojos en la sangre) y deshidratación generalizada, esto trae como consecuencia un desequilibrio generalizado en el ave causando la muerte **(Rosas, H. y Pimentel, N. 1999).**

Las aves consumen de dos a 2.50 veces más agua que de ración molida.

Cuando la temperatura sube de 22° C a 32° C el ave consume el doble del agua **(Sánchez, V. 2007).**

Entre las funciones del agua tenemos, que reblandece los alimentos, interviene en la digestión y absorción de los nutrientes, es el medio de transporte a nivel celular y ayuda a regular la temperatura corporal del ave.

El consumo de proteínas en su catabolismo produce urea en mamíferos y ácido úrico en aves entonces se necesita agua para su dilución y excreción, o sea que al consumir altos niveles proteicos aumenta el consumo del agua **(Rosas, H. y Pimentel, N. 1999).**

**Energía:** En avicultura la unidad utilizada para expresar energía es Kcal/ kg.

Entre las funciones de la energía tenemos crecimiento, conversión y mantenimiento de peso.

Entre las deficiencias de energía tenemos crecimiento retardado, pérdida de peso y aumento en el consumo **(Rosas, H. y Pimentel N. 1999).**

**Dale, N. y Batal, A. 2005**, determinaron la energía metabolizable (EM) en más de 25 muestras de DDGS, usando el ensayo de EMVn con gallos Leghorn. Aunque las muestras con un contenido más alto de fibra comprensiblemente tienen menos energía; un valor de 2800 kcal/ Kg. es adecuado para la formulación del alimento. No se indica que el color de la muestra afecta la EM.

Según **Rostagno, H. et. al. 2000**, cuando las aves reciben alimento “ad libitum”, o consumo de ración principalmente, la conversión alimenticia depende en gran parte, del nivel de energía. Por eso las exigencias nutricionales fueron establecidas de acuerdo al nivel de energía metabolizable (EM), siendo expresadas en porcentajes por 1000 Kcal de EM en la ración de pollos de engorde.

**Mora, I. 2002**, hace mención sobre las definiciones de Energía que participan en el proceso metabólico de los animales.

**Energía Bruta (EB)**: es la energía que desprende un alimento al ser quemado 5.8 kcal/gr., Carbohidratos producen 4.2 kcal/gr. y los Lípidos producen 9.5 kcal/gr. al ser oxidados en la bomba calorimétrica.

**Energía Digestible (ED)**: se determina por la combustión de calor de las heces y se sustrae el valor de la energía bruta de los alimentos.  **$ED = EB - Heces$** .

Se puede considerar que ED y el TND de un alimento son equivalentes. La interconversión es de ED a TND es de cuatro punto cuatro (4.4) kcal/gr. de TND.

**Energía Metabolizable (EM):** corresponde a la energía bruta ingerida en el alimento menos la suma de las energía de las heces, la energía contenida en los productos gaseosos de la digestión y la energía de la orina. En el caso de las aves, al ser expulsadas las heces y orina en forma conjunta, se hace el cálculo directo de la EM.

$$EM = EB - \text{energía de las deyecciones}$$

Los alimentos de aves por esto son expresados en su mayoría en EM. En aves y cerdos la EM gira alrededor de 92 por ciento, o sea que  $ED \times 0.92$  por ciento = EM

**Energía Neta (EN):** El metabolismo o utilización de la energía de un alimento causa un incremento calórico el cuál es desaprovechado por el animal.

$$EN = EM - \text{Incremento Calórico}$$

En estudios recientes, los investigadores han usado valores de energía metabolizable de 2865 kcal de energía metabolizable aparente (EMA)/kg, 2905 kcal de energía metabolizable verdadera (EMV)/ kg y 2805 kcal de EMV/kg para los DDGS en estudios de alimentación con pavos (**Noll, S. et. al., 2004**), pollos de engorde (**Lumpkins, B. et. al. 2004**) y gallinas de postura (**Lumpkins, B. et. al. 2005**), respectivamente, sin efectos negativos sobre la conversión alimenticia y con niveles de inclusión en la dieta del 10 por ciento.

**Proteínas y Aminoácidos:** en la naturaleza podemos encontrar la proteína vegetal y la proteína animal pero entre ellas se observan algunas diferencias

específicas que expresan su valor biológico estos son el tipo de aminoácidos y la frecuencia de aminoácidos en la cadena peptídica.

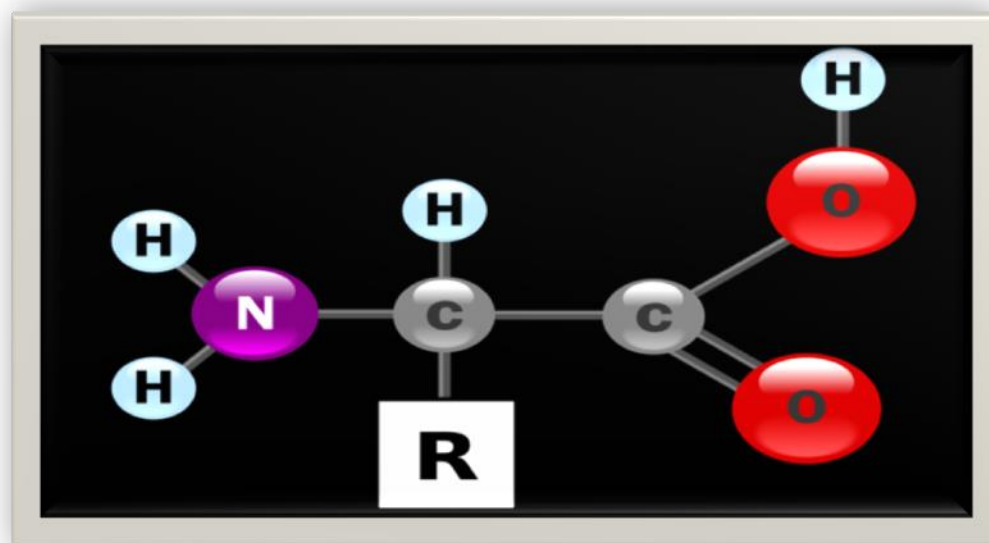
Aproximadamente hay unos 300 aminoácidos de los cuales 20 son los más importantes en la nutrición **(Rosas, H. y Pimentel, N. 1999)**.

Los aminoácidos son los principales constituyentes de las proteínas, en este sentido podemos mencionar que las plantas pueden sintetizar todos los aminoácidos a partir de sustancias básicas, en cambio, el hombre y los animales (pollos) necesitan el aporte de algunos aminoácidos esenciales mediante la alimentación.

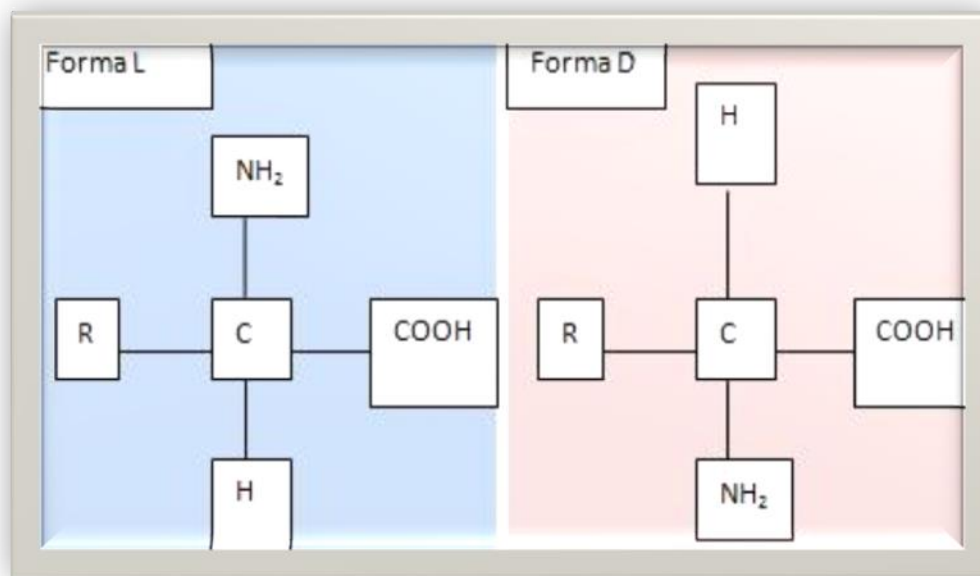
Los aminoácidos son clasificados según su esencialidad, por lo tanto podemos decir que existen aminoácidos esenciales y no esenciales, los primeros son los que el organismo no logra sintetizar y los otros son los que pueden ser sintetizados en el metabolismo.

En la FIGURA Dos podemos observar la estructura molecular de un aminoácido, los cuales en forma conjunta dan las propiedades y características propias a las proteínas.

**Rosas, H. y Pimentel, N. 1999 y Mora, I. 2002**, mencionan dentro de los aminoácidos esenciales a la: treonina, metionina, leucina, valina, lisina, arginina, fenilalanina, histidina, isoleucina y triptófano; y como no esenciales a: serina, alanina, glicina, ácido glutámico, ácido aspártico, prolina, cisteína, cistina, tirosina y taurina.

**FIGURA 2. ESTRUCTURA MOLECULAR BÁSICA DE UN AMINOÁCIDO**

Fuente: Biochemistry 3e Electronic Study Guide

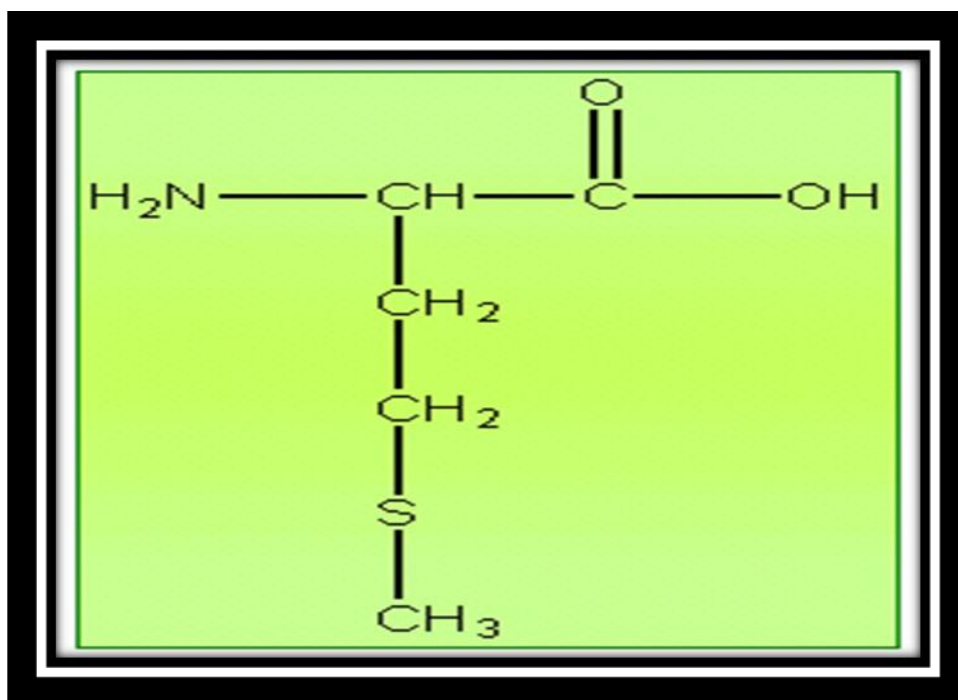
**FIGURA 3. FORMA ESPACIAL DE LA MOLÉCULA DE PROTEÍNA**

Fuente: Samudio, A. 2008..

La Forma espacial L son mejores absorbidas que la D, por especificidad en el transporte a nivel del enterocito y por ende su mayor absorción, se pueden observar en la FIGURA Tres (**Samudio, A. 2008**).

**Rosas, H. y Pimentel, N. 1999**, comenta que la metionina es el aminoácido más exigente en las aves, y es por ello que se habla del aminoácido limitante más importante. Podemos observar la estructura molecular de la metionina en la FIGURA Cuatro.

**FIGURA 4. ESTRUCTURA DE LA METIONINA (AMINOÁCIDO LIMITANTE EN AVES)**

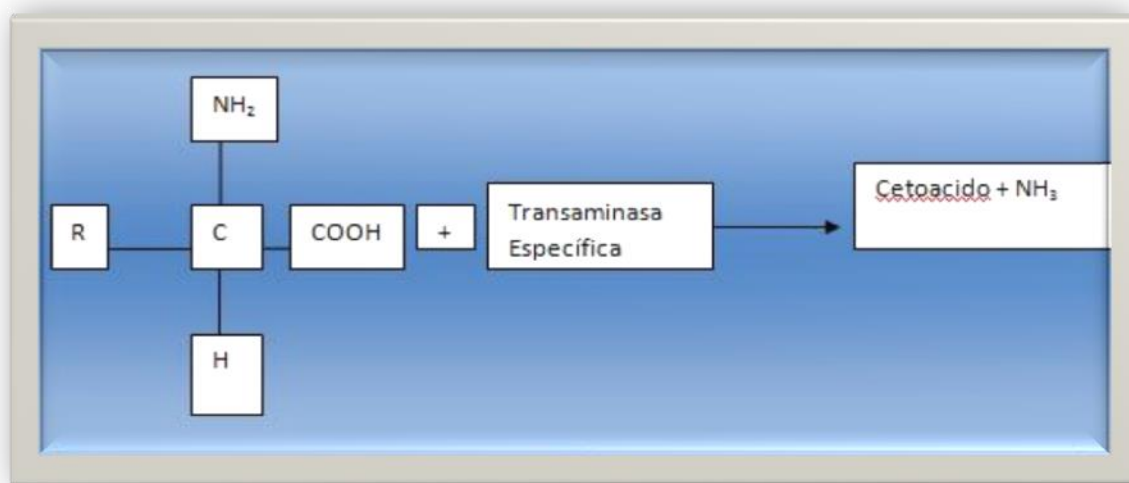


**Fuente: Biochemistry 3e Electronic Study Guide.**

**Martin, D.V. et. al. 1990**, comenta que la absorción de los aminoácidos se utiliza para la síntesis de proteínas tisulares, síntesis de enzimas y hormonas y en su desaminación para producir energía. Los aminoácidos sufren una acción

enzimática por una transaminasa específica que produce un cetoácido y urea. El cetoácido entra al ciclo de krebs y dependiendo del tipo de aminoácido del cuál se origina glucogénico, cetogénico o glucocetogenico (CUADRO III) dan origen a un aumento de glucosa, cuerpos cetónicos o ambos como vemos en FIGURA Cinco.

**FIGURA 5 REACCIÓN ENTRE UN AMINOÁCIDO Y UNA TRANSAMINASA.**



**Fuente: Martin, D.V. et. al.1990.**

**Rosas, H. y Pimentel, N. 1999**, menciona que la cistina puede reemplazar 1/6 parte de la Metionina. En Aves en crecimiento; Glicina es sintetizada pero no a la velocidad requerida, no es suficiente para la demanda metabólica y por ende es esencial en esta fase. Pero si hay suficiente síntesis de serina ella puede derivar en glicina entonces hay exigencia dietética de este aminoácido.

Dieta de aminoácidos no esenciales, todos se pueden formar uniendo el grupo  $\text{NH}_2$  de fuente metabólica o dietética a un alfa cetoácido apropiado del metabolismo de Carbohidratos o Grasas. **(Samudio, A. 2008)**

**Rosas, H. y Pimentel, N. 1999**, señala que los monogástricos requieren nivel de proteína total + nivel de aminoácidos esenciales. Estos requerimientos dependen de la especie, edad o etapa biológica, tipo y nivel de producción y actividad física. En el ciclo de la Urea, del catabolismo y desaminación celular de proteínas se produce el  $\text{NH}_3 + \text{CO}_2$  (Producido en la mitocondria) + Grupo Fosfato (Viene del ATP) forman el Carbamoil Fosfato que más la ornitina forman Citrulina, Argiosuccinato y Arginina, entonces se produce la UREA para excreción. Pero en Aves no se produce la Ornitina así que pasa directamente a Acido Úrico para excreción, por esta razón son llamados Uricotelicos.

