

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



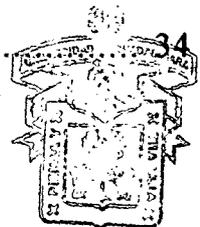
DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DEL BACILO TOYOI EN LA
ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A N
CASTILLO ALONSO ROBERTO
PADILLA MACIAS RAFAEL
PEDROZA CARRILLO ALVARO A.
DIRECTOR DE TESIS
M.V.Z. FAVIAN LIVIÑA LUNA
ASESOR DE TESIS
M.V.Z. MARIA EUGENIA LOEZA CORICHI
ZAPOCAN, JAL. OCTUBRE DE 1996

CONTENIDO

RESUMEN.....	X
INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
JUSTIFICACION.....	15
HIPOTESIS.....	16
OBJETIVOS.....	17
MATERIAL Y METODOS.....	18
RESULTADOS.....	27
DISCUSION.....	31
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	34

CUORA



BIBLIOTECA CENTRAL

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue el de valorar la eficacia del Bacillus toyoi en aves de engorda, administrándose a 1,600 pollos recién nacidos línea Hubard distribuidos en (16) corrales.

En relación al consumo del alimento, éste fluctuó de 4.1960 a 4.3037 kg. sin encontrarse diferencias estadísticas, al igual que en la ganancia de peso. Sin embargo el grupo D (Sin Bacillus y baja energía) obtuvo la mayor ganancia de peso al finalizar. Mientras que en la conversión alimenticia y mortalidad no se encontraron diferencias estadísticas entre los grupos.

La incorporación de Bacillus toyoi en dietas de alta y baja energía no afecta al comportamiento productivo del pollo.

INTRODUCCION

La industria avícola ha sido reconocida como la más progresiva e innovativa del área agropecuaria. Todos los segmentos que la conforman han estado dispuestos a adoptar nueva tecnología y el crecimiento de la avicultura no se ha interferido por métodos tradicionales de producción.

Actualmente la industria de la engorda de aves, especialmente pollos y pavos se ha convertido en una de las fuentes de proteínas predominantes en la dieta de la población de la mayoría de los países desarrollados. El aumento en el consumo ha sido estimulado por la preocupación del público respecto a la dieta y salud, así como por la innovación de productos procesados de fácil adquisición y de menor precio.

Los avances científicos en genética, fisiología, nutrición y patología han proporcionado herramientas para producir huevos, pollos y pavos todo el año.

La organización de la avicultura ha cambiado, de los pequeños gallineros familiares a la industria vertical

integrada, por lo que la producción avícola se ha concentrado en unas cuantas regiones geográficas con algunas empresas grandes especializándose en líneas de aves.

En la actualidad existen expectativas en cuanto a la avicultura Mexicana y sus probabilidades de supervivencia ante el país Norteamericano con la marcha del Tratado de Libre Comercio. (10)

Los productos avícolas están disponibles todos los días en los supermercados a precios variables.

Estados Unidos planea aumentar su producción en cinco millones de toneladas de carne de pollo antes del año 2,000 y los empresarios proyectan un aumento concomitante en sus exportaciones gracias a la apertura comercial.

Con una tecnología de vanguardia mundial y preparación de recursos materiales y humanos altamente especializados, Estados Unidos enfrentará un crecimiento de su industria del más del 60% en 10 años, con lo que afectará a la mayoría de las industrias extranjeras.

El impacto de apertura comercial permite el ingreso de empresas avícolas en nuestro país con asesoría de sus propios técnicos.

Con el tratado de libre comercio sólo las empresas tecnificadas podrán subsistir y únicamente los técnicos capacitados lograrán mantener sus trabajos. El fenómeno no es exclusivo del país y se prevé que las grandes empresas avícolas terminarán por absorber a las pequeñas.

