

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS IASA
"GRAD. CARLOMAGNO ANDRADE PAREDES"**

**EVALUACION DEL EFECTO DE UN INMUNOMODULADOR
(OMNIPLUS) EN UNA EXPLOTACION COMERCIAL DE POLLOS
BROILERS**

**EDMUNDO DAVID DIAZ GUAÑA
SANTIAGO JAVIER PROAÑO DURAN**

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACION PRESENTADO COMO
RESQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TITULO
DE INGENIERO AGROPECUARIO**

**SANGOLQUI - ECUADOR
2005**

**EVALUACION DEL EFECTO DE UN INMUNOMODULADOR (OMNIPLUS)
EN UNA EXPLOTACION COMERCIAL DE POLLOS BROILERS**

EDMUNDO DAVID DIAZ GUAÑA
SANTIAGO JAVIER PROAÑO DURAN

REVISADO Y APROBADO:

Cnrl. Esp. Dr. Giovanni Granda
DECANO DE LA FACULTAD

Ing. Zoot. Mario Ortiz
DIRECTOR INVESTIGACIÓN

Ing. Zoot. Diego Vela
CODIRECTOR INVESTIGACION

Ing. Geog. Marco Luna
BIOMETRISTA

CERTIFICO QUE ESE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL
(ELECTROMAGNETICAMENTE) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES.

Dr. Marco Peñaherrera
SECRETARIO ACADEMICO

**EVALUACION DEL EFECTO DE UN INMUNOMODULADOR
(OMNIPLUS) EN UNA EXPLOTACION COMERCIAL DE POLLOS
BROILERS**

EDMUNDO DAVID DIAZ GUAÑA
SANTIAGO JAVIER PROAÑO DURAN

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACION DEL INFORME TECNICO

CALIFICACION FECHA

Ing. Zoot. Mario Ortiz
DIRECTOR INVESTIGACION

Ing. Zoot. Diego Vela.
CODIRECTOR INVESTIGACION

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN
ESTA SECRETARIA.

Dr. Marco Peñaherrera
SECRETARIO ACADEMICO

DEDICATORIA

A Dios

A nuestros padres.

A toda mi familia.

A mis amigos.

A todos aquellas personas que han
confinado en mi.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros queridos padres, por todo el apoyo, cariño y comprensión que me brindaron durante toda la carrera, sin los cuales no hubiéramos llegado al final.

Al Instituto Agropecuario Superior Andino por haberme construido integralmente como profesional.

Al director, codirector que guiaron la investigación, por sus recomendaciones y tiempo prestado.

Al Ing. Marco Luna por su desinteresada ayuda y consejos, permitió el aprovechamiento de nuestro tiempo-

A mis amigos, que no dejaron que el IASA se vuelva otra rutina más en la vida.

A todas aquellas personas que me ayudaron durante todo este tiempo

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
A. General	4
B. Específicos	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
1. EL POLLO DE CARNE	5
1.1 Origen	5
1.1.1. Estirpes, razas e híbridos en avicultura	6
1.2. Manejo del pollito bebe	7
1.2.1. Agua	10
1.2.2. Alimento	12
1.2.3. Temperatura y Humedad	14
1.2.4. Bioseguridad	17
1.2.5. Vacunación:	19
Limpieza y desinfección del galpón	21
1.2.6.1. Procedimiento de higiene entre parvadas	21
2.- ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL SISTEMA INMUNE DE LAS AVES (ORGANOS LINFOIDES)	23
2.1. Bolsa de Fabricio	23
2.1.1 Estructura de la Bolsa de Fabricio	23
2.1.2. Función de la bolsa de fabricio	24
2.2. Timo	25

2.2.1. Estructura del Timo	25
2.2.2. Función del timo	25
3. ONTOGENIA DE LAS CELULAS INMUNES	26
4. TIPOS DE INMUNIDAD	27
4.1. Inmunidad natural o innata	27
4.2. Inmunidad específica o adaptativa	27
4.2.1. Linfocitos T y B	28
4.2.2. Células T auxiliaadoras y su respuesta al antígeno	30
4.2.3. Anticuerpos	30
4.2.3.1. IgM	30
4.2.3.2. IgG	31
4.2.3.3. IgA	31
5. INMUNIDAD ESPECÍFICA A LOS VIRUS	32
5.1. Inmunidad a los virus mediada por células	32
5.2. Evasión viral de la respuesta inmunitaria	33
6. INMUNOSUPRESIÓN	35
6.1. Estrés	35
7. INMUNOPOTENCIACIÓN	37
8. INMUNOMODULADORES	37
III. MATERIALES MÉTODOS	39
1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL AREA EN ESTUDIO	39
2. MATERIALES	39

2.1. De Campo	39
2.2. Otros	40
3. MÉTODOS	41
3.1. Factores en estudio.	41
3.2. Tratamientos.	41
3.3. Procedimientos	41
3.3.1. Diseño experimental	41
3.3.1.1. Tipo de diseño experimental	41
3.3.1.2. Número de repeticiones	42
3.3.2. Características de las unidades experimentales.	42
3.3.2.1. Número	42
3.3.2.2. Área del ensayo	42
3.3.2.3. Forma	42
3.3.3. Análisis estadístico	42
3.3.3.1. Esquema del análisis de variancia	42
3.3.3.2. Variables del estudio	43
3.3.4. Datos a tomar y métodos de evaluación	43
3.3.4.1. Porcentaje de mortalidad	44
3.3.4.2. Conversión alimenticia	44
3.3.4.3. Ganancia de peso	44
3.3.4.4. Factor de eficiencia americano	45
3.3.4.5. Medición de la bolsa de Fabricio	45
3.3.4.6. Títulos serologicos	46

3.3.5. Métodos específicos de manejo de experimento.	46
3.3.5.1. Recepción de los pollos.	46
3.3.5.2. Alimentación	47
3.3.5.3. Programa sanitario.	47
3.3.5.4. Transporte y faenamiento.	49
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	50
A. PORCENTAJE DE MORTALIDAD	50
B. CONVERSIÓN ALIMENTICIA	52
C. GANANCIA DE PESO GRAMOS / DÍA	57
D. FACTOR DE EFICIENCIA AMERICANA	63
E. MEDICION DE LAS BOLSAS DE FABRICIO	63
D. TITULACIONES SEROLOGICAS	64
F. ANÁLISIS ECONOMICO	68
V. CONCLUSIONES	71
VI. RECOMENDACIONES	73
VII. RESUMEN	75
VIII. SUMARY	77
IX. BIBLIOGRAFIA	79
X ANEXO	82

INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1 Algunos aspectos para el montaje de una granja de pollos.	9
CUADRO 2 Densidad media en diferentes pesos vivos.	10
CUADRO 3 Necesidades diarias de agua en diferentes temperaturas ambientales (Litros/1000 pollos).	12
CUADRO 4 Número de aves por comedero.	14
CUADRO 5 Rangos de temperatura y humedad.	16
CUADRO 6 Calendario de vacunaciones.	20
CUADRO 7 Tipos de inmunosupresión.	36
CUADRO 8 Clasificación de la inmunopotenciación.	38
CUADRO 9 Características del Galpón.	40
CUADRO 10 Dietas utilizadas en pollos parrilleros en la hacienda El Prado.	47
CUADRO 11 Cronograma de Vacunación para pollos parrilleros en la hacienda El Prado.	48
CUADRO 12 Cronograma de Administración de Omniplus en la hacienda El Prado.	48
CUADRO 13 Promedios de Porcentaje de Mortalidad de pollos de carne bajo cuatro tipos de dosis del producto Omniplus.	50
CUADRO 14 Análisis de varianza para Conversión Alimenticia de pollos de carne en la tercera semana	52

CUADRO 15	Prueba de Duncan al 5% para la Conversión Alimenticia de pollos de carne en la tercera semana	53
CUADRO 16	Análisis de varianza para Conversión Alimenticia de pollos de carne en la quinta semana.	54
CUADRO 17	Prueba de Duncan al 5% para la Conversión Alimenticia de pollos de carne en la quinta semana.	55
CUADRO 18	Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia de pollos de carne bajo cuatro tipos de dosis del producto Omniplus (0 a 7 semanas)	55
CUADRO 19	Análisis de varianza para Ganancia de peso diario de pollos de carne en la tercera semana	58
CUADRO 20	Prueba de Duncan al 5% para la Ganancia de Peso diario de pollos de carne en la tercera semana	59
CUADRO 21	Análisis de varianza para Ganancia de Peso de pollos diario de carne en la quinta semana	59
CUADRO 22	Prueba de Duncan al 5% para la Ganancia de Peso diario de pollos de carne en la quinta semana	60
CUADRO 23	Análisis de Variancia para Ganancia de Peso diario de pollos de carne bajo el efecto de cuatro tratamientos con el producto Omniplus (0-49 días)	61
CUADRO 24	Medidas tomadas de las bolsas de Fabricio en el día 40 de la investigación según Bursometro	64
CUADRO 25	Resumen de estadística descriptiva para los	67

tratamientos

CUADRO 26	Ingresos totales, egresos totales, ingresos netos y costo por libra para los cuatro tratamientos.	68
-----------	--	----

INDICE DE GRAFICOS

		Pág.
GRAFICO 1	Bolsa de Fabricio de un pollo broiler de 42 días.	23
GRAFICO 2	Estructura de la Bolsa de Fabricio.	24
GRAFICO 3	Célula tímica con 7 linfocitos en el citoplasma.	25
GRAFICO 4	Inmunidad específica ante virus.	33
GRAFICO 5	Efecto de cuatro tratamientos con el producto (Omniplus) sobre el porcentaje de mortalidad de pollos de carne a lo largo de 7 evaluaciones semanales.	51
GRAFICO 6	Efecto de cuatro tratamientos con el producto (Omniplus) sobre la Conversión Alimenticia de pollos de carne (0 a 7 semanas).	56
GRAFICO 7	Efecto de cuatro tratamientos con el producto (Omniplus) sobre la Conversión Alimenticia de pollos de carne (0 a 7 semanas).	57
GRAFICO 8	Promedios en Conversión Alimenticia a los 49 días de pollos de carne bajo cuatro tipos de dosis del producto Omniplus.	61
GRAFICO 9	Promedio de Ganancia de Peso diario con cuatro tratamientos en pollos de carne (0 a 7 semanas)	62
GRAFICO 10	Pesos a los 49 días de edad de pollos de carnes bajo cuatro tipos de tratamientos a el producto Omniplus.	62

GRAFICO 11	Promedio de Eficiencia Americana a los 49 días de edad de pollos broiler para los tratamientos T0, T1, T2 y T3.	63
GRAFICO 12	Efecto del producto (Omniplus) en Titulaciones serológicas del tratamiento T0 (Testigo).	65
GRAFICO 13	Efecto del producto (Omniplus) en titulaciones serológicas del tratamiento T1 (0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo).	65
GRAFICO 14	Efecto del producto (Omniplus) en titulaciones serológicas del tratamiento T2 (1 mililitro por kilogramo de peso vivo).	66
GRAFICO 15	Efecto del producto (Omniplus) en titulaciones serológicas del tratamiento T3 (1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo).	67
GRAFICO 16	Ingresos totales, egresos totales, e ingresos netos para los cuatro tratamientos T0, T1, T2 y T3 (testigo, Omniplus 0.5,1 y 1,5 mililitros por kilogramos de peso vivo respectivamente).	68
GRAFICO 17	Costo por libra para los cuatro tratamientos T0, T1, T2 y T3 (testigo, Omniplus 0.5, 1 y 1,5 mililitros por kilogramos de peso vivo respectivamente).	69

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura ha sido una de las actividades dinámicas del Sector Agropecuario en el último quinquenio, debido a la gran demanda de sus productos por todos los estratos de la población. El consumo per cápita de carne de pollo en el mercado nacional presenta un aumento significativo en comparación con otras carnes. Así, durante el periodo 1990-2001 se registra un crecimiento del 76 por ciento, a partir de 6.8 kilogramo al año. (Avicultura Ecuatoriana, 1999)

El sector avícola ecuatoriano al comparar con otras producciones Latinoamericanas se preocupa observando los niveles de conversión alimenticia muy altos que van de 2.8 a 3.2 y han dedicado todo su esfuerzo a la disminución de este parámetro que ocasiona un bajo consumo de alimento balanceado y un mayor número de producciones al año. (Avicultura Ecuatoriana, 1999)

Se gastan en el mundo 350'000.000 de dólares en el control de enfermedades en pollos y las pérdidas financieras son aún mayores cuando no se mantiene eficientemente el control. (Pfizer, 1997)

En medicina veterinaria se ha conocido en las últimas décadas la importancia que juega el sistema inmune durante el proceso de vida de todas las especies. El sistema inmune es uno de los elementos fundamentales para el mantenimiento de la vida, como se sabe, el sistema defiende al organismo en su interacción con el medio ambiente, ya que en este existen una serie de microorganismos, como bacterias, virus, hongos y parásitos que a diario debe enfrentar y que pueden comprometer la salud del individuo. Debe tenerse en cuenta que el sistema inmune puede atrapar y luego eliminar cualquier

sustancia que logre superar las defensas externas y que actúa a través de células capaces de unirse, ingerir y destruir las sustancias extrañas mediante el proceso llamado fagocitosis. (Sharma, 1997)

Una disfunción del sistema inmunitario que le impida realizar adecuadamente su función de respuesta ante agresiones externas se denomina inmunosupresión, el sistema inmune de las aves posee células organizadas en estructuras tisulares conocidas en conjunto como sistema linfoide. El sistema está integrado por órganos linfoides primarios y secundarios. La función de la estructura linfoide primaria es la linfopoyesis de las células B, la cual en las aves tiene lugar en la bolsa de Fabricio, órgano único en su especie, al igual que la médula ósea y el timo encargado de la diferenciación de las células T. Los órganos linfoides secundarios son las estructuras asociadas con las mucosas y piel. (Tizard, 1996)

Estos son los lugares en donde se producen principalmente las respuestas inmunes dependientes e independientes del antígeno.

Teniendo en cuenta lo anterior y por estudios realizados en humanos, se han estudiado sustancias que estimulan el sistema inmune conocidas como **INMUNOMODULADORES**. La característica del inmunomodulador es la de activar la capacidad de respuesta **INESPECIFICA** del organismo y de las células de defensa, inmunidad que es mediada por células y modulando la producción de anticuerpos producidos por los linfocitos B. (Álvarez et al. 1996)

El inmunomodulador en estudio se caracteriza por que contiene una mezcla de vitaminas y minerales que apoyan el funcionamiento fisiológico(Omnilife, 2001), como son el selenio cuya deficiencia produce inmunosupresión, y vitaminas del complejo B, C y E, que si estuvieren en baja cantidad en la dieta causan atrofia de la bolsa de Fabricio, del timo y del bazo. (Avicultura Profesional,1996)

El presente trabajo pretende demostrar sí la incorporación de inmunomoduladores de origen natural en aves de engorde, puede utilizarse en el apoyo de la terapéutica y profilaxis convencional, aumentando la capacidad de respuesta inespecífica en situaciones de inmunosupresión.

II. OBJETIVO

A. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de un inmunomodulador (OMNIPLUS) en una explotación comercial de pollos broilers parrillero.

B. ESPECÍFICOS

- Establecer la eficiencia del inmunomodulador Omniplus, sobre algunos parámetros zootécnicos involucrados en la crianza de las aves; Conversión, mortalidad, eficiencia y ganancia de peso.
- Determinar si el uso del suplemento nutricional humano ofrece ventajas económicas con respecto al grupo testigo.
- Valorar la morfología de la bolsa de Fabricio mediante el bursómetro.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

1.- EL POLLO DE CARNE

1.1.- Origen

Se cree que las aves evolucionaron a partir de reptiles y que con el paso del tiempo evolucionaron, fueron desarrollando alas, plumas y huesos más ligeros para el vuelo. En las aves se nota todavía la presencia de escamas en las patas y algunas particularidades del esqueleto que las relaciona con los reptiles. (Manual Agropecuario, 2002.)

La gallina es uno de los primeros animales domésticos que se mencionan en la historia escrita de las grandes civilizaciones antiguas que prevalecían miles de años antes de Cristo.

En las naves que partieron hacia América en 1492, las jaulas de gallinas ocupan un lugar importante, porque eran fuente de alimento por su carne y huevos frescos.

Según el Manual Agropecuario (2002), el pollo de carne actual es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo; si se mantiene en condiciones óptimas, es posible alcanzar pesos de 1.8 kg. a 2 kg. a los 42 días de edad. Para lograr estas metas es necesario proveer un alojamiento adecuado con buena comida, agua de excelente calidad.

1.1.1.- Estirpes, razas e híbridos en avicultura

Las estirpes básicas se agrupan en dos grandes grupos: las productoras de carne (pollo broiler) y las productoras de huevos (ponedoras). Actualmente, se encuentran disponibles en el mercado una diversidad de pollos, explotadas comercialmente, la mayoría mejoradas, de gran exigencia y cuidados en su manejo. (Enciclopedia Técnico en Ganadería, 2002)

En la explotación avícola se explotan habitualmente híbridos comerciales en lugar de razas puras, por lo que estas últimas solo se encuentran en granjas especializadas de las grandes multinacionales productoras de híbridos. Estas industrias tienen como objetivo crear híbridos con características deseadas: tamaño de ave, masas musculares de la pechuga y muslos, número de huevos, color de huevos, resistencia a ciertas enfermedades etc.

Los broiler son híbridos (habitualmente de padres *White Cornish* y madres *White Plymouth*) que pesan unos 50 g. al nacimiento. El periodo de engorde consta de tres periodos, el de iniciación hasta las tres semanas, el de crecimiento hasta las seis semanas, y el de acabado hasta las siete semanas en que alcanzan un peso de 2 kg. (1.5 kg. a la canal). Dentro de las líneas mejoradas pueden mencionarse los pollos Ross 308, Cobb Vantress y Hubbard entre otras. (Enciclopedia Técnico en Ganadería ,2002).

Ross Broiler Management Manual, 2002, sostiene que es esencial dar a los pollitos un buen arranque. Se debe instaurar un buen programa de manejo sistemático y eficiente.

1.2.- Manejo del pollito bb

Para obtener buenos resultados es esencial partir de pollitos de buena calidad; en lo posible libres de patógenos: bacterias, virus y hongos.

