

ZAMORANO

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Evaluación de Digestor Broiler® en dietas de inicio de pollo de engorde

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenier o Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Oscar Alejandro Gil Cordero

Zamorano, Honduras
Diciembre 2001

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Oscar Alejandro Gil Cordero

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2001

Evaluación de Digestor Broiler[®] en dietas de inicio de pollo de engorde

Presentado por

Oscar Alejandro Gil Cordero

Aprobada:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador de Área Temática

Gerardo Murillo, Ing.
Asesor

Jorge Iván Restrepo, MBA.
**Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción Agropecuaria**

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador PIA

Keith L. Andrews, Ph.D.
Director

DEDICATORIA

A Dios, por haberme guiado y protegido siempre.

A mis papás, por haber estado siempre a mi lado en las buenas y en las malas, y por nunca haber perdido la confianza en mi, (gracias).

A mis hermanos (Jorge, Luciano y Emilio), porque aún estado lejos me dieron su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer lugar, por ser la base y esencia de todos mis logros y por haberme alumbrado y protegido en tan largo y arduo camino.

A mis padres Miriam y Oscar por todo su amor, soporte, apoyo y entendimiento y por haberme brindado tan sabia oportunidad, los adoro.

A mi hermano Luciano por estar siempre en mi mente, te quiero mucho.

A todos mis tíos y primos en general por haber estado siempre en las buenas y en las malas.

A mi hermano Jorge, por ser como es y por preocuparse tanto por mi realización como profesional y por estar siempre allí.

A mi primo Emilio, por ser a la vez mi mejor y más querido amigo y por haber compartido siempre todo (bueno, malo o peor) conmigo.

A la colonia Guatemalteca por todas las ayudas y explicaciones y a nuestra patria que todos llevamos en un lugar muy especial dentro del corazón.

A Juan Carlos G., Julio César M., Luis Fernando A., David A., Jorge C., Joaquín E., Pilar P., Luis O., Verónica O., Francisco E., Hector F., Emerson Rivai M., Lourdes C., Alfredo M., Carlos L., Kevin S., Luis Alfredo C. Indiana A. Por ser las personas con las que mas compartí y por haber dejado algo de ustedes en mi persona.

Al Dr. Abel Gernat, por su orientación y paciencia como asesor, y consejos como amigo. Mil gracias por todo doctor

A las familias Olaechea, Paz y Jiménez por haberse portado como autenticas familias para conmigo. Siempre los recordare con especial aprecio y cariño.

A todos los compañeros y trabajadores de la sección de aves por todos los favores y ayuda dentro de las practicas y labores.

A toda aquella gente que de una forma u otra halla tenido algo que ver con mi logro y estancia durante estos cuatro años, que Dios los bendiga.

Al Ing. Murillo por enseñarme que en la perseverancia esta el éxito.

Al Dr. Jairo Hincapié porque aún estando lejos no dejó de apoyarme.

RESUMEN

Gil, Oscar. 2001. Evaluación de Digestor Broiler® en dietas de inicio de pollo de engorde. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras, 16 p.

En los últimos años, diferentes publicaciones hacen referencia al impacto que puede tener el consumo de antibióticos por animales en el desarrollo de resistencias en microorganismos de interés en la medicina humana. El Digestor Broiler® podría ser una de las alternativas al uso de antibióticos, es un aditivo orgánico natural, que promueve la salud y eficiencia del tracto digestivo del pollo, mejorando la flora gastrointestinal. El objetivo del trabajo fue evaluar la adición de Digestor Broiler® en el alimento del pollo de engorde durante los primeros 21 días de edad. Se evaluaron las siguientes variables: peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, peso de canal caliente, rendimiento de canal, rendimiento de pechuga, porcentaje de grasa abdominal, longitud de criptas y villi en el intestino delgado. Se realizó un estudio sobre rentabilidad de costos utilizando el Digestor Broiler®. Se utilizaron 1,800 pollos machos de un día de edad, de la línea Arbor Acres® × Arbor Acres®, se distribuyeron en 15 corrales experimentales utilizando un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con cinco repeticiones por tratamiento. El experimento se realizó dos veces durante mayo y agosto de 2001. Los tratamientos fueron T1: Testigo (dieta con antibiótico Surmax®, utilizada en Zamorano); T2 Adición de Digestor Broiler® en el alimento de inicio (1-21 días de edad); T3: Testigo sin antibiótico. La adición de Digestor Broiler® en el alimento, hasta los 21 días de edad, no fue significativa para ninguna de las variables estudiadas, por lo que bajo las condiciones de Zamorano se recomienda la implementación de Digestor Broiler® como una alternativa al uso de antibióticos como promotores de crecimiento, ya que presenta mejores rentabilidades en comparación con la dieta control.