México es un país que ocupa un lugar muy importante en la producción avícola a nivel mundial, y corresponde a los veterinarios no dejar que la industria avícola se desplome, al contrario, se debe avanzar e ir a la par de los avances tecnológicos de la Medicina Veterinaria. (10)

En el año de 1992 la producción nacional fue de 898,495 toneladas de carne de pollo, ocupando Jalisco el primer lugar en producción de aves en canal con un total de 118,595 toneladas en dicho año. (4,5)

En la actualidad producir a bajo costo es primordial y la alimentación juega un papel muy importante en

lograr dicho propósito además de eficientar la conversión alimenticia.

Durante años los Médicos Veterinarios han tenido diferentes puntos de vista respecto al uso de bacterias vivas conocidas como PROBIOTICOS, los cuales ayudan a contrarrestar los efectos tensoactivos que en muchas de las veces se asocian con las prácticas intensivas de producción animal.

Existen dudas sobre la seguridad y eficacia de los probióticos disponibles al reemplazar las bacterias patógenas del intestino con bacterias benéficas, las investigaciones sugieren que esas dudas se derivan del fracaso de algunos productos probióticos estudiados con anterioridad. (2)

Por otra parte, el uso de los probióticos entre los productores es reducida debido a que algunos Médicos Veterinarios prefieren utilizar antibióticos como una medida preventiva sin importarles la justificación técnica y económica que pueda tener dentro de su explotación, sin embargo las normas de legislación referente al empleo

de antibióticos prohíbe el uso de la mayoría como aditivos alimenticios. (1)

Los probióticos son cultivos microbianos productores de ácido láctico que al ser administrados oralmente mejoran la productividad y salud de los animales cuando prevalecen condiciones desfavorables o de stress que disminuyen considerablemente el número de bacterias benéficas en el intestino dando como resultado un desequilibrio de la flora intestinal. (9)

Los probióticos más comúnmente usados son los géneros Lactobacillus y Streptococcus productores de ácido láctico, además de los formulados a partir de mezclas de Asperguillus, enzimas y biomasa principalmente. (1)

Los probióticos son cultivos de microorganismos vivos capaces de sobrevivir y multiplicarse en el intestino de las aves, ayudando a establecer un equilibrio en la flora bacteriana intestinal, lo que favorece el ave. (2)

Al suplementar con probióticos las raciones en varias especies domésticas los efectos benéficos son los siguientes:

- Aumenta el consumo de alimento.
- Mejora la conversión alimenticia.
- Aumenta la producción de leche y su contenido.
- Disminuye la incidencia de diarreas principalmente las causada por E. coli en becerros y lechones.
- Mejora la fermentación ruminal.
- Disminuye el “stress” por calor.
- Disminuye la incidencia de timpanismos. (3,9)

Para seleccionar el probiótico, se debe tomar en cuenta los siguientes criterios para que éste sea efectivo.

1.- NO PATOGENO: Naturalmente que las bacterias usadas en la dieta deben ser inofensivas. Los lactobacillus aún cuando son inofensivos no deben contaminarse con otros microorganismos que pudieran ser dañinos.

2.- GRAM POSITIVO: Las bacterias gram positivas son más resistentes a la acción de las enzimas digestivas, y por lo tanto tienen una mejor posibilidad de llegar al

intestino delgado; los lactobacilos son gram positivos y son más resistentes a los efectos de congelación.

3.- RESISTENTE A LOS ACIDOS GASTRICOS: A fin de que llegue al intestino delgado sin ser alterados por los jugos gástricos.

4.- CEPA ESPECIFICA: Para que las bacterias sean efectivas es importante asegurar la colonización incluyendo adhesión a las paredes intestinales, a fin de que realice favorablemente su reproducción, lo cual se logra con determinadas cepas preestablecidas.

La habilidad o capacidad de reproducción de las diferentes cepas se pueden probar en el laboratorio por medio de una técnica in vitro.

5.- TOLERANCIA BILIAR: Es importante mencionar la resistencia de los probióticos a la bilis, dicha tolerancia es establecida por Guillingham. (7)

Esto se debe probablemente al hecho de que todas las bacterias tienen membranas consistentes de lípidos y ácidos grasos muy susceptibles a las sales biliares, por lo

tanto el éxito de un probiótico depende de la seguridad que las cepas seleccionadas tengan resistencia a la bilis.