- Los pollitos deben provenir de reproductoras saludables.
- Se debe usar huevos de un mínimo de 52 gramos de peso para la incubación.
- Un buen pollito debe pesar mínimo 38 gramos.
- Los pollitos deben estar secos, alertas y activos.

Previa a la llegada de los pollitos de un día se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los pollitos deben ser colocados en el galpón luego de 6-12 horas de nacidos. El tenerlos mucho tiempo causa deshidratación además, se ha demostrado que la influencia de una pérdida de peso inicial repercute en el peso final. (Avian Farms C&I., 2000)
- La nave, el equipamiento y el área deben estar limpios antes de la llegada de los pollitos.
- La cama se debe distribuir uniformemente y con una profundidad de 2 a 8 cm.
- Comenzar a calentar la nave de 12 a 24 horas antes para lograr un calentamiento uniforme de la cama. La temperatura adecuada de la cama debe ser de 32 °C.
- El alimento se debe introducir en la nave antes de la llegada de los pollitos.
- Llenar los comederos hasta el borde y colocarlos lo más bajo posible para tener un mejor acceso de los pollitos.

- Drenar las líneas de agua para proporcionar agua fresca y adicionar bebederos para ayudar a los pollitos en el arranque.

A la llegada de los pollitos debemos seguir estos consejos:

- Colocar a los pollitos lo antes posible. Amontonar las cajas puede causar recalentamientos y retrasar su distribución deshidratará los pollitos.
- Vaciar las cajas con suavidad cerca el alimento y el agua, distribúyalos por toda el área de arranque.
- Ponga alimento sobre las bandejas de pollo bb durante los primeros 3 o 4 días.
- Colocar bebederos adicionales, cercanos a las líneas de agua durante los primeros 2 o 3 días. Limpie frecuentemente los bebederos.
- Observe el comportamiento de los pollitos como indicador de una correcta temperatura
- Para estimular el apetito asegúrese de que la temperatura no sea muy alta

Al establecer las condiciones climáticas mas adecuadas para las explotaciones de pollos, siempre hay que equilibrar la economía de la producción con las exigencias climático-ambientales de los animales. (Castellano Llobet *et al.*, 2002)

La densidad media tiene una significativa influencia sobre rendimientos de broilers y un producto final en términos de uniformidad y calidad. La calidad de la vivienda y especialmente el control del ambiente influenciará la densidad media aplicada.

Cuadro 1. Algunos aspectos para el montaje de una granja de pollos.

FUENTE.(Manual Corpoavi, 2003).

ASPECTO	CARACTERÍSTICAS DESEABLES
Temperatura	19 °C a 21 °C
Humedad relativa	40% a 70%
Lluvias	Regímenes pluviométricos
Vientos	Bajo sin vientos fuertes
Vías de acceso	En buen estado
Centros de insumos	Cercanía a incubadoras y droguerías
Otras explotaciones avícolas	Aislamiento a posibles focos de contaminación
Fuentes contaminantes	Ruido, olores, o cualquier causa de estrés
Reglamentaciones sanitarias	Normas regionales
Condiciones del terreno	Permeabilidad y textura: buen drenaje Nivel freático: terreno seco Topografía: plano o ligeramente ondulado
Electricidad y agua potable	Disponibilidad y calidad del servicio

El área necesaria de piso para cada broiler depende de:

- Peso vivo y edad al sacrificio
- Clima
- Tipo y sistema de vivienda, equipamiento particularmente ventilación.

Cuadro 2. Densidad media en diferentes pesos vivos.

PESO VIVO (kg)	POLLOS/m²
1.0	34.2
1.4	24.4
1.8	19.0
2.0	17.1
2.2	15.6
2.6	13.2
3.0	11.4
3.4	10.0
3.8	9.0

1.2.1.- Agua

Dependiendo de la fuente, de agua que reciben los pollos pueden contener cantidades excesivas de diversos minerales o estar contaminada con bacterias. Aun cuando el agua apta para el consumo humano también lo es para el pollo, la que procede de pozos, depósitos abiertos o abastecimientos públicos de mala calidad, puede causar problemas. (Ross Breeders Limited, 2000)

Es necesario realizar pruebas de agua para verificar el nivel de sales de calcio (dureza), salinidad y nitratos. En el punto de limpieza y antes de mandarla al galpón se deben

tomar muestras de agua para analizar la posible contaminación bacteriana en la fuente de origen, los tanques de almacenaje y los bebederos.

El agua procedente de pozos y aljibes puede tener niveles excesivos de nitratos y con frecuencia lleva conteos bacterianos elevados debido a infiltraciones desde los campos fertilizados. Cuando los recuentos bacterianos son altos deberá establecerse la causa y, de ser posible, rectificarla. La adición de cloro para lograr niveles entre 1 y 3 ppm a nivel de los bebederos reducirá la carga bacteriana, particularmente con sistemas de bebederos que presentan superficies abiertas. La radiación ultravioleta es efectiva para controlar la contaminación bacteriana.

Si el agua contiene niveles altos de calcio (agua dura) o niveles elevados de hierro (más de 3 mg/ litro), se pueden tapar las válvulas y los tubos de los bebederos. El sedimento también puede bloquear las tuberías y si esto constituye un problema, se recomienda filtrar el agua de abastos usando un filtro con malla de 40 a 50 micras.

Si el agua es demasiado caliente o fría se reducirá el consumo y con ello, el crecimiento de los pollos. En clima caluroso una buena práctica es vaciar las líneas de bebederos a intervalos regulares para asegurarse que el agua esté lo más fría posible. (Ross Breeders Limited, 2000)

**Cuadro 3. Necesidades diarias de agua en diferentes temperaturas ambientales
(Litros/1000 pollos).**

EDAD SEMANA	GRADOS CENTIGRADOS		
	10 °C	21 °C	32 °C
1	23	30	34
2	49	61	98
3	64	95	197
4	91	132	273
5	113	174	356
6	140	216	416
7	174	254	462
8	189	288	473

1.2.2.- Alimento

Durante los primeros 2 a 3 días de vida el alimento debe ser en forma de migaja cernida, debiendo colocarlo en bandejas planas de papel para facilitar el acceso de los pollos. El cambio al sistema principal de comederos debe hacerse gradualmente durante los primeros 2 a 3 días, a medida que los pollos comienzan a mostrar interés por él. El sistema de principal de comederos debe proporcionar suficiente espacio para que las aves alcancen un crecimiento óptimo. Deberá prestarse atención particular al espacio de comedero cuando se utilicen programas de crecimiento modificado, a fin de compensar la competencia adicional resultante.

Los principales sistemas de comederos automáticos que se utilizan en los pollos de engorde son:

- De cadena plana / sinfin
- De plato
- Cilíndricos colgantes

Todos los tipos de comederos se deben ajustar para asegurar un mínimo de derrames y el acceso óptimo de las aves. La base del comedero o del plato deberá estar al nivel del dorso del pollo. La altura de los comederos de cadena es ajustable mediante malacate (“winch”), mientras que la altura de los comederos de plato y de los cilindros tal vez deba ajustarse individualmente. (Ross Breeders Limited, 2000)

Si la altura de los comederos no esta bien ajustada se incrementara el desperdicio de alimento, cuando esto ocurre se eleva la conversión y, cuando los pollos comen el alimento derramado, este puede acarrear contaminación bacteriana.

El ajuste de la profundidad del alimento se logra con mayor facilidad con los sistemas de comederos de cadena, pues sólo se requiere un ajuste sencillo en la tolva de distribución. Sin embargo, los sistemas de comederos de plato y los cilindros requieren ajustes individuales. El cuidado que se ponga en el mantenimiento de los comederos de cadena reducirá al mínimo la incidencia de daños en las patas.

Los comederos de plato y los cilíndricos (si se llenan automáticamente) tienen la ventaja de ser servidos simultáneamente de tal manera que las aves tendrán acceso al alimento en forma inmediata; sin embargo, cuando se utilizan comederos de cadena la

distribución del alimento tarda más tiempo y no queda inmediatamente disponible para todas las aves. La distribución dispereja de la ración puede reducir el rendimiento e incrementar los daños por rasguños asociados con la competencia en los comederos.

Cuadro 4. Número de aves por comedero.

Tipo de comedero	Número de aves por comedero
Comederos de plato	1 comedero de plato por cada 65 aves. Diámetro: 33 cm (13 pulgadas)
Comederos cilíndricos	1 comedero cilíndrico por cada 70 aves. Diámetro: 38 cm (15 pulgadas)
Comederos de cadena	2,5 cm (1 pulgada) por ave, equivalente a 80 aves/ metro de canal

Fuente: Ross Breeders Limited, 2000.

1.2.3.- Temperatura y Humedad

Las aves son de sangre caliente (**Homeotérmicos**), con capacidad de conservar la temperatura de sus órganos internos pero en forma bastante uniforme; sin embargo, este mecanismo (**Homeostático**) sólo es eficiente cuando la temperatura ambiental se encuentra dentro de ciertos límites; las aves no pueden adaptarse a las temperaturas extremas. Por tanto es importante que los pollos sean encasetados y cuidados para proveerlos de un ambiente que les permita conservar su equilibrio térmico. (Castellano Llobet *et al.*, 2002)

El cuerpo del pollo produce calor de un modo continuo como consecuencia de un activo metabolismo que varía según las diferentes condiciones fisiológicas como: movimiento, reposo, consumo de alimento, digestión, entre otros. La mayor parte del calor se pierde por irradiación, conducción y convección (mecanismos de eliminación de calor sensible) a partir de la superficie corporal. En condiciones extremas de altas temperaturas, se pone en funcionamiento el mecanismo de eliminación de calor por evaporación (jadeo).

A pesar de contar con estos mecanismos, los pollos son muy susceptibles al llamado estrés calórico que podría causar un infarto, razón por la cual el manejo de la temperatura debe hacerse de manera cuidadosa; siempre hay que tener en cuenta que los pollos no pueden manejar fácilmente condiciones extremas de mucho frío o mucho calor. (Enciclopedia Técnico en Ganadería, 2002)

En consecuencia, al cambiar la temperatura exterior se producen notables variaciones en la actividad del animal. Los límites varían con la edad y el más crítico se presenta en los animales jóvenes. (Enciclopedia Técnico en Ganadería, 2002)

Dependiendo del clima, las calefacciones se deben encender al menos 24 horas antes de la llegada de los pollos para que se caliente la cama.

Prestar una atención especial al sonido que hacen los pollos, ya que este es un buen indicador, especialmente para temperaturas muy bajas. Idealmente los pollos se deben distribuir uniformemente por toda el área de arranque. Los espacios vacíos indican pobres condiciones ambientales como corrientes de aire, bajas temperaturas, mal estado de la cama, mala iluminación, etc.

Cuadro 5. Rangos de temperatura y humedad.

EDAD DIAS	TEMPERATURA	HUMEDAD
0	29 °C	65 – 70 % HR
3	28 °C	65 – 70 % HR
6	27 °C	65 – 70 % HR
9	26 °C	65 – 70 % HR
12	25 °C	60 – 70 % HR
15	24 °C	60 – 70 % HR
18	23 °C	60 – 70 % HR
21	22 °C	60 – 70 % HR
24	21 °C	60 – 70 % HR
27 A SACRIFICIO	21 °C	60 – 70 % HR

A medida que los pollos crecen necesitan temperaturas más bajas; los adultos soportan mejor las temperaturas bajas que las altas. Para animales de cinco a seis semanas, la temperatura ideal, con los mejores incrementos de peso e índices de conversión alimenticia, oscila entre 16 °C y 22 °C, en tanto que valores superiores a 27 °C conducen a un mayor consumo de agua, disminución de los alimentos ingeridos, reducción del movimiento, incremento de la frecuencia respiratoria y de la temperatura corporal. (Enciclopedia Técnico en Ganadería, 2002)

La humedad es un factor muy difícil medirlo en la granja. La determinación de la humedad relativa se basa en las características ambientales de la zona. La humedad

condiciona la temperatura soportable, ya que el calor puede ser bien tolerado con una humedad relativa baja y no así cuando esta es elevada; en este caso, la evaporación de la humedad respirada se reduce considerablemente, con el consiguiente enfriamiento del cuerpo. Por el contrario, un microclima frío, puede llegarse hasta la condensación de esta sobre paredes y techo de los galpones, con la consecuente disminución del aislamiento y, con todo ello, la pérdida de calor en la instalación. (Avian Farms C&I, 2000)

1.2.4. Bioseguridad

El aislamiento de los pollos respecto a otras aves y animales domésticos es el aspecto más importante de la bioseguridad.

La movilización de personas, alimento, equipo o animales hacia el sitio donde se encuentra la granja se debe controlar para prevenir la introducción de patógenos. Es preferible contar con sitios de una sola edad de tal manera que se minimice el reciclaje de los patógenos. Los sitios deben contar con cercas y es necesario restringir el acceso.

Deberá haber una barrera para prevenir la entrada de personas y materiales no autorizados y definir con claridad el área en el perímetro de la granja. Es indispensable proporcionar al personal y a los visitantes ropa protectora limpia y apropiada para cada granja, exigiendo que la utilicen. Estas personas deberán lavarse las manos y desinfectarse sus botas por inmersión entre las visitas a cada galpón. Si van a estar en más de una granja el mismo día, deberán comenzar por las aves más jóvenes.

Todos los puntos de entrada durante la vida de una parvada por los que pasen personas, alimentos, materiales o equipos hacia el interior de la granja representan riesgos de bioseguridad, por lo que la educación del personal sobre esta materia y su implementación ayudará a asegurar su efectividad. Los siguientes son ejemplos es necesario balancear el riesgo contra las ventajas económicas:

- Envíos parciales de la parvada al matadero. Cuando los vehículos deban entrar al sitio. Deberán limpiarse perfectamente, lavando y desinfectando neumáticos.
- Dilución del alimento con trigo entero.
- Entrega de alimento. El método más higiénico o para entregar el alimento a granel es hacerlo por vía neumática mediante tuberías que van desde el vehículo localizado en el perímetro del sitio. Si se trata de alimentos en sacos, la reutilización de ellos representan un riesgo para la bioseguridad.
- El control de plagas y roedores es muy importante. Si se contrata esta operación con alguna firma comercial de control de plagas. Deberán proporcionarse y observarse protocolos claros de bioseguridad.
- Entrega y almacenaje de la cama. Durante estos procedimientos es necesario proteger al material de cama contra el clima y contra el acceso de plagas y roedores.

El agua debe ser de buena calidad y no debe proceder de estanques ni depósitos. Si se sospecha de problemas de higiene en el agua, el tratamiento con luz ultravioleta o con cloro en el punto de entrada del agua al galpón reducirá la contaminación bacteriana.

La cloración del agua para alcanzar niveles entre 1 y 3 ppm a nivel de los bebederos reducirá el conteo bacteriano, especialmente si se utilizan sistemas de bebederos con superficies expuestas.

1.2.5.- Vacunación

La vacunación es el método mediante el cual se expone al animal a un agente semejante al que se puede ver expuesto en el inicio o transcurso de su vida productiva. Este método preventivo disminuye los efectos que se presentarían al enfrentar la enfermedad, el animal desarrolla una defensa inmunológica que le permitirá aumentar su capacidad de sobrevivir. Cada programa de vacunación deberá evaluarse al considerar la incidencia de enfermedades presentes en cada zona.

Los factores más importantes que influyen en la defensa inmunitaria de las aves son:

- Buen manejo, con agua y alimentos de calidad. Esto es especialmente importante durante la primera semana de vida. En esta semana se desarrolla el sistema inmunitario activo de los pollitos jóvenes. El peso a los 7 días de vida es, en general, un buen indicador de la sanidad general. Dependiendo de circunstancias locales, recomendamos un peso a los 7 días por encima de los 150 gramos.
- Altos niveles de anticuerpos maternos frente a ciertas enfermedades. La necesidad de anticuerpos maternos frente a ciertas enfermedades depende enormemente de la prevalencia local de esas enfermedades. En general, recomendamos generar altos niveles de anticuerpos maternos frente a las enfermedades de

mayor importancia como: Virus de la anemia del pollo, REO virus y la enfermedad de Gumboro. Dependiendo de los objetivos de la compañía se pueden generar altos niveles de anticuerpos maternos frente a varias enfermedades víricas y bacterianas como Newcastle, Micoplasmas o Salmonelas.

Las enfermedades de tipo viral que se presentan en las aves no tienen tratamiento por tal motivo es indispensable un plan de vacunación para prevenirlas. Las vacunas se deben utilizar siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las normas de seguridad.

Los métodos de vacunación posibles son: Spray grueso, spray fino, agua de bebida, ocular, nasal, inyectable (subcutánea e intramuscular), punción alar. No se debe añadir cloro ni desinfectante alguno al agua cuando se va a vacunar. Implementar el sistema “Todo dentro todo fuera”. Crear circunstancias óptimas para desarrollar el sistema inmunitario natural del ave.

CUADRO 6. Calendario de vacunaciones.

Edad(días)	Vacuna	Cepa	Via de administracion
7	New Castle	La Sota	Agua de bebida
	Gumboro	Clon 30	
	Bronquitis	MA 5	
14	Gumboro (refuerzo)	Lukert	Agua de bebida
21	New Castle,	La Sota	Agua de bebida
	Bronquitis	IBM 41	

Proyecto Avicola IASA 2005

1.2.6.- Limpieza y desinfección del galpón

La efectividad de la limpieza se puede supervisar tomando muestras mediante improntas en lugares definidos de la granja, después de la limpieza y la desinfección, valorando el número de bacterias viables expresando en términos de Conteo Total de Bacterias Viables. Las tendencias observadas en el Conteo Total de Bacterias Viables después de la desinfección permitirán el mejoramiento continuo de las prácticas de higiene de la granja y la comparación de diversos desinfectantes. (Ross Breeders Limited, 2000)

La limpieza efectiva y el tiempo que permanezcan los galpones vacíos entre parvadas es importante para prevenir la transmisión de infecciones de una parvada a la siguiente. En la práctica, el incremento del tiempo entre parvadas reduce el número de patógenos viables pero este debe balancearse contra los requerimientos económicos de la producción.

