

Incremento de la inmunidad y la productividad en pollos de engorde con el uso del hongo *Ganoderma lucidum*, como aditivo en la alimentación en una explotación avícola intensiva

Increase of immunity and productivity in broilers with the use of *Ganoderma lucidum*, as feed additive in a poultry flock intensive

Luis Abraham Ortiz Tenorio¹ y Jhonny Rivasplata Silva²

Recibido: 18 de junio de 2015

Aceptado: 06 de agosto de 2015

Resumen

Se condicionó un experimento utilizando 480 pollos de engorde, de la línea Cobb 500, para validar el efecto del uso del hongo *Ganoderma lucidum* como aditivo en la alimentación, sobre el incremento de la inmunidad y productividad, en condiciones de crianza en explotaciones avícolas intensivas. Para ello se utilizó el hongo *Ganoderma lucidum* a dosis de 6mg/PV ; 12mg/PV ; 18 mg / KgPV, y un tratamiento control sin ninguna dosis del hongo, bajo la forma de polvo soluble, en adición al agua de bebida, en uso continuo durante las semana 1, 3, y 5 de crianza, en un periodo de 49 días.

La adición de 18 mg/ KgPV de *Ganoderma lucidum* en la dieta de las aves, logró en los primeros 35 días, la mejor ganancia de peso (1187.5 gr), notablemente mejor a la dieta testigo que alcanzó 1146.9 gr. de incremento de peso. Asimismo el uso de *Ganoderma lucidum* a razón de 6mg/ KgPV alcanza la mejor conversión alimenticia en broiler (1.55). La mortalidad se ve favorecida para la crianza con adición de *Ganoderma lucidum* desde 6; 12 y 18 mg/PV, logrando 0%; 0.8%; y 0%, respectivamente, a diferencia de 4.2% del tratamiento testigo sin uso de *Ganoderma lucidum* en épocas de estrés de calor. Tanto la inmunología celular, así como la eficiencia fisiológica de los órganos del pollo de engorde, se ven favorecidos con usos de 6mg y 18 mg/KgPV,

valorizados a partir de la acción de las transaminasas AST/GOT y ALT/ GPT, respectivamente. Asimismo, el uso de *Ganoderma lucidum* a dosis de solo 6mg/KgPV. También los rendimientos de Carcasa son favorables ligeramente para el tratamiento testigo, pero favoreciendo para los rendimientos en pechuga y pierna en 18.7% y 13.4% para los tratamientos con 18 y 12 mg. x Kg PV de *Ganoderma lucidum*, generando además una mejora significativa en la rentabilidad del lote: Por lo que, la adición de *Ganoderma lucidum* en el agua de bebida durante la crianza del pollo de engorde, mejora los parámetros productivos del lote, incrementa la inmunidad, desarrolla alta eficiencia fisiológica en los órganos, añade mejor calidad y tamaño a la pechuga y a la pierna, ayuda a la uniformidad del lote e incrementada apariencia final del producto terminado.

Palabras clave: *Ganoderma lucidum*, productividad avícola, mejora fisiológica, rentabilidad, parámetros productivos del pollo, conversión alimenticias, incremento de peso, rentabilidad avícola, rendimiento de carcasa.

¹ Mg. Docente de la Universidad Privada de Antenor Orrego.

² Coautor, alumno de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UPAO.

Abstract

An experiment using 480 broilers, Cobb 500 online, to validate the effect of using the fungus *Ganoderma lucidum* as a feed additive concerning improvement of immunity and productivity in intensive farming conditions in poultry farms conditioned. - To do the fungus *Ganoderma lucidum* it was used at a dose of 6mg / PV; 12mg / PV; 18 mg / KgPV, and control the fungus without any dose, in the form of soluble powder, in addition to drinking water, in continuous use during week 1, 3 treatment, and 5 of breeding, rearing over a period of 49 days.

The addition of 18 mg / KgPV of *Ganoderma lucidum* in the diet of birds achieved, in the first 35 days, the best weight gain (1187.5 g), significantly better than the control diet reached 1146.9 gr. Incremento Peso.- also use *Ganoderma lucidum* at the rate of 6mg / KgPV achieves better feed conversion in broiler (1.55) .- The death is favored for breeding with addition of *Ganoderma lucidum* from 6; 12 and 18 mg / PV, achieving 0%; 0.8%; and 0% respectively, as opposed to 4.2% of control treatment without use of *Ganoderma lucidum* in times of heat stress.- Both cell Immunology and physiological efficiency of the organs of broilers, they are favored in applications 6 mg and 18 mg / KgPV, recovered from the action of the AST / ALT and ALT / GPT transaminases respectively.- Also, the use of *Ganoderma lucidum* alone at a dose of 6mg / KgPV.- Likewise, the performance of housing are slightly favorable for the control treatment, but encouraging for breast and leg yields of 18.7% and 13.4% for treatments with 18 and 12 mg. x Kg PV *Ganoderma lucidum*, also generating a significant improvement in the profitability of the lot: - So, the addition of *Ganoderma lucidum* in drinking water for breeding broiler production parameters improved the lot increases Immunity develops highly efficient physiological organs, adds better quality and size of the breast and leg helps flock uniformity and increased final appearance of the finished product.