Palabras claves: aditivo, antibiótico, flora gastrointestinal, promotor de crecimiento, resistencia

Dr. Abelino Pitty

NOTA DE PRENSA

EVALUACION DE DIGESTOR BROILER COMO SUSTITUTO DE ANTIBIOTICOS EN DIETAS DE INICIO PARA POLLOS DE ENGORDE

La adición de Digestor Broiler en las dieta de inicio para pollos de engorde tiene una respuesta biológica similar al uso de antibióticos.

Estos resultados se obtuvieron en un estudio realizado en la Sección de Aves de Zamorano, localizada a 32 km de Tegucigalpa a una altura de 800 msnm. registrando una temperatura media anual de 24 grados centígrados. El estudio se realizó durante los meses de Mayo-Agosto de 2001.

Se utilizaron 1800 pollitos machos, de un día de edad, de la línea Arbor Acres[®] alimentados con dietas convencionales las cuales fueron: con antibiótico, con Digestor Broiler[®] y sin antibiótico , los pollos se mantuvieron bajo observación hasta los 42 días de edad. Los 3 tratamientos fueron asignados a 15 corrales experimentales, cada uno de 3X4m. y cada uno tuvo 120 pollos a una densidad de 10 pollos/m². Cada tratamiento fue asignado al azar en 5 bloques.

El objetivo de este estudio fue buscar una alternativa al uso de antibióticos en dietas de pollo de engorde.

En conclusión se recomienda el uso de Digestor Broiler[®] en las dietas de inicio de pollo de engorde como alternativa al uso de antibióticos.

Licda. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	
ix	
Índice de cuadros.....	
x	
1. INTRODUCCION	
1	
2. MATERIALES Y METODOS	
3	
2.1 Localización del estudio.....	
3	
2.2 Selección de animales.....	
3	
2.3 Diseño experimental.....	
3	
2.4 Tratamientos.....	3
2.5 Variables medidas.....	
5	
2.6 Analisis estadístico.....	
5	
3. RESULTADOS Y DISCUSION	
6	
3.1 Peso corporal.....	
6	
3.2 Consumo de alimento.....	
6	
3.3 Conversión alimenticia.....	
7	
3.4 Mortalidad.....	8
3.5 Peso y rendimiento de canal.....	8
3.6 Rendimiento de pechuga y % de grasa abdominal.....	
9	
3.7 Medición de vellosidades de intestino delgado.....	9

3.8	Análisis Económico.....	10
4.	CONCLUSIONES	11
5.	RECOMENDACIONES	12
6.	BIBLIOGRAFIA	13

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Dietas experimentales.....	4
2.	Peso corporal.....	6
3.	Consumo de alimento.....	7
4.	Conversión alimenticia.....	7
5.	Mortalidad.....	8
6.	Peso y rendimiento de canal caliente.....	8
7.	Rendimiento de pechuga y % de grasa abdominal.....	9
8.	Longitud de Criptas y Villi.....	9
9.	Análisis económico en lempiras.....	10

1. INTRODUCCIÓN

La nutrición es una ciencia reciente que ha emergido a partir de la mitad del siglo XX. De hecho es el resultado de algunas disciplinas básicas incluyendo la bioquímica y la fisiología, las cuales están relacionadas con la definición y entendimiento de los requerimientos nutricionales de las especies, Pérez-Trallero *et al.*, (1993)

Los antibióticos son compuestos químicos específicos producidos por levaduras, bacterias y mohos (Winter y Funk, 1956). Son sustancias solubles que inhiben el crecimiento de otros tipos de organismos, McDonald *et al.*, (1969). Este tipo de drogas son utilizadas para diferentes fines, como control y prevención de enfermedades o como agentes promotores de crecimiento en dosis más bajas (North y Bell, 1990).

En los últimos años, diferentes publicaciones hacen referencia al impacto que puede tener el consumo de antibióticos por animales en el desarrollo de resistencias en microorganismos de interés en medicina humana, Pérez-Trallero *et al.*, (1993).

A finales de la década de 1960 surgieron las primeras voces de alerta sobre el incremento de resistencias al cloranfenicol en *Salmonella* y la posible implicación del consumo de antibióticos como promotores del crecimiento en animales (Swann Comittee Report, 1969).