1.2.6.1.- Procedimientos de higiene entre parvadas

El siguiente es un ejemplo de procedimientos de higiene entre parvadas para una granja de pollo de engorde:

1. Incorporar características de construcción del galpón que permitirán su fácil limpieza. Se recomienda incluir un corredor de concreto alrededor del galpón, de tamaño suficiente para permitir la limpieza y el almacenamiento de artículos removibles.
2. Realizar las reparaciones tan pronto sea posible durante el periodo entre parvadas.
3. Desarmar y sacar el equipo del galpón. Vaciar el sistema de bebederos y los tanques de agua.

4. Remojar todas las superficies en una solución detergente asegurándose de remover todo el polvo y de humedecer perfectamente la suciedad adherida.
5. Sacar la cama para desecharla a una distancia de cuando menos 1,5 Km. del galpón, donde se deberá enterrar, quemar o apilar para producir composta durante cuando menos un mes antes de diseminarla en las tierras en las tierras de cultivo. Deberán seguirse los reglamentos locales en materia de desecho de la cama.
6. Usando una lavadora a presión y una solución detergente, lavar el galpón profusamente. Asegurarse de remover todos los detritos de las entradas y salidas de aire, de las guarniciones de los ventiladores, las cornisas y todas las líneas de tuberías.
7. Limpiar el tanque de almacenamiento de agua removiendo los sedimentos y detritos acumulados. Lavar y limpiar las mangueras flexibles, las líneas de filtros y las protecciones de los mismos. Rellenar el tanque de agua y las líneas de bebederos con agua que contenga la concentración apropiada de un desinfectante aprobado, para vaciarlos depuse y enjuagarlos, volviendo a llenarlos con agua potable antes de la llegada de las aves.
8. Solo cuando el galpón esta absolutamente limpio deberá aplicarse el desinfectante a todas las superficies, a la concentración recomendada.
9. Lavar y desinfectar la nave por fuera.

10. La fumigación del galpón con formaldehído puede ser benéfica cuando se hayan presentado enfermedades en la parvada previa. Esta práctica deberá realizarse mientras el galpón este aun húmedo (con una humedad relativa del 65%) y a una temperatura de 20 °C (68 °F).
11. Establecer y seguir un procedimiento de supervisión y registros (“monitoreo”) para asegurar la limpieza efectiva.

2.- ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL SISTEMA INMUNE DE LAS AVES (ORGANOS LINFOIDES)

2.1.- Bolsa de Fabricio

En aves la diferenciación de las células B tiene lugar en la bolsa de Fabricio, órgano que se caracteriza por ser una estructura redondeada en forma de saco, localizada en la parte dorsal de la cloaca. La bolsa alcanza su mayor tamaño en el pollo entre los 4 a los 12 semanas de edad, presentado posteriormente la involución fisiológica aproximadamente a los 20 a 22 semanas, dependiendo de la raza del ave. (Tizard 1996)



Grafico 1. Bolsa de Fabricio de un pollo broiler de 42 días.

2.1.1.- Estructura de la bolsa

La bolsa de Fabricio está formada por células linfoides unidas por tejido conectivo, conectado a la cloaca por un conducto pequeño. En el interior de la bolsa se extienden grandes pliegues o folias integradas por folículos linfoides, tejido conectivo y pequeños capilares. Cada folículo linfoide presenta una zona cortical y una medular. La corteza contiene linfocitos, plasmocitos y macrófagos, y la medular linfoblastos y linfocitos centrales.



Gráfico 2. Estructura de la Bolsa de Fabricio

2.1.2.- Función de la bolsa de Fabricio

Como se ha descrito la bolsa es un órgano linfoide primario, cuya función es servir de sitio de maduración y diferenciación de las células del sistema productor de anticuerpos, denominándose a las células linfocitos B.

Funciona también, como un órgano linfoide secundario, es decir, atrapar antígenos y llevar a cabo cierto nivel de síntesis de anticuerpos. En este órgano también se han encontrado pequeños focos de células T, ubicados dorsalmente con relación a la abertura del conducto de la bolsa. (Tizard, 1996).

2.2.- Timo

La diferenciación de las células T se lleva a cabo por el timo, el cual es un órgano linfoide primario, que se extiende en la región cervical y penetra dentro del tórax.

2.2.1.- Estructura del Timo

El timo esta formado por lóbulos de células epiteliales, agrupados en forma laxa, cada uno de los cuales está cubierto de una cápsula de tejido conectivo. La parte externa de cada lóbulo llamada corteza, está densamente infiltrada con linfocitos

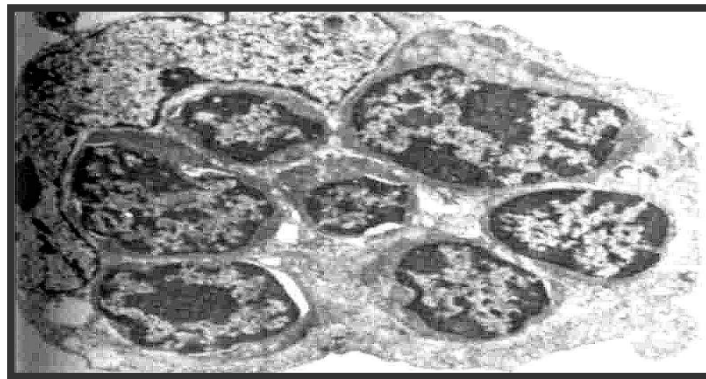


Grafico 3.- Célula tímica con 7 linfocitos en el citoplasma

Fuente TIZARD, I. 1996.

2.2.2.- Función del timo

Las aves tienen otras estructuras linfoides bien desarrolladas como son: el bazo, las glándulas Harderianas, la médula ósea y tejido linfoide asociado a la conjuntiva, al intestino, cabeza y bronquios. Aunque las aves no tienen ganglios linfáticos funcionales, pueden ser detectados linfáticos con nódulos linfoides asociados. En adición, algunos órganos como el hígado, riñón y páncreas poseen células linfoides difusas en el parénquima. (Weeb 1991)

3.- ONTOGENIA DE LAS CELULAS INMUNES

Los órganos y células del sistema inmune pueden ser detectados muy temprano durante los primeros 21 días de incubación del embrión del pollo. La bolsa de Fabricio llega a estar sembrada con células precursoras entre el 7 y 14 día del desarrollo embrionario. Dentro de la bolsa las células B en proceso de diferenciación reorganizan sus genes y empiezan a abandonar la bolsa y migran a varias localizaciones periféricas algunos días antes del nacimiento.

En la bolsa, pueden ser detectadas células portando IgM a los 10 días del desarrollo embrionario, IgG al día 14 e IgA al día 16. (Owen 1999)

Al mismo tiempo, el desarrollo de las células T empieza durante la embriogénesis. Las células CD3 pueden ser detectadas al día 9 del desarrollo embrionario y receptores de células T (TCR) al día 12. La glándula tímica empieza a mostrar organización cortical y medular al día 13. La mayor parte del desarrollo de las células T ocurre en el timo.

Los precursores de las células T provenientes de la médula ósea, penetran al timo por ondas reguladas. La primera onda inicia el día 6.5 del desarrollo embrionario, la segunda al día 12 y la última al día 18. Cada onda emplea cerca de 2 días y la entrada de células en cada onda, pueden incrementar las células T alfa- beta - gama y delta. (Tizard 1996).

La migración desde el timo de las células T diferenciadas hacia una localización periférica no sigue un patrón de onda regulada. Las células T continúan su salida del timo varias semanas después del nacimiento.

Aunque el pico de madurez inmunológico se obtiene varias semanas después del nacimiento, el embrión aviar es capaz de montar una respuesta inmune específica durante los últimos estadios del desarrollo embrionario.

El sistema inmune de las aves presenta algunas similitudes con respecto al sistema inmune de los mamíferos y al igual que estos la respuesta inmune puede clasificarse en dos tipos.

4.- TIPOS DE INMUNIDAD

4.1.- Inmunidad natural o innata

La inmunidad natural o innata es un conjunto de mecanismos inmunitarios que se producen inespecíficamente, es decir, sin que medie un reconocimiento por parte de las células del sistema inmunitario contra las células ajenas al organismo. (Tizard 1996)

Este tipo de respuesta se produce en las fases iniciales de contacto con moléculas extrañas y es llevada a cabo por células como los fagocitos y células asesinas naturales (NK) o por factores solubles como el complemento y la proteína C reactiva. Los fagocitos son células que reconocen inespecíficamente los microorganismos, los ingieren y los destruyen. Las células NK actúan destruyendo inespecíficamente las células infectadas y las tumorales. Los factores solubles suelen actuar recubriendo e inactivando el microorganismo.

4.2.- Inmunidad específica o adaptativa

Este tipo de inmunidad requiere de un reconocimiento específico del antígeno para que se produzcan. La inmunidad específica esta mediada por las células T y B, que son las únicas células con receptores específicos para los antígenos. Es decir, sin un reconocimiento del antígeno por parte de los linfocitos no puede generarse una respuesta dirigida exclusivamente frente a él.

4.2.1.- Linfocitos T y B

Las células B reconocen en su receptor regiones del antígeno (epítomos) que conservan su estructura tridimensional (epítomos conformacionales). Como respuesta a este reconocimiento, se activan y transforman en células plasmáticas que secretan una forma soluble del receptor (anticuerpo) el cual ligará a su epítome correspondiente de una forma específica.

Similar a las células T de los mamíferos, los receptores de las células T (TCR) en aves son una cadena compleja de dos partes. La cadena TCR que reconoce el antígeno y el complejo CD3 que es importante para la señal de transducción. Los sitios antigénicos de unión del complejo TCR son formados por cadenas de glicoproteína designadas como TCR alfa, TCR beta, TCR gama y TCR delta.

Las células T delta y gama pueden ser identificadas por anticuerpos monoclonales TCR1 y las células T alfa y beta por anticuerpos monoclonales TCR2 y TCR3.

Las células T alfa y beta aviares adquieren determinantes de superficie CD4 y CD8, durante la maduración en el timo. Las células CD8 y CD4 presentan funciones de citotoxicidad y ayuda respectivamente. Las funciones de las células CD4 Y CD8 están

restringidas al MCH. En el ave adulta las células T gamma y delta están presentes en el bazo, pero son más predominante en el epitelio intestinal. Los receptores de las células T (TCR) en aves son una cadena compleja de dos partes similar a las células T de los mamíferos. La cadena TCR que reconoce el antígeno y el complejo CD3 que es importante para la señal de transducción. Los sitios antigénicos de unión del complejo TCR son formados por cadenas de glicoproteína designadas como TCR alfa y TCR beta.

La cooperación con células B para estimular la producción de anticuerpos, es realizada por los linfocitos T colaboradores (Th), induciendo:

1. Liberación de mediadores solubles que actúan sobre otras células (citoquinas).
2. Reconocimiento y destrucción de células infectadas (citotoxicidad) a cargo de los linfocitos T citotóxicos (CTL).

Las células T, se caracterizan por reconocer en su receptor para antígeno (TCR) únicamente pequeñas secuencias de aminoácidos (péptidos) presentados en unas moléculas de la superficie celular que se conocen como antígenos de histocompatibilidad (MHC). Todas las células del organismo exponen en su superficie celular el MHC de tipo I (MCH-1) pero solo unos pocos tipos celulares expresan el MCH de tipo II (MCH-2) (Sharma 1997).

El MHC es un antígeno y como tal se reconoce. La composición antigénica del MCH de cada individuo viene determinada genéticamente, de tal manera que esta molécula es diferente en cada ave (Sharma 1997).

4.2.2.- Células T auxiliaadoras y su respuesta al antígeno

Algunas células del sistema inmunitario deben ser capaces de reconocer a los antígenos extraños y luego responder a ellos. La respuesta de estas células a los antígenos da por resultado la producción de anticuerpos o de células que participan en las respuestas inmunitarias. Al mismo tiempo se deben generar células que respondan de manera eficaz al tener un nuevo contacto con el mismo antígeno, denominándose células de memoria.

Existen tres poblaciones diferentes de células sensibles a los antígenos:

Las células T auxiliares, que regulan la respuesta inmunitaria, las células T citotóxicas, que destruyen a los antígenos endógenos y las células B, que producen los anticuerpos para destruir antígenos exógenos. Cada una de estas células es seleccionada de tal manera que sólo un antígeno se enlaza a su receptor específico y la induce a proliferar, este es el primer efecto de la respuesta inmunitaria.

4.2.3.- Anticuerpos

Existen tres tipos de anticuerpos en las aves IgM, IgG y IgA.

4.2.3.1.- IgM

La IgM es secretada primariamente como una estructura pentamérica similar a la IgM de los mamíferos. La IgM es expresada sobre la superficie de la mayor parte de las células B, sirve como un receptor de células B y posiblemente posee un complejo de señales, similar al que presenta la IgM de superficie de los mamíferos. La función de este anticuerpo es principalmente aglutinar.

La IgM aparece a los 4 a 5 días seguidos de la exposición al antígeno para luego desaparecer a los 10 a 12 días.

4.2.3.2.- IgG

Debido a que la molécula de IgG en aves es más grande que la de los mamíferos, la IgG de las aves se denomina IgY. La IgY aviar no posee una codificación genética principal y de acuerdo con algunos autores, es un ancestro equivalente a la IgG de los mamíferos.

La función principal de IgG es hacer que el sistema inmune natural sea más eficiente y permite que el antígeno sea destruido rápidamente. IgG es detectado a los 5 días de la exposición del antígeno y el pico se presenta a las 3 semanas para finalmente decrecer lentamente.

4.2.3.3.- IgA

La IgA es también llamada anticuerpo secretor. Este anticuerpo es producido por los linfocitos B. La IgA es el isotipo primario más producido sobre la superficie de las mucosas. Este isotipo es considerado crítico para la inducción de resistencia contra muchas infecciones del tracto respiratorio e intestinal. En las secreciones de las mucosas, la IgA se presenta en forma dimérica o tetramérica unida por cadena J, mientras en el suero la IgA aparece como una molécula monomérica. Altas concentraciones de IgA pueden encontrarse en la bilis.

La IgA aparece al quinto día de exposición, IgA es un anticuerpo protector que se encuentra en las secreciones del ojo, intestino, y tracto respiratorio dando una protección local a estos tejidos.

En aves no han sido identificadas equivalentes a la IgE o IgD. Sin embargo se dice que la IgD ha sido identificada en pollos. (Sharma 1997)

5.- INMUNIDAD ESPECIFICA A LOS VIRUS

Por su característica proteica de los virus, la cápside de los virus es antigénica. Sin embargo es precisamente contra este componente y contra la envoltura como se forman, provocando de esta manera la respuesta inmunitaria antiviral. (Sharma 1997)

5.1.- Inmunidad a los virus mediada por células

Los anticuerpos y el complemento pueden neutralizar a los virus libres y destruir a las células infectadas por estos, los mecanismos inmunitarios celulares son los más importantes para el control de las enfermedades vírales.

Los antígenos vírales pueden expresarse en la superficie de las células infectadas mucho antes que se produzca la progenie de los virus. Una vez que se elaboran estos antígenos son expresados en la célula huésped y estos sintetizan una proteína codificada por el virus.

Cuando este antígeno endógeno llega a la superficie celular unido a moléculas del MCH clase I, las células infectadas se conciben como extrañas y se eliminan. El principal mecanismo por cual se realiza la destrucción, es por medio de la citotoxicidad mediada por células T. Las células T citotóxicas reconocen a los péptidos vírales asociados con las moléculas del MCH clase I, estas células destruyen a las infectadas y así, se elimina la fuente de estos microorganismos.

Las células NK son una población de linfocitos citotóxicos las cuales estimulan en gran medida al interferón y por lo tanto la actividad NK aumenta en gran medida, poco después del inicio de la infección viral, queriendo decir que brindan protección antes que se desarrolle la citotoxicidad específica de las células T.

Los macrófagos también tienen actividad antiviral, debido a que captan a los virus con facilidad y casi siempre los destruyen. Si los virus no son citopáticos, pero pueden crecer dentro de los macrófagos, se producirá una infección persistente. En estas circunstancias, los macrófagos deberán activarse para eliminar el virus. De tal modo que la inmunidad mediada por macrófagos activados por el interferón es también una característica de algunas enfermedades virales. (Pinard et al, 1993)

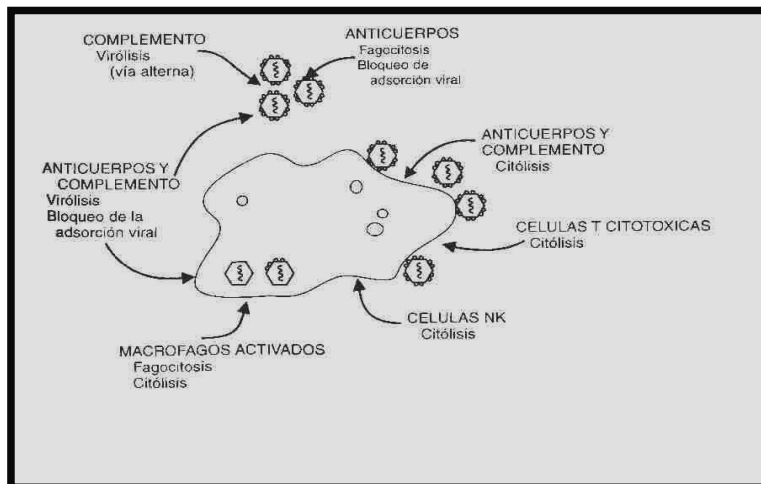


Grafico 4. Inmunidad específica ante virus. Fuente: TIZARD, I. 1996.

5.2.- Evasión viral de la respuesta inmunitaria

Una manera en que el virus puede evadir la respuesta inmune es a través de la

INMUNOSUPRESIÓN, esta a su vez puede causar infecciones secundarias consecutivas a la inmunodeficiencia.

Existen una serie de virus que producen en su forma representativa la formación de tumores. Existen dos mecanismos de selección por los cuales las células tumorales pueden evadir la respuesta inmunitaria del huésped y con ello aumentar su supervivencia. (Pinard *et al*, 1993)

Lo primero es “evadirse”, proceso por el cual una neoplasia puede no estimular respuestas inmunitarias hasta haber alcanzado un tamaño tal que escapa de todo control por parte del huésped. Quiere decir que si un tumor logra desarrollarse, es porque ha vencido al sistema inmunitario.