Key words: *Ganoderma lucidum*, poultry productivity, physiological improvement, profitability, production parameters chicken, food conversion, weight gain, poultry profitability, return on housing.

1. INTRODUCCIÓN

El éxito en la producción intensiva del pollo de engorde, está ligado con una adecuada inmunidad del lote de aves. La reducción de la respuesta inmune conduce a un incremento en las pérdidas debido a enfermedades que pueden afectar seriamente a la industria avícola. Inmunosupre-

sión es el término más frecuentemente usado para describir este fenómeno y se ha convertido en parte de lenguaje común pecuario. Es usado por granjeros, personal de servicio, veterinarios de campo, supervisores de sanidad animal e investigadores, para describir una variedad de problemas.

Los factores más importantes que influyen en la inmunidad de las aves, se refieren a:

- a. Factores genéticos. Se conoce que existen líneas con mayor capacidad de formación de anticuerpos.
- b. Factores ambientales. El contacto antigénico es el más importante; las aves SPF no han de poseer anticuerpos específicos, porque se crían apartadas artificialmente de los antígenos específicos.
- c. Factor edad. Los niveles de anticuerpos son más constantes en adultos. Las aves jóvenes tienen una variabilidad en el nivel de anticuerpos. Esta es la razón de que las pruebas serológicas para averiguar el momento de oportunidad de revacunaciones son más constantes en resultados en aves adultas que en jóvenes. Hasta que no funcione plenamente el sistema inmunocompetente del adulto no es regular la respuesta.
- d. Factor mecanismo interno de regulación. La Ig G se cataboliza más rápidamente cuando su nivel sérico es alto y en forma directamente proporcional. Las Ig A y M se catabolizan con independencia de su nivel sérico; por ello en aves jóvenes, la inmunidad local a usarse en el control de virosis (inmunizaciones por spray).

OTROS AGENTES INMUNOSUPRESORES

Conocida es la acción inmunosupresora directa de las aflatoxinas, por influir en la respuesta inmunitaria y por alterar la fagocitosis, o la forma indirecta que pueden ocasionar otras micotoxinas como las T-2 y la ocratoxina, al ser nefro y hepatotóxicas o interferir la absorción de principios esenciales para formar sistemas enzimáticos que intervienen en la formación de anticuerpos.

Los factores stress y los adenovirus, por sí solos, pueden inducir a la atrofia de la bolsa

de Fabricio e inmunosupresión. Los propios adenovirus, en animales aparentemente sanos, pueden ocasionar procesos subclínicos, afectando a la función hepática y con ello al metabolismo proteico, interfiriendo la función inmunológica.

En resumen, la inmunosupresión aumenta, la severidad de la acción de los agentes patógenos

como Marek, Pseudopeste, bronquitis infecciosa, coccidios, adenovirus, laringotraqueitis, reovirus, infecciones por colis, clostridium y salmonelas. En otro orden de cosas, los antibióticos como la gentamicina, tilosina y clorotetraciclina producen inmunosupresión.

El hongo *Ganoderma lucidum* actúa a nivel celular mayormente intensificando los linfocitos T del sistema inmunológico, siendo las acciones más importantes el detectar, desintoxicar, reconstituir el sistema inmunológico y otros sistemas de los organismos vivos, ya que sus constituyentes son betaglucanos, triperpenos, ácido ganoderico y otros.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

1. MATERIAL EXPERIMENTAL: DESCRIPCIÓN

El producto inmunoestimulante: *Ganoderma* 365R

El hongo *Ganoderma lucidum* (llamado Reishi en Japón y LingZhi en China) es bastante conocido y se está convirtiendo en un término usual al difundirse su notable capacidad para:

- Apoyar el sistema inmunitario
- Oxigenar del organismo
- Recargar energías.
- Promover la circulación sanguínea
- Ayudar a rejuvenecer las células
- Desintoxicar el cuerpo
- Promover el sueño profundo
- Incrementar la energía sexual

En general, el *Ganoderma lucidum* se considera como uno de los adaptógenos más potentes, disponibles en la actualidad. Los adaptógenos son aquellas hierbas y sustancias que incrementan la resistencia del cuerpo contra el estrés y lo fortalecen para sobreponerse a los desafíos de la enfermedad de una manera más rápida. Más de 150 antioxidantes proveen algunos de los efectos adaptogénicos. Sin embargo, el *Ganoderma lucidum* también posee una elevada cantidad de triterpenos benéficos (más de 125) como el ácido ganoderico y minerales poderosos como el germanio (uno de los mejores transmisores de iones negativos, necesarios para la protección celular). El *Ganoderma lucidum* también es una fuente remarcable de polisacáridos reconocidos como el beta glucán (que provee beneficios profundos al sistema inmunitario) y otras sustancias como cumarín, manitol y una variedad de alcaloides que proveen diversos beneficios a los sistemas metabólicos.