En 1969 se publicó el informe británico Swann, que recomendaba que no se utilizaran en animales antibióticos que fueran a ser empleados posteriormente en humanos, o antibióticos que desarrollaran resistencias cruzadas. Esta recomendación fue seguida en Europa y Canadá, pero no en EE.UU., donde aún hoy se siguen utilizando la penicilina y la tetraciclina. El informe Swann dejaba abierta la puerta al uso de antibióticos, siempre y cuando no fueran utilizados en humanos. Lo que no se tuvo en cuenta entonces fue que el consumo de antibióticos estructuralmente relacionados podía seleccionar los mismos mecanismos de resistencia (Swann Comittee Reporte, 1969).

Según Citrex inc. (2000) hoy en día se encuentran productos comerciales como el Digestor Broiler[®] el cual podría ser una de las alternativas al uso de antibióticos.

El Digestor Broiler[®] solo se utiliza en los primeros 21 días de nacido, período en el cual el ave ingiere uno de los cuatro kg. consumidos en el promedio de 45 días. El costo es de US\$0.009 por ave, con base en un tratamiento de 500g/Tm con un valor de US\$9.00 por tonelada de alimento (Citrex inc., 2000).

El Digestor Broiler[®] es un aditivo orgánico que inhibe el desarrollo de la microflora gastrointestinal patogénica por acción directa sobre la membrana bacteriana y una vez controlados los agentes patógenos crea un proceso de exclusión competitiva la cual hace que las bacterias benéficas ocupen el lugar de las bacterias patógenas, favoreciendo así el crecimiento y colonización de flora benéfica en el tracto gastrointestinal (TGI). El Digestor Broiler[®] favorece la acción de las enzimas digestivas y la digestión de los nutrientes, incrementa la conversión del pepsinógeno a pepsina y la actividad proteolítica y previene la inflamación de la mucosa intestinal por bacterias patógenas (Citrex Inc. , 2000).

Según Woolcock (1984). Animales alimentados con dietas que incluyen cantidades mínimas de antibióticos de amplio espectro tienen índices de mayor aumento de peso que animales libres de gérmenes alimentados con dietas similares, por lo que la flora intestinal participa activamente en el crecimiento y desarrollo del animal.

La composición del Digestor Broiler[®] es:

Citrex (ácido ascórbico activado)	25.00%
Ácidos orgánicos naturales	8.50%
Vehículo	66.50%

Objetivo General:

Evaluar la adición de Digestor Broiler[®] en el alimento de pollos de engorde durante los primeros 21 días de edad.

Objetivos Específicos:

Comparar el efecto de las dietas con adición de antibiótico, Digestor Broiler[®] o sin adición de antibiótico.

Comparar la rentabilidad de las dietas evaluadas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio de campo se realizó entre abril y agosto. en los galpones de la Sección de Aves del Departamento de Zootecnia, en El Zamorano, en el Departamento de Francisco Morazán a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, a una altura de 800 msnm, con temperatura promedio anual de 24°C y una precipitación media anual de 1,100 mm.

2.2 SELECCIÓN DE LOS ANIMALES

Se utilizaron 1800 pollos machos, de un día de edad, de la línea Arbor Acres[®] X Arbor Acres[®], de una misma casa incubadora. Los pollos fueron asignados a 15 corrales experimentales, cada uno de 3x4 m, a una densidad de 10 pollos/m².

2.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Los 3 tratamientos se distribuyeron en los 15 corrales experimentales utilizando un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con 5 repeticiones para cada tratamiento. El ensayo se realizó dos veces con una duración de 42 días cada uno.

2.4 TRATAMIENTOS

Se utilizaron tres dietas experimentales.

Tratamiento 1: Dieta control con antibiótico (Cuadro 1.)

Tratamiento 2: Adición de Digestor Broiler[®] a razón de 500 g/Tm en la dieta de inicio(días 1-21). Durante la etapa de crecimiento y finalización se utilizó la dieta control sin antibiótico.

Tratamiento 3: Dieta control sin antibiótico.