El segundo mecanismo es la expresión de las moléculas del MHC clase I sobre la superficie celular, lo cual resulta esencial para que una célula T citotóxica CD8 pueda reconocer esa célula. Si la célula de un tumor no expresa el MHC clase I, se volverá insensible al ataque de las células T citotóxicas y las células NK pueden atacar en forma selectiva a las células que carecen de MCH clase I en su superficie.

Las aves portadoras de neoplasias de tipo linfóide tienden a la inmunosupresión. Los tumores de linfocitos B parecen suprimir la formación de anticuerpos y los linfocitos T suprimen la respuesta inmunitaria mediada por células por actividad de las células NK. (Zavala 1998)

La presencia de células tumorales en crecimiento activo representa una importante fuga

de proteínas, reflejándose en trastornos de la respuesta inmunitaria.

6.- INMUNOSUPRESIÓN

La inmunosupresión se define como la disfunción del sistema inmunitario que le impide realizar adecuadamente su función de respuesta ante agresiones externas.

La supresión o destrucción de las células linfoides ha sido observado desde 1899 por Metchnikoff; y posteriormente por Smith en 1909, quien demostró mediante estudios que la administración de anticuerpos específicos suministrados con el antígeno produce una supresión del sistema inmune (Zavala 1998)

La inmunosupresión se ha descrito en 3 aspectos básicos:

1. No respuesta por parte del sistema inmune natural o tolerancia.
2. No respuesta inducida artificialmente.
3. No respuesta inducida patológicamente.

6.1.- Estrés

Durante años se sabe que el estrés juega un papel importante en la resistencia a algunas enfermedades infecciosas.

El estrés puede deprimir la respuesta de las células T a los mitógenos, a la actividad NK, la producción IL-2 y la expresión IL-2R de los linfocitos.

Durante el estrés se liberan neuropéptidos, como las encefalinas y endorfinas, estos pueden unirse a los receptores de los linfocitos y bloquear su actividad.

La producción de células T citotóxicas aumenta con encefalina y la endorfina beta. La endorfina alfa suprime la síntesis de anticuerpos y la endorfina beta revierte este efecto supresor. (Ducha et al. 1996)

Por último el sistema inmunitario puede influir en la función nerviosa, actuando sobre las citocinas IL-1 y TNF alfa, el cual induce depresión en la actividad.

Cuadro 7. Tipos de inmunosupresión.

CLASE	MECANISMO DE INDUCCIÓN
No respuesta inmunológica natural	Tolerancia inducida por el antígeno durante la ontogenia.
No respuesta inducida artificialmente	Administración de antígeno. Administración de antisuero específico o anticuerpo. Drogas citotóxicas o terapia de hormonas Radiación. Cirugías como extirpación de tejido linfoide.
Inmunosupresión inducida patológicamente	Enfermedades inmunosupresoras, produciendo crecimiento de tumores, tales como linfomas, mielomas y leucemia Infecciones vírales, bacterianas, y fúngicas.

Fuente: Mediators of cellular immunity. Academic press (Webb, 1991).

7.- INMUNOPOTENCIACIÓN

La inmunopotenciación consiste simplemente en aumentar o magnificar la respuesta inmune, incrementando el desarrollo de la misma, la intensidad o niveles de respuesta y desarrollo de esta, por una sustancia no inmunogénica.

Los agentes que aumentan la respuesta inmune han sido divididos en dos categorías:

Potenciación general: se refiere a sustancias que incrementan la respuesta inmune tanto celular como humoral con una gran variedad de antígenos.

Potenciación específica: se refiere a tipos de moléculas que incrementan la respuesta específica a ciertos tipos de antígeno. (Ducha et al. 1996)

8. INMUNOMODULADORES

Teniendo en cuenta estudios realizados en humanos con terapias antitumorales, se han descubierto sustancias que estimulan el sistema inmune, conocidas como INMUNOMODULADORES.

La característica del inmunomodulador es la de activar la capacidad de respuesta INESPECÍFICA del organismo y de las células de defensa, inmunidad que es mediada por células y modulando la producción de anticuerpos producidos por los linfocitos B. Este proceso se presenta gracias a los macrófagos y células asesinas naturales. Estos macrófagos se encuentran en diferentes órganos y tejidos, siendo su precursor inmediato los monocitos sanguíneos. La principal función de los macrófagos es la fagocitosis, la presentación del antígeno a los linfocitos T y la liberación de citoquinas, proteínas que actúan como mediadoras entre las células, promoviendo la diferenciación, el crecimiento o la activación en la misma u otra célula. Una vez que el microorganismo se

ha ligado al macrófago, es ingerido y destruido. Las células asesinas naturales reconocen inespecíficamente células infectadas por virus o que se han transformado tumoralmente y las destruyen, su participación es muy importante puesto que liberan citoquinas que tienen un papel esencial en la selección de mecanismos de respuesta a los patógenos. (Alvarez et al. 1996)

El inmunomodulador en estudio se caracteriza por que contiene una mezcla de vitaminas y minerales que apoyan el funcionamiento fisiológico, (Omnilife, 2001) como son el selenio cuya deficiencia produce inmunosupresión, y vitaminas del complejo B, C y E, que si estuvieren en baja cantidad en la dieta causan atrofia de la bolsa de fabricio, del timo y del bazo. (Avicultura Profesional, 1996)

Cuadro 8. Clasificación de la inmunopotenciación

CLASE	COMPONENTES	MECANISMO
Potenciación general (no específica)	Emulsiones de agua, aceite y compuestos inorgánicos	Posiblemente detiene o disminuye la liberación del antígeno, e incrementa la respuesta inflamatoria.
	Endotoxinas bacterianas	Estimula las células T , B y macrófagos.
	RNA inmunogenico	Genéticamente transfiere información

Fuente: Mediators of cellular immunity. Academic press.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

1.- LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Rumiñahui
Parroquia:	Sangolquí
Sector:	El Prado
Temperatura media:	10 - 12 °C
Altitud:	2750 m.
Humedad Relativa:	70 %
Temperatura media del agua:	12 - 13 °C
Concentración de oxígeno:	8 ppm
pH:	8,3
Zona de vida:	Bosque húmedo.
Piso altitudinal:	Montano Bajo

Fuente Estación Metereológica I.A.S.A. 2005

2.- MATERIALES

2.1.- De Campo

- a. Pollos Ross 308 sexados, con peso promedio inicial de 44 gramos (1380)
- b. Galpón (18x8 metros)

Cuadro 9. Características del Galpón.

Orientación	Norte – Sur
Cubierta	Metálica
Piso	Cemento
Medidas	18 x 8 mts.

- c. Bandejas de recepción (24)
- d. Bebederos de campana (24)
- e. Criadoras (6)
- f. Viruta de madera, 15 mts cúbicos.
- g. Cilindros de Gas (60)
- h. Suministro de alimento para todas las etapas
- i. Tijeras (2)
- j. Fósforos
- k. Material de limpieza
- l. Vacunas stock
- m. Omnilife litros (11)

2.2.- Otros

- n. Cámara fotográfica
- o. Computador y papel
- p. Balanza y registros
- q. Herramientas
- r. Termómetro láser
- s. Equipo de disección

- t. Bursómetro
- u. Grabadora

3.- MÉTODOS

3.1.- Factores en estudio.

En esta investigación el único factor en estudio es el producto (Omniplus) con las 3 dosis utilizadas en el experimento.

3.2.- Tratamientos.

En esta investigación los tratamientos a probarse son los siguientes:

Tratamiento TO = Testigo

Tratamiento T1 = Suministro de Omniplus 0.5 ml/ Kg de peso vivo.

Tratamiento T2 = Suministro de Omniplus 1 ml/ Kg de peso vivo.

Tratamiento T3 = Suministro de Omniplus 1.5 ml/ Kg de peso vivo.

3.3.- Procedimientos

3.3.1.- Diseño experimental

3.3.1.1.- Tipo de diseño experimental

Se utilizó el DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR, este diseño se utiliza cuando las condiciones del área experimental son homogéneas.

3.3.1.2.- Número de repeticiones

En esta investigación se realizaron tres repeticiones por cada tratamiento, la duración de la investigación fue de 49 días, tiempo en el cual los pollos alcanzaron su peso promedio comercial que es de 2.7 kg para los machos y 2.5 kg para las hembras.

3.3.2.- Características de las unidades experimentales.

3.3.2.1.-Número

Cada tratamiento estuvo conformado por 345 pollos broiler de un día de edad.

3.3.2.2.- Área del ensayo

El área del galpón fue de 160 metros cuadrados, sus medidas son 18 metros de largo y 8 metros de ancho. Con una densidad de 11 animales por metro cuadrado y un camino intermedio de 1 metro de ancho por 20 metros de largo para facilitar el área de manejo.

3.3.2.3.- Forma

Su forma es rectangular.

3.3.3.- Análisis estadístico

3.3.3.1.-Esquema del análisis de variancia

Fuentes de Variación	Gl
Total	11
Tratamientos	3
Error	8

- Prueba Dunckan al 5% para tratamientos que se diferencian estadísticamente.

3.3.3.2.-Esquema de distribución en el campo

T3R3	T2R3	T1R3	T0R3	T3R2	T2R2
------	------	------	------	------	------

TOR1	T1R1	T2R1	T3R1	TOR2	T1R2
------	------	------	------	------	------

T= TRATAMIENTO

R= REPETICIONES

3.3.3.3.- Variables del estudio

- Porcentaje de mortalidad
- Conversión alimenticia
- Ganancia de peso
- Factor de eficiencia americano
- Medición del tamaño de la Bolsa de Fabricio
- Títulos Serológicos (Anticuerpos)

3.3.4.- Datos a tomar y métodos de evaluación

La presente investigación se realizó en la hacienda El Prado, para lo cual se apoyó en los registros y tablas que maneja la hacienda, los mismos que nos permiten determinar los siguientes parámetros.

3.3.4.1.- Porcentaje de mortalidad

Una vez recibidos los pollos, de un día de edad, se estableció el número total de aves.

Diariamente se tomo la mortalidad.

$$\%M = \frac{NPMF}{NPI} \times 100$$

%M= Porcentaje de mortalidad

PMF= Número total de pollo muertos finales

NPI= Número de pollos iniciales

3.3.4.2.- Conversión alimenticia

Terminado el ciclo de crianza los pollos se estableció el peso de las aves. Con los pesos obtenidos más los datos del consumo total de alimento obtuvimos la conversión alimenticia.

$$CA = \frac{ACT}{PFG}$$

CA= Conversión alimenticia

ACT = Alimento consumido total

PFG = Peso Final de lote

3.3.4.3.- Ganancia de peso

Una vez que el pollo BB llegó al galpón procedimos a pesarlos. Se realizaron muestreos de peso de 10 pollos cada 8 días, hasta la séptima semana en la que alcanzaron su peso promedio comercial.

$$GP = PF - PI$$

GP = ganancia de peso

PF = Peso final

PI: Peso inicial

3.3.4.4.- Factor de eficiencia americano

El factor de eficiencia americano es un valor en el cual se relaciona el peso promedio del lote con la conversión alimenticia obtenida del mismo. Mediante este factor se midió la eficiencia de cada tratamiento.

$$FEA = \frac{P\bar{X}}{CA} \times 100$$

FEA= Factor de eficiencia americana

PX= Peso promedio

CA= Conversión alimenticia

3.3.4.5.- Medición de la bolsa de Fabricio

Las bolsas de Fabricio recolectadas se clasificaron utilizando el bursómetro, este procedimiento se lo realizó a los 40 días de edad de los pollos, debido a que cuando un virus vacunal logra romper la barrera de los anticuerpos maternos, afecta la bolsa de Fabricio, produciendo la muerte de las células linfoides.

Se removió cuidadosamente las bursas sin eliminar los restos de tejido que normalmente esta adherido a la superficie externa del órgano. A continuación medimos las bolsas y se les asignó una calificación.

Cada orificio del bursómetro representa un diámetro específico en una escala del 1 al 8. La calificación corresponde al número del orificio más pequeño por el cual logre pasar la bolsa perfectamente sin forzarla, si no lo logró, se le asignó la calificación inmediata superior. La asignación de las calificaciones se debe realizar sin utilizar medias aritméticas ni geométricas. (Taller de Gumboro. Fort Dodge, 2005)

3.3.4.6.-Títulos serológicos

Para las pruebas serológicas, se tomaron 20 muestras de sangre por tratamiento, se dejó coagular la muestra para que el suero se separe del coágulo. Las muestras fueron llevadas a un laboratorio especializado (LFAVET) para ser procesado mediante micro elissa.

3.3.5.- Métodos específicos de manejo de experimento.

3.3.5.1.- Recepción de los pollos.

Previo a la recepción, el galpón debió estar lavado, desinfectado y con un vacío sanitario de 7 días. Las condiciones ideales son:

- Temperatura 30,5 °C
- Alimento en bandejas (24 bandejas).
- Agua con electrolitos.
- Manejo de la humedad relativa.

El registro de pesos iniciales tanto para machos como hembras fueron de 0.0462 kilogramos para los machos y 0.0465 kilogramos para las hembras.

Se estimuló el consumo de las aves con la aplicación de un programa de iluminación y estimulación con sonidos.

3.3.5.2.- Alimentación

En los cuatro tratamientos se administraron cuatro tipos de alimentos balanceados con que cuenta la hacienda El Prado, y estos son Pre - Inicial, engorde 1, engorde 2, engorde 3. El suministro de alimento en cada galpón estuvo en función de una tabla de suministros de alimento de la hacienda El Prado.

Cuadro 10. Dietas utilizadas en pollos parrilleros en la hacienda El Prado.

EDAD	ALIMENTO
0-5	Pre – Inicial
5-21	Engorde 1
21-35	Engorde 2
35 en adelante	Engorde 3

Fuente: Proyecto Avícola, 2005.

3.3.5.3.- Programa sanitario.

El programa de vacunación de los pollos se cumplió de acuerdo al cronograma de la hacienda El Prado, las vacunas que se aplicaron son:

- Newcastle
- Bronquitis
- Gumboro.

Cuadro 11. Cronograma de Vacunación para pollos parrilleros en la hacienda El Prado.

EDAD	Tipo de vacuna	Método
8 días	Newcastle + Bronquitis + Gumboro	Agua de bebida
15 días	Refuerzo Gumboro	Agua de bebida
21 días	Refuerzo Bronquitis + Newcastle	Agua de bebida

Fuente: Proyecto avícola, 2005

La medicación estuvo en función de las necesidades que presentó el galpón. Con respecto al programa de administración del producto (Omniplus) se cumplió de acuerdo al cronograma establecido, las dosis suministradas son: 0.5, 1, y 1.5 centímetros cúbicos por kilogramo de peso vivo.

Cuadro 12. Cronograma de Administración de Omniplus en la hacienda El Prado.

EDAD	T1 ml/Kg de peso vivo	T2 ml/Kg de peso vivo	T3 ml/Kg de peso vivo
1 – 7*	0.5	1	1.5
14**	0.5	1	1.5
21*** - 28	0.5	1	1.5
* Vacunación para Newcastle + Bronquitis + Gumboro ** Vacunación para refuerzo de Gumboro *** Vacunación para refuerzo Bronquitis + Newcastle			

Fuente: Proyecto avícola, 2005

3.3.5.4.- Transporte y faenamiento.

Una vez que las aves alcanzaron un peso comercial, estas se capturaron para su respectiva comercialización.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

1. PORCENTAJES DE MORTALIDAD

El análisis de varianza para el porcentaje de mortalidad de cada una de las 7 evaluaciones establecidas para los tratamientos (T0, T1, T2, T3) no presentaron diferencias significativas para los tratamientos ($p = 0.629$).

Los promedios generales de mortalidad van incrementándose de 1,01 % en la primera semana hasta alcanzar el de 7,75 % acumulada en la séptima semana. (Cuadro 13).

Cuadro 13. Promedios de Porcentaje de Mortalidad de pollos de carne bajo cuatro tipos de dosis del producto Omniplus.

TRATAMIENTOS	Evaluaciones semanales						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
T0	0,00	1,74	4,93	4,93	4,93	5,22	7,54
T1	0,58	2,32	4,64	4,64	4,64	5,22	6,38
T2	1,16	3,19	5,22	5,22	6,38	6,96	9,57
T3	2,32	4,35	6,09	6,09	6,09	6,67	7,54

Se observa que la mortalidad más alta para la primera semana se presenta en el tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con el 2.32%, y la mortalidad mas baja en el tratamiento testigo T0 (testigo) con mortalidad nula; para el tratamiento T1 (Omniplus 0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) se tiene una mortalidad de 0.58 % y para el tratamiento T2 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo) la mortalidad es del 1.16 %, encontrándose todos los tratamientos dentro de los parámetros aceptables de mortalidad para la primera semana.

Todos los tratamientos muestran un incremento de mortalidad hasta la tercera semana, estabilizándose en esta hasta la sexta semana; a excepción del tratamiento T2 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo) que a partir de la cuarta semana incrementa su mortalidad para tener finalmente en la séptima semana el más alto porcentaje de mortalidad con el 9.56 %, el porcentaje más bajo lo tiene el tratamiento T1 (Omniplus 0.5 mililitro por kilogramo de peso vivo) con el 6.34 %, los tratamientos T0 y T3 (testigo y Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) obtienen el mismo porcentaje de mortalidad con el 7.54 %, encontrándose todos los tratamientos dentro de los parámetros normales de mortalidad (Gráfico 5).