**Ergul, T. et. al. 2003**, comentó que el contenido y digestibilidad de aminoácidos en el DDGS de color claro son más altos que los informados por el NRC (1994), en este sentido menciona que la digestibilidad de la lisina es 83 porciento en pollos y la NRC menciona un 65 porciento. Confirmando que la claridad y el amarillo del color de los DDGS logran predecir razonablemente el contenido de lisina digestible.

**Cromwell, G. et. al. 1993**, demostró que la claridad ( $L^*$ ) y el amarillo ( $b^*$ ) se correlacionaron con la ganancia de peso de los pollitos  $L^* = 0.74$  y  $b^* = 0.72$  y su conversión fue  $L^* = 0.69$  y  $b^* = 0.74$  en sus investigaciones.

**CUADRO III. AMINOACIDOS PRESENTES EN EL DDGS.**

<b>Glucogénico</b>	<b>Cetogenico</b>	<b>Glucocetogenico</b>
Metionina (esencial)	Lisina (esencial)	Triptófano (esencial)
Cisteína		
Treonina (esencial)		
Arginina (esencial)		
Valina (esencial)		
Entran al ciclo de Krebs como:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cetoglutarato</li> <li>➤ Succinil CoA</li> <li>➤ Citrato</li> <li>➤ Oxaloacetato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Citrato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Citrato</li> <li>➤ Fumarato</li> </ul>

**FUENTE: Blas, C. de, 2007.**

**Carbohidratos: Rosas, H. y Pimentel, N. 1999,** indica que los carbohidratos contienen carbono, hidrogeno y oxigeno, de estos elementos el hidrogeno y el oxigeno se encuentran en la misma proporción que el agua. Los carbohidratos forman la mayor parte de los alimentos que deben suplir a los animales y están clasificados en Monosacáridos, Disacáridos, Trisacáridos y Polisacáridos.

**Grasas: Rosas, H. y Pimentel, N. 1999**, comento que las grasas son esteres glicéridos que están en estado sólido, mientras que los aceites son los que se encuentran en estado líquido a temperatura ambiente, el término lípido se utiliza para toda sustancia soluble en éter, en este sentido se dice que el ácido linoleico (lipido) es esencial para las gallinas. También menciona que las grasas están constituida por carbono, hidrogeno y oxígeno con más carbono e hidrogeno en proporción al oxígeno que los carbohidratos. Las grasas contienen 2.25 veces más energía por libra o kilogramo que los carbohidratos.

**Mora, I. 2002**, comenta que la síntesis de los ácidos grasos en el Hígado como en el tejido Adiposo sigue vías parecidas pero la contribución relativa que aporta cada tejido varía con la especie, en el pollo el mayor aporte es del Hígado.

Una deficiencia de estos la vemos en el Plumaje.

**Vitaminas: Rosas, H. y Pimentel, N. 1999**, las vitaminas son sustancias orgánicas requeridas por los animales en pequeñas cantidades para la regulación de varios procesos vitales del cuerpo animal y producir así un crecimiento normal, buena producción y un estado de salud favorable.

**Minerales: Noll, S. et. al. 2003**, dice que los DDGS son altos en fósforo (0.73 por ciento), en sus investigaciones menciona que la disponibilidad de fosforo en los DDGS es más alta para aves que la que se encuentra de forma natural en el maíz. Otros investigadores como **Lumpkins, B. 2005 y Batal, A. 2005** obtuvieron cálculos de disponibilidad del fosforo por el orden de 54 y 68 por ciento, **Martínez, C. et. al. 2004**, en sus investigaciones encontraron niveles

de biodisponibilidad del fosforo de 69, 75, 82, y 102 por ciento para diferentes muestras de DDGS.

El sodio en el DDGS puede estar en un intervalo de 0.01 a 0.48 por ciento con un promedio de 0.11 por ciento, por lo tanto es necesario según algunos investigadores hacer ajustes de sodio en la dieta, ya se pueden evitar problemas de cama húmeda y huevos sucios en ponedoras.

**Xantofilas: Shurson, J. et. al 2004**, en sus investigaciones comenta que los DDGS pueden tener hasta 40 ppm de xantofilas. Se ha demostrado que de alguna forma aumentan significativamente el color de la yema de huevo cuando se alimentan gallinas ponedoras, **Roberson, K. 2005**, dice que el DDGS puede aumentar el color de los pollos de engorde cuando se incluyen en niveles del 10 por ciento de la dieta.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del Experimento

El experimento se realizó en el Área de Producción Avícola del Centro de Enseñanzas e Investigaciones Agropecuarias de Chiriquí (CEIACHI) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, en el Corregimiento de Chiriquí, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, entre los 8° 23'40" de Longitud Norte y entre 82°20'03" de Longitud Este a 35 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

#### 3.2. Materiales

##### 3.2.1. Alojamiento y Espacio Disponible:

Esta investigación se realizó en la galera 31 C del área de Producción Avícola, la cual tiene piso de suelo, paredes de malla de ciclón y esta galera mide 8.24 m (27.02 pie) de largo y 4.25 m (13.94 pie) de ancho, dividida en tres espacios de 11.67 m<sup>2</sup> (125.55 pie<sup>2</sup>). (1 m = 3.28 pie)

En total serán  $376.66 \text{ pie}^2/3 = 125.55 \text{ pie}^2/60$  pollitos

$$\text{Densidad} = 2.09 \text{ pie}^2/\text{pollo}$$

Ver FIGURA Uno de ANEXO.

### 3.2.2. Metodología de Pesaje

A la llegada, todos los pollitos fueron pesados de forma individual y distribuidos al azar, con los pesos promediados, conformando los tres grupos experimentales, luego se pesaron cada semana.

### 3.2.3. Tipo de Cama, Bebedero y Comedero

- Cama: Para la cama se utilizó cascarilla de arroz seca que por mucho tiempo ha sido de los materiales más prácticos y económicos en cuanto a la utilización como cama, ya que es muy absorbente, de fácil manipulación y disponibles en esta zona de Panamá.
- Bebederos: se utilizó bebederos (para pollitos) con una relación de un bebedero / 100 pollitos, durante los primeros siete – 10 días. Luego se utilizó Bebederos tipo Plasson con agua constante, donde solo se cambiara la altura del bebedero dependiendo del crecimiento de las aves a razón de uno para cada 20 aves.
- Comederos: en la etapa de cría se utilizó los comederos para bebe tipo plato, luego se utilizaron comederos de plástico con capacidad de 25 lb., a razón de un comedero / 20 pollos.

### 3.2.4. Manejo Alimentario

El alimento se proporcionó según el consumo de los pollos, una a dos veces al día, pesando suministro y cada mañana se pesó el residuo para determinar el consumo real por grupo.

### 3.2.5. Tipos de Raciones

Las Raciones que utilizamos fueron preparadas en la F.C.A. utilizando una para el Testigo y dos Raciones balanceadas con la utilización de Granos de Destilería de Maíz Desechados con Solubles (DDGS) con distintos niveles.

Las raciones fueron balanceadas según las tablas de requerimientos nutricionales descritos por **Rostagno, H. 2005** y formuladas para cuatro etapas como sigue en el CUADRO IV.

#### **CUADRO IV. PERÍODO DE SUMINISTRO DE LAS RACIONES.**

R1	1 – 7 días
R2	8 – 21 días
R3	22 – 33 días
R4	34 – 45 días

**Fuente: Beitia, E. 2008.**

### 3.2.6. Aspecto Sanitario:

- Desinfección de la Galera: El aspecto sanitario inicia con la limpieza y desinfección completa para el recibo de los pollitos se preparara el círculo para la etapa de cría (siete días) y luego para la etapa de recría (38 días).
- Calendario Sanitario: Se utilizó el calendario sanitario del Programa de Producción Avícola de la F.C.A. ver Anexo FIGURA Dos.

### 3.2.7. Duración del Experimento:

El experimento se realizó en un período de duración de 45 días. Iniciando el lunes nueve de junio de 2008 y finalizando el jueves 24 de julio de 2008.

### 3.3. Metodología experimental:

Se evaluaron 180 aves distribuidas en tres grupos (un grupo testigo y dos grupos experimentales) en grupos de 60 animales y se les dio tres raciones distintas:

- Grupo Uno: Testigo ( $T_1$ ), Ración A: sin el DDGS (cero porciento)
- Grupo Dos: Ración B ( $T_2$ ): con DDGS (tres porciento en la ración)
- Grupo Tres: Ración C ( $T_3$ ): con DDGS (seis porciento en la ración)

### 3.3.1. Diseño Experimental

En esta investigación se utilizó un Diseño Completamente Aleatorizado o al Azar (DCA) con  $t =$  tres tratamientos y  $n = 60$  unidades experimentales por tratamiento (replicación inicial uniforme). Los tratamientos consistieron en un testigo ó tratamiento control ( $T_1$ ) el cuál consistió en la aplicación de la ración de la F.C.A. para pollos de carne sin el subproducto DDGS cero por ciento. Se utilizaron también dos tratamientos: una ración con tres por ciento DDGS ( $T_2$ ) y una ración con seis por ciento DDGS ( $T_3$ ). De está manera se trabajó con un tamaño de material experimental inicial de 180 animales ver CUADRO V.

La naturaleza cuantitativa de los tratamientos consiste en tres niveles igualmente espaciados cero, tres y seis por ciento de DDGS esto permitió aplicar la técnica de los Polinomios Ortogonales, a fin de estimar los componentes lineal y cuadrático de las respuestas observadas (Ganancia de Peso, Rendimiento en Canal y otros).

**CUADRO V. FORMA GENERAL DE LA TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA**

<b>Fuente de Variación (F.V.)</b>	<b>Grados de Libertad (G.L.)</b>
✓ Tratamientos	✓ $t - 1 = 2$
Lineal	1
Cuadrático	1
✓ Error Experimental	✓ $t(n - 1) = 177$
✓ Total	✓ $(tn) - 1 = 179$

**Fuente: Beitia, E. 2008.**

- El Modelo lineal Aditivo para este experimento fue el siguiente:

$$• Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:  $Y_{ij}$  = observación de la respuesta en el animal  $j^{th}$  que recibió el tratamiento  $i^{th}$ .

$\mu$  = Media poblacional estimada por la media general del experimento.

$T_i$  = Efecto del nivel  $i^{th}$  del subproducto.

$E_{ij}$  = error asociado con la observación efectuada en el animal  $j^{th}$  que recibió el nivel  $i^{th}$  del subproducto.

Sujeto a:

$$i = 1 \dots 3$$

$$j = 1 \dots 60$$

Bajo el supuesto:  $E_{ij} \sim \text{NID}(0, \delta e^2)$  mejor conocido como el supuesto de normalidad de los términos de error.

Las variables de respuesta cuantificadas en este estudio fueron: Consumo de Alimento, Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia y Rendimiento en Canal.

Se consideraron aspectos económicos tales como la rentabilidad de los tratamientos y otros que fuesen necesarios.

Como prueba de separación de Medias de Tratamiento se propuso la Prueba de Tukey y los cálculos de la ANOVA fueron agilizados mediante el uso del Sistema de Análisis Estadístico (S.A.S.) disponible en el laboratorio de Cómputo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

**Consumo de alimento de las diferentes raciones:** el consumo de alimento de las diferentes raciones se dio en un periodo de 45 días, en los cuales se utilizaron cuatro raciones en las diferentes etapas de desarrollo de los pollos de la línea Ross 305. En donde el alimento fue ofrecido *ad libitum*, para los tres tratamientos, como se aprecian en el CUADRO VI y las FIGURAS seis, siete, ocho y nueve, en ellos se observa que el consumo semanal por pollo en gramos en sus respectivos grupos y la cantidad de pollos que se encontraban por semana en el CUADRO VI.

**CUADRO VI. CONSUMO DE ALIMENTOS DE LAS DIFERENTES RACIONES**

GRUPO Uno	Cero por ciento DDGS		Consumo Promedio / Pollo
Semanas	Consumos totales en gramos	# de Pollos	X (gr.)
1	5670.00	60	94.50
2	14912.10	60	248.54
3	31355.10	60	522.59
4	39179.70	60	653.00
5	55169.10	60	919.49
6	64581.30	59	1094.60
7 (3 días)	23870.70	58	411.56
<b>Total de Consumo=</b>	234738 gr.	Consumo total/ pollo =	3944.28 gr.

GRUPO Dos	Tres porciento DDGS		Consumo Promedio / Pollo
Semanas	Consumos totales en gramos	# de Pollos	X (gr.)
1	5896.80	60	98.28
2	14401.80	60	240.03
3	31638.60	60	527.31
4	38556.00	59	653.49
5	55566.00	59	941.80
6	62823.60	59	1064.81
7 (3 días)	25855.20	59	438.22
<b>Total de Consumo=</b>	234738 gr.	Consumo total/ pollo =	3963.94 gr.
GRUPO Tres	Seis porciento DDGS		Consumo Promedio / Pollo
Semanas	Consumos totales en gramos	# de Pollos	X (gr.)
1	5783.40	60	96.39
2	14657.18	60	244.29
3	31496.62	59	533.84
4	39123.00	59	663.10
5	56331.68	58	971.24
6	65431.80	58	1128.13
7 (3 días)	25089.52	56	448.03
<b>Total de Consumo=</b>	237913.20 gr.	Consumo total/ pollo =	4085.02 gr.

<b>Ración</b>	<b>Uno</b>	<b>Dos</b>	<b>Tres</b>	<b>Cuatro</b>
<b>Semana</b>	<b>Primera Semana</b>	<b>Segunda y Tercera Semana</b>	<b>Cuarta y Quinta Semana</b>	<b>Sexta y Séptima Semana</b>

**Fuente: Beitia, E. 2008.**

El análisis de varianza reveló diferencias no significativas en el consumo durante la seis semanas ( $p > 0.05$ ). Tanto el componente lineal como el cuadrático no fueron significativos ( $p > 0.05$ ), podemos observar el CUADRO VII.