Ingredientes y Análisis	Inicio	Crecimiento	Final
	------(%)-----		
Maíz	50.68	59.48	61.98
Soya (46% PC)	41.00	31.00	28.30
Monofosfato dicálcico	1.25	1.20	1.10
Carbonato de Calcio	1.75	1.70	1.60
Sal (NaCl)	0.30	0.30	0.30
Premezcla vit-mineral ¹	0.30	0.30	0.30
Aceite vegetal	4.50	5.80	6.20
Coban 60 ^{® 2}	0.06	0.06	0.06
Surmax 10 ^{® 3}	0.01	0.01	0.01
D*L Metionina	0.15	0.15	0.15
 Análisis Calculado			
Proteína cruda	23.00	20.00	18.31
EM kcal/kg	3000.00	3100.00	3200.00
Calcio	1.03	0.90	0.80
Fósforo disponible	0.45	0.35	0.30
Metionina	0.50	0.45	0.43
Lisina	1.48	1.23	1.10

Cuadro 1 Dietas experimentales

¹ La premezcla mineral-vitamínica provee las siguientes cantidades por (kg). de la dieta: Vitamina A, 10,000 UI; vitamina K3, 2 mg; vitamina E, 10 UI; colecalciferol, 2,500 UI; riboflavina, 5 mg; niacina, 35 mg; D-pantotenato de calcio, 10 mg; biotina, 434.7 mg; ácido fólico, 0.75 mg; vitamina B12, 12 mg; cloruro de colina, 250 mg; manganeso, 70 mg; hierro, 30 mg; zinc, 50 mg; cobre, 10 mg; yodo, 1.5 mg; cobalto, 0.15 mg; selenio, 0.19 mg y antioxidante, 10 mg.² Coban 60[®], prevención de coccidiosis en pollos de engorde, 25 mg/100 lb de alimento.³ Surmax 10[®], antibiótico avilamicina, 12 mg/100 lb de alimento.

2.5 VARIABLES MEDIDAS:

- Peso corporal (g)

Se pesó semanalmente 30 pollos por cada corral, lo que es equivalente a 20.5% de la población.

- Consumo de alimento (g)

Se midió la diferencia de alimento ofrecido al inicio de cada semana y el rechazo al final de la misma.

- Conversión alimenticia

Se calculó el consumo acumulado de alimento sobre el peso corporal promedio de cada semana.

- Mortalidad (%)

La mortalidad fue medida diariamente.

- Peso de la canal caliente (g)

Se tomó una muestra al azar de 15 pollos en los cuales no se incluyeron las vísceras (molleja, corazón, hígado y cuello).

- Rendimiento de canal (%)

Se calculó comparando el peso de la canal y el peso vivo de los pollos.

- Rendimiento de pechuga (%)

Se calculó la razón entre el peso de la pechuga(g) y el peso de la canal(g).

- Porcentaje de grasa abdominal (%)

Se calculó la razón entre el peso de grasa (g) y el peso de la canal (g).

- Longitud de las vellosidades (cripta y villi) del intestino delgado

Se utilizó un microscopio NIKKON OPTIPHOTO 2, con ocular 10X.

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos se evaluaron mediante el Modelo Lineal General (GLM) del paquete estadístico S.A.S.[®] (SAS, 1994) La separación de medias de los tratamientos se realizó con la diferencia mínima significativa, con una probabilidad de $P < 0.05$. Los datos de las dos corridas se agruparon y se analizaron en conjunto.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PESO CORPORAL

Se observó durante la sexta semana que, con el uso de Digestor Broiler[®] hubo un incremento en el peso de los pollos, mayor al que se obtuvo con el uso de antibiótico y el tratamiento que no llevaba antibiótico, sin embargo, durante las primeras cuatro semanas el mayor incremento de peso corporal se obtuvo con el tratamiento con adición de antibiótico (Cuadro 2.).

González *et al.*, (2000), encontró que los mejores pesos corporales corresponden a los tratamientos en donde se adicionó Digestor Broiler[®] y cuando se adicionó antibióticos, Virginiamicina y Flavomicina, no se mostró diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tres tratamientos. El más bajo peso corporal correspondió al tratamiento que no usó antibiótico.

Cuadro 2. Peso corporal.

Días	T1	T2	T3
	-----(g)-----		
7	112.9	115.0	114.0
14	270.8	268.0	265.5
21	579.2	560.3	561.8
28	1049.5	1010.7	1005.2
35	1457.3	1433.5	1455.0
42	1980.9	2007.4	1996.1

CV= 5.24%

T1=Control.

T2=Adición de Digestor Broiler[®] en la dieta de inicio (1-21 días de edad).

T3=Dieta control sin antibiótico.