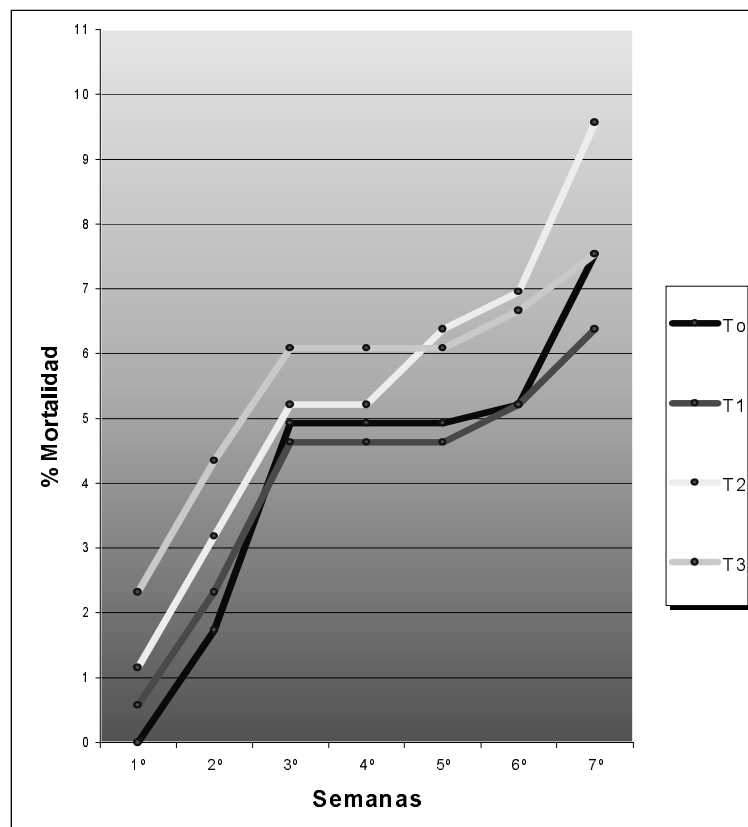


Gráfico 5: Efecto de cuatro tratamientos con el producto (Omniplus) sobre el porcentaje de mortalidad de pollos de carne a lo largo de 7 evaluaciones semanales.

2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

El análisis de varianza efectuado para esta variable no indica diferencias significativas en la primera y segunda semana, habiéndolas en la tercera semana ($p = 0.0154$), la variabilidad explicada debido a los tratamientos es del 71%, mientras que el coeficiente de variación es del 3.57 % lo que indica que la variabilidad dentro de cada tratamiento es muy baja (Cuadro 14).

Cuadro 14. Análisis de varianza para Conversión Alimenticia de pollos de carne en la tercera semana.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Conv. Alimen.	12	0,71	0,6	3,57	
Cuadro de Análisis de la Varianza (Tercera Semana)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,07	3	0,02	6,51	0,0154
Error	0,03	8	3,30		
Total	0,10	11			

La prueba de Duncan al 5% realizada para este efecto establece dos rangos, ocupando el primer lugar el tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con un promedio de 1.73 de conversión alimenticia, seguido por los tratamientos T0, T2 (Omniplus testigo y 1 mililitro por kilogramo de peso vivo respectivamente) y finalmente el tratamiento T1 (Omniplus 0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) que ocupa el segundo rango con el menor promedio con 1.55 de conversión alimenticia, existiendo diferencias significativas entre el tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con los tratamientos T1 y T2 (Omniplus 0.5 mililitros por

kilogramo de peso vivo y 1 mililitro por kilogramo de peso vivo respectivamente)
(Cuadro 15).

Por lo tanto se determina que el mejor tratamiento para la conversión alimenticia es T1
(Omniplus 0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo).

Cuadro 15. Prueba de Duncan al 5% para la Conversión Alimenticia de pollos de carne en la tercera semana.

<i>Test: Duncan Alfa: =0,05</i>				
<i>Tratamientos</i>	<i>Medias</i>	<i>n</i>		
T1	1,55	3	A	
T2	1,56	3	A	
T0	1,65	3	A	B
T3	1,73	3		B
Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)				

En la cuarta semana tampoco existieron diferencias significativas, volviéndose a presentar en la quinta semana ($p = 0.0325$) con variabilidad explicada del 65% que es demasiado bajo para poder concluir que estas diferencias se deben a los tratamientos, atribuyéndosele mas bien al error experimental, mientras que el coeficiente de variación se mantiene bajo con 3.10 % (Cuadro 16).

Cuadro 16. Análisis de varianza para Conversión Alimenticia de pollos de carne en la quinta semana.

<i>Variable</i>	N	R²	R² Aj	CV	
Conv. Alimen.	12	0,65	0,51	3,10	
Cuadro de Análisis de la Varianza (Quinta Semana)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,05	3	0,02	4,88	0,0325
Error	0,03	8	3,30E-03		
Total	0,08	11			

La prueba de Duncan al 5% realizada para el efecto en la quinta semana establece tres rangos, siendo el tratamiento T2 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo) el mas alto con un promedio de 2.05 de conversión alimenticia, seguido por los tratamientos T1 y T0 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo y testigo respectivamente) ocupando el rango mas bajo el tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con un promedio de 1.90 en conversión alimenticia; esta prueba nos indica que hay diferencias significativas entre el tratamiento T2 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo) y los tratamientos T3 y T0 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo y testigo respectivamente), también hay diferencias significativas entre el tratamiento T1 (Omniplus 0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con el tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) (Cuadro 17).

Cuadro 17. Prueba de Duncan al 5% para la Conversión Alimenticia de pollos de carne en la quinta semana.

Test:Duncan Alfa:=0,05					
Tratamientos	Medias	n			
T3	1,90	3	A		
T0	1,92	3	A	B	
T1	2,03	3		B	C
T2	2,05	3			C
Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)					

Para la sexta y séptima semana no se encontraron diferencias significativas; el cuadro 18 presenta un resumen del análisis de varianza para Conversión Alimenticia durante las 7 semanas.

Cuadro 18. Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia de pollos de carne bajo cuatro tipos de dosis del producto Omniplus (0 a 7 semanas).

Fuentes de variación	Evaluaciones semanales							
	g. l.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Tratamientos	3	0,006	0,010	0,065	0,016	0,055	0,001	0,004
Error	8	0,010	0,027	0,027	0,018	0,030	0,064	0,027
Total	11	0,016	0,037	0,092	0,034	0,085	0,065	0,031
C.V.		3,910	4,286	3,578	2,680	3,097	4,509	2,887
\bar{x}		0,918	1,359	1,620	1,767	1,977	1,994	2,009
P		p	p	p	p	p	p	

El gráfico 6 muestra los promedios semanales de todos los tratamientos, donde se puede apreciar que el tratamiento T0 (testigo) muestra una curva uniforme; no así los demás tratamientos que indican valores altos y bajos que hacen suponer una reacción de los pollos al inmunomodulador (Omniplus).

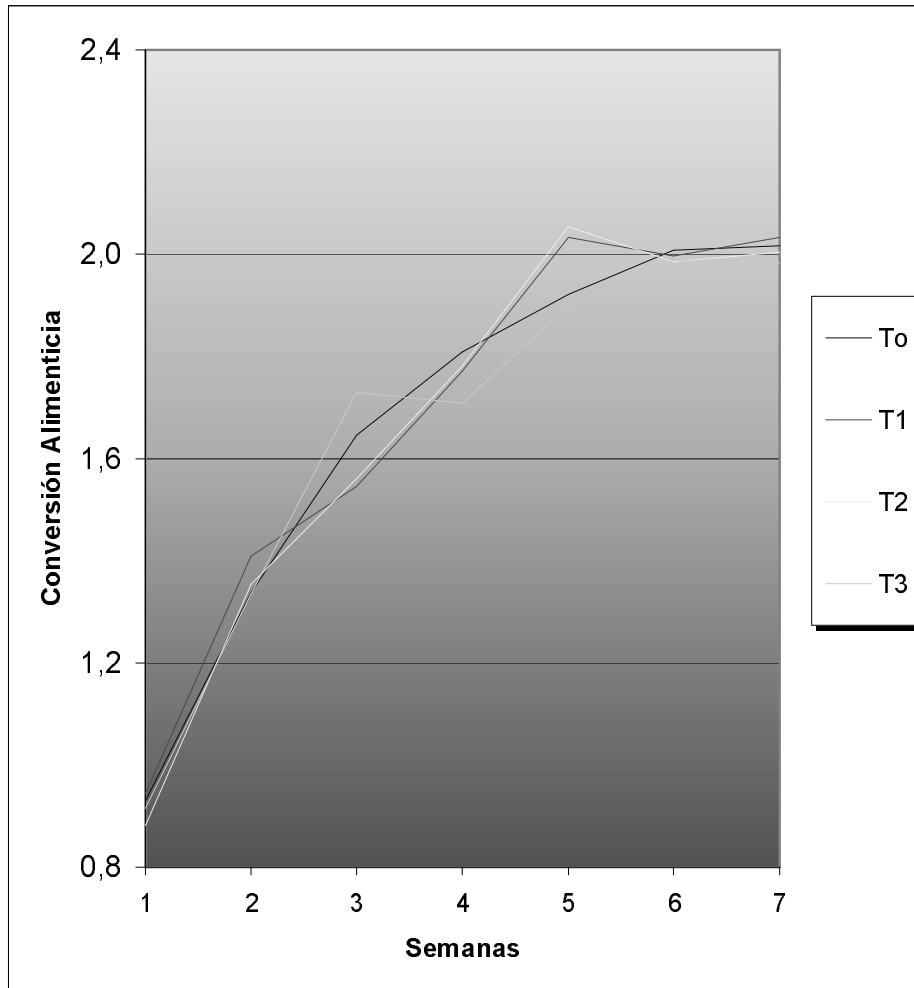


Gráfico 6.- Efecto de cuatro tratamientos con el producto (Omniplus) sobre la Conversión Alimenticia de pollos de carne (0 a 7 semanas).

Los promedios en Conversión Alimenticia muestran que para el día 49 el valor más bajo corresponde al tratamiento T1 (Omniplus 0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con

2.03, seguido por los tratamientos T0 (testigo) con 2.02, el tratamiento T2 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo) con 2.00 y ocupando el primer lugar el tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con 1.98 (Gráfico 7).

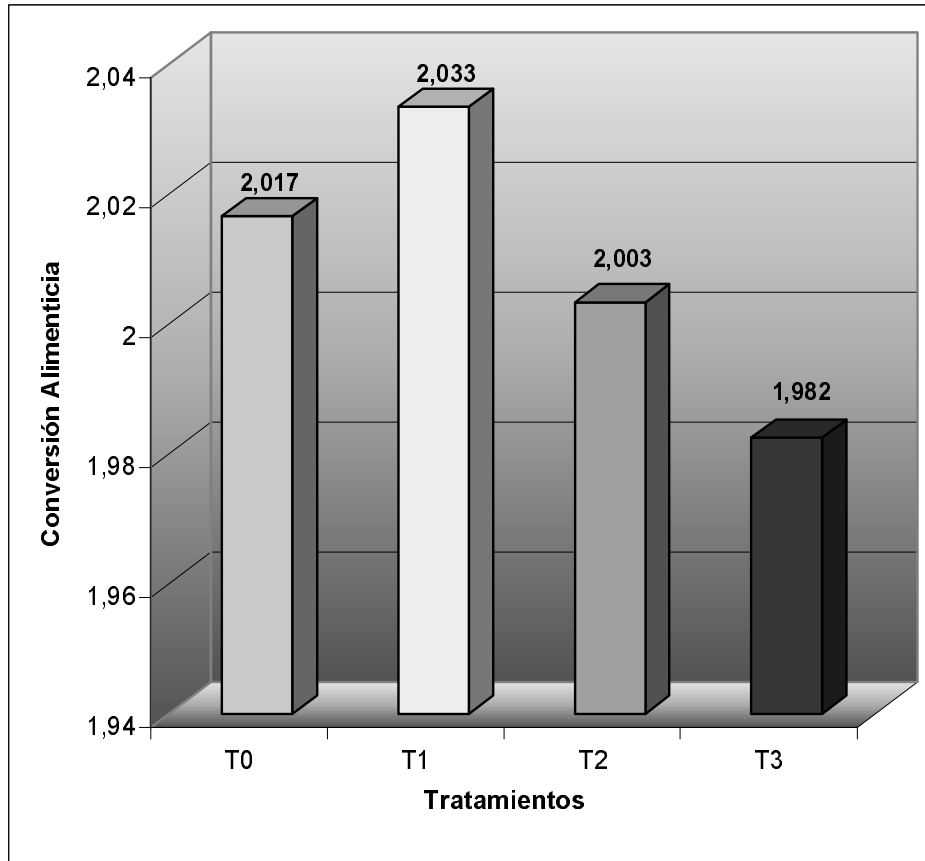


Gráfico 7. Promedios en Conversión Alimenticia a los 49 días de pollos de carne bajo cuatro tipos de dosis del producto Omniplus.

3. GANANCIA DE PESO DIARIO

El análisis de varianza efectuado para esta variable no indica diferencias significativas en la primera y segunda semana, habiéndolas en la tercera semana ($p = 0.0106$), la variabilidad explicada debido a los tratamientos es del 74%, mientras que el coeficiente de variación es del 9.77 % lo que indica que la variabilidad dentro de cada tratamiento está dentro de los parámetros normales (Cuadro 19).

Cuadro 19. Análisis de varianza para Ganancia de peso diario de pollos de carne en la tercera semana.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Conv. Alimen.	12	0,74	0,64	9,77	
Cuadro de Análisis de la Varianza (Tercera Semana)					
F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tratamientos	15178,92	3	5059,64	7,44	0,0106
Error	5444,00	8	680,5		
Total	20622,92	11			

La prueba de Duncan al 5% realizada para este efecto establece dos rangos, ocupando el primer lugar el tratamiento T1 (Omniplus 0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con un promedio de 44.38 gramos de ganancia de peso, el segundo rango está seguido por los tratamientos T2 y T0 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo y testigo respectivamente) con promedios de 41,29 y 35,67 gramos respectivamente; y finalmente el tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con 31,19 gramos.

Ocupando el segundo rango con el menor promedio en ganancia de peso. Existen diferencias significativas entre el tratamiento T1 y los tratamientos T3 y T0; así como las hay entre el tratamiento T2 y el tratamiento T3 (Cuadro 20).

Cuadro 20. Prueba de Duncan al 5% para la Ganancia de Peso diario de pollos de carne en la tercera semana.

Test:Duncan Alfa:=0,05					
Tratamientos	Medias	n			
<i>T3</i>	218,33	3	A		
T0	249,67	3	A	B	
T2	289,00	3		B	C
T1	310,67	3			C
Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)					

En la cuarta semana tampoco existen diferencias significativas, volviéndose a presentar en la semana siguiente ($p = 0.0325$) con variabilidad explicada del 65% que es demasiado bajo para poder concluir que estas diferencias se deben a los tratamientos, atribuyéndosele mas bien al error experimental, mientras que el coeficiente de variación se mantiene bajo con 3.10 % (Cuadro 21).

Cuadro 21. Análisis de varianza para Ganancia de Peso de pollos diario de carne en la quinta semana.

Variable	N	R²	R² Aj	CV	
<i>Ganan. Peso</i>	12	0,64	0,51	10,51	
Cuadro de Análisis de la Varianza (Quinta Semana)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	25810,67	3	8603,55	4,66	0,0364
Error	14777,33	8	1847,17		
Total	40588,00	11			

La prueba de Duncan al 5% realizada para la ganancia de peso establece dos rangos, donde el tratamiento T0 (testigo) tiene el valor mas alto con un promedio de 67,76 gramos en ganancia de peso; le sigue los tratamientos T3, T1 y T2 (Omniplus 1.5, 1 y 0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo respectivamente) con promedios de 61,57; 52,81 y 51,57 gramos respectivamente. Las diferencias significativas se encuentran entre el tratamiento T0 (testigo) y los tratamientos T2 y T1 (Cuadro 22).

Cuadro 22. Prueba de Duncan al 5% para la Ganancia de Peso diario de pollos de carne en la quinta semana.

Test:Duncan Alfa:=0,05				
<i>Tratamientos</i>	Medias	N		
T2	361,00	3	A	
T1	369,67	3	A	
<i>T3</i>	431,00	3	A	B
T0	474,33	3		B
Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)				

En la sexta y séptima semana no se encontraron diferencias significativas; un resumen del análisis de varianza realizado para cada semana se presenta en el cuadro 23.

Cuadro 23. Análisis de Variancia para Ganancia de Peso diario de pollos de carne bajo el efecto de cuatro tratamientos con el producto Omniplus (0-49 días).

Fuentes de variación	Evaluaciones semanales							
	g. l.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
<i>Tratamientos</i>	3	4,386	13,297	309,774	527,190	526,748	701,447	105,258
Error	8	6,612	61,333	111,102	296,395	301,578	1118,762	89,551
Total	11	10,998	74,630	420,876	823,585	828,326	1820,209	194,809
C.V.		3,836	8,853	9,773	10,141	10,508	14,072	3,632
\bar{x}		23,702	31,274	38,131	60,024	58,429	84,036	92,119
P		p	p	p	p	p	p	P

Los promedios semanales en ganancia de peso indican un aumento considerable del tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) con respecto a los demás tratamiento; desde la tercera hasta la cuarta semana, notándose una baja en la quinta semana para luego nuevamente aumentar hasta la séptima semana (Grafico 8).

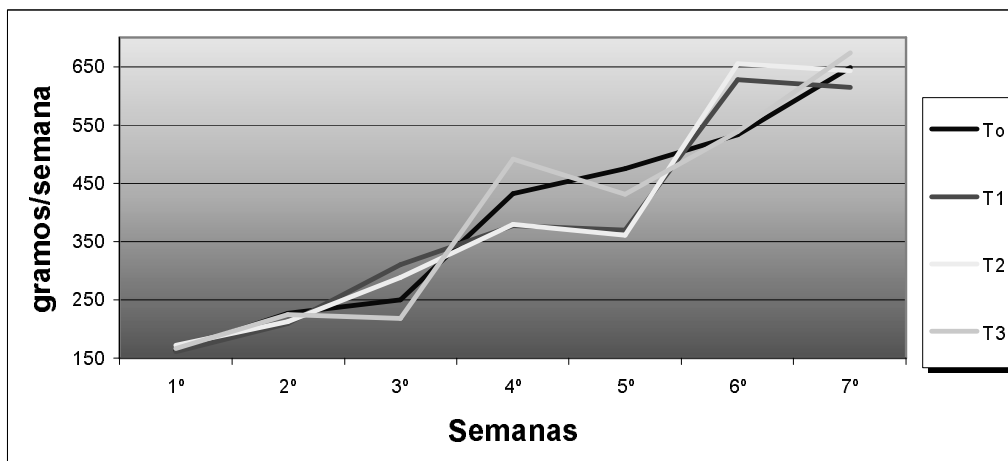


Grafico 8.- Promedio de Ganancia de Peso diario con cuatro tratamientos en pollos de carne (0 a 7 semanas).