#### **CUADRO VII. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DE CONSUMO**

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.c.</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>Niveles de DDGS</b>	2	1294.57	647.28	0.00	0.9957 N.S.
<b>Lineal</b>	1	906.02	906.02	0.01	0.9392 N.S.
<b>Cuadrático</b>	1	388.55	388.55	0.00	0.9602 N.S.
<b>Error</b>	15	2260230.42	150682.03		
<b>Total</b>	17	2261524.99			

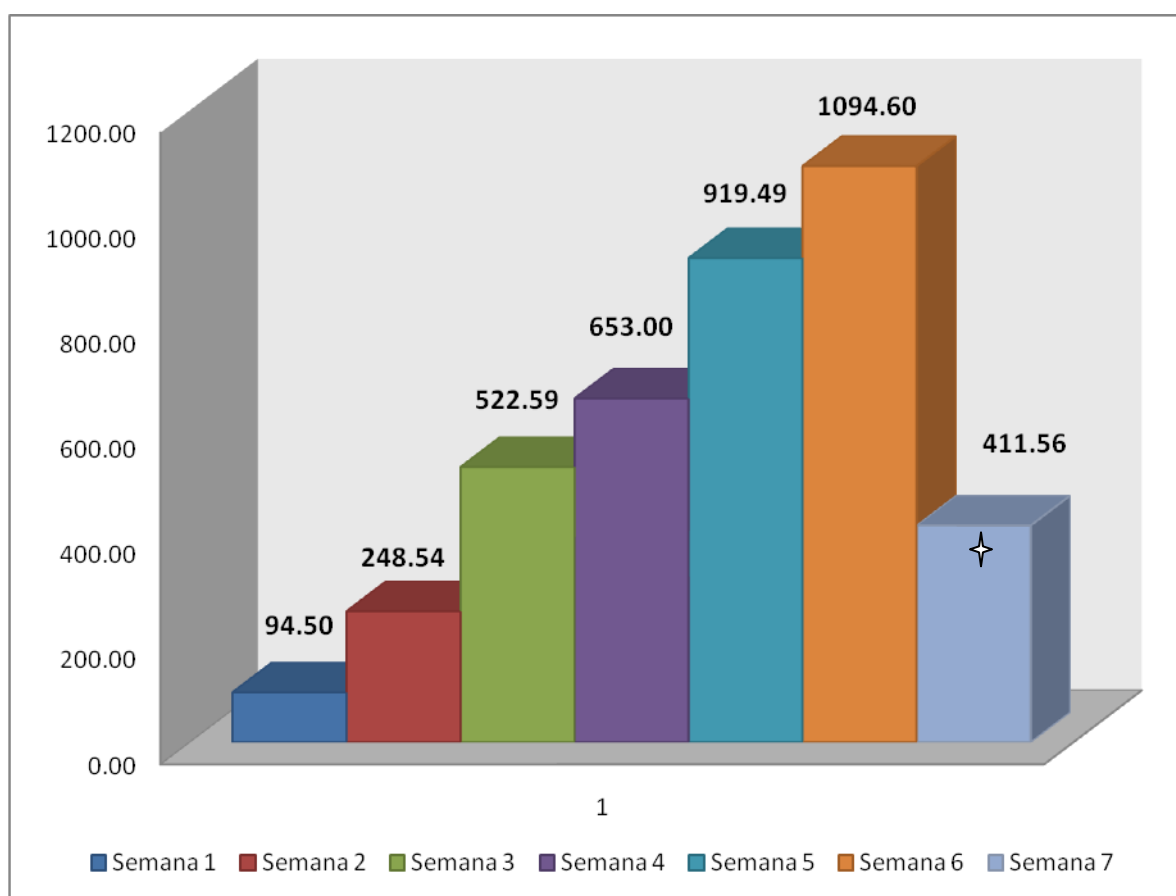
**Fuente: Beitia, E. 2008.**

**N.S.= indica un efecto no significativo**

**Alenier, J. y Combs, G. 1981**, utilizando raciones para gallinas notaron una preferencia en las dietas con 10 porciento de DDGS en comparación con dietas de Maíz – Harina de Soya sin DDGS. Los resultados de esta investigación permiten señalar que a niveles de cero porciento, tres porciento y seis porciento de inclusión del DDGS no vimos preferencias en el consumo de las dietas.

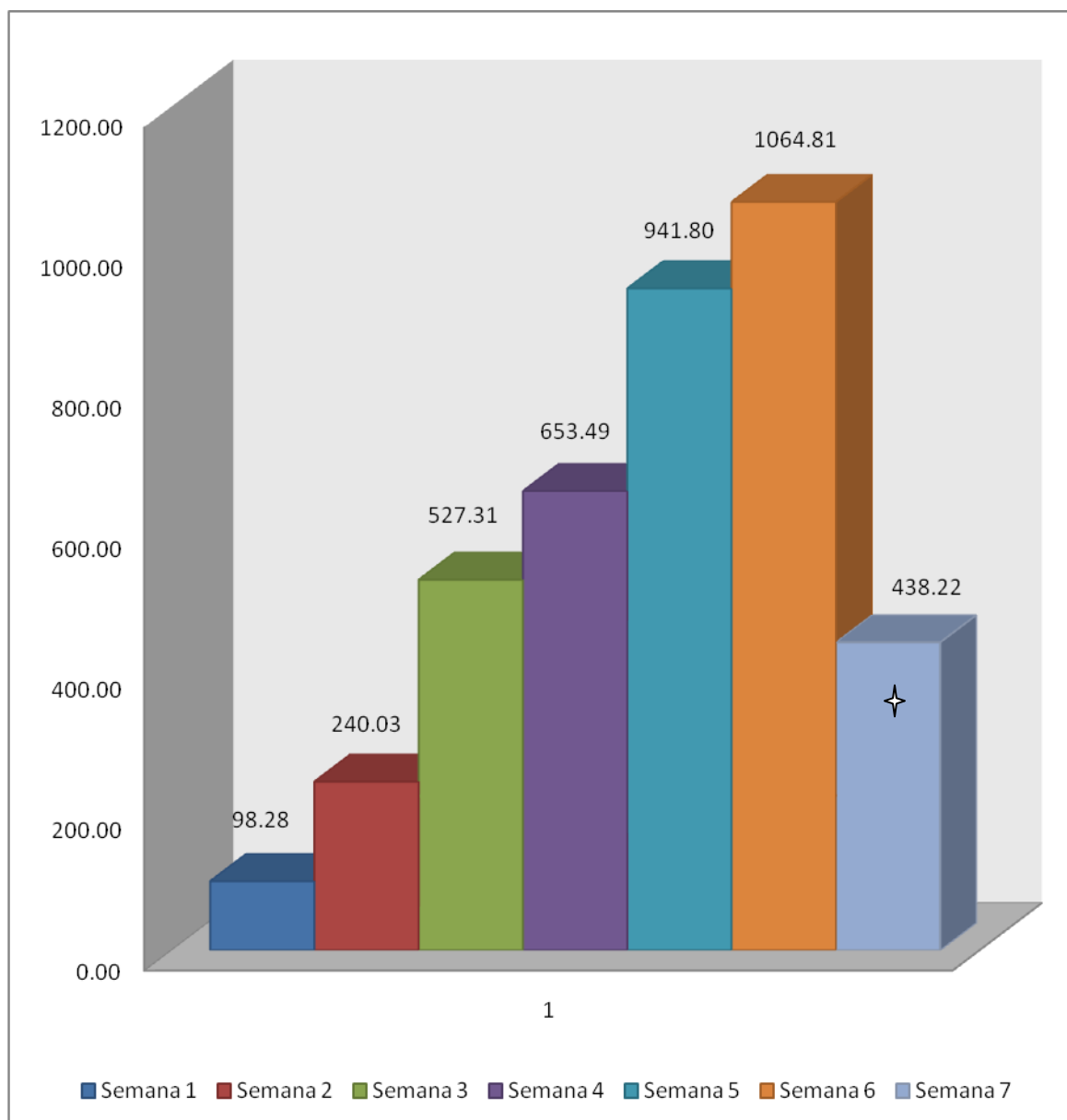
**Cantor, A. y Johnson, T. 1983**, en investigaciones de DDGS reportaron que no pudieron documentar el efecto de la preferencia de alimento en las dietas que contenían DDGS en comparación con las dietas de Maíz y Harina de Soya. En este sentido puede mencionarse que se obtuvieron resultados similares en esta investigación.

**FIGURA 6. CONSUMO SEMANAL PROMEDIO POR POLLO EN GRAMOS GRUPO UNO (CERO PORCIENTO DDGS)**



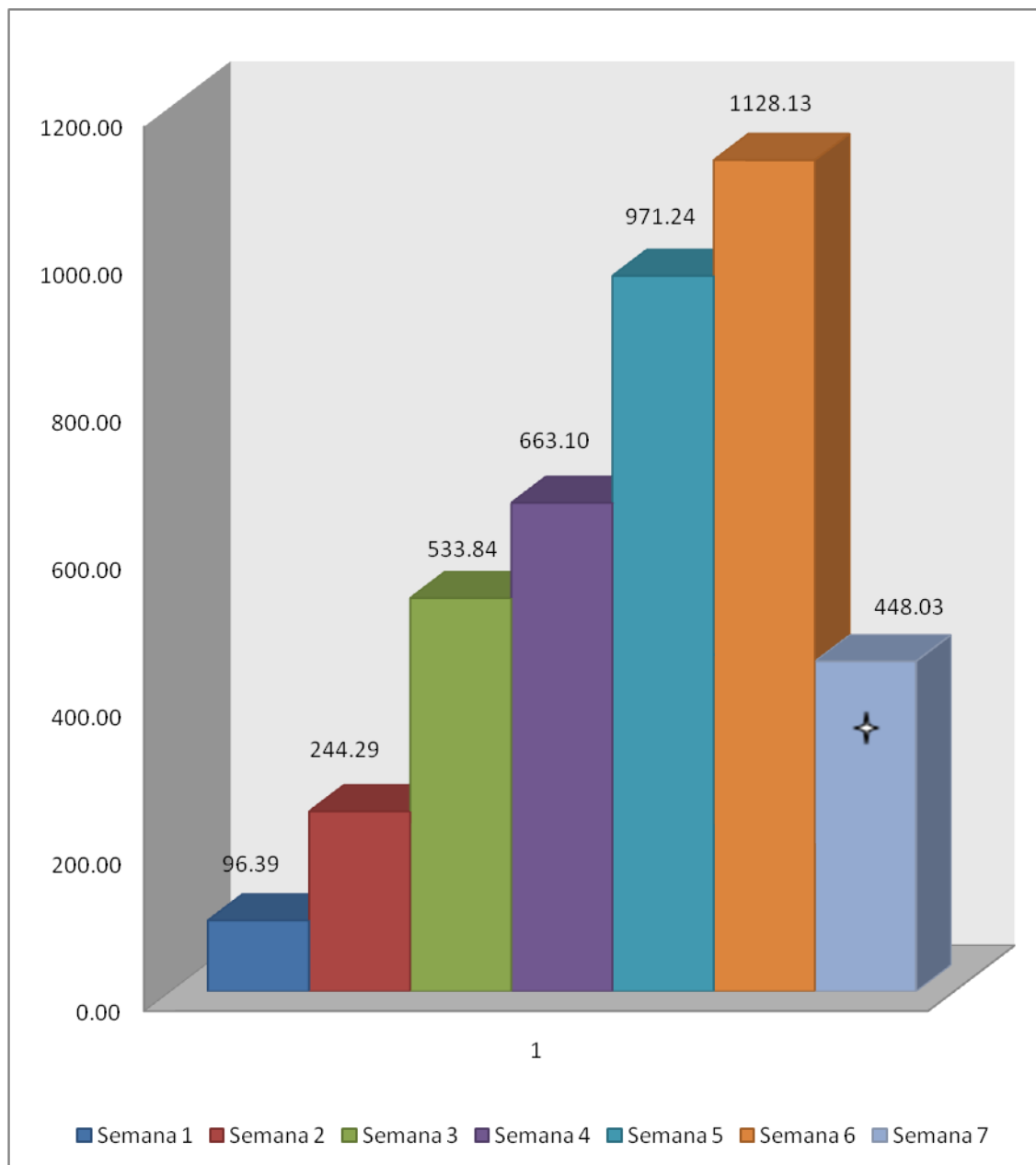
**Fuente: Beitia, E. 2008.** ✦ En la séptima semana el consumo fue por cuatro días.

**FIGURA 7. CONSUMO SEMANAL PROMEDIO POR POLLO EN GRAMOS GRUPO DOS (TRES PORCIENTO DDGS)**



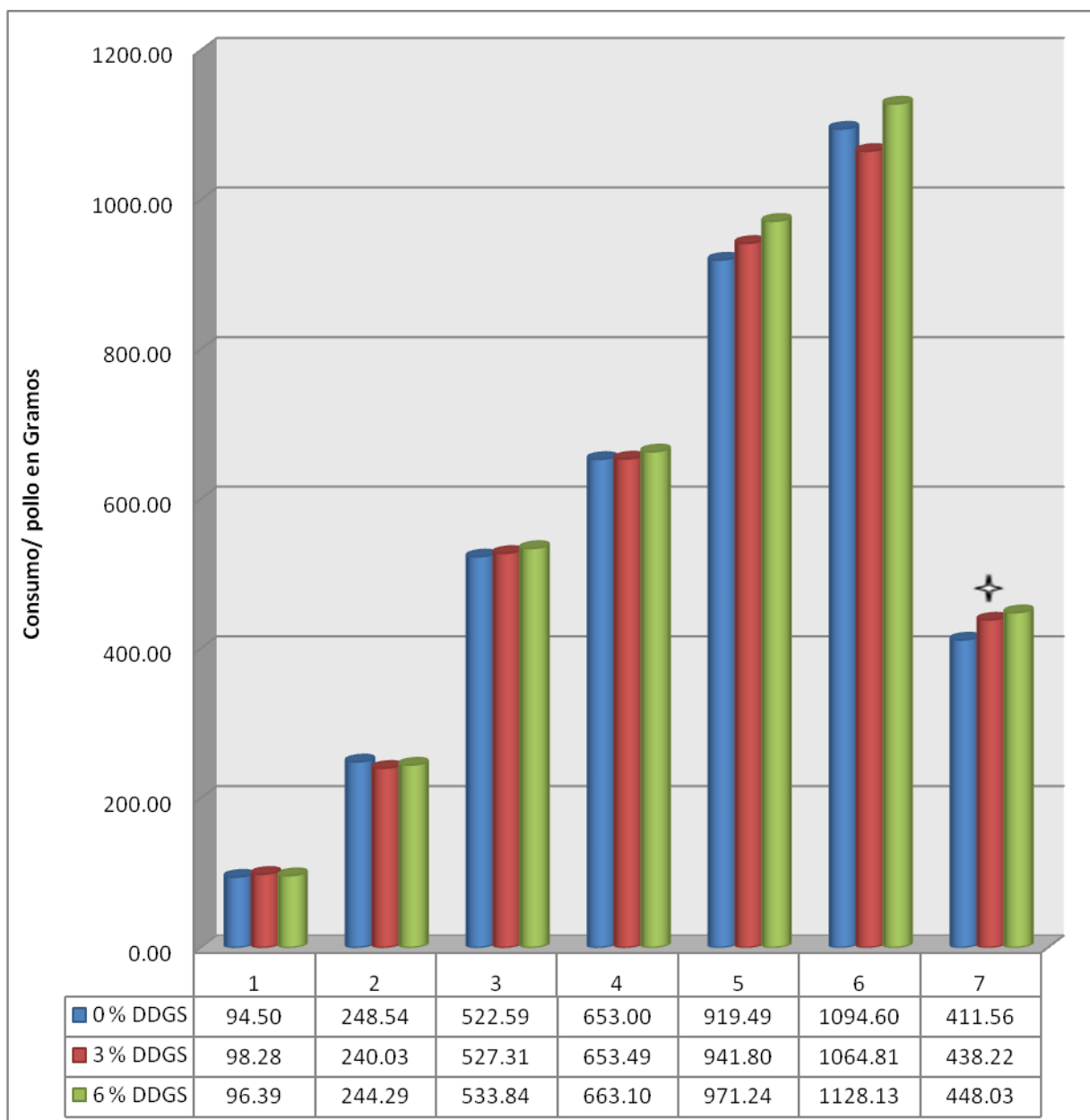
**Fuente: Beitia, E. 2008.** ✦ En la séptima semana el consumo fue por cuatro días.

**FIGURA 8. CONSUMO SEMANAL PROMEDIO POR POLLO EN GRAMOS GRUPO TRES (SEIS PORCIENTO DDGS)**



**Fuente: Beitia, E. 2008.** ✦ En la séptima semana el consumo fue por cuatro días.

**FIGURA 9. CONSUMOS SEMANALES POR POLLO EN TRES DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE DDGS EN LA DIETA CERO, TRES Y SEIS PORCIENTO.**



**Fuente: Beitia, E. 2008.** ✦ En la séptima semana el consumo fue por cuatro días.

- **Ganancia de Peso de los Pollos (Semanalmente).**

Los efectos en la ganancia de peso de la primera semana se ilustran en el Cuadro VIII. En esta semana no se observaron diferencias en la ganancia de peso de los animales. Se puede observar en el Cuadro IX los resultados estadísticos de esta semana. También puede mencionarse que el DDGS en esta semana no fue incluido en la ración.