3.2 CONSUMO DE ALIMENTO

No se observó diferencias significativas, sin embargo, el tratamiento que mostró el menor consumo acumulado fue el que tenía Digestor Broiler[®], con 79.4 g menos que el tratamiento con antibiótico y 65.5 g menos que el tratamiento que no llevaba antibiótico (Cuadro 3). Esto posiblemente debido a que hay un mejor aprovechamiento de los

nutrientes en el tratamiento con adición de Digestor Broiler[®], debido a un aumento en la digestibilidad de la proteína y un incremento en la flora intestinal.

Los resultados de las dos repeticiones del experimento, concuerdan con los registrados por Valerazo *et al.*, (1997) que incluyó antibiótico en las dietas de pollos de engorde; ya que hubo una tendencia a un mayor consumo de alimento en aquellos tratamientos que incluyeron antibiótico en comparación con la dieta que no tuvo este aditivo.

Cuadro 3. Consumo de alimento.

Días	T1	T2	T3
-----		(g)	
7	95.6	99.4	103.4
14	346.0	340.7	355.3
21	790.5	766.1	787.6
28	1493.7	1444.6	1474.9
35	2257.4	2187.7	2210.8
42	3333.9	3254.5	3320.0

T1=Control.

T2=Adición de Digestor Broiler[®] en la dieta de inicio (1-21 días de edad).

T3=Dieta control sin antibiótico.

3.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia durante las seis semanas fue similar. Sin embargo se observó que la mejor conversión alimenticia perteneció al tratamiento con adición de Digestor Broiler[®] (Cuadro 4).

La baja conversión obtenida con el uso de Digestor Broiler[®], se debió al bajo consumo y al incremento de peso corporal que hubo en este tratamiento.

Cuadro 4. Conversión alimenticia

Días	T1	T2	T3
7	0.85	0.87	0.90
14	1.28	1.27	1.34
21	1.37	1.37	1.40
28	1.42	1.43	1.46
35	1.55	1.53	1.52
42	1.68	1.62	1.67

T1=Control.

T2=Adición de Digestor Broiler[®] en la dieta de inicio (1-21 días de edad).

T3=Dieta control sin antibiótico.

3.4 MORTALIDAD

Para los tres tratamientos no se encontraron diferencias significativas en la mortalidad acumulada (Cuadro 5), sin embargo se observó que en el tratamiento con adición de Digester Broiler[®] y en el control sin antibiótico, la mortalidad aumentó en las últimas semanas, esto pudo deberse al aumento de estrés calórico que sufrió el ave debido al aumento de peso.

Cuadro 5. Mortalidad.

Días	T1	T2	T3
	----- (%) -----		
7	0.50	1.75	0.75
14	1.08	1.08	1.08
21	1.16	1.26	1.33
28	1.70	1.76	1.83
35	2.00	2.10	2.15
42	2.40	2.52	2.60

T1=Control.

T2=Adición de Digester Broiler[®] en la dieta de inicio (1-21 días de edad).

T3=Dieta control sin antibiótico.

3.5 PESO Y RENDIMIENTO DE CANAL CALIENTE

A pesar de no haber diferencias significativas el mayor peso de canal lo obtuvo el tratamiento con adición de Digester Broiler[®] con una diferencia de 10.61 g respecto al control sin antibiótico y 8.33 g respecto al tratamiento con antibiótico, sin embargo el mejor rendimiento de canal lo obtuvo el tratamiento con antibiótico (Cuadro 6).

Cuadro 6. Peso y rendimiento de canal caliente

Variable	T1	T2	T3
Peso canal caliente (g)	1391.51	1399.84	1389.23
Rdto.canal (%)	70.21	69.75	69.54

T1=Control.

T2=Adición de Digester Broiler[®] en la dieta de inicio (1-21 días de edad).

T3=Dieta control sin antibiótico.

3.6 RENDIMIENTO DE PECHUGA Y PORCENTAJE DE GRASA ABDOMINAL

El rendimiento de pechuga y el contenido de grasa abdominal fue similar en los tres tratamientos. Sin embargo con adición de Digester Broiler[®] se observó una reducción de 7.2% en el porcentaje de grasa abdominal en comparación con los otros dos tratamientos (Cuadro 7).

Cuadro 7. Rendimiento de pechuga y porcentaje de grasa abdominal

Variable	T1	T2	T3
Rdto. Pechuga (%)	20.52	20.53	20.59
Grasa Abdominal (%)	2.36	2.19	2.35

T1=Control.

T2=Adición de Digestor Broiler[®] en la dieta de inicio (1-21 días de edad).

T3=Dieta control sin antibiótico.