6.- VIABLES Y ESTABLES: Una vez que los anteriores criterios se han establecido, para la selección de las cepas bacterianas adecuadas para usarse como probióticos, se hace necesario que estas se produzcan comercialmente sin que pierdan la características deseadas. (7)

Dentro de los organismos probióticos más comunes se encuentran los siguientes:

**BACTERIAS ACIDO LACTICAS OTROS ORGANISMOS
PROBIOTICOS**

Lactobacillus acidophilus

L. bulgaricus

Bacillus subtilis

L. plantarum

Bacillus toyoi

L. casei

Aspergillus oryzae

Streptococcus faecium

Torulopsis sp.

S. lactis

Bifucus bifidum

S. teromophilus

S. diacetilactus

(1)

La evaluación del probiótico a base de *Lactobacilos* spp con el propósito de prevenir la colonización del intestino por *Salmonella enteritidis* (SE) en aves, disminuye significativamente la colonización del ciego por SE y redujo significativamente la infección. (2)

Los resultados en bovinos por el uso de probióticos permitió obtener mejoras en la conversión alimenticia y disminución de cuadros patológicos. (8)

El *Bacillus toyoi* como promotor de crecimiento para alimentación animal en una preparación a base de esporas bacterianas resultó estable tanto en el alimento como en el jugo gástrico, esta alta estabilidad de la preparación permaneció sin pérdida de su efectividad aún cuando se administró a animales en confinamiento con aditivos alimenticios antimicrobiales. (1,3)

Se ha demostrado que el Bacillus toyoi ejerce el efecto de reducir el crecimiento de bacterias perjudiciales a la salud, especialmente la E. coli en el tracto digestivo y de favorecer la flora intestinal al incrementar Lactobacilos residentes. Los niveles de amoníaco en el contenido intestinal y la sangre venosa portal son reducidos de manera significativa. (1,3)

El stress parece influir en el mecanismo regulador de las poblaciones bacterianas del tracto intestinal, y en los cambios cuantitativos de la producción de ácidos grasos. (1)

La producción de ácidos grasos volátiles (acético, butírico y propiónico) en el rumen fue aumentada después de la administración probiótica del Bacillus toyoi por lo que aún bajó condiciones de "stress" (calor) la flora intestinal se mantuvo a niveles normales. (2)

En otros estudios se encontró eficacia en el mantenimiento de la función ruminal en el ganado. El pH normal del jugo gástrico permanece constante y el contenido de ácidos grasos volátiles aumentan en el ganado que ingiere el Bacillus toyoi. (2)

En el ganado bovino, cerdos, pollos y conejos se obtuvo un efecto significativo en el aumento de peso y eficiencia alimenticia. (2)

Existen reportes del uso efectivo de cepa del género Bacillus formador de esporas en ratas, reportándose incremento significativo en ganado y cerdos, cuando se utilizaron únicamente las esporas de dicha cepa. (2)

Este Bacilo demostró ser seguro en varias pruebas de toxicidad realizadas en animales de laboratorio y domésticos, además de ser muy eficaz. Se ha determinado por estudios bacteriológicos posteriores que el microorganismo es una nueva cepa que actualmente se le denomina Bacillus toyoi. (2)

El Bacillus toyoi, como aditivo alimenticio probiótico a través de sus esporas mejora la ganancia de peso y eficiencia alimenticia en animales domésticos, siendo sus principales características las siguientes:

a).- Resulta sumamente estable en el alimento por un mínimo de tres meses, ya sea cuando se añade sólo o en

combinación con varios aditivos antimicrobianos como los antibióticos.

b).- Las esporas bacterianas del Bacillus toyoi son resistentes a los ácidos alcalinos y cambios externos, como el calor, por lo tanto, las esporas se mantienen estables almacenadas durante largo tiempo y al pasar a través del estómago donde son expuestas al ácido gástrico (jugo gástrico), esta propiedad asegura que las esporas contenidas en el alimento lleguen al tracto intestinal.