**CUADRO VIII. PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA PRIMERA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS**

	Grupo # 1	Grupo # 2	Grupo # 3
Promedio =	95.26 gr.	91.85 gr.	91.85 gr.

Beitia, E. 2008.

El análisis de varianza mostró que no existían diferencias significativas durante la primera semana ( $p > 0.05$ ). Tal como se esperaba los componentes Lineal y Cuadrático no fueron significativos ( $p > 0.05$ ).

También puede mencionarse que el Coeficiente de Variación fue de 19.30% muy aceptable en términos de precisión.

Los resultados demuestran que no hubo diferencias en el consumo de las diferentes raciones de los tres grupos experimentales evaluados.

**CUADRO IX. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA PRIMERA SEMANA**

<b>F.V.</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.c.</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>Niveles de DDGS</b>	2	192.89	96.44	0.3	0.7424 N.S.
<b>Lineal</b>	1	144.67	144.67	0.45	0.5051 N.S.
<b>Cuadrático</b>	1	48.22	48.22	0.15	0.7001 N.S.
<b>Error</b>	72	23211.50	322.38	-	-
<b>Total</b>	74	23404.39	-	-	-
<b>C.V.=</b>	19.30%				

Beitia, E. 2008.

**N.S. = indica un efecto no significativo**

Los efectos en la ganancia de peso de la segunda semana se ilustran en el Cuadro X. En esta semana no se observaron diferencias significativas en la ganancia de peso de los animales ( $P>0.05$ ). Se puede observar en el Cuadro XI los resultados estadísticos de esta semana y también puede mencionarse que el DDGS en esta semana no fue incluido en la ración.

**CUADRO X. PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA SEGUNDA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS**

	Grupo # 1	Grupo # 2	Grupo # 3
Promedio =	221.91 gr.	209.56 gr.	192.82 gr.

**Beitia, E. 2008.**

El análisis de varianza reveló diferencias significativas durante la segunda semana ( $P < 0.05$ ). El componente lineal fue significativo ( $p < 0.05$ ) y el Cuadrático no fue significativo ( $p > 0.05$ ). También puede mencionarse que el Coeficiente de Variación fue de 19.65 por ciento, muy aceptable.

**Lumpkins, B. et al. 2004**, llevaron a cabo dos experimentos para evaluar la energía y la densidad de la proteína en la dieta, así como la tasa de inclusión de DDGS en las dietas con pollos de engorde. En el primer experimento utilizando una dieta de alta densidad (22 por ciento de proteína y 3050 kcal de EMn/kg) y una de baja densidad (20 por ciento proteína y 3000 kcal de EMn/kg); y con dos niveles de DDGS (0 y 15 por ciento), en donde se alimentaron en un período de los cero a 18 días los pollos, el resultado obtenido fue una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia para los pollos que se alimentaron con la dieta de alta densidad. Esta dieta se asemeja a los niveles de esta investigación en la F.C.A. (2008) en la que la ración Dos que fue suministrada de los ocho a los 21 días tenía EM= 3049.85 Kcal/kg. y Proteína cruda (P.C.)= 21.18 por ciento calculada, y donde se observa un efecto significativo, pero **Lumpkins, B. et al. 2004**, también comentó que el desempeño no fue diferente entre los pollitos de

cero o 15 por ciento de DDGS dentro del nivel de densidad de nutrientes de la dieta, lo que sugiere que el efecto significativo guarda relación con el nivel proteico más no así con el nivel de DDGS en esta etapa, ya que no se le proporcionó DDGS en esta etapa y se obtuvieron los mismo resultados con respecto a la ganancia de peso.

**CUADRO XI. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA SEGUNDA SEMANA**

F.V.	G.L	S.C.	C.M.	F.c.	Pr>F
Niveles de DDGS	2	10654.36	5327.18	3.19	0.0473 *
Lineal	1	10574.94	10574.94	6.32	0.0142 *
Cuadrático	1	79.42	79.42	0.05	0.8281 N.S.
Error	72	120419.21	1672.48	-	-
Total	74	131073.58	-	-	-
C.V.=	19.65%				

**Beitia, E. 2008.**

N.S. = indica un efecto no significativo

\* = indica un efecto significativo al nivel de probabilidad del cinco por ciento.

En la segunda semana el análisis de varianza reveló diferencias significativas que fueron corroboradas con la prueba de comparación de medias de Tukey. El grupo uno y el grupo dos no difirieron entre ellos. Tampoco hubo diferencias significativas entre el grupo dos y el grupo tres. No sucedió lo mismo en la relación entre el grupo uno y el grupo tres los cuales si difirieron (Ver anexo Figura Tres).

Los resultados en la ganancia de peso de la tercera semana se ilustran en el Cuadro XII. En esta semana no se observaron diferencias significativas en la ganancia de peso de los animales ( $P>0.05$ ). Se puede observar en el Cuadro XIII los resultados estadísticos de esta semana También puede señalarse que el DDGS en esta semana no fue incluido en la ración.

**CUADRO XII. PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA TERCERA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS**

	Grupo # 1	Grupo # 2	Grupo # 3
Promedio =	366.77 gr.	358.58 gr.	329.05 gr.

**Beitia, E. 2008.**

El análisis de varianza reveló diferencias no significativas durante la tercera semana ( $p>0.05$ ). Tal como se esperaba los componentes Lineal y Cuadrático no fueron significativos ( $p> 0.05$ ).

También puede señalarse que el Coeficiente de Variación fue de 26.64 por ciento, aceptable en términos de precisión.

**CUADRO XIII. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA TERCERA SEMANA**

<b>F.V.</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.c.</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>Niveles de DDGS</b>	2	19720.16	9860.08	1.12	0.3305 N.S.
<b>Lineal</b>	1	17817.05	17817.05	2.03	0.1584 N.S.
<b>Cuadrático</b>	1	1903.10	1903.1	0.22	0.6427 N.S.
<b>Error</b>	72	631376.33	8769.11	-	-
<b>Total</b>	74	651096.5	-	-	-
<b>C.V.=</b>	26.64%				

**Beitia, E. 2008.**

**N.S. = indica un efecto no significativo**

Los efectos en la ganancia de peso de la cuarta semana se ilustran en el Cuadro XIV. En esta semana se inicio la inclusión del DDGS en la dieta de del Grupo dos con un valor de tres por ciento de DDGS y el Grupo tres con un valor de seis por ciento de DDGS. En esta semana los resultados no mostraron diferencias en la ganancia de peso de los animales ( $P>0.05$ ) Los resultados estadísticos se pueden observar en el Cuadro XV.

**CUADRO XIV. PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA CUARTA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS**

	Grupo # 1	Grupo # 2	Grupo # 3
Promedio =	691.67 gr.	708.65 gr.	704.10 gr.

**Beitia, E. 2008.**

El análisis de varianza reveló diferencias no significativas durante la cuarta semana ( $p > 0.05$ ). Tal como se esperaba los componentes Lineal y Cuadrático no fueron significativos ( $p > 0.05$ ).

También puede señalarse que el Coeficiente de Variación fue de 19.52 por ciento, aceptable en términos de precisión.

**CUADRO XV. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA CUARTA SEMANA**

<b>F.V.</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.c.</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>Niveles de DDGS</b>	2	3863.43	1931.71	0.10	0.9023 N.S.
<b>Lineal</b>	1	1930.93	1930.93	0.10	0.7493 N.S.
<b>Cuadrático</b>	1	1932.49	1932.49	0.10	0.7492 N.S.
<b>Error</b>	72	1350824.96	18761.45	-	-
<b>Total</b>	74	1354688.39	-	-	-
<b>C.V.=</b>	19.52%				

**Beitia, E. 2008.**

**N.S. = indica un efecto no significativo.**

Los efectos en la ganancia de peso de la quinta semana se ilustran en el Cuadro XVI. En esta semana se continuó con la inclusión del DDGS en la dieta del Grupo dos con un valor de tres por ciento de DDGS y el Grupo tres con un valor de seis por ciento de DDGS. En esta semana los resultados no mostraron diferencias en la ganancia de peso de los animales. Los resultados estadísticos se pueden observar en el Cuadro XVII.

**CUADRO XVI. PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA QUINTA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS**

	Grupo # 1	Grupo # 2	Grupo # 3
Promedios =	1187.42 gr.	1139.59 gr.	1191.03 gr.

**Beitia, E. 2008.**

El análisis de varianza reveló diferencias no significativas durante la quinta semana ( $P > 0.05$ ). Tal como se esperaba los componentes Lineal y Cuadrático no fueron significativos ( $P > 0.05$ ).

También puede señalarse que el Coeficiente de Variación fue de 12.32 por ciento, aceptable en términos de precisión.

**CUADRO XVII. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA QUINTA SEMANA**

<b>F.V.</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.c.</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>Niveles de DDGS</b>	2	40605.01	20302.50	0.97	0.3848 N.S.
<b>Lineal</b>	1	2255.1	255.10	0.01	0.9125 N.S.
<b>Cuadrático</b>	1	40349.90	40349.90	1.92	0.1698 N.S.
<b>Error</b>	72	1510538.46	20979.70	-	-
<b>Total</b>	74	1551143.47	-	-	-
<b>C.V.=</b>	12.32%				

**Beitia, E. 2008.**

**N.S. = indica un efecto no significativo**

Los efectos en la ganancia de peso de la sexta semana se ilustran en el Cuadro XVIII. En esta semana se continuó con la inclusión del DDGS en la dieta del Grupo dos con un valor de tres porciento de DDGS y el Grupo tres con un valor de seis porciento de DDGS. En esta semana los resultados no mostraron diferencias en la ganancia de peso de los animales. Los resultados estadísticos se pueden observar en el Cuadro XIX.

**CUADRO XVIII. PESOS PROMEDIOS DE LOS POLLOS EN GRAMOS EN LA SEXTA SEMANA DE LOS GRUPOS EVALUADOS**

	Grupo # 1	Grupo # 2	Grupo # 3
Promedios =	1764.51	1789.37	1667.09

**Beitia, E. 2008.**

El análisis de varianza reveló diferencias no significativas durante la sexta semana ( $P > 0.05$ ). Tal como se esperaba los componentes Lineal y Cuadrático no fueron significativos ( $P > 0.05$ ).

También puede señalarse que el Coeficiente de Variación fue de 10.92 por ciento, aceptable en términos de precisión.

**CUADRO XIX. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS DATOS DE GANANCIA DE PESO DE LA SEXTA SEMANA**

F.V.	G.L	S.C.	C.M.	F.c.	Pr>F
<b>Niveles de DDGS</b>	2	208054.34	104027.17	2.86	0.0635 N.S.
<b>Lineal</b>	1	116160.07	116160.07	3.20	0.0779 N.S.
<b>Cuadrático</b>	1	91894.27	91894.27	2.53	0.1160 N.S.
<b>Error</b>	72	2614369.94	36310.69	*	*
<b>Total</b>	74	2822424.28	*	*	*
<b>C.V.=</b>	10.92%				

**Beitia, E. 2008.**

**N.S. = indica un efecto no significativo**

Con respecto a las tres últimas semanas en la ganancia de peso, no se dieron Diferencias Significativas. Esto concuerda con las investigaciones realizadas por **Lumpkins, B. et al. 2004**, en su segundo experimento donde alimentó pollitos con dietas isocalóricas e isonitrogenadas con cero, seis, 12 o 18 por ciento de DDGS durante un periodo de alimentación de 42 días. Dicho autor no encontró diferencias en la ganancia de peso, conversión alimenticia o rendimiento en canal a lo largo del experimento conforme aumentaba el nivel del DDGS en la dieta, excepto por una disminución en las ganancias y conversión alimenticia de los pollitos alimentados con nivel del 18 por ciento de DDGS en el período de iniciación.

**Chen, Y.K. et al. 2005**, en conjunto con el Consejo de Granos de Estados Unidos realizaron una investigación en Taiwán y encontraron que la adición de 20 por ciento DDGS de maíz a las dietas de pollos domésticos de color no tuvo efectos negativos sobre la ganancia de peso, eficiencia del alimento, calidad de la carne, metabolismo de la proteína y el metabolismo de las grasas.

En la presente investigación, con relación a la ganancia de peso promedio por pollo semanal, comparándola con los niveles de inclusión de DDGS en la dietas, se pudo observar que de la cuarta a la sexta semana los mayores pesos promedios se obtuvieron en los pollos que no tenían DDGS y los del tres por ciento de DDGS. Estadísticamente se demostró que no existían diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo, se puede observar una diferencia numérica más no concluyente de los niveles de DDGS en la dieta. Al comparar la gráfica de consumos (FIGURA Nueve) y la gráfica de ganancia de

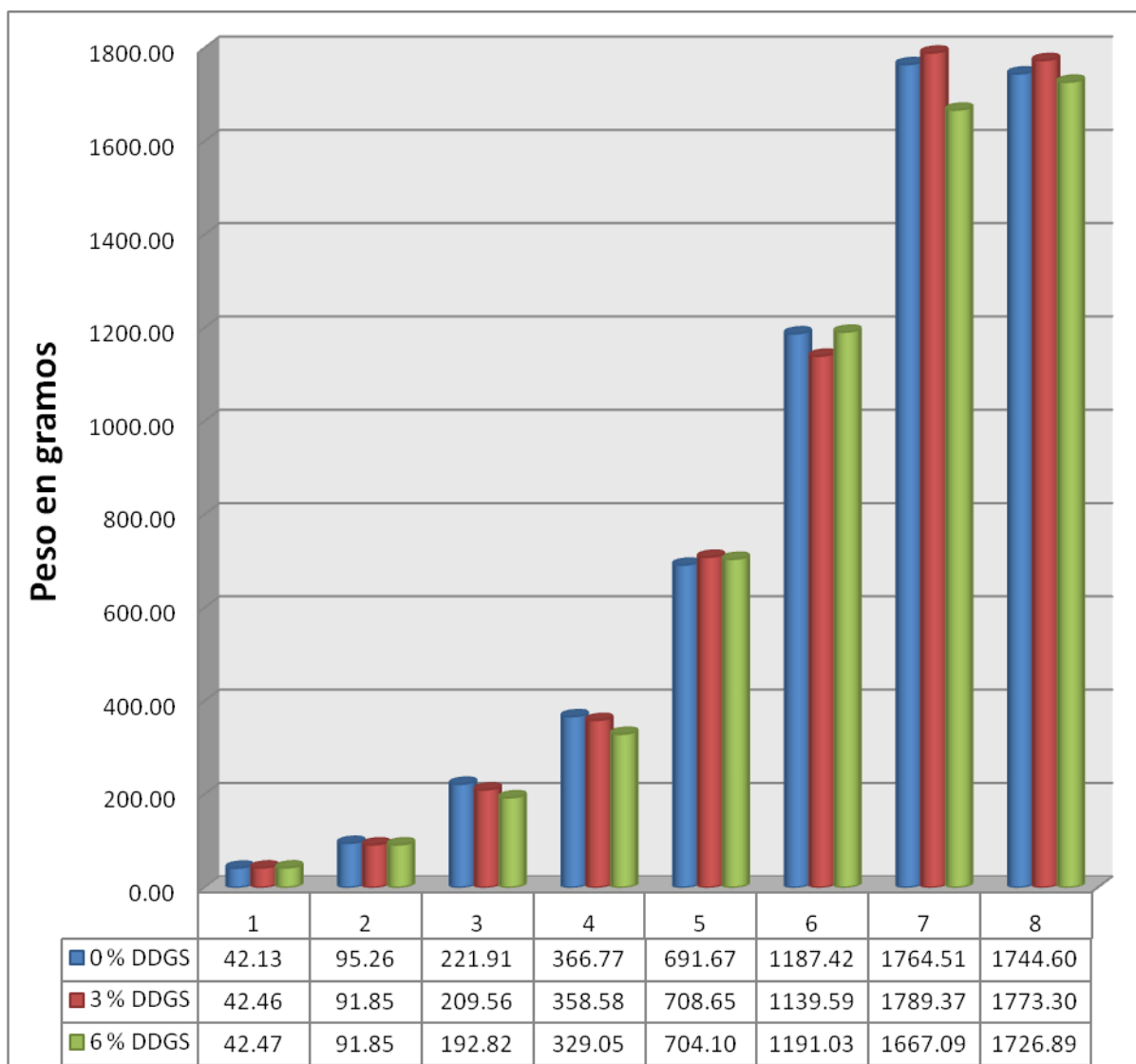
peso (FIGURA 10), se aprecia un mayor consumo en la cuarta, quinta y sexta semana del grupo tres con la inclusión de seis por ciento de DDGS en la dieta. Sin embargo, se refleja una disminución en la ganancia de peso con relación al grupo dos con la inclusión de tres por ciento de DDGS. Esto indica que la ración con mayor consumo fue la del DDGS seis por ciento, pero no se reflejó este consumo en la ganancia de peso.