Presentamos el *Ganoderma* 365 de GanoLife™ (el único *Ganoderma lucidum* de potencia integral).

GanoLife^R es una empresa líder en el cultivo y producción de *Ganoderma lucidum* de la más alta calidad y cuenta con pruebas científicas que lo demuestran. Al desarrollar los procesos de producción, analizamos la ciencia en forma profunda y detenida. Después de considerar toda la evidencia, los científicos de GanoLife^R desarrollaron métodos de cultivo que maximizarán la producción de compuestos bioactivos específicos a lo largo de la vida útil del hongo y establecieron el concepto de *Ganoderma* 365. GanoLife^R cuenta con cámaras exclusivas de cultivo, sustratos orgánicos certificados estrictamente definidos (no aserrín, paja o compos-



taje) y parámetros especialmente modificados de control de clima, ciclos de luz y calidad del aire.

El ADN de nuestro *Ganoderma lucidum* es certificado a través de estudios independientes por el Centro Nacional de Biotecnología Genebank del Instituto Nacional de la Salud de los EEUU (U.S. National Institutes of Health, National Center for Biotechnology Genebank [NCBI]). Todos los informes o ensayos científicos se llevan a cabo por laboratorios de análisis independientes certificados por la FDA (Administración Estadounidense de Alimentos y Medicinas).

HONGO: *Ganoderma lucidum* –compuesto soluble – Ganolife 365



2. DISEÑO O ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN

Se aplicó un diseño complementario al azar (DCA) – Constituido de 4 tratamientos con 4 repeticiones.

	R1	R2	R3	R4
T1	30 Aves	30 Aves	30 Aves	30 Aves
T2	30 Aves	30 Aves	30 Aves	30 Aves
T3	30 Aves	30 Aves	30 Aves	30 Aves
T0	30 Aves	30 Aves	30 Aves	30 Aves

Total = 480 Aves.

3. TÉCNICA

1. Se estableció las unidades de experimentales de acuerdo al diseño, y se prosiguió a la aplicación del producto experimental, de la siguiente manera.

Periodo 1: De la edad 1 día – 7 días, a dosis de: (7 días continuos de aplicación)

- T1 = 6 mg x ave
- T2 = 12 mg x ave
- T3 = 18 mg x ave
- T0 = 0 mg x ave

Periodo 2: De la edad 15 días – 21 días, a dosis de: (7 días continuos de aplicación)

T1 = 6 mg x ave
T2 = 12 mg x ave
T3 = 18 mg x ave
T0 = 0 mg x ave

Periodo 3: De la edad 36 días – 42 días, a dosis de: (7 días continuos de aplicación)

T1 = 6 mg x ave
T2 = 12 mg x ave
T3 = 18 mg x ave
T0 = 0 mg x ave

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO EXPERIMENTAL

PREPARACIÓN

Se calculó el peso de las aves, y a razón de la dosis, según el tratamiento, se determinó la cantidad por cada unidad experimental.

Producto *Ganoderma lucidum*



Disolviendo el producto



Producto disuelto listo para usar



APLICACIÓN

Se calculó la 1/3 parte de la ración de agua de todo el día y se procedió a disolver el producto, suministrándolo como agua de bebida, en bebederos respectivos.

Suministro del producto en los periodos 1, 2 y 3; edades 1-7, 15-21 y 36-42, respectivamente



MATERIAL

• Población.

480 pollos bb, de 1 día de edad, de la línea genética Cobb 500, machos y hembras mezclados.

• Muestra.

100 % de la unidad experimental, para evaluar todos los parámetros zootécnicos y 10% de la unidad experimental para evaluar la serología sanguínea-pruebas de laboratorio.

• Unidad de análisis.

30 aves x tratamiento.

MÉTODO

- Tipo de estudio

Investigación aplicada – explicativa.- Se formuló hipótesis causal.

- Diseño de investigación.

Diseño experimental- Pura.- Se aplicaron tratamientos, para evaluar sus efectos respectivos- Manipulando intencionalmente la variable independiente, con medición en las variables dependientes, con grupo control, y series de repetición, participando con asignación al azar.

Variables y operacionalización de variables

Variable independiente: Ganoderma lucidum – dosis diversas.

Variables dependientes:

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS

- 1) Ganancia de Peso.
- 2) Consumo de alimento total.
- 3) Peso final
- 4) Conversión alimenticia final.
- 5) Mortalidad general %

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS SANGUÍNEROS

Análisis Sanguíneos.