c).- Bacillus toyoi es capaz de reproducirse bajo condiciones variantes de acidez o alcalinidad.

d).- La seguridad del Bacillus toyoi ha sido demostrada por medio de estudios toxicológicos en animales de laboratorio, incluyendo pruebas de toxicidad aguda, subaguda y de toxicidad crónica. No se observaron anomalías de ninguna clase en pruebas de dosis altas y tiempo prolongado en animales domésticos;

e).- El Bacillus toyoi ayuda a mantener la flora bacteriana intestinal en los animales domésticos y reduce el crecimiento a Escherichia coli en el tracto alimenticio

superior; como efecto paralelo a esta supresión la población residente de Lactobacillus en el intestino aumenta, logrando así un balance de la flora intestinal normal;

f).- Permite el mantenimiento del pH normal del contenido ruminal y aumenta el contenido de ácidos grasos volátiles favoreciendo la función ruminal del ganado.

g) La administración de Bacillus toyoi por la vía oral reduce la concentración de amoníaco en el intestino y en las heces de los animales, así como la sangre venosa.(7)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La importación de productos agrícolas (huevo, carne) ocasiona detrimento de los productos nacionales y de la industria pecuaria en general, por ello se debe impulsar dicha industria y disminuir el costo de producción para poder ser autosuficientes y no ser consumidores de productos extranjeros. Una alternativa para disminuir los costos de producción la constituye la utilización de probióticos como el *Bacillus toyoi* el cual ha demostrado ser seguro, estable en alimentos y en tubo digestivo además de producir un efecto positivo sobre la eficiencia alimenticia y el crecimiento de los animales.

JUSTIFICACION

La utilización del Bacillus toyoi en diversas especies animales como en bovinos y cerdos permite mostrar beneficios en la ganancia de peso y conversión alimenticia, además de la disminución de cuadros patológicos, lo que resulta en un significativo ahorro económico para el productor, sin embargo en México existen pocos trabajos sobre su utilización en pollos de engorda, por lo que su evaluación en la dieta permitirá comprobar su eficacia en otras especies como en pollos de engorda y de esta manera reducir los costos de producción.

HIPOTESIS

El Bacillus toyoi al ser administrado por la vía oral en bovinos y cerdos ha demostrado eficiencia al disminuir la mortalidad y aumentar la ganancia de peso; así se espera obtener resultados similares en su utilización en pollos de engorda en situaciones normales de manejo.

OBJETIVOS

GENERAL

Valorar la eficiencia del Bacillus toyoi en aves de engorda.

PARTICULARES

1. Determinar el efecto del Bacillus toyoi sobre el consumo, ganancia de peso, conversión y eficacia alimenticia, en dietas de alta y baja energía.

2. Valorar su efecto sobre el porcentaje de mortalidad.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja Las Palmas, ubicada en el kilómetro 1 de la carretera Atotonilco-Ayotlán.

Se realizó en una caseta ubicada de Este a Oeste de 60 mts., de largo y 4 mts., de ancho, con piso de cemento y techo de lámina, de 3 mts., de altura en un extremo, con declive de 50 cm., dividida en 16 corrales de 2.9 mts., de largo por 2.75 mts., de ancho cada uno. Cada corral contó con 1 bebedero automático (plasjon con capacidad para 100 pollos) y 3 comederos colgantes de 10 kg., de capacidad, un foco de calor en un extremo, las bardas separadoras de 1.10 mts., de altura con una puerta de acceso al corral de metal de 50 cm., y una mesa en el interior del corral para el manejo individual del ave de 90 x 90 cm., y 70 cms., de altura. Bajo un diseño completamente al azar se evaluaron 1600 pollos recién nacidos, línea Hubbard, los cuales se distribuyeron por corrales (1 al 16).

Durante el experimento se llevó a cabo el siguiente calendario de vacunación de acuerdo a las enfermedades de mayor incidencia.

- Viruela 7° día de nacidos.
- Gumboro 9° y 16° día de edad.
- Newcastle 12° día de edad.