- **Conversión Alimenticia.**

Los resultados de la conversión alimenticia se obtuvieron del consumo semanal por grupo entre la ganancia de peso por semana de cada grupo. Los datos se muestran en el **Cuadro XX**. La relación de conversión teórica en aves es de 2.10 : uno (Araúz, D. 2007). Los resultados estadísticos se pueden observar en el **Cuadro XXI**.

Los resultados de conversión se presentaron superiores a la conversión teórica con medias de 2.13, 2.17 y 2.36 respectivamente, presentando la mejor conversión el grupo testigo con 2.13.

**FIGURA 10. GANANCIAS DE PESO SEMANALES POR POLLO EN TRES DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE DDGS EN LA DIETA (DDGS CERO, TRES Y SEIS PORCIENTO)**



**Fuente: Beitia, E. 2008.**

**CUADRO XX. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS POLLOS DURANTE LAS SEIS SEMANAS**

<b>Semanas</b>	<b>Grupo #1 (0% DDGS)</b>	<b>Grupo #2 (3% DDGS)</b>	<b>Grupo #3 (6% DDGS)</b>
<b>1 *</b>	1.78	1.99	1.95
<b>2 *</b>	1.96	2.04	2.42
<b>3 *</b>	3.24	3.32	3.66
<b>4 **</b>	2.02	1.87	1.77
<b>5 **</b>	1.85	2.18	1.99
<b>6 **</b>	1.90	1.64	2.37
<b>Promedio (6 semanas)</b>	2.13	2.17	2.36
<b>Promedio (3 últimas semanas)</b>	1.92	1.90	2.04

**FUENTE: Beitia, E. 2008.**

\*Sin utilización de DDGS

\*\* Con utilización de DDGS

El análisis de varianza reveló diferencias no significativas en la conversión alimenticia durante las seis semanas ( $P > 0.05$ ). Tal como se esperaba los componentes Lineal y Cuadrático no fueron significativos ( $P > 0.05$ ).

El Coeficiente de Variación fue de 27.57 por ciento, indicando una precisión aceptable.

**CUADRO XXI. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DURANTE LAS SEIS SEMANAS.**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	Pr>F
<b>Niveles de DDGS</b>	2	0.184811	0.092	0.25	0.7844 N.S.
<b>Lineal</b>	1	0.165675	0.165675	0.44	0.5160 N.S.
<b>Cuadrático</b>	1	0.019136	0.019136	0.05	0.8242 N.S.
<b>Error</b>	15	5.616283	0.374		
<b>Total</b>	17	5.801094			
<b>C.V. = 27.57 %</b>					

Beitia, E. 2008.

**N.S. = indica un efecto no significativo**

- **Rendimiento en Canal de los Pollos en las Diferentes Raciones.**

Los tres grupos presentaron rendimientos en canal inferiores al rendimiento teórico que es de 75 por ciento. (Araúz, D. 2007), estos rendimientos fueron, 70.71 por ciento para el Grupo uno, 69.93 por ciento para el grupo dos y 69.76 por ciento para el grupo tres los cuales se pueden observar en el Cuadro XXII.

**CUADRO XXII. RENDIMIENTO EN CANAL DE LOS POLLOS AL FINAL DEL PROCESO EN LOS 45 DÍAS.**

	<b>Promedios</b>
<b>Grupo #1 (0% DDGS)</b>	<b>70.71%</b>
<b>Grupo #2 (3% DDGS)</b>	<b>69.93%</b>
<b>Grupo #3 (6% DDGS)</b>	<b>69.76%</b>

**Beitia, E. 2008.**

El análisis de varianza reveló diferencias no significativas en el rendimiento en canal de los pollos al final del período de 45 días donde ( $P > 0.05$ ). Tal como se esperaba los componentes Lineal y Cuadrático no fueron significativos ( $P > 0.05$ ). El Coeficiente de Variación fue de 3.71 por ciento, indicando una precisión altamente aceptable. Los análisis estadísticos están en el Cuadro XXIII.

**CUADRO XXIII. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL DE LOS POLLOS AL FINAL DEL PERÍODO DE 45 DÍAS.**

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.c.</b>	<b>Pr&gt;F</b>
<b>Niveles de DDGS</b>	2	28.43	14.22	2.10	0.1258 N.S.
<b>Lineal</b>	1	25.13	25.13	3.71	0.0558 N.S.
<b>Cuadrático</b>	1	3.39	3.39	0.50	0.4798 N.S.
<b>Error</b>	156	1055.62	6.76		
<b>Total</b>	158	1084.05			
<b>C.V. =</b>	3.71 %				

Beitia, E. 2008.

**N.S. = indica un efecto no significativo.**

- Costos:

Primero se mencionarán a los pollitos que fueron traídos de incubadora de la Cooperativa Juan XXIII, estos son de la Línea Ross, el costo por pollo fue 0.42 centavos.

Se compraron mil pollos de los cuáles para la investigación se tomaron 180 pollitos, el costo de los animales para la investigación fue de Bl. 75.60.

La compra del Grano Seco de Destilería con solubles (DDGS por sus siglas en inglés), fue comprado en la Distribuidora de Insumos Agropecuarios INAGROSA, al precio de Bl. 16.25 por 90 libras. Entre otros costos podemos mencionar las medicina utilizadas como las vacunas para prevenir cualquier brote dentro de la parvada (Newcastle y Viruela), Vitaminas, Electrolitos, antibióticos, desparasitante entre otros, ver Cuadro XXIV y también el costo de las raciones que esta en el Cuadro XXV. Los Costos de los Insumos varían mucho con el paso del tiempo pero podemos ver los costos de este año en la Figura 4 de anexo.

**CUADRO XXIV. COSTO DE MEDICAMENTOS.**

<b>Costos de los Medicamentos</b>	
Medicamentos	Costos (Bl.)
Vacuna contra Viruela	0.80
Vacuna contra Newcastle	0.65
Vitaminas y Electrolitos (324 cc)	4.54
Aureomicina (antibiótico) (1 lb.)	10.00
Baladine (1lt)	4.50
Piperazina (10 gr)	1.50
	Costo Total = 21.99

**Fuente: Beitia, E. 2008.**

**CUADRO XXV. COSTO DE RACIONES.**

Raciones	Grupos	Costos (Bl.)	Nivel de DDGS (%)
R1 (0 a 7 días)	1, 2 y 3	18.28	0
R2 (8 a 21 días)	1, 2 y 3	20.09	0
R3 (22 a 33 días)	1	20.27	0
	2	20.22	3
	3	20.11	6
R4 (34 a 45 días)	1	19.86	0
	2	19.93	3
	3	19.99	6
<b>COSTO PROMEDIO</b>		<b>19.84</b>	

**Fuente: Beitia, E. 2008.**

**CUADRO XXVI. ANÁLISIS DE COSTOS Y PROCESO GRUPO UNO:**

Costos				
Grupo:	1			
Semana	Consumo en libras	Costo en centésimas de la ración	Costo por semana	
1	12.5	0.1828	B/. 2.29	
2	32.87	0.2009	B/. 6.60	
3	62.12	0.2009	B/. 12.48	
4	86.37	0.2027	B/. 17.51	
5	121.62	0.2027	B/. 24.65	
6	142.37	0.1986	B/. 28.27	
7	52.62	0.1986	B/. 10.45	
Total	510.47		B/. 102.25	
Costo por Pollos				
Pollitos	Costo/pollo	Costo Total		Costo Total del Grupo 1
60	B/. 0.42	B/. 25.20		B/. 134.78
Medicina		B/. 7.33		
<b>Proceso</b>			<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>
Total Gramos Limpio	Gramos	Conversión (gr. a lb.)	Libras	
Libra de Pollo	66790.98	453.6	147.25	
Menudo	2182.95		9.13	
	1956.15			
Pescuezo	2494.8		10	
	2041.2			
Pata	2041.2		8.06	
	1615.95			

**Fuente: Beitia, E. 2008.** La coloración indica el sexo, macho: celeste y hembra = rosado

**CUADRO XXVII. INGRESO DEL PROCESO GRUPO UNO**

Ingresos	Precio por Libra	Libras del Proceso	Entrada	
Libra de Pollo	B/. 1.00	147.25	B/. 147.25	
Menudo	B/. 0.75	9.13	B/. 6.84	
Pescuezo	B/. 0.40	10	B/. 4.00	
Pata	B/. 0.25	8.06	B/. 2.02	
			<b>B/. 160.11</b>	<b>Total</b>

Fuente: Beitia, E. 2008

**CUADRO XXVIII. UTILIDAD DEL GRUPO UNO**

Utilidad = Ingresos - Egresos	
Ingresos	B/. 160.11
Egresos	B/. 134.78
<b>Utilidad =</b>	<b>B/. 25.32</b>

Fuente: Beitia, E. 2008

En el grupo uno la utilidad fue de Bl. 25.32 balboas.

Con estos datos podemos conocer la rentabilidad que sale de dividir la utilidad entre los costos por cien.

La rentabilidad de el grupo uno fue de 18.79 %.

**CUADRO XXIX. ANÁLISIS DE COSTOS Y PROCESO GRUPO DOS:**

Costos				
Grupo:	2			
Semana	Consumo en libras	Costo en centésimas de la ración	Costo por semana	
1	13.00	0.1828	B/. 2.38	
2	31.75	0.2009	B/. 6.38	
3	65.44	0.2009	B/. 13.15	
4	85.00	0.2027	B/. 17.23	
5	122.50	0.2027	B/. 24.83	
6	138.50	0.1986	B/. 27.51	
7	53.56	0.1986	B/. 10.64	
Total	509.75		B/. 102.11	
Costo por Pollos				
Pollitos	Costo/pollo	Costo Total		Costo Total del Grupo 1
60	B/. 0.42	B/. 25.20		B/. 134.64
Medicina		B/. 7.33		
Proceso			Macho	Hembra
Total Gramos Limpio	Gramos	Conversión (gr. a lb.)	Libras	
Libra de Pollo	65034.90	453.6	143.38	
Menudo	2494.80		9.00	
	1587.60			
Pescuezo	2721.6		10.25	
	1927.8			
Pata	2353.05		8.19	
	1360.8			

**Fuente: Beitia, E. 2008.** La coloración indica el sexo, macho: celeste y hembra = rosado

**CUADRO XXX. INGRESO DEL PROCESO GRUPO DOS**

Ganancias		Proceso	Entrada	
Libra de Pollo	B/. 1.00	143.38	B/. 143.38	
Menudo	B/. 0.75	9.00	B/. 6.75	
Pescuezo	B/. 0.40	10.25	B/. 4.10	
Pata	B/. 0.25	8.19	B/. 2.05	
			B/. 156.27	Total

Fuente: Beitia, E. 2008.

**CUADRO XXXI. UTILIDAD DEL GRUPO DOS**

Utilidad = Ingresos – Egresos	
Ingresos	B/. 156.27
Egresos	B/. 134.64
Utilidad =	B/. 21.64

Fuente: Beitia, E. 2008.

La utilidad del Grupo dos fue de B/.21.64 balboas.

Con estos datos podemos conocer la rentabilidad que sale de dividir la utilidad entre los costos por cien.

La rentabilidad de el grupo dos fue de 16.07 %.

**CUADRO XXXII. ANÁLISIS DE COSTOS Y PROCESO GRUPO TRES:**

Costos				
Grupo:	3			
Semana	Consumo en libras	Costo en centésimas de la ración	Costo por semana	
1	12.75	0.1828	B/. 2.33	
2	32.13	0.2009	B/. 6.45	
3	64.94	0.2009	B/. 13.05	
4	86.24	0.2027	B/. 17.48	
5	124.19	0.2027	B/. 25.17	
6	144.25	0.1986	B/. 28.65	
7	55.31	0.1986	B/. 10.98	
Total	519.81		B/. 104.12	
Costo por Pollos				
Pollitos	Costo/pollo	Costo Total		Costo Total del Grupo 1
60	B/. 0.42	B/. 25.20		B/. 136.65
Medicina		B/. 7.33		
	Proceso		Macho	Hembra
Total Gramos Limpio	Gramos	Conversión (gr. a lb.)	Libras	
Libra de Pollo	65930.55	453.6	145.35	
Menudo	2381.40		8.44	
	1445.85			
Pescuezo	3061.8		10.5	
	1701			
Pata	2494.8		8.25	
	1247.4			

**Fuente: Beitia, E. 2008.** La coloración indica el sexo, macho: celeste y hembra = rosado.

**CUADRO XXXIII. INGRESO DEL PROCESO GRUPO TRES**

Ganancias		Proceso	Entrada	
Libra de Pollo	B/. 1.00	145.35	B/. 145.35	
Menudo	B/. 0.75	8.44	B/. 6.33	
Pescuezo	B/. 0.40	10.5	B/. 4.20	
Pata	B/. 0.25	8.25	B/. 2.06	
			B/. 157.94	Total

Fuente: Beitia, E. 2008.

**CUADRO XXXIV. UTILIDAD DEL GRUPO TRES**

Utilidad = Ingresos – Egresos	
Ingresos	B/. 157.94
Egresos	B/. 136.65
Utilidad =	B/. 21.29

Fuente: Beitia, E. 2008.

La utilidad del Grupo tres fue de B/.21.29 balboas.

Con estos datos podemos conocer la rentabilidad que sale de dividir la utilidad entre los costos por cien.

La rentabilidad de el grupo tres fue de 15.58 %.

Utilidades y Rentabilidades Comparadas: en los resultados observados el Grupo uno fue el que mayor utilidad y rentabilidad género, mientras que entre los grupos con inclusión de DDGS en las tres últimas semanas y cuatro días, fue el Grupo dos, pero con diferencias entre ellos muy bajas. Ver Cuadro XXXV.

#### CUADRO XXXV. UTILIDAD Y RENTABILIDAD DE LOS TRES GRUPOS

Grupo	Utilidad	Rentabilidad
Grupo uno Sin DDGS	<b>B/. 25.32</b>	<b>18.79 %</b>
Grupo dos Con tres por ciento de DDGS	B/. 21.64	16.07 %
Grupo tres Con seis por ciento de DDGS	B/. 21.29	15.58 %

**Fuente: Beitia, E. 2008.**

La Mortalidad de los grupos fue de dos animales en el grupo uno y el grupo dos representado en porcentaje en 3.33 por ciento y el grupo con mayor porcentaje de mortalidad fue el tres con cuatro animales muertos o sea 6.66 por ciento. Ver Anexo Cuadro Cuatro.