3.7 MEDICIÓN DE LAS VELLOSIDADES DEL INTESTINO DELGADO

La mayor longitud de cripta se encontró en el tratamiento con adición de antibiótico con una diferencia de 1μ respecto al control sin antibiótico y 3μ respecto al tratamiento con adición de Digestor Broiler[®] (Cuadro 8). Esto indica que en el tratamiento con adición de antibiótico hay una mayor regeneración de villi, sin embargo los villi mas largos se encontraron en el tratamiento con adición de Digestor Broiler[®] y el control sin antibiótico. La mayor longitud de estos villi indican un menor daño a la capa intestinal y un mejor aprovechamiento del alimento en pollos de engorde.

La diferencia del tratamiento con adición de Digestor Broiler[®] y el tratamiento con adición de antibiótico puede deberse al efecto que tiene el antibiótico en estas vellosidades.

Cuadro 8. Longitud de la Cripta y de Villi en micras.

Variable	T1	T2	T3
Longitud de cripta (μ)	25.3	22.3	24.3
Longitud de villi (μ)	173.0	182.0	180.0

T1=Control.

T2=Adición de Digestor Broiler[®] en la dieta de inicio (1-21 días de edad).

T3=Dieta control sin antibiótico.

3.8 ANÁLISIS ECONÓMICO

El tratamiento con adición de Digestor Broiler[®] con una rentabilidad de 84.44%, es el que posee la mayor rentabilidad con una diferencia de 3.89% respecto al tratamiento con adición de antibiótico y 2.68% respecto al control (Cuadro 9).

Cuadro 9. Análisis Económico en lempiras.

Variable	T1	T2	T3
Total ingresos	22399	22396	22353
Total costos variables	11450	11227	11354
Margen de Contribución	10949	11169	10999
Total costos fijos	914	914	914
Costos totales	12364	12141	12268
Utilidad de operación	10035	10255	10085
Rentabilidad %	81	84	82

T1=Control.

T2=Adición de Digestor Broiler[®] en la dieta de inicio (1-21 días de edad).

T3=Dieta control sin antibiótico.

4. CONCLUSIONES

La respuesta al uso de Digestor Broiler[®] en la dieta, fue similar a la que se obtuvo con la adición del antibiótico.

En el análisis económico la mayor rentabilidad la obtuvo la dieta con adición de Digestor Broiler[®].

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda corroborar los datos económicos obtenidos en este experimento ya que a pesar de que el tratamiento con adición de Digestor Broiler[®] representa la mayor rentabilidad de costos, el precio que se utilizó, para el Digestor Broiler[®] es el del mercado de Estados Unidos.

6. BIBLIOGRAFÍA

CITREX[®] inc. 2000. DIGESTOR BROILER. Miami, Florida

González, A.; López, C.; Arce, J.; 2000. Efecto del uso del AVI-FREE[®] en el agua bebida y la adición de DIGESTOR BROILER[®] en el alimento del pollo de engorda sobre los parametros productivos y mortalidad. Morelia, MX, Integración y Desarrollo Agropecuario S.A. de C.V. 5p.

McDonald,P.; Eduards, R.A.; Greenhalgh, J.F.D. 1969. Nutrición Animal. Trad. Por Aurora Pérez Torrome. Zaragoza, Acribia. 395p.

North, M.; Bell, D.D. 1990. Comercial Chicken Production Manual. 4ed. New York, Ban Nostrand Reinhold. 913p.

Pérez-Trallero, E.; Urbietta, M.; Lopategui, C.L.; Zirroga, C.; Ayestaran, I. 1993. Antibiotics in veterinary medicine and public health. Lancet; 342: 1371-1372 p.

SAS (SAS Institute Inc, US). 1994. SAS[®] User's Guide Statistics. Version 6.04 Edition. SAS Institute Inc, Cary, NC.

Swann Committee Report. 1969. Report of the Joint Committee of the Use of Antibiotics in Animal Husbandry and Veterinary Medicine, HMSO, London 1969.

Valerazo, S.; Jacques, K.A.; Obregon, H. 1997. Mannanoligosaccharide and Mycotoxin Adsorbent on Performance of Commercial Broilers fed pelleted diets. Annual Meeting Abstracts Penn State Conference Center (EE.UU.) Aug, 1997:137

Winter, A.R.; Funk, E.M. 1956. Poultry Science and Practice. 4ed. Chicago, J.B. Lippincott Company. 662 p

Woolcock, J.B. 1984. Infección Bacteriana e Inmunidad de los Animales Domésticos. Zaragoza, Acribia. 253 p.