Se les proporcionó agua a libre acceso y se pesó el pollito al ingresar a la caseta, así como cada semana, se registró el consumo de alimento semanal hasta finalizar su etapa y con ello la prueba.

Para este propósito se utilizó una báscula de charola y plataforma. Los resultados de cada semana se anotaron en un registro por corral, se registró el alimento administrado, alimento consumido, mortalidad y observaciones. Además se obtuvo el registro del peso de cada corral para establecer el alimento consumido, su ganancia de peso y la conversión alimenticia.

Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente mediante el Análisis de Varianza, y donde se

encontró diferencia estadística se aplicó la prueba de Tukey.

Se suministró el alimento correspondiente de alta y baja energía con y sin Bacillus toyoi en cada corral. (Ver Cuadros 1-6).

**CUADRO No. 1. DIETAS DE CONTROL INICIADOR
DE POLLO DE ENGORDA**

	Alta energía sin <u>Bacillus toyoi</u> (Kg)	Baja energía sin <u>Bacillus toyoi</u> (Kg)
Maíz(9)	627.201	674.893
Soya(46)	136.839	204.229
Soya integral	115.792	
H. Pescado	90.000	90.000
Aceite vegetal	7.878	5.512
Calcio	7.326	10.226
Ortofosfato	4.655	4.587
Sal	3.500	3.500
Metionina	2.134	1.783
Lisina	.064	.659
Vitaminas	2.000	2.000
Minerales	1.000	1.000
Coccideostato	.500	.500
Promotor 3.- Nitro	.500	.500
Bacitracina Zinc	.500	.500
Furasolidona	.110	.110
<u>Bacillus toyoi</u>	.000	.000

ANALISIS CALCULADO

Proteína cruda %	21.887	20.989
Fibra cruda %	2.647	2.350
Grasa cruda %	6.034	3.925
Calcio	0.900	1.000
Fósforo total	0.653	0.650
Fósforo disponible	0.500	0.454
Lisina	1.260	1.250
Metionina	0.638	0.593
Energía Met.		
mcal/kg	3.200	3.100

**CUADRO No. 2. DIETAS EXPERIMENTALES INICIA-
DOR DE POLLO DE ENGORDA**

	Alta energía con <u>Bacillus toyoi</u> (Kg)	Baja energía con <u>Bacillus toyoi</u> (Kg)
Maíz(9)	627.201	674.893
Soya(46)	136.839	204.229
Soya integral	115.792	
H. Pescado	90.000	90.000
Aceite vegetal	7.878	5.512
Calcio	7.326	10.226
Ortofosfato	4.655	4.587
Sal	3.500	3.500
Metionina	2.134	1.783
Lisina	.064	.659
Vitaminas	2.000	2.000
Minerales	1.000	1.000
Coccideostato	.500	.500
Promotor 3.- Nitro	.500	.500
Bacitracina Zinc	.500	.500
Furasolidona	.110	.110
<u>Bacillus toyoi</u>	.350	.350

ANALISIS CALCULADO

Proteína cruda %	21.887	20.989
Fibra cruda %	2.647	2.350
Grasa cruda %	6.034	3.925
Calcio	0.900	1.000
Fósforo total	0.653	0.650
Fósforo disponible	0.500	0.454
Lisina	1.260	1.250
Metionina	0.638	0.593
Energía Met. mcal/kg	3.200	3.100

**CUADRO No. 3. DIETAS CONTROL FINALIZADOR
POLLO DE ENGORDA**

	Alta energía sin <u>Bacillus toyoi</u> (Kg)	Baja energía sin <u>Bacillus toyoi</u> (Kg)
Maíz(9)	626.630	652.097
Soya(46)	212.507	222.307
H. Pescado	49.618	37.636
H. Carne	49.600	55.197
Aceite vegetal	44.218	15.080
Chamacal	4.545	4.545
Sal	3.500	3.500
Metionina 98	2.315	2.393
Lisina	1.095	1.216
Vitaminas	2.000	2.000
Minerales	1.000	1.000
Calcio	0.961	.917
Coccideostato	.500	.500
Promotor 3.- Nitro	.500	.500
Bacitracina Zinc	.500	.500
Xaracol 5/kgr.	.500	.500
Furasolidona	.110	.110
<u>Bacillus toyoi</u>	.000	.000