- Hemograma completo.
- Hemoglobina.
- Serología: Valoración de Transaminasas: AST/GOT y ALT/ GPT.

EVALUACIÓN DE LA INMUNOLOGÍA

- Valoración de órganos Inmunológicos.

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO FINAL.

- Valoración del rendimiento de carcasa.

EVALUACIÓN DE ASPECTO ECONÓMICO.

- o Análisis económico final.

- **Instrumentos de recolección de datos.**

Formatos y registros de campo diarios.

- **Procedimiento y análisis estadístico de datos**

Se usó el programa estadístico Minitab 15 – versión en español.

III. RESULTADOS

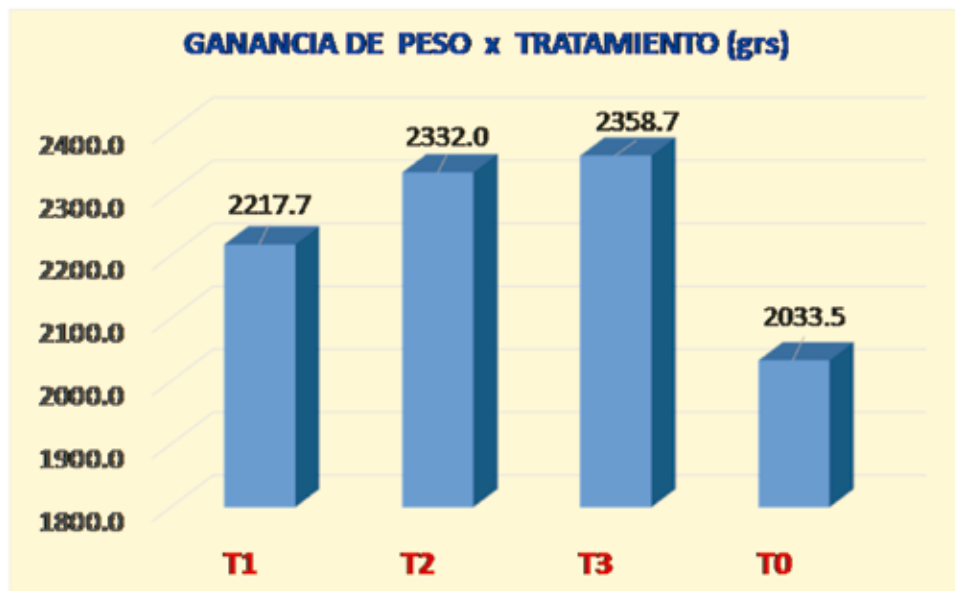
EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS. (ZOOTÉCNICOS)

1. GANANCIA DE PESO

CUADRO No 1 y FIGURA No 1.

GANANCIA DE PESO.

TRATAMIENTOS	GANANCIA DE PESO x TRATAMIENTO (grs)
T1	2217.7
T2	2332.0
T3	2358.7
T0	2033.5

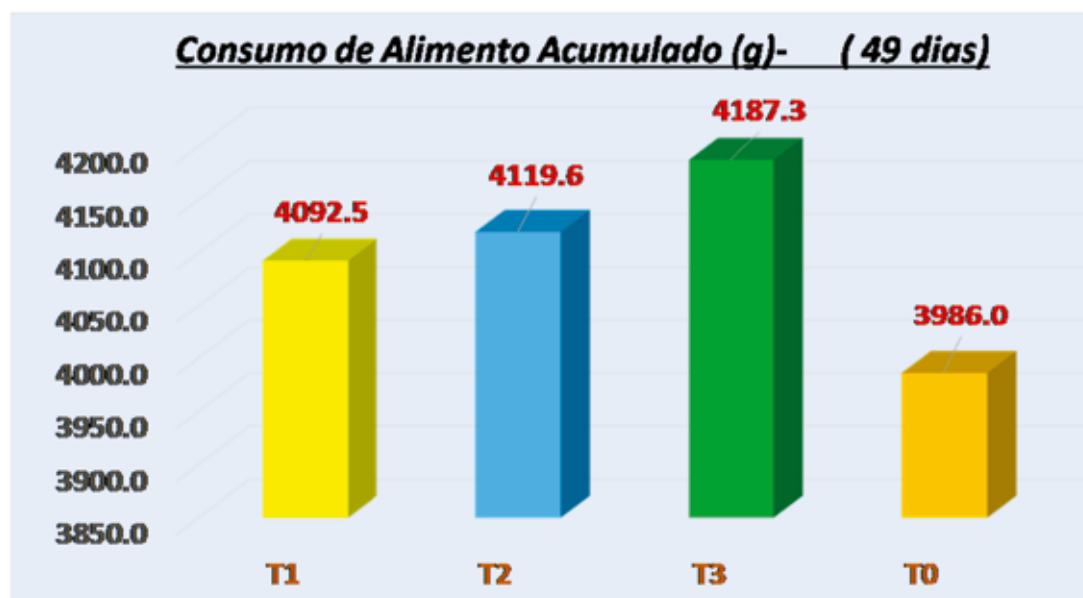


2. CONSUMO DE ALIMENTO

CUADRO No 2 y FIGURA No 2

CONSUMO DE ALIMENTO

TRATAMIENTOS	Consumo de Alimento Acumulado (g)- (49 días)
T1	4092.5
T2	4119.6
T3	4187.3
T0	3986.0