## 5. CONCLUSIONES

Después de realizarse esta investigación se puede concluir que:

- La inclusión del DDGS en las raciones para pollos de engorde de la línea Ross 305 no tuvo efectos significativo sobre el consumo de alimento con niveles por el orden de tres y seis porciento
- En la ganancia de peso no se encontraron diferencias significativas entre los grupos experimentales y el testigo con la utilización del DDGS en la dieta animal.
- En cuanto a la conversión alimenticia, no se dieron diferencias significativas entre los tratamientos con inclusión de DDGS en la dieta, ni diferencias con el testigo.
- En cuanto al rendimiento en canal se observó que el grupo con mejor porcentaje de carne (Pechuga, Muslos, Encuentro y Alas) en su canal fue el testigo sin DDGS, entre los dos tratamientos con DDGS el que mejor rendimiento mostró fue el grupo dos con tres porciento de DDGS en la ración y el último fue el grupo tres con seis porciento.

## 6. RECOMENDACIONES

Basado en los resultados obtenidos podemos recomendar:

- Utilizar DDGS como un ingrediente adicional a la dieta de los animales, no afecta significativamente el desempeño de los pollos de engorde de la línea Ross 305.
- Utilizar los niveles recomendados de DDGS de en la dieta donde señalan un seis porciento máximo de inclusión para pollos de engorde.
- Utilizar niveles más altos, siempre que se puedan efectuar los ajustes de energía y aminoácidos en la ración.
- Utilizar los niveles de aminoácidos digestibles en la ración, especialmente los limitantes (metionina, lisina, cistina y treonina)
- Realizar nuevas investigaciones con porcentajes mayores de DDGS.

## 7. REFERENCIAS CITADAS

Araúz, D., 2007. Notas de Clases de Avicultura. Chiriquí, Panamá. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 7 p.

CARGILL AMG. Nota informativa sobre subproductos de maíz, 2006.

Martin, D.V.; Mayes P y Rodwel, V., 1990, Bioquímica de Harper, Edición Manual Moderno. 660 p.

Martínez, C., 2005. Evaluación del compuesto vitamínico miniaviar antiestrés en pollos de engorde. Tesis Ing. Agrónomo Zootecnista. David, Chiriquí, Panamá. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 42 p.

Mora B., I. Nutrición Animal. 2 reimp. De la 1 ed. San José, C.R.: EUNED, 2002. 120 p.

NRC, 1994, National Research Council, Nutrients Requeriments Of Poultry. 9<sup>th</sup> ed., National Academic Press, Washigton D.C., 1994. www.nap. Edu.

Rosas, H. y Pimentel, N. 1999. Nutrición Animal y tablas de composición de alimento en Panamá. Panamá, Imprenta de la Universidad de Panamá. Consultado: 1 de Marzo 2008. 350 p

Rostagno, H et al. 2003. Dietas vegetales para pollos de engorde de alta productividad. Consultado: 5 Julio 2008. Disponible en: <http://www.engormix.com>

Rostagno, H. S., 2005. Tablas brasileñas para aves y cerdos: composición de alimentos y requerimientos nutricionales. Traducido del original en portugués por William Vicente Narvaéz Solarte, Luis E. Paéz B. 2 ed.-Vicosá. UFV; Departamento de Zootecnia, 2005. 186 p.

Samudio, A., 2006. Notas de Clases de Nutrición Animal I. Chiriquí, Panamá. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 4 p.

Sánchez, V., 2006. Notas de Clases de Nutrición Animal II. Chiriquí, Panamá. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 5 p.

Sánchez, S., 2002. Comparación de Requerimientos Nutricionales en Pollos de Engorde según las Tablas NRC (1994) vs. Las Tablas Brasileñas (Rostagno et. al. 2000), Tesis Ing. Agrónomo Zootecnista. David, Chiriquí, Panamá. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 60 p.

Shurson, J; 2004, Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Minnesota, Estados Unidos, 32 pág., [www.ddgs.umn.edu](http://www.ddgs.umn.edu)

Paginas Web,:

Alenier, J. and Combs, G., 1981. Effects on feed palatability of ingredients believed to contain unidentified growth factors for poultry. Consultado 25 de Marzo. 2008. Disponible en: [www.google.com//handbookddgs](http://www.google.com//handbookddgs), p 2

Batal, A. B. and Dale, N. M. 2005. True metabolizable energy and amino acid digestibility of distillers dried grains with solubles. Consultado 22 de Marzo. 2008. Disponible en: [www.google.com//handbookddgs](http://www.google.com//handbookddgs), p 2

Blas, C. de, G.G. Mateos y P.G<sup>a</sup>. Rebollar (eds.), 2003, FEDNA, Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos (2<sup>a</sup> ed.). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal., Madrid, España. 5 pag., Consultado 16 de Febrero 2008. Disponible en: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Cantor, A.H. and Johnson, T.H. 1983. Effects of unidentified growth factor sources on feed preference of chicks. Consultado 22 de Marzo. 2008. Disponible en: [www.google.com//handbookddgs](http://www.google.com//handbookddgs), 1p.

Chen, Y.K. et. al. 2005. Effects off Corn Distiller's Dried Grains with Soluble on the Productive Performance and Egg Quality of Brown Tsaiya Duck Layers. Consultado 4 de Agosto. 2008. Disponible en: [www.google.com//handbookddgs](http://www.google.com//handbookddgs) y [agape118@so-net.net.tw](mailto:agape118@so-net.net.tw), 1p.

Consejo de Granos de Estados Unidos (USGC, por sus siglas en inglés), 2008. Consultado: 2 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1a 13 p.

Couch, J. et. al, 1957. Corn distillers dried solubles in turkey feeds., Handbook DDGS,: Consultado 2 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Cromwell, G. et. al. 1993. Physical, chemical and nutritional characteristics of distillers dried grains with soluble for chicks and pigs. Handbook DDGS, Consultado 3 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Day, E. et. al, 1972. Unidentified growth factor sources in poultry diets. In Proceeding Distillers Feed Research Council Conference. Handbook DDGS,: Consultado 2 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Ergul, T. et. al., Aminoacid digestibility in corn distillers dried grains with solubles. Handbook DDGS,: Consultado 10 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Esparza, C. et al. 2007. Efecto de la inclusión de diferentes niveles de granos secos de destilería con solubles (ddgs) en dietas sorgo-soya para pollos de engorda. Consultado 29 de Marzo. 2008. Disponible en: [www.google.com//9 granos de destilería](http://www.google.com//9%20granos%20de%20destilería), 22 p.

Harms, R. et. al, 1969. Evaluation of distillers dried grains with solubles in diets of laying hens. Handbook DDGS,; Consultado 2 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Lumpkins, et. al, 2004. Evaluations of distillers dried grains with solubles as feed ingredients for broilers. Handbook DDGS, Consultado 3 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Lumpkins, et. al, 2005. The bioavailability of lysine and phosphorus in distillers dried grains with solubles . Handbook DDGS, Consultado: 3 Agosto de 2008. Disponible en [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com). 1p.

Manley, J. et. al, 1978. The influence of distillers dried grains with solubles (DDGS) in diet of Turkey breeder hens. Handbook DDGS, Consultado: 2 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com). 1 p.

Martínez A., C. et. al. 2004. Content and relative bioavailability of phosphorus in distillers dried grains with solubles in chicks. Handbook DDGS, Consultado: 2 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Noll, S. et. al, 2003. Nutrients compositions of corn distillers dried grains with soluble. Handbook DDGS,; Consultado: 5 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Roberson, K. et. al. 2005. Effect of corn distiller's dried grains with soluble at various levels on performance of laying hens and yolk color. Handbook DDGS,; Consultado: 1 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

Spiels, M.J. et. al, 2002. Nutrients database for distiller's dried grains with soluble produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. Handbook DDGS,; Consultado: 3 Agosto de 2008. Disponible en: [www.google.com//manualddgs](http://www.google.com//manualddgs) y [www.grains.com](http://www.grains.com) . 1 p.

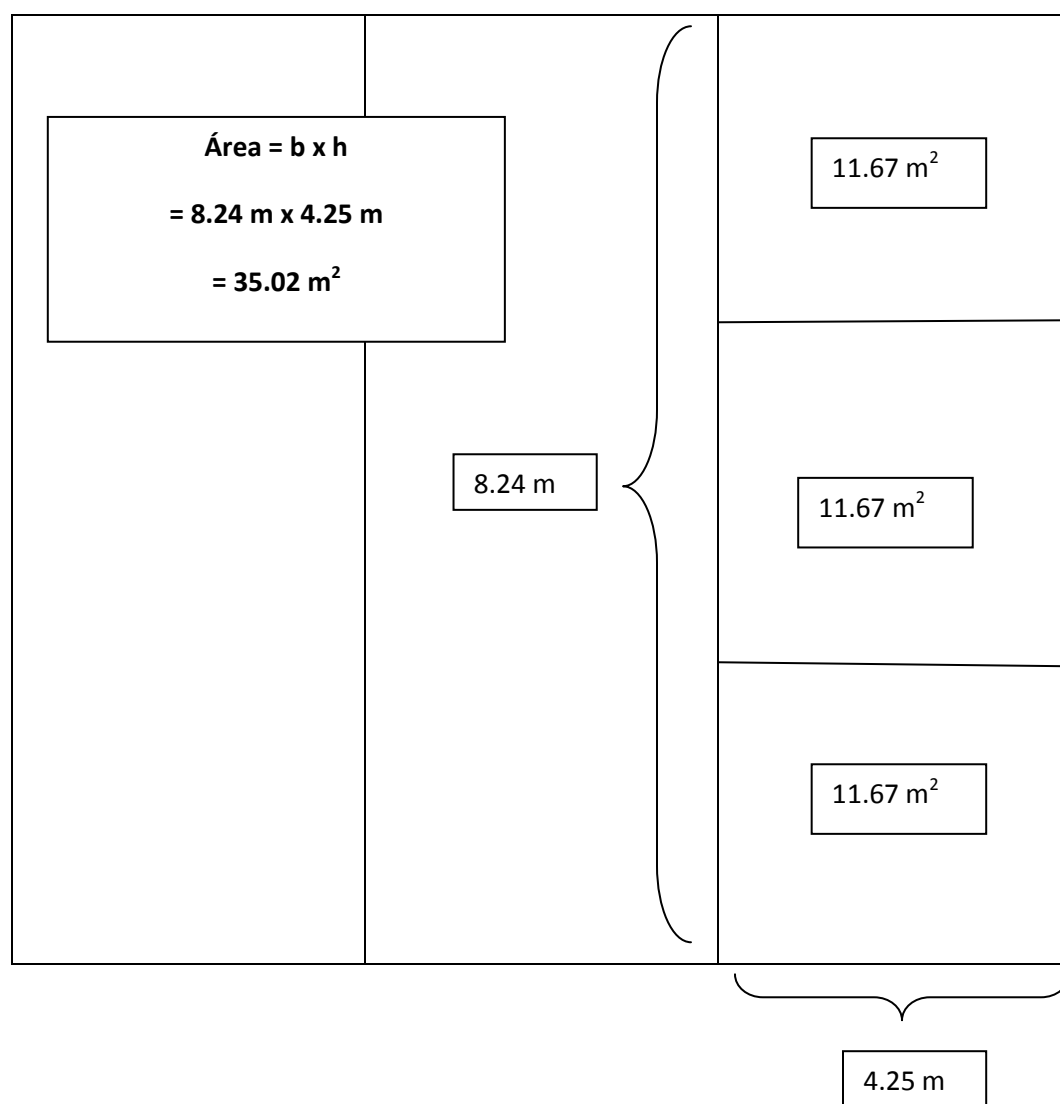
[www. Engormix.com](http://www.Engormix.com), Granos Secos de Destilería (DDGS) en la alimentación de las Aves

[www.google.com//Biochemistry 3e Electronic Study Guide](http://www.google.com//Biochemistry%203e%20Electronic%20Study%20Guide)

[www.ddgs.umn.edu](http://www.ddgs.umn.edu).

**ANEXOS**

CUADRO 1. DIVISIONES DENTRO DE GALERA 31 C



Fuente: Beitia, 2008.

## CUADRO 2. PROGRAMA SANITARIO

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PRODUCCIÓN AVÍCOLA - CEIACHI  
CALENDARIO SANITARIO

PARVADA #:			FECHA:
EDAD	DÍA	FECHA	ACTIVIDADES
1			Llegada, se les suministra agua con azúcar por dos horas, luego agua + vitaminas + anitbióticos. Dosis, una cucharadita por galón de agua o según recomendación del producto.
2			<b>Agua + Vitaminas + Antibióticos</b>
3			Agua + Vitaminas + Antibióticos
4			Agua + Vitaminas + Antibióticos
5			Agua sola
6			Agua sola
7			Agua + Vitaminas <b>VACUNA CONTA VIRUELA</b>
8			Agua + Vitaminas + Antibióticos
9			Agua + Vitaminas + Antibióticos
10			Agua + Vitaminas + Antibióticos
11			Agua + Vitaminas
12			Agua sola
13			Agua sola
14			Agua + Vitaminas <b>VACUNA CONTA NEWCASTLE</b>
15			Agua + Vitaminas + Antibióticos
16			Agua + Vitaminas + Antibióticos
17			Agua + Vitaminas + Antibióticos
18			Agua sola
Después de los 18 días se les suministra agua limpia solamente.			
Nota: Si se presenta algún problema de salud se modificará este calendario sanitario y se aplicarán medicamentos en dosis curativa, pero si el problema persiste se debe consultar al médico veterinario.			
Observaciones:			

Fuente: Araúz, D., 2008

**CUADRO 3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS DE PESO DE LOS NIVELES DE DDGS EN LA RACION.**

<b>NIVEL DE DDGS (%)</b>	<b>MEDIA (gr.)</b>	<b>AGRUPAMIENTO DE TUKEY †</b>
0	221.91	a
3	209.55	a b
6	192.82	b

Fuente: Binns, J., 2008. † = Medias seguidas por la misma letra minúscula no difieren según la prueba de Tukey.

**CUADRO 4. PORCENTAJE DE MORTALIDAD**

Mortalidad			
Semana	Grupo Uno	Grupo Dos	Grupo Tres
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	0	0
4	0	1	1
5	0	0	0
6	1	0	0
7	1	1	2
Total	2	2	4
Quedaron	58	58	56
	Pollos	Pollos	Pollos
Porcentaje de mortalidad	0.33	3.33	6.67

**Fuente: Beitia, E. 2008.**

**CUADRO 5. RACIÓN DE INICIO (Primera Semana)**

<b>RACIÓN 1</b>		
POLLOS DE ENGORDE (DE 1 A 7 DÍAS)		
VIERNES 6 DE JUNIO DE 2008		
COSTO DE LA RACIÓN =		
		B/. 18.28
<b>#</b>	<b>INGREDIENTE</b>	<b>%</b>
1	AFRECHO FINO DE TRIGO	5.93
2	COCCIDIOSTATO	0.05
3	CONTRA HONGOS	0.25
4	BIOFOS	0.57
5	CALIZA	1.00
6	HARINA DE CARNE	4.50
7	HARINA DE SOYA	31.15
8	LISINA	0.15
9	MAIZ QUEBRADOS	50.60
10	METIONINA	0.15
11	PREMEZCLA DE POLLOS	0.25
12	PULIDURA DE ARROZ	5.00
13	SAL CRUDA	0.40
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>

<b><u>BROMATOLOGÍA</u></b>		
<b>NUTRIENTES</b>	<b>CALCULADA</b>	<b>REQUERIMIENTOS, ROSTAGNO (2005)</b>
EM (kcal/kg.)	2960	2960
P.C. (%)	22.18	22.11
Ca (%)	0.96	0.942
P (%)	0.48	0.471
Metionina Digestible (%)	0.78	0.532
Lisina Digestible (%)	1.43	1.363
Acido linoleico (%)	1.35	1.085

Fuente: Sanchez, V. y Araúz, D., 2008.