ANALISIS CALCULADO

Proteína cruda %	20.472	20.550
Fibra cruda %	2.390	2.487
Grasa cruda %	7.522	4.684
Calcio	0.900	0.900
Fósforo total	0.692	0.700
Fósforo disponible	0.500	0.500
Lisina	1.200	1.200
Metionina	0.594	0.594
Energía Met. mcal/kg	3.270	3.100

CUADRO No. 4. DIETAS EXPERIMENTALES FINALIZADOR POLLO DE ENGORDA

	Alta energía con <u>Bacillus toyoi</u> (Kg)	Baja energía con <u>Bacillus toyoi</u> (Kg)
Maíz(9)	626.630	652.097
Soya(46)	212.507	222.307
H. Pescado	49.618	37.636
H. Carne	49.600	55.197
Aceite vegetal	44.218	15.080
Chamacal	4.545	4.545
Sal	3.500	3.500
Metionina 98	2.315	2.393
Lisina	1.095	1.216
Vitaminas	2.000	2.000
Minerales	1.000	1.000
Calcio	0.961	.917
Coccideostato	.500	.500
Promotor 3.- Nitro	.500	.500
Bacitracina Zinc	.500	.500
Xaracol 5/kgr.	.500	.500
Furasolidona	.110	.110
<u>Bacillus toyoi</u>	.350	.350

ANALISIS CALCULADO

Proteína cruda %	20.472	20.550
Fibra cruda %	2.390	2.487
Grasa cruda %	7.522	4.684
Calcio	0.900	0.900
Fósforo total	0.692	0.700
Fósforo disponible	0.500	0.500
Lisina	1.200	1.200
Metionina	0.594	0.594
Energía Met. mcal/kg	3.270	3.100

CUADRO No. 5. DISTRIBUCION DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES

CON BACILLUS TOYOI

Tipo de Dieta	Número de Corral	Tiempo de Suministro		Horas/Día
ALTA ENERGIA	1	a) <i>Libre acceso toda la etapa</i>	(1-7 sem).	Am pm
	5	b) Con dieta 3a. y 4a. Semana.	Alimento	7-16 hrs.
	9	c) Con dieta 3a. Y 4a. Semana y 5a. y 6a. Semana.	Alimento Alimento	7-16 hrs. 7-18 hrs.
	13	d) Con dieta toda a etapa (de 1 a 7 semanas)	Alimento	7-18 hrs.
BAJA ENERGIA	2	a) <i>Libre acceso toda la etapa</i>	(1-7 sem.)	am. Pm.
	6	b) Con dieta 3a., y 4a.	Alimento	7-16 hrs.
	10	c) Con dieta 3a., y 4a. Semana y 5a., y 6a. Semana	Alimento	7-16 hrs.
	14	d) Con dieta toda la etapa	Alimento	7-18 hrs. 7-18 hrs.

CUADRO No. 6. DISTRIBUCION DE LAS DIETAS CONTROL

SIN BACILLUS TOYOI

Tipo de Dieta	Número de Corral	Tiempo de Suministro		Horas/Día
ALTA ENERGIA	3	a) <i>Libre acceso toda la etapa</i>	(1-7 sem).	Am pm
	7	b) Con dieta 3a. y 4a. Semana.	Alimento	7-16 hrs.
	11	c) Con dieta 3a. Y 4a. Semana y 5a. y 6a. Semana.	Alimento Alimento	7-16 hrs. 7-16 hrs.
	15	d) Con dieta toda a etapa (de 1 a 7 semanas)	Alimento	7-16 hrs.
BAJA ENERGIA	4	a) <i>Libre acceso toda la etapa</i>	(1-7 sem.)	am. Pm.
	8	b) Con dieta 3a., y 4a.	Alimento	7-16 hrs.
	12	c) Con dieta 3a., y 4a. Semana y 5a., y 6a. Semana	Alimento	7-16 hrs.
	16	d) Con dieta toda la etapa (de 1 a 7 semanas)	Alimento Alimento	7-18 hrs. 7-18 hrs.