Al hacer una correlación de los pesos a los 49 días con los pesos a los 7 días de edad se observa una proporción directa de 16,5 veces su peso inicial en todos los tratamientos; a excepción del tratamiento T2 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo) en que su peso final es 15,7 veces su peso a los 7 días de edad. (Grafico 9 y 10)

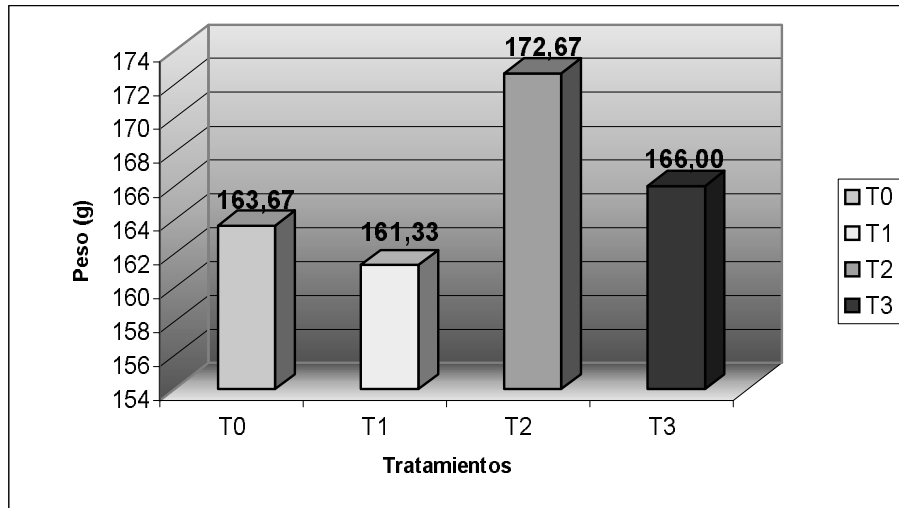


Grafico 9. Pesos a los 7 días de edad de pollos de carne bajo cuatro tipos de tratamientos con el producto Omniplus.

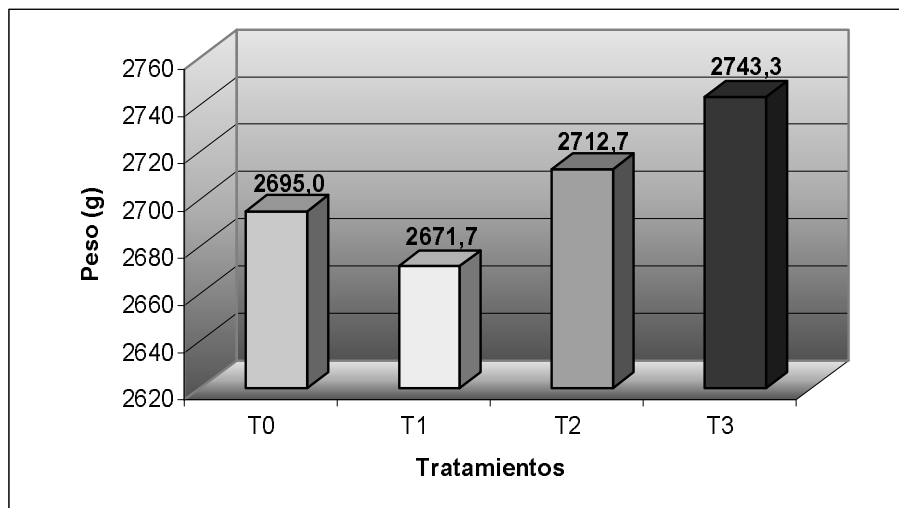


Grafico 10. Pesos a los 49 días de edad de pollos de carnes bajo cuatro tipos de tratamientos con el producto Omniplus.

4. EFICIENCIA AMERICANA

El análisis de varianza realizado para la eficiencia americana en la séptima semana no muestra diferencias estadísticas entre tratamientos.

Los mejores valores les corresponde a los tratamiento que están bajo el efecto de inmunomodulador Omniplus y específicamente a los tratamientos con mayores dosis de este producto T3 (138.40) y T2 (135.40), por lo que existe una relación directa del inmunomodulador sobre la eficiencia americana, los más bajos valores fueron registrados por el tratamiento T0 (133.60) y T1 (131.40) (Gráfico 11).

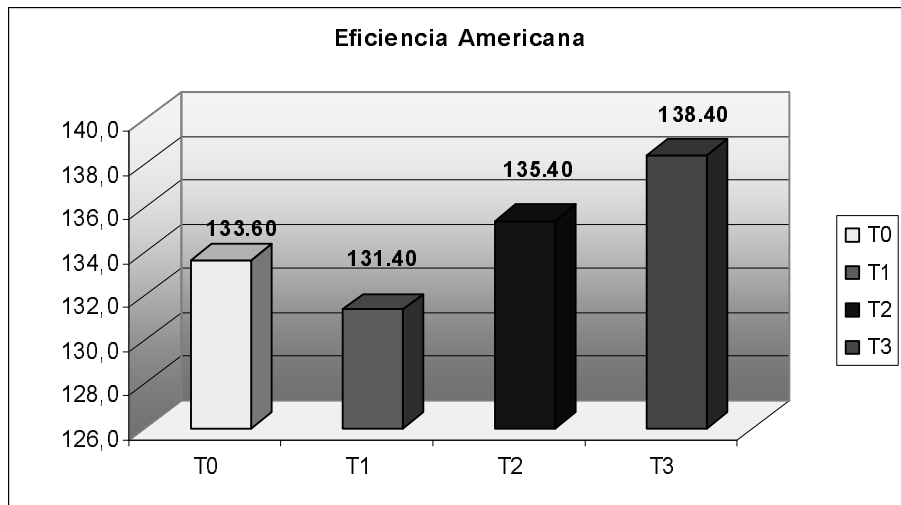


Gráfico 11. Promedio de Eficiencia Americana a los 49 días de edad de pollos broiler para los tratamientos T0, T1, T2 y T3.

5. TAMAÑO DE LA BOLSA DE FABRICIO

Las medidas tomadas de la bolsa de Fabricio dieron los siguientes resultados como se indican en el cuadro 24.

Cuadro 24. Medidas tomadas de las bolsas de Fabricio en el día 40 de la investigación según Bursometro.

	R1	R2	R3
	BURSOMETRO DIAMETRO		
T0	4	5	4
T1	4	4	5
T2	4	4	4
T3	4	5	4

Según el manual del Taller de Gumboro Fort Dodge (2005) no recomienda calculos matemáticos de las calificaciones obtenidas. De estos resultados podemos concluir que esta parvada estuvo bien vacunada (programa y manejo correctos) no habiendo indicios de otros factores inmunosupresores.

6. TITULACIONES SEROLÓGICAS

Para esta prueba se tomaron 20 muestras para cada tratamiento, para el tratamiento testigo T0 (testigo) la mayor frecuencia se encuentra dentro del grupo de titulaciones 7,8 y 9 con una media de 8238, coeficiente de variación de 25.9 % y valores mínimo y máximo de 2216 y 11107 respectivamente (Gráfico 12).

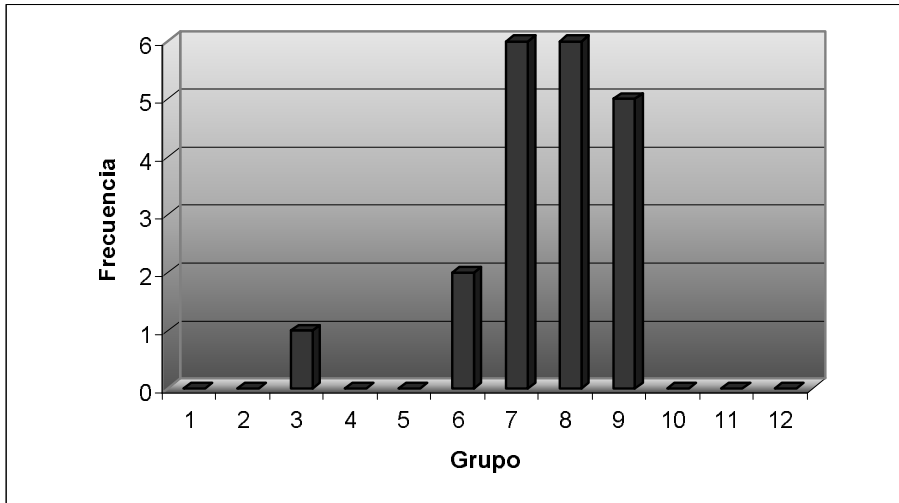


Grafico 12. Efecto del producto (Omniplus) en Titulaciones serológicas del tratamiento T0 (Testigo).

El tratamiento T1 (Omniplus 0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) muestra la mayor frecuencia en los grupo 6 y 7; la media es de 6000 con un coeficiente de variación de 30.1 %, el valor mínimo para este tratamiento es de 2751 mientras que su valor máximo es de 9592. (Grafico 13)

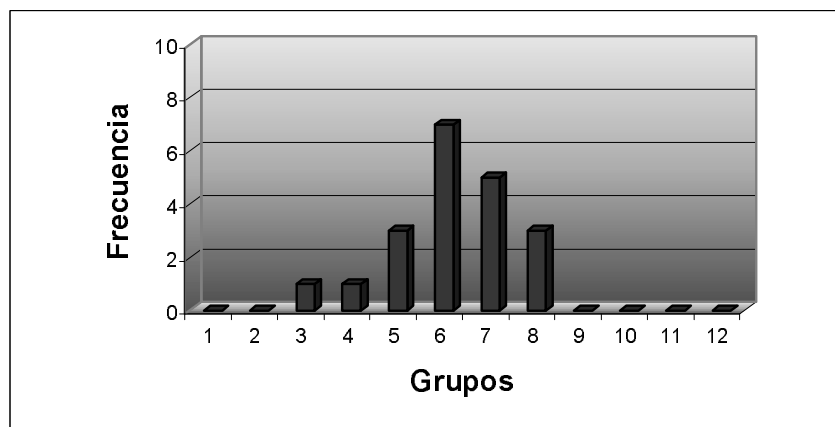


Grafico 13. Efecto del producto (Omniplus) en titulaciones serológicas del tratamiento T1 (0.5 mililitros por kilogramo de peso vivo).

La media para el tratamiento T2 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo) es de 6041, presentando mayor frecuencia en los grupos 5, 6 y 7 con valores mínimo y máximo de 3738 y 10110 respectivamente; el coeficiente de variación para este tratamiento fue de 25.5 % (Gráfico 14).

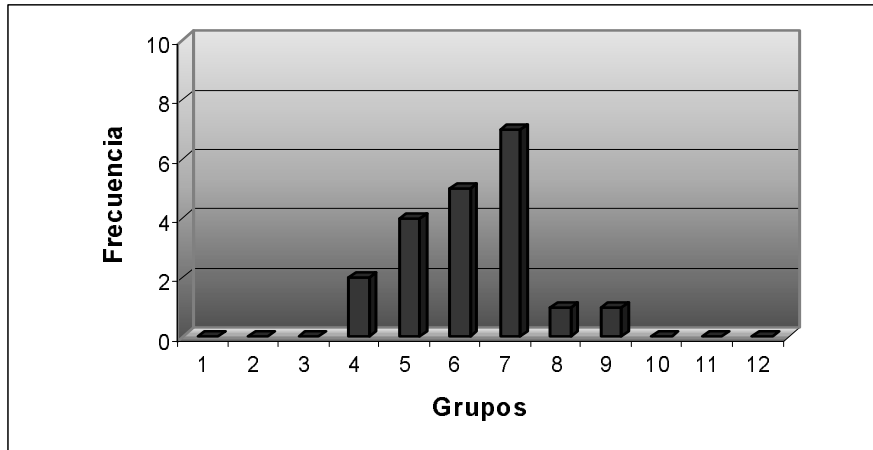


Gráfico 14. Efecto del producto (Omniplus) en titulaciones serológicas del tratamiento T2 (1 mililitro por kilogramo de peso vivo).

El tratamiento T3 (Omniplus 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo) presenta la mayor frecuencia en los grupos 7 y 8, con una media de 7972, el coeficiente de variación es de 18.9 y valores mínimo y máximo de 4794 y 11105 respectivamente. (Gráfico 15)

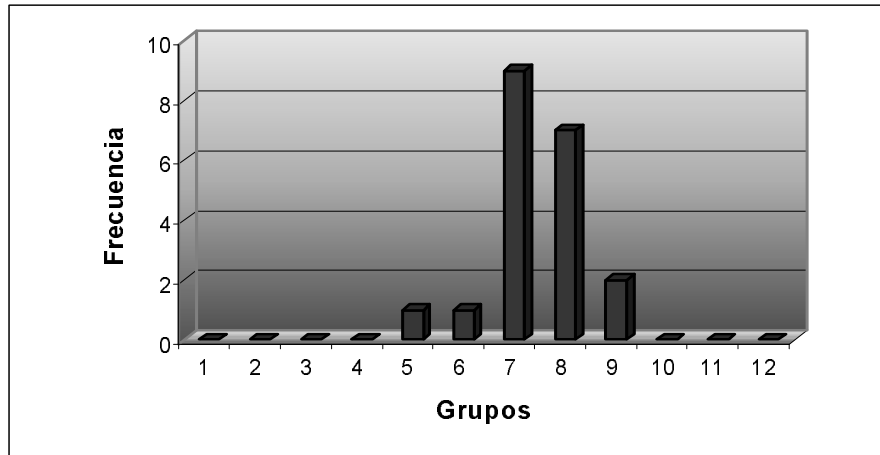


Grafico 15. Efecto del producto (Omniplus) en titulaciones serológicas del tratamiento T3 (1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo)

El cuadro 25 presenta un resumen de estadística descriptiva para cada tratamiento.

Cuadro 25. Resumen de estadística descriptiva para los tratamientos.

	T0	T1	T2	T3
Media	8238	6000	6041	7972
Desv. Estándar	2130	1804	1543	1506
C.V. (%)	25,9	30,1	25,5	18,9
Min.	2216	2751	3738	4794
Max.	11107	9592	10110	11105

De los datos observados se desprende que la mayor efectividad la tiene los tratamientos T0 (Testigo) y T3 (Omniplus 1,5 mililitros por kilogramo de peso vivo).

E. ANÁLISIS ECONOMICO

En el análisis económico se considero todos los costos reales que implica el proceso de crianza como son: costos directos e indirectos, en las que se establecieron los egresos totales, ingresos totales, el ingreso neto y costo por libra, datos que nos permitieron establecer la crianza más rentable para los cuatro tratamientos. (Cuadro 26)

Cuadro 26. Ingresos totales, egresos totales, ingresos netos y costo por libra para los cuatro tratamientos.

Tratamientos	Ingreso	Egreso Total	Ingreso Neto	Costo por libra
T0	984,19	827,25	156,94	0,44
T1	987,03	852,19	134,84	0,45
T2	968,33	877,13	91,20	0,47
T3	1000,60	902,07	98,53	0,47

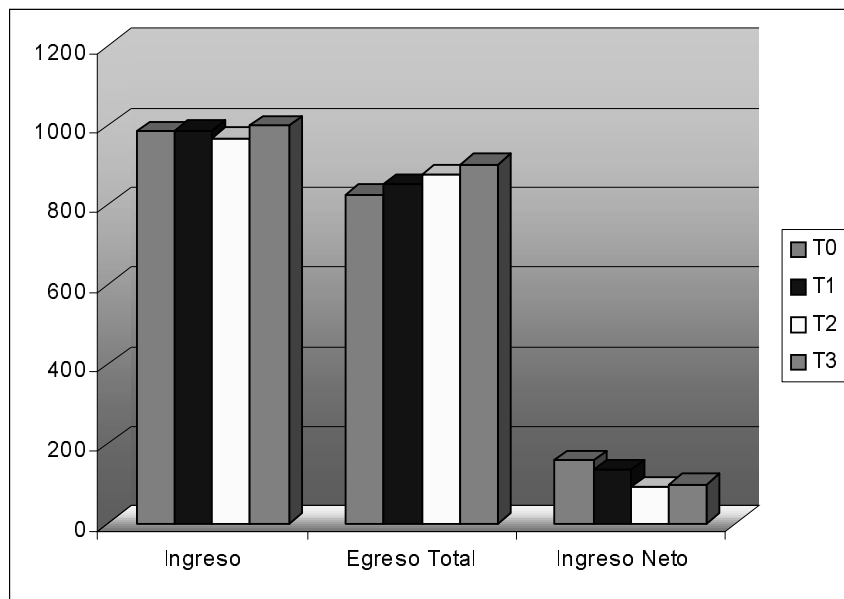


Grafico 16. Ingresos totales, egresos totales e ingresos netos para los cuatro tratamientos T0, T1, T2 y T3 (testigo, Omniplus 0,5,1 y 1,5 mililitros por kilogramos de peso vivo respectivamente).

El ingreso neto total en el testigo fue de 156,93 dólares, en el tratamiento 1 su ingreso neto total durante la crianza fue de 134,84 dólares, en el tratamiento 2 su ingreso neto total durante la crianza fue de 91,19 dólares y en el tratamiento 3 su ingreso neto total durante la crianza fue de 98,53 dólares. Siendo el tratamiento testigo el más rentable por 156,93 dólares.