**CUADRO 6. RACIÓN DE CRECIMIENTO (Segunda y Tercera Semana)**

<b>RACIÓN 2</b>		<b>POLLOS DE ENGORDE (DE 8 A 21DÍAS)</b>	
VIERNES 13 DE JUNIO DE 2008			
COSTO DE LA RACIÓN =		B/. 20.09	
#	INGREDIENTE	%	
1	AFRECHO FINO DE TRIGO	5.93	
2	COCCIDIOSTATO	0.05	
3	CONTRA HONGOS	0.25	
4	BIOFOS	0.43	
5	CALIZA	0.91	
6	GRASA ANIMAL	1.16	
7	HARINA DE CARNE	4.50	
8	HARINA DE SOYA	28.81	
9	LISINA	0.15	
10	MAIZ QUEBRADOS	53.17	
11	METIONINA	0.15	
12	PREMEZCLA DE POLLOS	0.25	
13	PULIDURA DE ARROZ	3.84	
14	SAL CRUDA	0.40	
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	

<b><u>BROMATOLOGÍA</u></b>		
<b>NUTRIENTES</b>	<b>CALCULADA</b>	<b>REQUERIMIENTOS, ROSTAGNO (2005)</b>
EM (kcal/kg.)	3049.85	3050
P.C. (%)	21.18	21.14
Ca (%)	0.90	0.899
P (%)	0.44	0.449
Metionina Digestible (%)	0.79	0.464
Lisina Digestible (%)	1.41	1.189
Acido linoleico (%)	1.37	1.075

Fuente: Sanchez, V. y Araúz, D., 2008.

**CUADRO 7. RACIÓN DE ENGORDE CERO PORCIENTO DDGS (Cuarta y Quinta Semana)**

<b>RACIÓN 3</b>		POLLOS DE ENGORDE (DE 22 A 33 DÍAS)	
<b>0 % DDGS</b>		VIERNES 27 DE JUNIO DE 2008	
	COSTO DE LA RACIÓN =	B/.	20.27
<b>#</b>	<b>INGREDIENTE</b>	<b>%</b>	
1	AFRECHO FINO DE TRIGO	4.91	
2	COCCIDIOSTATO	0.05	
3	CONTRA HONGOS	0.25	
4	CALIZA	0.71	
5	GRASA ANIMAL	2.13	
6	HARINA DE CARNE	4.50	
7	HARINA DE SOYA	25.63	
8	LISINA	0.15	
9	MAIZ QUEBRADOS	56.65	
10	METIONINA	0.15	
11	PECUTRIN	0.38	
12	PREMEZCLA DE POLLOS	0.25	
13	PULIDURA DE ARROZ	3.84	
14	SAL CRUDA	0.40	
	<b>TOTALES</b>	<b>100.00</b>	

<b><u>BROMATOLOGÍA</u></b>		
<b>NUTRIENTES</b>	<b>CALCULADA</b>	<b>REQUERIMIENTOS, ROSTAGNO (2005)</b>
EM (kcal/kg.)	3150.22	3150
P.C. (%)	19.84	19.73
Ca (%)	0.840	0.837
P (%)	0.42	0.418
Metionina Digestible (%)	0.82	0.440
Lisina Digestible (%)	1.37	1.099
Acido linoleico (%)	1.41	1.056

Fuente: Sanchez, V. y Araúz, D., 2008.

**CUADRO 8. RACIÓN DE ENGORDE TRES PORCIENTO DDGS (Cuarta y Quinta Semana)**

<b>RACIÓN 3</b>		POLLOS DE ENGORDE (DE 22 A 33 DÍAS)	
<b>3 % DDGS</b>		VIERNES 27 DE JUNIO DE 2008	
	COSTO DE LA RACIÓN =	B/.	20.22
<b>#</b>	<b>INGREDIENTE</b>	<b>%</b>	
1	AFRECHO FINO DE TRIGO	4.47	
2	COCCIDIOSTATO	0.05	
3	CONTRA HONGOS	0.25	
4	CALIZA	0.71	
5	GRASA ANIMAL	2.89	
6	HARINA DE CARNE	4.50	
7	DDGS	3.00	
8	HARINA DE SOYA	25.63	
9	LISINA	0.15	
10	MAIZ QUEBRADOS	51.17	
11	METIONINA	0.15	
12	PECUTRIN	0.38	
13	PREMEZCLA DE POLLOS	0.25	
14	PULIDURA DE ARROZ	6.00	
15	SAL CRUDA	0.40	
	<b>TOTALES</b>	<b>100.00</b>	

<u>BROMATOLOGÍA</u>		
<b>NUTRIENTES</b>	<b>CALCULADA</b>	<b>REQUERIMIENTOS, ROSTAGNO (2005)</b>
EM (kcal/kg.)	3149.85	3150
P.C. (%)	20.31	19.73
Ca (%)	0.85	0.837
P (%)	0.42	0.418
Metionina Digestible (%)	0.77	0.440
Lisina Digestible (%)	1.33	1.099
Acido linoleico (%)	1.36	1.056

Fuente: Sanchez, V. y Araúz, D., 2008.

**CUADRO 9. RACIÓN DE ENGORDE SEIS PORCIENTO DDGS (Cuarta y Quinta Semana)**

<b>RACIÓN 3</b>		POLLOS DE ENGORDE (DE 22 A 33 DÍAS)	
<b>6 % DDGS</b>		VIERNES 27 DE JUNIO DE 2008	
	COSTO DE LA RACIÓN =	B/.	20.11
<b>#</b>	<b>INGREDIENTE</b>	<b>%</b>	
1	AFRECHO FINO DE TRIGO	5.88	
2	COCCIDIOSTATO	0.05	
3	CONTRA HONGOS	0.25	
4	CALIZA	0.71	
5	GRASA ANIMAL	3.58	
6	HARINA DE CARNE	4.50	
7	DDGS	6.00	
8	HARINA DE SOYA	23.53	
9	LISINA	0.15	
10	MAIZ QUEBRADOS	48.17	
11	METIONINA	0.15	
12	PECUTRIN	0.38	
13	PREMEZCLA DE POLLOS	0.25	
14	PULIDURA DE ARROZ	6.00	
15	SAL CRUDA	0.40	
	<b>TOTALES</b>	<b>100.00</b>	

<u>BROMATOLOGÍA</u>		
<b>NUTRIENTES</b>	<b>CALCULADA</b>	<b>REQUERIMIENTOS, ROSTAGNO (2005)</b>
EM (kcal/kg.)	3150.07	3150
P.C. (%)	20.03	19.73
Ca (%)	0.84	0.837
P (%)	0.43	0.418
Metionina Digestible (%)	0.74	0.440
Lisina Digestible (%)	1.26	1.099
Acido linoleico (%)	1.32	1.056

Fuente: Sanchez, V. y Araúz, D., 2008.

**CUADRO 10. RACIÓN DE FINALIZACIÓN CERO PORCIENTO DDGS  
(Sexta y Séptima Semana)**

<b>RACIÓN 4</b>		POLLOS DE ENGORDE (DE 34 A 45 DÍAS)	
<b>0 % DDGS</b>		VIERNES 11 DE JULIO DE 2008	
		COSTO DE LA RACIÓN =	B/. 19.86
<b>#</b>	<b>INGREDIENTE</b>	<b>%</b>	
1	AFRECHO FINO DE TRIGO	2.52	
2	CONTRA HONGOS	0.25	
3	CALIZA	0.62	
4	GRASA ANIMAL	3.31	
5	HARINA DE CARNE	4.50	
6	HARINA DE SOYA	31.15	
7	HARINILLA DE ARROZ	20.00	
8	LISINA	0.15	
9	MAIZ QUEBRADOS	36.38	
10	METIONINA	0.15	
11	PECUTRIN	0.32	
12	PREMEZCLA DE POLLOS	0.25	
13	SAL CRUDA	0.40	
		<b>TOTALES</b>	<b>100.00</b>

<u>BROMATOLOGÍA</u>		
<b>NUTRIENTES</b>	<b>CALCULADA</b>	<b>REQUERIMIENTOS, ROSTAGNO (2005)</b>
EM (kcal/kg.)	3200.79	3200
P.C. (%)	21.51	18.31
Ca (%)	0.810	0.775
P (%)	0.39	0.386
Metionina Digestible (%)	0.63	0.419
Lisina Digestible (%)	1.27	1.048
Acido linoleico (%)	1.03	1.027

Fuente: Sanchez, V. y Araúz, D., 2008.

**CUADRO 11. RACIÓN DE FINALIZACIÓN TRES PORCIENTO DDGS (Sexta y Séptima Semana)**

<b>RACIÓN 4</b>		POLLOS DE ENGORDE (DE 34 A 45 DÍAS)	
<b>3 % DDGS</b>		VIERNES 11 DE JULIO DE 2008	
		COSTO DE LA RACIÓN =	B/. 19.93
<b>#</b>	<b>INGREDIENTE</b>	<b>%</b>	
1	AFRECHO FINO DE TRIGO	2.26	
2	CONTRA HONGOS	0.25	
3	CALIZA	0.62	
4	GRASA ANIMAL	3.57	
5	HARINA DE CARNE	4.50	
6	DDGS	3.00	
7	HARINA DE SOYA	29.83	
8	HARINILLA DE ARROZ	17.00	
9	LISINA	0.15	
10	MAIZ QUEBRADOS	37.80	
11	METIONINA	0.15	
12	PECUTRIN	0.22	
13	PREMEZCLA DE POLLOS	0.25	
14	SAL CRUDA	0.40	
		<b>TOTALES</b>	<b>100.00</b>

<u>BROMATOLOGÍA</u>		
<b>NUTRIENTES</b>	<b>CALCULADA</b>	<b>REQUERIMIENTOS, ROSTAGNO (2005)</b>
EM (kcal/kg.)	3200.27	3200
P.C. (%)	21.53	18.31
Ca (%)	0.78	0.775
P (%)	0.38	0.386
Metionina Digestible (%)	0.65	0.419
Lisina Digestible (%)	1.27	1.048
Acido linoleico (%)	1.04	1.027

Fuente: Sanchez, V. y Araúz, D., 2008.

**CUADRO 12. RACIÓN DE FINALIZACIÓN SEIS PORCIENTO DDGS (Sexta y Séptima Semana)**

<b>RACIÓN 4</b>		POLLOS DE ENGORDE (DE 34 A 45 DÍAS)	
<b>6 % DDGS</b>		VIERNES 11 DE JULIO DE 2008	
		COSTO DE LA RACIÓN =	B/. 19.99
<b>#</b>	<b>INGREDIENTE</b>	<b>%</b>	
1	AFRECHO FINO DE TRIGO	1.98	
2	CONTRA HONGOS	0.25	
3	CALIZA	0.62	
4	GRASA ANIMAL	3.90	
5	HARINA DE CARNE	4.50	
6	DDGS	6.00	
7	HARINA DE SOYA	28.62	
8	HARINILLA DE ARROZ	14.98	
9	LISINA	0.15	
10	MAIZ QUEBRADOS	38.03	
11	METIONINA	0.15	
12	PECUTRIN	0.17	
13	PREMEZCLA DE POLLOS	0.25	
14	SAL CRUDA	0.40	
		<b>TOTALES</b>	<b>100.00</b>

<u>BROMATOLOGÍA</u>		
<b>NUTRIENTES</b>	<b>CALCULADA</b>	<b>REQUERIMIENTOS, ROSTAGNO (2005)</b>
EM (kcal/kg.)	3200.29	3200
P.C. (%)	21.58	18.31
Ca (%)	0.77	0.775
P (%)	0.39	0.386
Metionina Digestible (%)	0.65	0.419
Lisina Digestible (%)	1.25	1.048
Acido linoleico (%)	1.03	1.027

Fuente: Sanchez, V. y Araúz, D., 2008.

**CUADRO 13. ANÁLISIS DE DESTILADO SECO DE MAÍZ CON SOLUBLES (DDGS)**

MUESTRA: DESTILADO DE MAÍZ  
 LUGAR: FCA - AVICULTRA  
 FECHA: 19 DE JUNIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	85.87	100.00
MATERIA ORGÁNICA	%	81.93	95.41
CENIZA	%	3.94	4.59
FIBRA CRUDA	%	7.71	8.98
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	11.22	13.07
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	39.55	46.06
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	23.45	27.31
HUMEDAD	%	14.13	0.00
CALCIO	%	0.08	0.09
MAGNESIO	%	0.38	0.44
FÓSFORO	%	0.62	0.72
POTASIO	%	0.69	0.80
SODIO	mg/Kg	1706.25	1987.02
HIERRO	mg/Kg	24.50	28.53
COBRE	mg/Kg	3.00	3.49
MANGANESO	mg/Kg	0.50	0.58
ZINC	mg/Kg	36.75	42.80

FUENTE: LABSA, 2008

**CUADRO 14. ANÁLISIS DE RACIÓN DE INICIO (PRIMERA SEMANA)**

MUESTRA: RACIÓN DE INICIO (R1)  
 LUGAR: FCA - AVICULTURA  
 FECHA: 27 DE JUNIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	89.06	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA	%	80.94	90.88
CENIZA	%	8.20	9.21
FIBRA CRUDA	%	3.10	3.48
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	2.78	3.12
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	53.88	60.50
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	21.18	23.78
HUMEDAD	%	10.94	<b>0.00</b>
CALCIO	%	2.36	2.65
MAGNESIO	%	0.35	0.39
FÓSFORO	%	0.78	0.88
POTASIO	%	0.65	0.73
SODIO	mg/Kg	747.50	839.32
HIERRO	mg/Kg	314.00	352.57
COBRE	mg/Kg	26.75	30.04
MANGANESO	mg/Kg	133.75	150.18
ZINC	mg/Kg	71.50	80.28

FUENTE: LABSA, 2008.

**CUADRO 15. ANÁLISIS DE RACIÓN DE CRECIMIENTO (SEGUNDA Y TERCERA SEMANA)**

MUESTRA: ALIMENTO DE CRECIMIENTO (R2)  
 LUGAR: FCA - AVICULTURA  
 FECHA: 4 DE JULIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	87.50	100.00
MATERIA ORGÁNICA	%	80.70	92.23
CENIZA	%	6.80	7.77
FIBRA CRUDA	%	2.98	3.41
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	3.38	3.86
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	48.62	55.57
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	25.72	29.39
HUMEDAD	%	12.50	0.00
CALCIO	%	2.83	3.23
MAGNESIO	%	0.35	0.40
FÓSFORO	%	0.68	0.78
POTASIO	%	0.73	0.83
SODIO	mg/Kg	640.25	731.71
HIERRO	mg/Kg	246.75	282.00
COBRE	mg/Kg	10.50	12.00
MANGANESO	mg/Kg	113.25	129.43
ZINC	mg/Kg	48.75	55.71

FUENTE: LABSA, 2008.