RESULTADOS

Para la descripción de los resultados los grupos experimentales se designaron con letras de la siguiente manera:

- A. Grupo con Bacillus toyoi y alta energía
- B. Grupo con Bacillus toyoi y baja energía
- C. Grupo sin Bacillus toyoi y alta energía y
- D. Grupo sin Bacillus toyoi y baja energía.

El consumo de alimento registrado durante la etapa experimental fue similar estadísticamente ($P < 0.05$), en todos los grupos, fluctuando el consumo total/ave de 4.1960 kg (C) a 4.3037 kg (B), (Cuadro No. 7)

Respecto a la ganancia de peso, los valores reportados al término del estudio, no mostraron diferencia estadística al igual que en el consumo de alimento, sin embargo, se debe mencionar que los grupos A y B obtuvieron la mejor ganancia de peso al finalizar con un

peso promedio de 2.21 kgs., en tanto que los grupos C y D, que consumieron la dieta alta en energía y sin Bacillus toyoi, obtuvieron el menor peso (2.16 kgs.). (Cuadro No. 8).

En cuanto a la conversión alimentaria, se observaron valores similares entre grupos, fluctuando entre 1.9 4:1 (B, C), 2.9 5:1 (A), sin que se encontrara diferencia estadística. (Cuadro No. 9).

Si bien el análisis de la Mortalidad durante la engorda mostró valores diferentes durante la prueba, el estudio estadístico no mostró diferencia estadística, resultando el grupo C el que obtuvo la menor mortalidad acumulada (2.5%). (Cuadro No. 10).

CUADRO No. 7
CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO/AVE (KG)

SEMANAS

GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	CONSUMO TOTAL
A	.1225	.2912	.4996	.7193	.7730	1.0252	.915	4.2958
B	.1307	.3063	.4231	.6611	.8081	1.0247	.9595	4.3037
C	.1269	.2916	.4216	.6592	.7742	.9865	.9367	1.969
D	.1301	.3000	.4211	.6190	.8318	1.0217	.928	4.2519

CUADRO No. 8

GANANCIA DE PESO/AVE

SEMANAS

	Peso Inicial	1	2	3	4	5	6	7		Peso Final/Ave
A	.0435	.145	.2232	.2235	.3222	.3857	.441	.4217	A	2.20
B	.0419	.127	.2267	.2295	.3332	.4145	.4415	.4300	B	2.21
C	.0420	.1232	.2275	.2352	.3042	.398	.418	.4145	C	2.16
D	.0423	.1245	.2232	.2092	.3077	.4145	.4220	.4202	D	2.16

CUADRO No.9**CONVERSION ALIMENTICIA PROMEDIO/AVE**

GRUPO	CONSUMO TOTAL/AVE	GANANÇIA DE PESO/AVE	CONVERSION ALIMENTICIA
A	4.2958	2.20	1.95
B	4.3037	2.21	1.94
C	4.1960	2.16	1.94
D	2.519	2.16	1.96

CUADRO No. 10**PORCENTAJE DE MORTALIDAD SEMANAL Y
ACUMULADO/GPO.****SEMANAS**

GRU- PO	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
A	1.25%	0.25%	1.00%	0.00%	0.5%	1.25%	1.00%	5.25%
B	0.75	0.5	0.5	0.75	0.75	0	0.75	4.00
C	0.25	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5
D	1.00	.25	1.00	0.5	0.5	0.25	0.25	4.00

DISCUSION

Es importante mencionar que los grupos evaluados se conjuntaron para su análisis estadístico como se muestra en los cuadros números 5 y 6, por razones prácticas, sin embargo, debe tomarse en cuenta la variación del suministro de alimento, lo cual pudo tener efecto sobre los resultados.