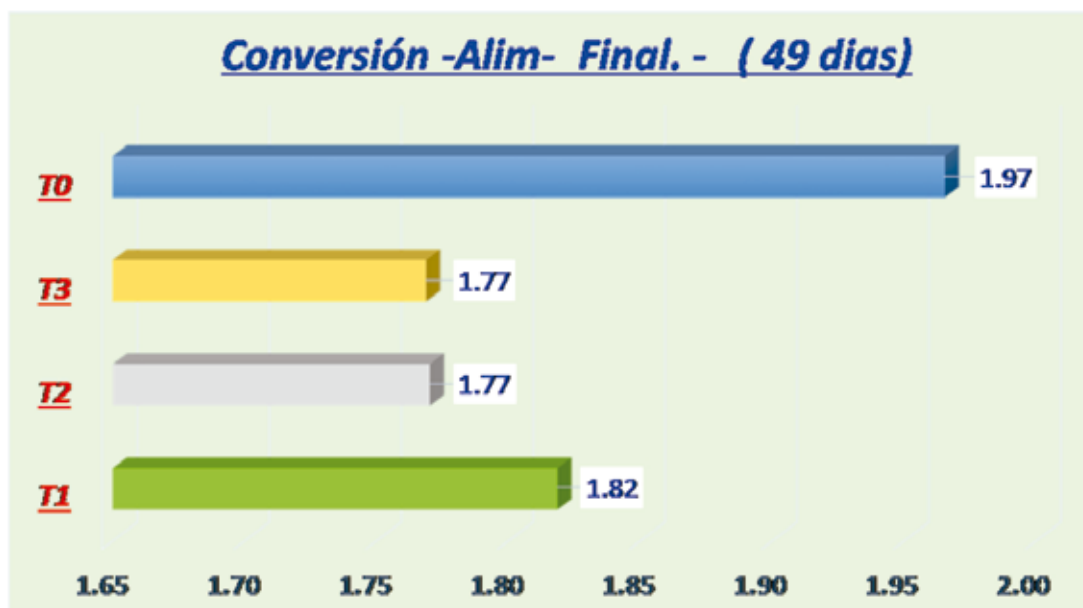


3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

CUADRO No 3 Y FIGURA No 3

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

TRATAMIENTOS	Conversión -Alim- Final. - (49 días)
T1	1.82
T2	1.77
T3	1.77
T0	1.97