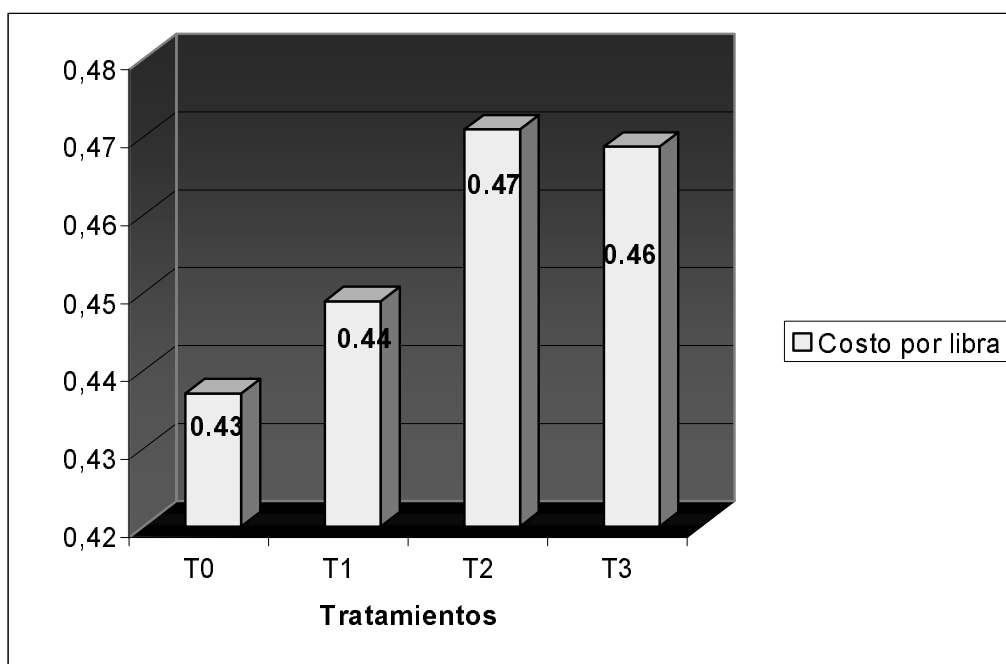


Grafico 17. Costo por libra para los cuatro tratamientos T0, T1, T2 y T3 (testigo, Omniplus 0,5, 1 y 1,5 mililitros por kilogramos de peso vivo respectivamente).

El costo por libra en el tratamiento testigo fue de 0,43 dólares, en el tratamiento 1 (Omniplus 0,5 mililitros por kilogramo de peso vivo) su costo por libra durante la crianza fue de 0,44 dólares, en el tratamiento 2 (Omniplus 1 mililitro por kilogramo de peso vivo) su costo por libra durante la crianza fue de 0,47 dólares y en el tratamiento 3 (Omniplus 1,5 mililitros por kilogramo de peso vivo) su costo por libra durante la

crianza fue de 0,46 dólares. Siendo el tratamiento testigo el más rentable por 0,43 dólares.

V. CONCLUSIONES

El inmunomodulador Omniplus no presentó ningún efecto positivo en cuanto a porcentaje de mortalidad.

Al final del periodo ningún tratamiento fue estadísticamente significativo, en conversión alimenticia, factor de eficiencia americana y ganancia de peso.

En conversión alimenticia los tratamientos mostraron diferencias significativas en la tercera y quinta semana siendo mejor el tratamiento 3 (Omniplus dosis de 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo).

Los tratamientos fueron estadísticamente significativos con respecto a la ganancia de peso en la tercera y quinta semana; ocupando el primer lugar el tratamiento 3 (Omniplus dosis de 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo).

Existen diferencias significativas de los tratamientos en eficiencia americana para la tercera y quinta semana; obteniendo el mayor valor el tratamiento 3 (Omniplus dosis de 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo).

Respecto al tamaño de las bolsas de Fabricio podemos concluir que en función de las medidas proporcionadas por el bursómetro, todas están dentro del rango normal esperado (4 a 5) para un sistema de vacunación adaptado a la zona.

Con respecto a los títulos sanguíneos para determinación de inmunoglobulinas no existe diferencias significativas para los tratamientos, lo cual indica que tuvo un efecto similar en cada uno de los mismos, notándose una eficiencia del proceso de vacunación en un 95%.

La utilización del inmunomodulador Omniplus, si bien es cierto mejora los parámetros zootécnicos pero como resultado final, se pudo observar que su utilización incrementa el costo de producción por libra en pie, tanto para T1, T2 y T3 (0.44, 0.47, 0.46 dólares respectivamente) en relación con el tratamiento testigo (0.43 dólares).

VI. RECOMENDACIONES

Realizar estudios similares al presente trabajo para determinar la eficiencia, del inmunomodulador Omniplus, bajo otro sistema de manejo en cuanto a uso de equipos (niple) y menores densidades.

Igualmente probar el uso del inmunomodulador Omniplus a partir de la semana 5 y 6, puesto que en este periodo de tiempo se espera mejoras en los parámetros zootécnicos pudiéndose tener mayor ganancia de peso día y mejorar las conversiones alimenticias.

Utilizar el inmunomodulador Omniplus en circunstancia en las que se tenga altos desafíos de campo, en la zona.

Durante el proceso de vacunación se deberá controlar de mejor manera el movimiento de las aves para conseguir homogeneidades en títulos serológicos.

Probar diferentes tratamientos en los que se considere la no utilización de vacunas para comprobar las bondades del inmunomodulador Omniplus.

La aplicación de normas de bioseguridad y el uso de buenas prácticas de manejo son básicos para la prevención de cualquier problema patológico, al margen del uso de cualquier inmunomodulador que se utilice.

El uso del inmunomodulador Omniplus económicamente no es rentable, por el alto costo que representa, recomendando sustitutos a menores precios.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en La Hacienda El Prado, en el proyecto avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ESPE - IASA. La población en estudio se conformó por 1380 aves, distribuidas en cuatro tratamientos en los que se utilizó diferentes dosis del inmunomodulador Omniplus, mismo que fue suministrado a los tratamientos T1, T2 y T3 en dosis que variaron de 0.5 1.0 y 1.5 mililitros por kilogramo de peso vivo para los respectivos tratamientos, los días 1 al 7, día 14 y del 21 al 28 días de edad. El tipo de diseño experimental utilizado fue un DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR. La fase de campo tuvo una duración de 7 semanas. Todos los tratamientos estuvieron integrados por 345 aves.

En cuanto se refiere a parámetros zootécnicos se obtuvo los siguientes valores: para mortalidad fue de 7.53%, 6.37%, 9.56 % y 7.53% para los tratamiento T0, T1, T2 y T3 respectivamente, encontrándose un porcentaje de mortalidad menor para el tratamiento T1. Para conversión alimenticia, se obtuvo valores de 2.01, 2.03, 2.00, y 1.98 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, lo cual nos indica que se obtuvo mejor conversión en el tratamiento T3 con valores de 1.98 pero no significativa estadísticamente.

La ganancia de peso diaria que se obtuvo luego de la fase experimental a los 49 días fue de: 55, 54.52, 55.36 y 55.98 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, lo cual nos indica que se obtuvo mejor ganancia de peso en el tratamiento T3 pero no significativa estadísticamente.

La Eficiencia Americana que se obtuvo para los diferentes tratamientos fue de: 133.6; 131.4; 135.4 y 138 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

Las medidas de bolsas de Fabricio al estar en un rango de 4 a 5 hacen notar que hay una correlación positiva con los títulos serológicos los mismos que indican que no existen diferencias estadísticas significativas indicando además que la respuesta inmune esta alrededor del 95%.

Por otro lado debido al alto costo que implica el uso del inmunomodulador en el tratamiento T3 no resulta rentable, razón por la cual se recomienda realizar investigaciones con diferentes dosis y en diferentes edades

VIII. SUMMARY

This study took place at the Hacienda El Prado as part of an avian project of the Faculty of Agricultural Science ESPE-IASA. The study consisted of 1,380 birds, divided in four groups in which different dosis of the Omnipus inmunomodulator were used. They were given T1, T2 and T3 treatments in dosis, which varied in 0.5, 1.0, and 1.5 mililiters per kilogram weight on foot for respective treatments at 1 to 7 days, day 14 and 21 to 28 days of age. The type of experimental design was one “ PICKED AND RANDOM”. The camp phase lasted 7 weeks. All treatments consisted of 345 birds.

In so far as zootechnical parameters, the following values were obtained: the mortality rate was 7.53%, 6.37%, 9.56% and 7.53% for T0, T1, T2, and T3 treatments respectively showing a lower mortality rate for the T1 treatment. Nutritional conversion values of 2.01, 2.03, 2.00 and 1.98 were obtained for the T0, T1, T2 and T3 treatments respectively which indicates that the best conversion rate was provided by the T3 treatment. The daily weight gain obtained after the experimental phase on the 49th day was 55, 54.52, 55.98 and 55.98 with treatments of T0, T1, T2 and T3 respectively which shows that the best daily weight gain was obtained with T3 treatment. The American Efficiency obtained was 133.6, 131.4, 135.4 and 138 for the different treatments of T0, T1, T2 and T3 respectively.

Upon being in a range of 4 to 5, the measurements indicate there is a positive correlation with the serological degrees, the same which show that there are no significant estadistical differences, further indicating that the immune response is about 95%.

All these parameters show that there exists, an exception to the mortality prevalence in T1, and that the T3 treatment with a dosis of 1.5 ml/kg, per weight is superior in comparison to the other treatments.

On the other hand, the monetary cost involved in the use of the inmunomodulator with the T3 treatment is not economically justifiable due to its high cost. Therefore, it is recommended that studies with different dosis at different ages be made.

IX. BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ, B. ; DOMINGUEZ, J.; MARCA, J. ; TORRAS, M. 1996. Efecto in vitro del compuesto MI -104 sobre linfocitos de ganado porcino. XVII Symposium ANAPORC. Laboratorios Calier S.A. Les Franqueses del Vallés. Barcelona.

AVICULTURA ECUATORIANA. 1999. Quito, Ecuador, Corporación El Agropecuario. p. 9 -14

AVICULTURA PROFESIONAL. 1996. Quito, Ecuador

AVIAN FARMS C&I, 2000 Guía de Manejo de pollos de Engorde, Avicultura Practica

CASTELLANO LLOBET *et. al.*, 2002. Producción de carne de pollo. Real Escuela de la Avicultura.

DUCHA, J. ; MARCA, J. ; TORRUS, E. 1996 Cortisol production in stressed pigs, decrease of levels by the administration of a new inmunomodulator: INMODULEN®. Departamento de microbiología e inmunología, Universidad de Zaragoza. España. Laboratorios Calier S.A. Barcelona, España.

ENCICLOPEDIA TÉCNICO EN GANADERÍA, 2002, Madrid España, Editora Cultural S.A. tomos I y II.

MANUAL AGROPECUARIO, 2002

Omnilife, AR. 2001. Dosificación de Omniplus (en línea). Buenos Aires, Ar. Consultado 12 jun. 2005. Disponible en <http://www.omnilife.com>

OWEN, R. 1999. Cytotoxicity to allogeneic cells in the chicken. Iowa Estate University Press. Ames Iowa, USA. 305-310.

PINARD M-H, JANSS, HAATMAN R. 1993. Breeding and genetics. Effect of divergent selection for immune responsiveness and major histocompatibility complex on resistance to Marek's disease in chickens. Poultry science 72. 391-402.

ROSS BREEDERS LIMITED, 2000, Manual de Manejo de Pollo de Engorde Ross, Midlothian – Scotland, pp: 17-25, 33-38, 54-55 y 74-81.

SHARMA, J..M. 1997. Estructura y función del sistema inmune aviar. Acta veterinaria Hungaria 45 (3). Veterinary PathoBiology. College of veterinary medicine, University of Minnesota, St Paul, Minnesonta, USA. 229-238

FORT, Dodge. 2005. Taller de Gumboro. pp: 17-25, 33-38, 54-55 y 74-81.

TIZARD, I. 1996. Inmunología Veterinaria. 5Th Edición. McGraw-Hill Companies, Inc. Mexico, D.F. Pág. 1-107.

WEBB, D. 1991. Mediators of cellular immunity. Academic press. Roche institute of molecular biology. Nutley, New Jersey, 260-266.

www. Hubbardfarms.com/techrpt 7. Hotmail. The avian Immune system: A producer's perspective

ZAVALA, G. 1998. Leucosis en reproductores pesados. Departamento de medicina aviar. Universidad de Georgia. Revista plumasos #17. Editorial Umevea. Kilometro 5 vía Suba- Cota. Colombia. 8-13.

ANEXO 1 – REGISTRO FOTOGRAFICO



Anexo 1.1. Galpón en el cual se desarrollo el proyecto de investigación.



Anexo 1.2. Preparación de las camas para la recepción de los pollos de un día de edad



Anexo 1.3. llegada de los pollitos bb sexados , cada caja con 50 hembras y 50 machos



Anexo 1.4. Colocación de los pollos bb en los diferentes tratamientos; mitad hembras y mitad machos



Anexo 1.5. Pollos bb consumiendo el alimento de las bandejas, en su fase de adaptación.



Anexo 1.6. Consumo del agua con el producto (Omniplus) en pollos de un día de edad



Anexo 1.7. Vista de los diferentes tratamientos, con sus respectivas repeticiones.



Anexo 1.8. Tratamientos con bandejas de alimento balanceado, y bebederos de campana.



Anexo 1.9. Fotografía del tratamiento testigo, bebederos sin el producto (Omniplus)



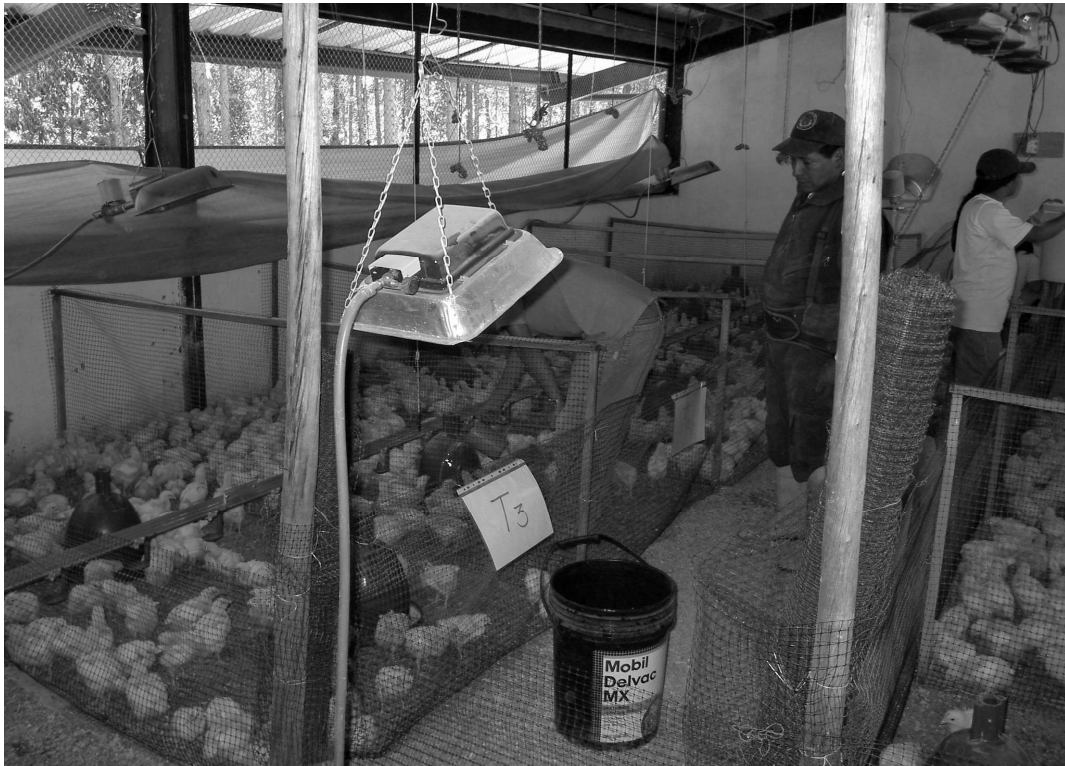
Anexo 1.10. Fotografía del tratamiento 1; Bebederos con el producto (Omniplus) con una concentración de 0,5 ml por Kg de peso vivo.



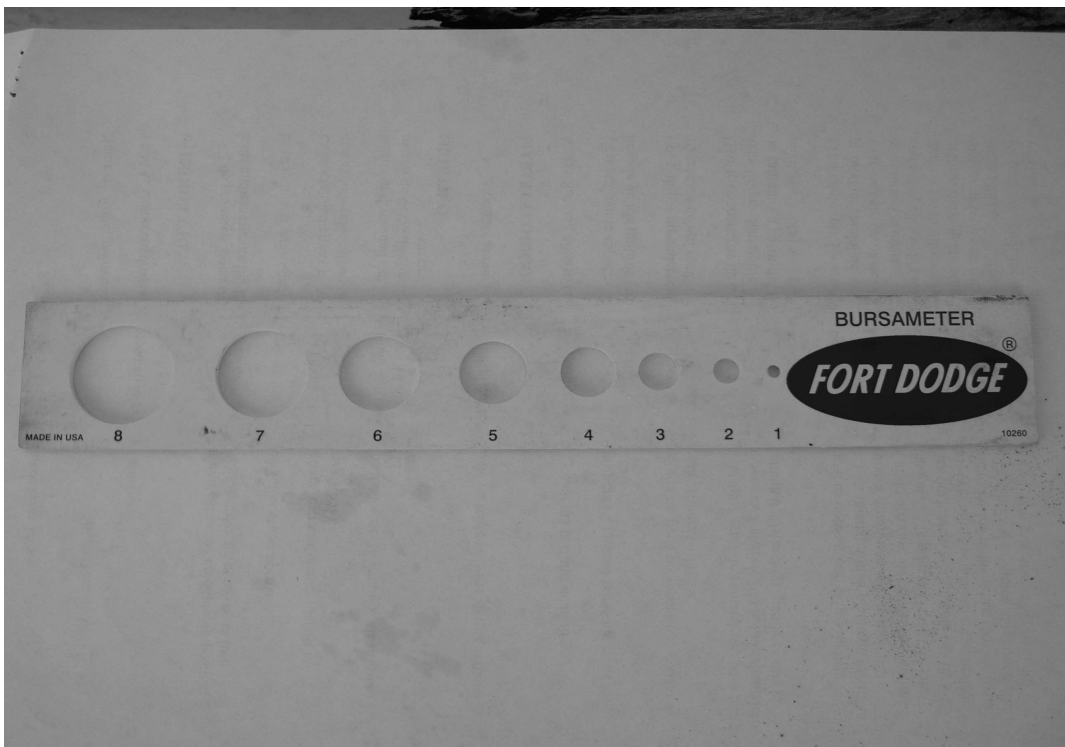
Anexo 1.11. Fotografía del tratamiento 2; Bebederos con el producto (Omniplus) con una concentración de 1 ml por Kg de peso vivo



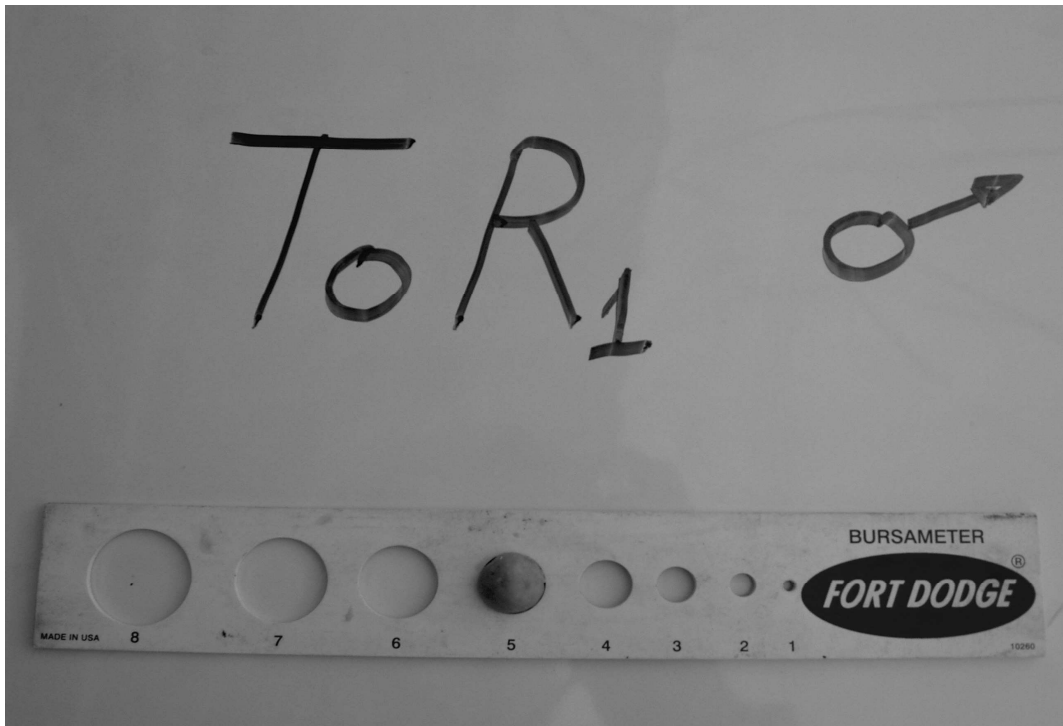
Anexo 1.12. Fotografía del tratamiento 3; Bebederos con el producto (Omniplus) con una concentración de 1.5 ml por Kg de peso vivo.