Si bien en todas las valoraciones no se encontró diferencia estadística entre grupos, posiblemente debido a lo expuesto anteriormente.

Por los resultados, es posible considerar que la inclusión del Bacillus toyoi en dietas con alta y baja energía, no produce efecto negativo en los pollos que lo consumen, puesto que dichos grupos tuvieron un comportamiento similar durante toda la prueba.

Actualmente el consumo de alimento promedio durante la engorda se espera sea de 4.417, por lo que los resultados en cuanto a la ganancia de peso se considera aceptable para el pollo de engorda, lo cual en el presente trabajo, fue en promedio 3.955.

Dado que el consumo de alimento y la ganancia de peso de este estudio son aceptados, es lógico encontrar una conversión alimenticia eficiente, ya que los parámetros establecen una conversión 1.5, lo cual permite recomendar al uso de Bacillus toyoi en dietas para la engorda de pollo.

Aunado a estos resultados y apoyando su utilización el reporte de la mortalidad fue 3.9%, bajando los parámetros normales vigentes que son 5.2% acumulados.

Asimismo se observó una baja de los parámetros de mortalidad vigentes, que son del 5.2% acumulado, ya que en el trabajo se presentó una mortalidad del 3.9%, lo cual se constituye en un elemento de apoyo para la utilización del Bacillus toyoi en dietas para la engorda de pollo.

CONCLUSIONES.

1. La incorporación de Bacillus toyoi en dietas con alta o baja energía no afecta el comportamiento productivo del pollo.

2. La presencia o ausencia del Bacillus toyoi en las dietas no influyo estadísticamente sobre el porcentaje de mortalidad.

3. Es importante realizar nuevos estudios sobre la utilización de Bacillus toyoi, en la dieta de pollos de engorda en los cuales se comparen diferentes niveles de inclusión.

BIBLIOGRAFIA

1. FOX, S.M.: BOLETIN TECNICO: HIBRIDOS PIONEER DE MEXICO, S.A. DE C.V. DIVISION MICROBIALES (1994)
2. GILLINGHAM S.: "LOS PROBIOTICOS: UN CONCEPTO PARA EL FUTURO EN EL MANEJO DE LA SALUD AVIAR". TECNOLOGIA AVIPECUARIA AÑO 7 No. 79, pp 7-8
3. I.E.E.N.A. AND TESSIER Á.: MICROBIOLOGIE-ALIMENTS-NUTRITION EDITEE PAR LA SOCIETE IEENA AVEC LE CONCOURS SCIENTIFIQUE DE L'ASSOCIATION A. TESSIER. Volumen 4, pp 121-125, 126-128 (1986)
4. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA (INEGI). MEXICO. ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE JALISCO. INEGI. MEXICO, pp 304. (1993)
5. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA (INEGI). SECTOR ALI-

- MENTARIO EN MEXICO. INEGI Y CNAL. pp 56.
(1993)
6. KUWARA S., TSUNEKANET, SASAJIMA S. AND IWANO S. CLINICAL TRIAL OF TOYOCERIN POWDER IN TREATMENT OF CHRONIC BLOATING IN CATTLE. THE 75TH. METING OF THE JAPANESE OSIETY OF VETERINARY SCIENCE (TOKIO, 1973)
 7. LYONS, T.P.: BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY. EDITED BY T.P. EARSE LYONS, pp 158-162 (1987)
 8. PALACIOS A.F.: CONTRIBUCION AL USO DE PROBOTICOS EN BOVINOS DE ENGORDA SOMETIDOS A UN PROCESO DE ESTRES POR TRANSPORTE. TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA. U. DE G. GUADALAJARA, JAL. OCTUBRE 1993, pp 23-24

9. PIONEER BRAND-PRODUCTS: BOLETIN TECNICO No. 2. PROBIOS-MICROBIAL PRODUCT., pp 1-2 (1994)

10. UNION NACIONAL DE AVICULTORES:
"SIMPOSIUM: LA CIENCIA AVICULA EN EL AÑO 2000". AÑO IV. NUM. 3, p 9 (1991)