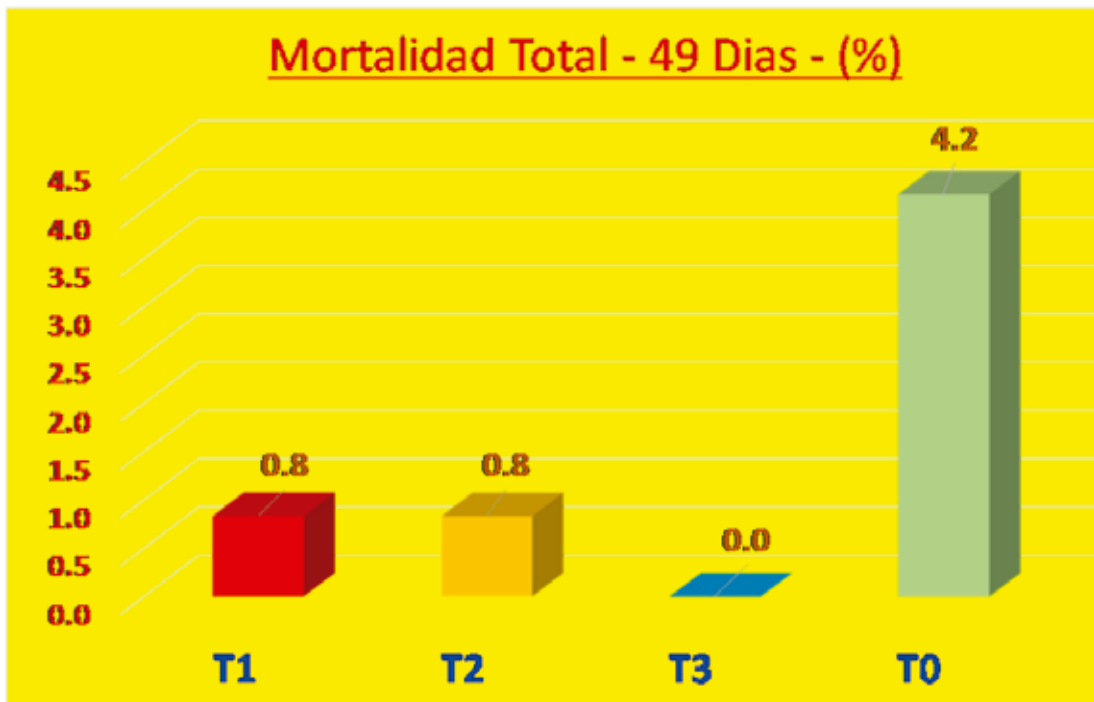


4. MORTALIDAD GENERAL

CUADRO No 4 Y FIGURA No 4

MORTALIDAD TOTAL

TRATAMIENTOS	Mortalidad Total -49 Dias - (%)
T1	0.8
T2	0.8
T3	0.0
T0	4.2



5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO INMUNOLÓGICO EN EL AVE

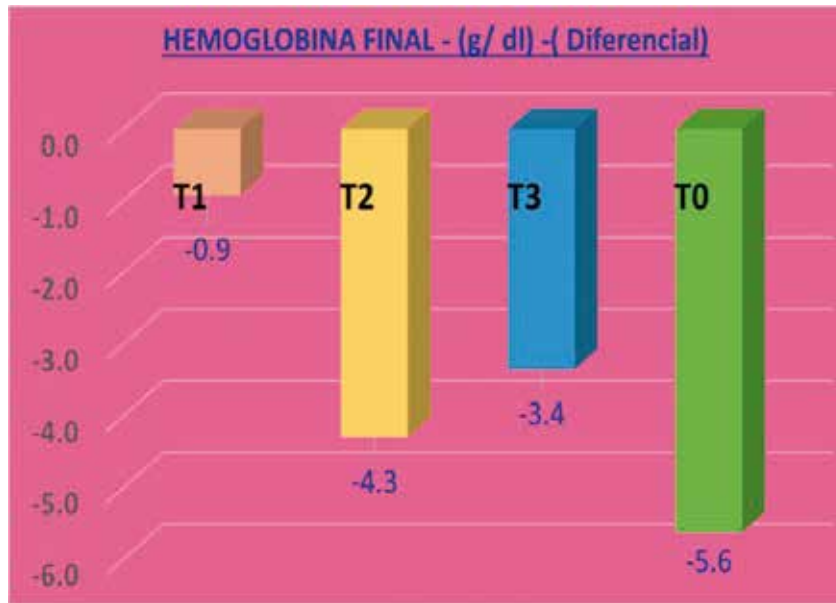
FIGURA No 5



FIGURA No 6



FIGURA No 7



EVALUACIÓN DE ÓRGANOS INMUNOLÓGICOS: BURSA - BAZO

FIGURAS No 8.

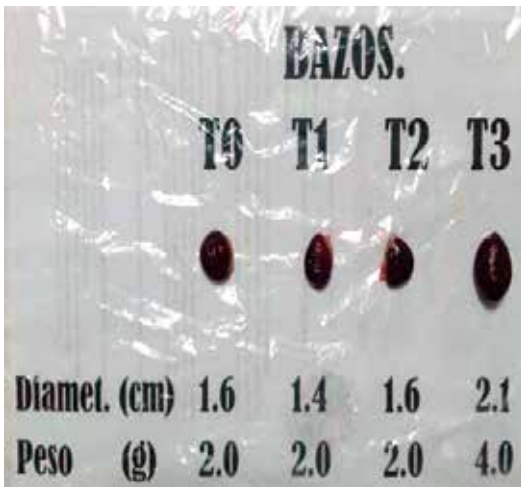


FIGURA No 10

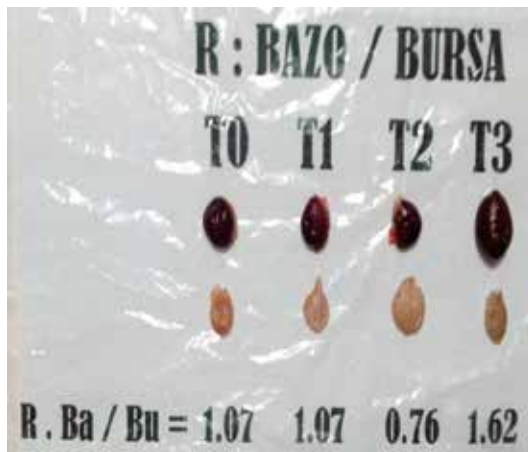


FIGURA No 9.