**CUADRO 16. ANÁLISIS DE RACIÓN DE ENGORDE CERO PORCIENTO  
DDGS (CUARTA Y QUINTA SEMANA)**

MUESTRA: **DDGS 0% (R3)**  
 LUGAR: FCA - AVICULTURA  
 FECHA: 17 DE JULIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	87.82	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA	%	80.42	91.57
CENIZA	%	7.40	8.43
FIBRA CRUDA	%	2.96	3.37
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	5.22	5.94
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	52.82	60.15
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	19.42	22.11
HUMEDAD	%	12.18	<b>0.00</b>
CALCIO	%	0.11	0.13
MAGNESIO	%	0.24	0.27
FÓSFORO	%	0.68	0.77
POTASIO	%	0.54	0.61
SODIO	mg/Kg	1868.75	2127.93
HIERRO	mg/Kg	146.75	167.10
COBRE	mg/Kg	29.25	33.31
MANGANESO	mg/Kg	93.25	106.18
ZINC	mg/Kg	68.75	78.29

FUENTE: LABSA, 2008.

**CUADRO 17. ANÁLISIS DE RACIÓN DE ENGORDE TRES PORCIENTO DDGS (CUARTA Y QUINTA SEMANA)**

MUESTRA: **DDGS 3% (R3)**  
 LUGAR: FCA - AVICULTURA  
 FECHA: 17 DE JULIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	88.06	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA	%	82.02	93.14
CENIZA	%	6.04	6.86
FIBRA CRUDA	%	3.86	4.38
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	5.84	6.63
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	53.24	60.46
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	19.08	21.67
HUMEDAD	%	11.94	<b>0.00</b>
CALCIO	%	0.14	0.16
MAGNESIO	%	0.25	0.28
FÓSFORO	%	0.71	0.81
POTASIO	%	0.54	0.61
SODIO	mg/Kg	588.25	668.01
HIERRO	mg/Kg	171.00	194.19
COBRE	mg/Kg	16.50	18.74
MANGANESO	mg/Kg	95.50	108.45
ZINC	mg/Kg	70.25	79.78

FUENTE: LABSA

**CUADRO 18. ANÁLISIS DE RACIÓN DE ENGORDE SEIS PORCIENTO DDGS (CUARTA Y QUINTA SEMANA)**

MUESTRA: **DDGS 6% (R3)**  
 LUGAR: FCA - AVICULTURA  
 FECHA: 17 DE JULIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	88.18	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA	%	81.46	92.38
CENIZA	%	6.72	7.62
FIBRA CRUDA	%	3.70	4.20
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	5.68	6.44
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	54.40	61.69
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	17.68	20.05
HUMEDAD	%	11.82	<b>0.00</b>
CALCIO	%	0.10	0.11
MAGNESIO	%	0.27	0.31
FÓSFORO	%	0.74	0.84
POTASIO	%	0.62	0.70
SODIO	mg/Kg	52.00	58.97
HIERRO	mg/Kg	129.00	146.29
COBRE	mg/Kg	15.50	17.58
MANGANESO	mg/Kg	89.25	101.21
ZINC	mg/Kg	65.25	74.00

FUENTE: LABSA, 2008

**CUADRO 19. ANÁLISIS DE RACIÓN DE FINALIZACIÓN CERO PORCIENTO DDGS (SEXTA Y SÉPTIMA SEMANA)**

MUESTRA: **DDGS 0% (R-4)**  
 LUGAR: FCA - AVICULTURA  
 FECHA: 31 DE JULIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	88.58	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA	%	83.05	93.76
CENIZA	%	5.53	6.24
FIBRA CRUDA	%	2.08	2.35
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	4.40	4.97
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	54.09	61.06
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	22.48	25.38
HUMEDAD	%	11.42	<b>0.00</b>
CALCIO	%	1.31	1.48
MAGNESIO	%	0.12	0.14
FÓSFORO	%	0.60	0.68
POTASIO	%	0.79	0.89
SODIO	mg/Kg	523.25	590.71
HIERRO	mg/Kg	131.00	147.89
COBRE	mg/Kg	16.25	18.34
MANGANESO	mg/Kg	67.75	76.48
ZINC	mg/Kg	93.00	104.99

FUENTE: LABSA, 2008

**CUADRO 20. ANÁLISIS DE RACIÓN DE FINALIZACIÓN TRES PORCIENTO DDGS (SEXTA Y SÉPTIMA SEMANA)**

MUESTRA: **DDGS 3% (R-4)**  
 LUGAR: FCA - AVICULTURA  
 FECHA: 31 DE JULIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	88.19	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA	%	83.08	94.21
CENIZA	%	5.11	5.79
FIBRA CRUDA	%	2.59	2.94
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	5.56	6.30
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	56.58	64.16
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	18.35	20.81
HUMEDAD	%	11.81	<b>0.00</b>
CALCIO	%	0.39	0.44
MAGNESIO	%	0.12	0.14
FÓSFORO	%	0.55	0.62
POTASIO	%	0.58	0.66
SODIO	mg/Kg	627.25	711.25
HIERRO	mg/Kg	131.75	149.39
COBRE	mg/Kg	5.00	5.67
MANGANESO	mg/Kg	71.50	81.07
ZINC	mg/Kg	88.25	100.07

FUENTE: LABSA, 2008

**CUADRO 21. ANÁLISIS DE RACIÓN DE FINALIZACIÓN SEIS PORCIENTO DDGS (SEXTA Y SÉPTIMA SEMANA)**

MUESTRA: **DDGS 6% (R-4)**  
 LUGAR: FCA - AVICULTURA  
 FECHA: 31 DE JULIO DE 2008

<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA	%	88.42	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA	%	82.85	93.70
CENIZA	%	5.57	6.30
FIBRA CRUDA	%	2.59	2.93
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)	%	5.34	6.04
EXTRACTO NO NITROGENADO	%	52.05	58.87
PROTEÍNA (N X 6.25)	%	22.87	25.87
HUMEDAD	%	11.58	<b>0.00</b>
CALCIO	%	1.33	1.50
MAGNESIO	%	0.13	0.15
FÓSFORO	%	0.54	0.61
POTASIO	%	0.60	0.68
SODIO	mg/Kg	633.75	716.75
HIERRO	mg/Kg	135.50	153.25
COBRE	mg/Kg	5.50	6.22
MANGANESO	mg/Kg	65.25	73.80
ZINC	mg/Kg	87.00	98.39

FUENTE: LABSA, 2008.

Limpeza y Desinfección de la Galera: día 4 de Junio, utilización de cal.

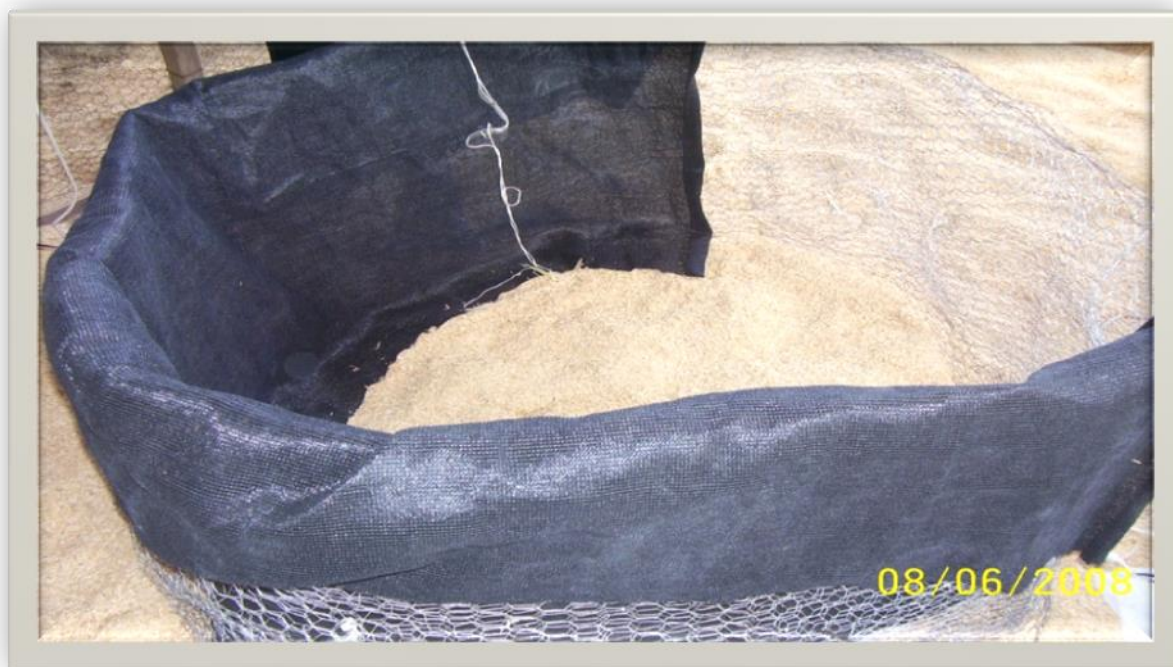
**FIGURA 1.** GALERA 31 C (ENCALADA)



**FIGURA 2.** CORTINAS



**FIGURA 3.** PREPARACIÓN DE CÍRCULOS DE RECIBO DE LOS POLLO



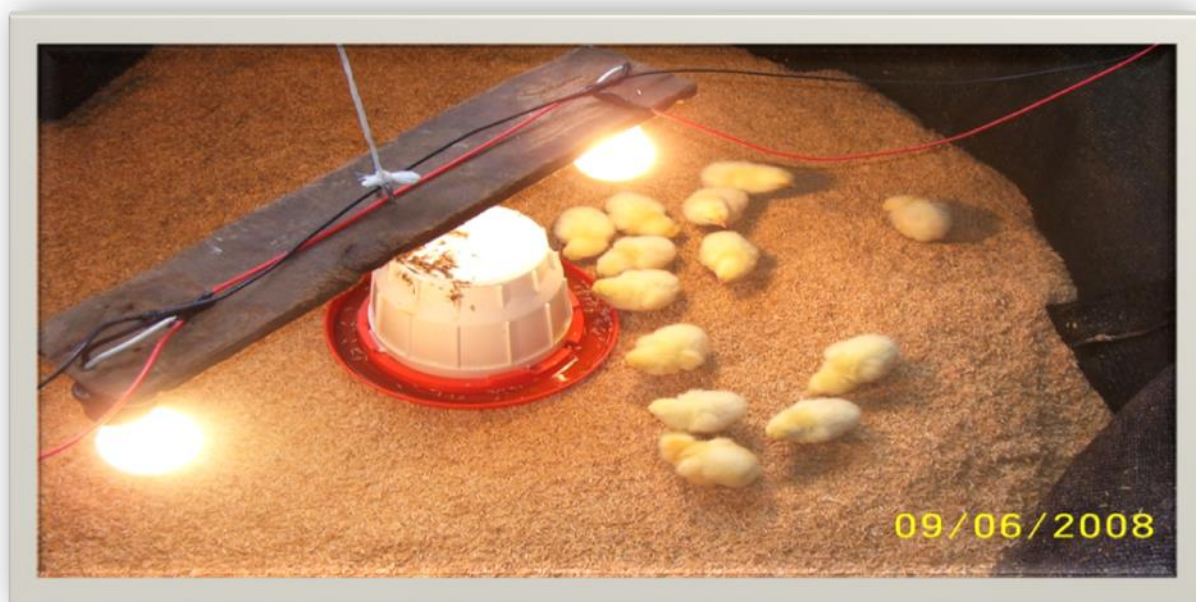
**FIGURA 4.** CÍRCULOS DE RECIBO DE LOS POLLOS



**FIGURA 5.** PESAJE DE LOS POLLITOS EN EL PRIMER DÍA



**FIGURA 6.** LOS POLLITOS EN EL PRIMER DÍA



**FIGURA 7.** LOS POLLITOS EN EL SEGUNDO DÍA



**FIGURA 8.** LOS POLLOS EN SU GRUPO



**FIGURA 9.** TODOS LOS GRUPOS



**FIGURA 10.** PROTECCIÓN FÍSICA DE SARAN PARA EVITAR CONTAMINACIÓN ENTRE GALERAS



**FIGURA 11.** COMEDEROS Y BEBEDEROS UTILIZADOS



**FIGURA 12.** VISTA GENERAL DE LA GALERA



**FIGURA 13.** VISTA DE POLLOS ROSS 305



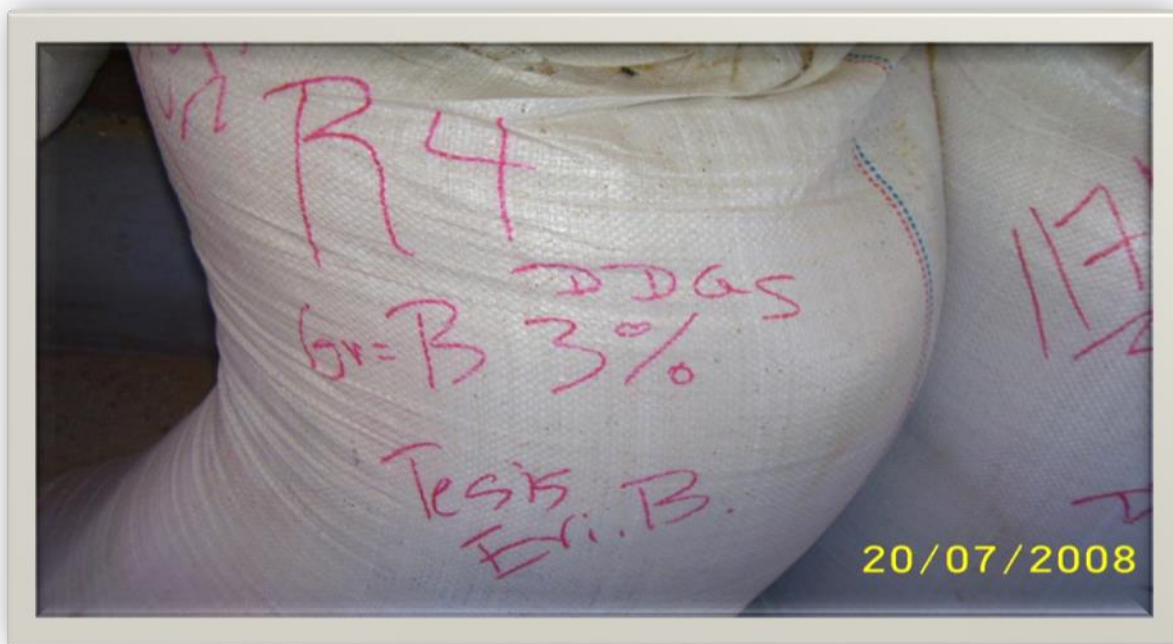
**FIGURA 14.** VISTA DE POLLOS GRUPO TRES



**FIGURA 15.** SACOS CON LAS RACIONES



**FIGURA 16.** SACO CON SU IDENTIFICACIÓN



**FIGURA 17.** POLLOS EN CAJA PARA PESAJE



**FIGURA 18.** VISTA DE GALERA Y ROMANA PARA PESAJE



**FIGURA 19.** VISTA ROMANA PARA PESAJE



**FIGURA 20.** VISTA ALTIMA DE BEBEDERO



**FIGURA 21.** VISTA POLLOS COMIENDO



**FIGURA 22.** POLLO EN PESAJE



**FIGURA 23.** DESPLUMADORA EN ACCIÓN



**FIGURA 24.** SECCIÓN ESVISCERADO DEL PROCESO



**FIGURA 25.** DIFERENTE COLORACIÓN DEL HÍGADO CON CONSUMO DE DDGS A LA IZQUIERDA



**FIGURA 26.** VISTA DE POLLOS LIMPIOS



**FIGURA 27.** VISTA DE MOLLEJAS



**FIGURA 28.** VISTA DE PESAJE EN EL PROCESO DE MATANZA



**FIGURA 29.** FORMA DE ATURDIR ANTES DE MATAR AL POLLO



**FIGURA 30.** Matanza