Anexo 1.13. Administración del agua de bebida, implementando el producto Omniplus.



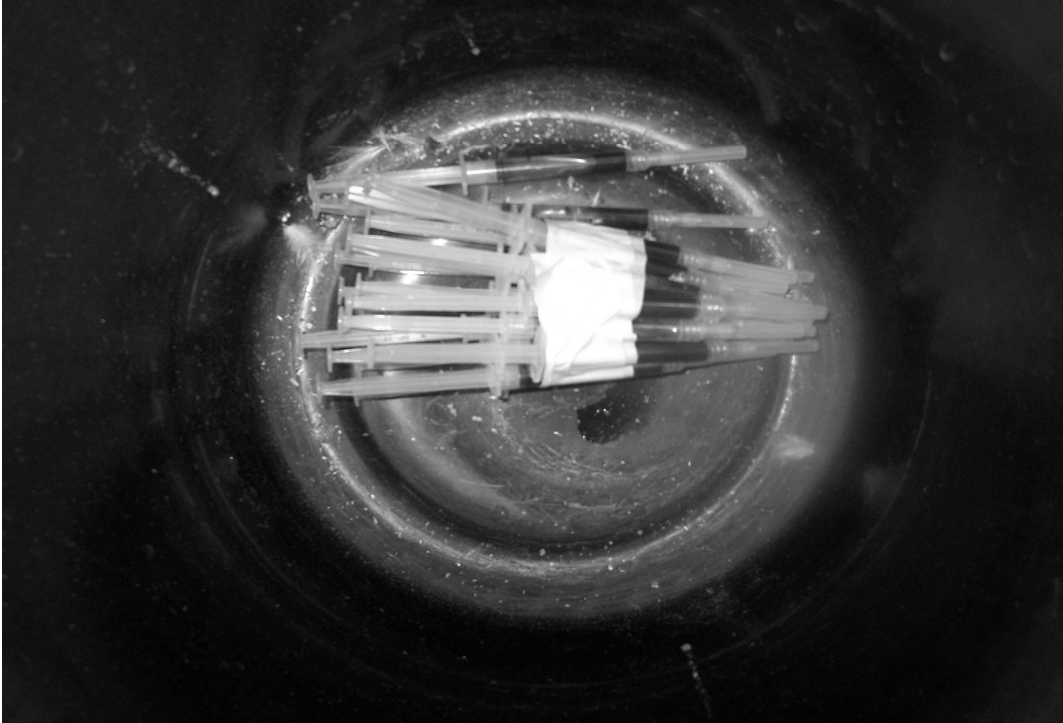
Anexo 1.14. Bursometro utilizado para la medición de las bolsas de Fabricio



Anexo 1.15. Medición de la bolsa de Fabricio en un pollo macho del tratamiento testigo de la primera repetición.



Anexo 1.16. Toma de muestra de sangre en un pollo del tratamiento 2 para la realización de las titulaciones serológicas.



Anexo 1.17. Grupo de 20 muestras del tratamiento 3 para el respectivo análisis serológico.



Anexo 1.18. Pollos de 42 días de edad ocupando todo el galpón.



Anexo 1.19. Producto utilizado en la investigación (inmunomodulador Omniplus) en presentación de 940 mililitros.

ANEXO – 2 TITULOS SEROLOGICOS

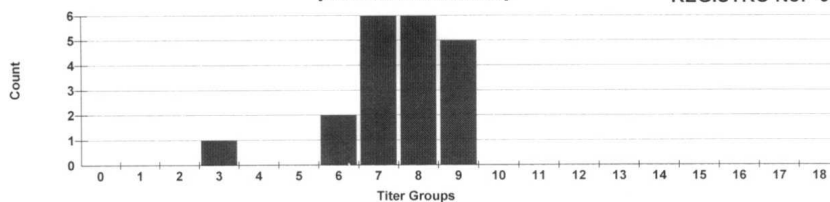
Laboratorio LAFAVET Cia. Ltda.
 Av.Shyris N45-95 y 6 de Diciembre
 Telefax:2462-460/2259027
 31-Ago-2005



Analyze Case Report

TIASAT00MPHLS - IBD
 [TESIS IASA-TRATAMIENTO 0]

REGISTRO No: 9692



Count: 20
 Mean: 8238
 GMean: 7848
 SD: 2130
 %CV: 25.9
 Min: 2216
 Max: 11107
 Tech: BV
 Date: 05
 Dil: 1:500

Code	Assay	Date	Count	GMean	CV	Age	Case	Comment
A	IBD	05	20	7848	25.9	6-0	TIASAT00MPHLS	Prueba de Inmunomodulador Omniplus; pollos de engorde, 42 días.

Case: TIASAT00MPHLS - 31-Ago-2005-019 [TESIS IASA-TRATAMIENTO 0]
 IBD - 05 - BV - 1:500

Comment for TIASAT00MPHLS: Prueba de Inmunomodulador Omniplus; pollos de engorde, 42 días.

	Well	O.D.	S/P	Titer	Group	Result
Neg	A01	0.128				
Neg	A02	0.124				
Pos	A03	0.223				
Pos	A04	0.296				
1	A05	0.494	2.767	6947	7	Pos!
2	A06	0.441	2.368	5862	6	Pos!
3	A07	0.459	2.504	6230	7	Pos!
4	A08	0.255	0.970	2216	3	Pos!
5	A09	0.596	3.534	9070	8	Pos!
6	A10	0.508	2.872	7235	7	Pos!
7	A11	0.615	3.677	9471	8	Pos!
8	A12	0.447	2.414	5987	6	Pos!
9	B01	0.588	3.474	8902	8	Pos!
10	B02	0.661	4.023	10446	9	Pos!
11	B03	0.510	2.887	7276	7	Pos!
12	B04	0.620	3.714	9575	8	Pos!
13	B05	0.664	4.045	10509	9	Pos!
14	B06	0.578	3.398	8690	8	Pos!
15	B07	0.556	3.233	8231	8	Pos!
16	B08	0.692	4.256	11107	9	Pos!
17	B09	0.673	4.113	10701	9	Pos!
18	B10	0.523	2.985	7546	7	Pos!
19	B11	0.543	3.135	7960	7	Pos!
20	B12	0.678	4.150	10806	9	Pos!

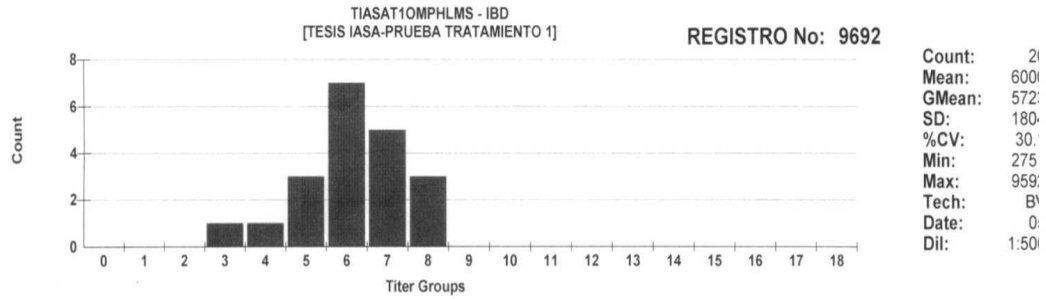
Case	Well	Original	New	Tech
	A02	0.225	0.124	BV

Anexo 2.1. Títulos serologicos para el tratamiento testigo.

Laboratorio LAFAVET Cia. Ltda.
 Av. Shyrís N45-95 y 6 de Diciembre
 Teléfax: 2462-460/2259027
 31-Ago-2005



Analyze Case Report



Count: 21
 Mean: 600
 GMean: 572
 SD: 180
 %CV: 30
 Min: 275
 Max: 959
 Tech: B
 Date: 0
 Dil: 1:50

Code	Assay	Date	Count	GMean	CV	Age	Case	Comment
A	IBD	05	20	5723	30.1	6-0	TIASAT10MPHLS	Prueba de Inmunomodulador Omniplus en pollos de engorde, 42 días.

Case: TIASAT10MPHLS - 31-Ago-2005-05 [TESIS IASA-PRUEBA TRATAMIENTO 1]
 IBD - 05 - BV - 1:500

Comment for TIASAT10MPHLS: Prueba de Inmunomodulador Omniplus en pollos de engorde, 42 días.

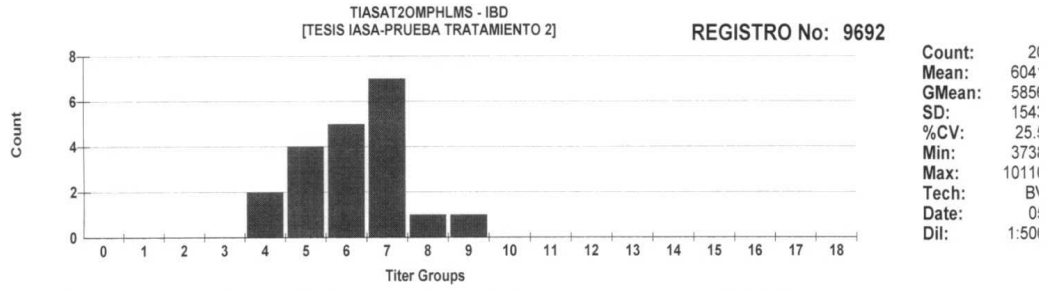
	Well	O.D.	S/P	Titer	Group	Result
Neg	E01	0.113				
Neg	E02	0.090				
Pos	E03	0.266				
Pos	E04	0.309				
1	E05	0.501	2.145	5263	6	Pos!
2	E06	0.788	3.688	9502	8	Pos!
3	E07	0.541	2.366	5857	6	Pos!
4	E08	0.523	2.263	5580	6	Pos!
5	E09	0.585	2.597	6483	7	Pos!
6	E10	0.536	2.339	5784	6	Pos!
7	E11	0.535	2.333	5768	6	Pos!
8	E12	0.608	2.726	6835	7	Pos!
9	F01	0.369	1.435	3396	4	Pos!
10	F02	0.448	1.866	4522	5	Pos!
11	F03	0.497	2.129	5220	6	Pos!
12	F04	0.610	2.731	6848	7	Pos!
13	F05	0.439	1.817	4392	5	Pos!
14	F06	0.322	1.183	2751	3	Pos!
15	F07	0.414	1.677	4025	5	Pos!
16	F08	0.735	3.403	8704	8	Pos!
17	F09	0.794	3.720	9592	8	Pos!
18	F10	0.621	2.796	7026	7	Pos!
19	F11	0.641	2.898	7306	7	Pos!
20	F12	0.492	2.102	5148	6	Pos!

Anexo 2.2. Títulos serológicos para el tratamiento 1.

Laboratorio LAFAVET Cia. Ltda.
 Av.Shyris N45-95 y 6 de Diciembre
 Telefax:2462-460/2259027
 31-Ago-2005



Analyze Case Report



Count: 21
 Mean: 604
 GMean: 585
 SD: 154
 %CV: 25.1
 Min: 373
 Max: 1011
 Tech: BV
 Date: 0
 Dil: 1:50

Code	Assay	Date	Count	GMean	CV	Age	Case	Comment
A	IBD	05	20	5856	25.5	6-0	TIASAT2OMPHLMS	Prueba Inmunomodulador Omniplus; pollos de engorde ,42 días.

Case: TIASAT2OMPHLMS - 31-Ago-2005-014 [TESIS IASA-PRUEBA TRATAMIENTO 2]
 IBD - 05 - BV - 1:500

Comment for TIASAT2OMPHLMS: Prueba Inmunomodulador Omniplus; pollos de engorde ,42 días.

	Well	O.D.	S/P	Titer	Group	Result
Neg	G01	0.119				
Neg	G02	0.125				
Pos	G03	0.325				
Pos	G04	0.294				
1	G05	0.488	1.957	4762	5	Pos!
2	G06	0.591	2.508	6241	7	Pos!
3	G07	0.515	2.102	5148	6	Pos!
4	G08	0.693	3.053	7733	7	Pos!
5	G09	0.492	1.979	4821	5	Pos!
6	G10	0.605	2.583	6445	7	Pos!
7	G11	0.541	2.241	5521	6	Pos!
8	G12	0.702	3.102	7868	7	Pos!
9	H01	0.582	2.460	6111	7	Pos!
10	H02	0.852	3.904	10110	9	Pos!
11	H03	0.512	2.086	5106	6	Pos!
12	H04	0.721	3.203	8148	8	Pos!
13	H05	0.425	1.620	3876	4	Pos!
14	H06	0.636	2.749	6898	7	Pos!
15	H07	0.415	1.567	3738	4	Pos!
16	H08	0.647	2.807	7056	7	Pos!
17	H09	0.573	2.412	5981	6	Pos!
18	H10	0.555	2.316	5722	6	Pos!
19	H11	0.501	2.027	4948	5	Pos!
20	H12	0.476	1.893	4593	5	Pos!

Case	Well	Original	New	Tech
	G01	0.307	0.119	BV
	G02	0.184	0.125	BV
	G03	0.421	0.325	BV
	G04	0.442	0.294	BV

Anexo 2.3. Títulos serológicos para el tratamiento 2

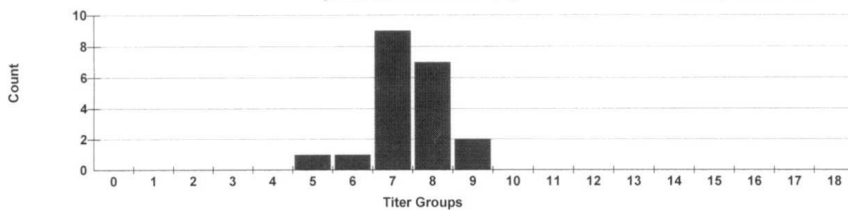
Laboratorio LAFAVET Cia. Ltda.
 Av.Shyris N45-95 y 6 de Diciembre
 Telefax:2462-460/2259027
 31-Ago-2005



Analyze Case Report

TIASAT3OMPHLMS - IBD
 [TESIS IASA-TRATAMIENTO 3]

REGISTRO No: 9692



Count: 20
 Mean: 7972
 GMean: 7824
 SD: 1506
 %CV: 18.9
 Min: 4794
 Max: 11105
 Tech: BV
 Date: 05
 Dil: 1:500

Code	Assay	Date	Count	GMean	CV	Age	Case	Comment
A	IBD	05	20	7824	18.9	6-0	TIASAT3OMPHLMS	Prueba de inmunomodulador Omniplus; pollos de engorde; 42 días.

Case: TIASAT3OMPHLMS - 31-Ago-2005-10 [TESIS IASA TRATAMIENTO 3]
 IBD - 05 - BV - 1:500

Comment for TIASAT3OMPHLMS: Prueba de inmunomodulador Omniplus; pollos de engorde; 42 días.

	Well	O.D.	S/P	Titer	Group	Result
Neg	C01	0.102				
Neg	C02	0.137				
Pos	C03	0.354				
Pos	C04	0.276				
1	C05	0.708	3.005	7601	7	Pos!
2	C06	0.717	3.051	7728	7	Pos!
3	C07	0.606	2.485	6179	7	Pos!
4	C08	0.672	2.821	7095	7	Pos!
5	C09	0.715	3.036	7686	7	Pos!
6	C10	0.717	3.051	7728	7	Pos!
7	C11	0.672	2.821	7095	7	Pos!
8	C12	0.505	1.969	4794	5	Pos!
9	D01	0.705	2.990	7559	7	Pos!
10	D02	0.823	3.592	9232	8	Pos!
11	D03	0.922	4.097	10656	9	Pos!
12	D04	0.777	3.357	8576	8	Pos!
13	D05	0.757	3.255	8292	8	Pos!
14	D06	0.953	4.255	11105	9	Pos!
15	D07	0.743	3.179	8082	8	Pos!
16	D08	0.668	2.801	7040	7	Pos!
17	D09	0.850	3.730	9620	8	Pos!
18	D10	0.757	3.255	8292	8	Pos!
19	D11	0.570	2.301	5682	6	Pos!
20	D12	0.834	3.648	9389	8	Pos!

Anexo 2.3. Títulos serológicos para el tratamiento 2