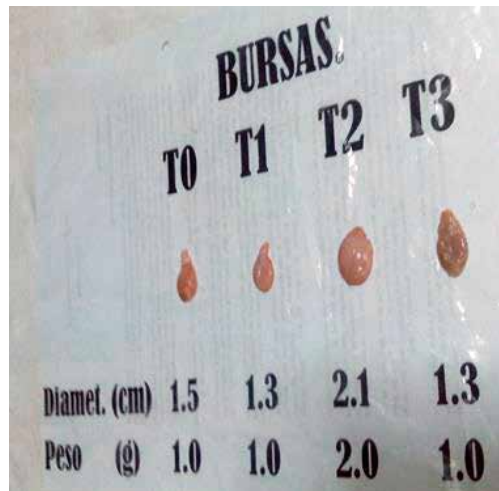
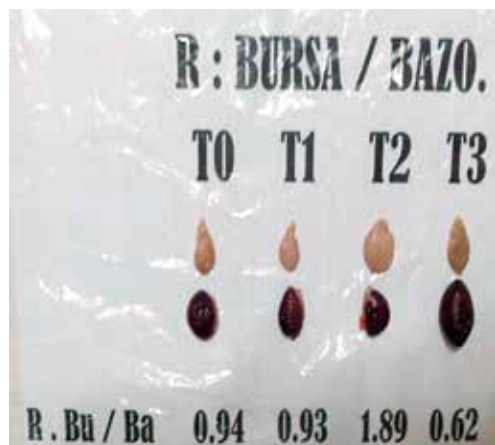


FIGURA No 11

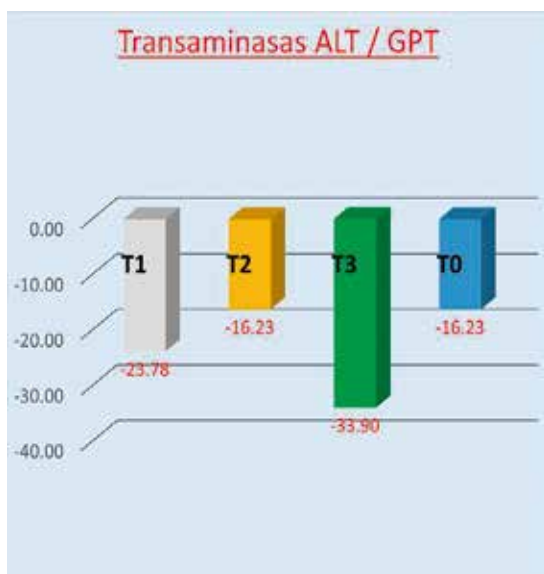


6. EVALUACIÓN EN LA MEJORA FISIOLÓGICA EN EL AVE – ACCIÓN ENZIMÁTICA

CUADRO No 5

TRATAMIENTOS	Transaminasas ALT / GPT
T1	-23.78
T2	-16.23
T3	-33.90
T0	-16.23

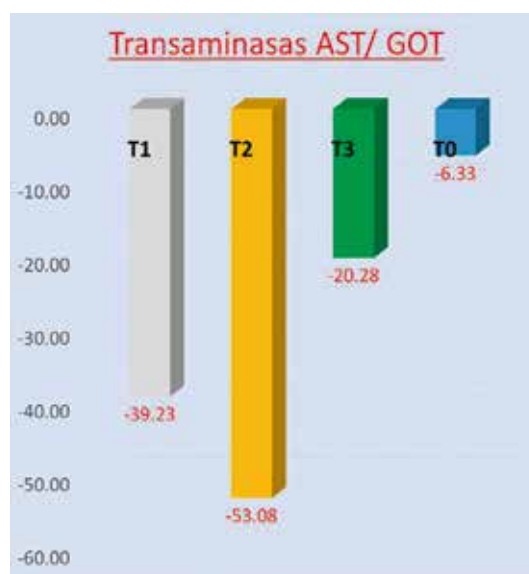
FIGURA No 12



CUADRO No 6.

TRATAMIENTOS	Transaminasas AST/ GOT
T1	-39.23
T2	-53.08
T3	-20.28
T0	-6.33

FIGURA No 13



7. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA CARCASA

CUADRO No 7

<u>EVALUACIÓN DE CARCASA - GRS.</u>			
R	T		
REPETICIONES.	TRATAMIENTO.		
		PESO DE CARCASA - (GRS)	PESO CARCASA - PROMEDIO - (grs)
R1	1 = T1	1875.0	
R2	1 = T1	1800.0	
R3	1 = T1	1795.0	
R4	1 = T1	1745.0	
R1	2 = T2	1700.0	
R2	2 = T2	1872.0	
R3	2 = T2	1780.0	
R4	2 = T2	1820.0	
R1	3 = T3	2024.0	
R2	3 = T3	1884.0	
R3	3 = T3	1910.0	
R4	3 = T3	1800.0	
R1	4 = T0	1650.0	
R2	4 = T0	1700.0	
R3	4 = T0	1680.0	
R4	4 = T0	1645.0	

CUADRO No 8

<u>EVALUACIÓN DE PECHUGA - GRS.</u>			
R	T		
REPETICIONES.	TRATAMIENTO.		
		PESO DE PECHUGA - (GRS)	PESO PECHUGA - PROMEDIO - (grs)
R1	1 = T1	501.0	
R2	1 = T1	495.0	
R3	1 = T1	505.0	
R4	1 = T1	485.0	
R1	2 = T2	490.0	
R2	2 = T2	515.0	
R3	2 = T2	470.0	
R4	2 = T2	523.0	
R1	3 = T3	518.0	
R2	3 = T3	521.0	
R3	3 = T3	542.0	
R4	3 = T3	576.0	
R1	4 = T0	465.0	
R2	4 = T0	436.0	
R3	4 = T0	475.0	
R4	4 = T0	440.0	

CUADRO No 9

<u>EVALUACIÓN DE PIERNA - GRS.</u>			
R	T		
REPETICIONES.	TRATAMIENTO.		
		PESO DE PIERNA - (GRS)	PESO PIERNA - PROMEDIO - (grs)
R1	1 = T1	518.0	
R2	1 = T1	530.0	
R3	1 = T1	533.0	
R4	1 = T1	527.0	
R1	2 = T2	445.0	
R2	2 = T2	480.0	
R3	2 = T2	425.0	
R4	2 = T2	512.0	
R1	3 = T3	495.0	
R2	3 = T3	488.0	
R3	3 = T3	503.0	
R4	3 = T3	512.0	
R1	4 = T0	445.0	
R2	4 = T0	457.0	
R3	4 = T0	468.0	
R4	4 = T0	449.0	

Tratamiento	PESO DE CARCASA - (GRS)	Tratamiento	PESO DE PECHUGA - (GRS)
T1	1803.8	T1	496.5
T2	1793.0	T2	499.5
T3	1904.5	T3	539.3
T0	1668.8	T0	454.0

Tratamiento	PESO DE PIERNA - (GRS)
T1	527.0
T2	465.5
T3	499.5
T0	454.8

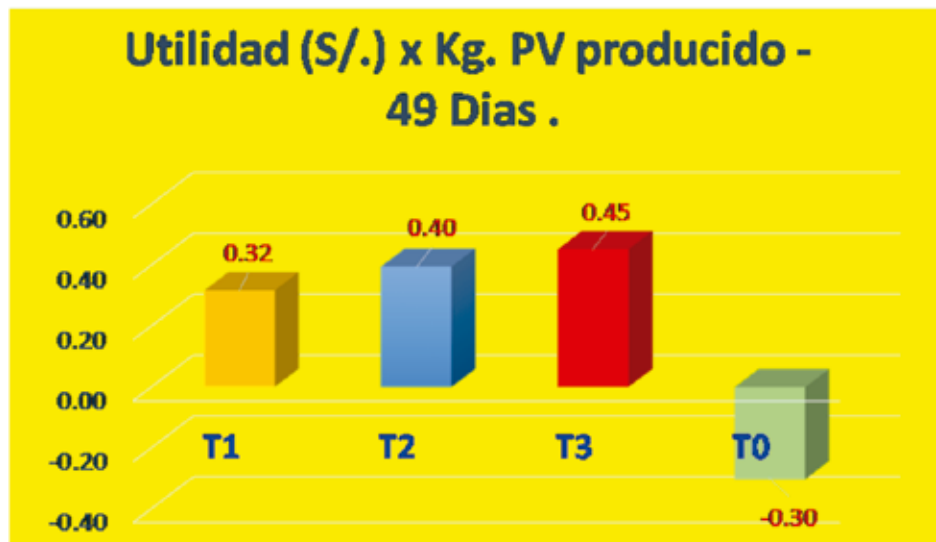
8. EVALUACIÓN ECONÓMICA

CUADRO No 10

ANÁLISIS ECONÓMICO

TRATAMIENTOS	Utilidad x Kg. PV Producido. - 49 Dias - (S/)
T1	0.32
T2	0.40
T3	0.45
T0	-0.30

FIGURA No 14



IV. DISCUSIÓN

1. GANANCIA DE PESO

El cuadro No 1 y figura No 1, sobre ganancia de peso total, al final del periodo productivo, muestran que la mayor ganancia de peso corresponde al T3 = 2358.7grs de PV; seguido del T2=2332 grs, el T1 = 2217.7grs, y la menor ganancia de peso correspondió al To= 2033.5 grs, siendo la diferencia entre el tratamiento testigo (T0) y el tratamiento T1 de 325 grs. (15.9%) superior, diferencia muy notoria para este tipo de crianza, que comprueba el gran aporte de nutrientes del producto ganoderma lucidum, al contribuir en la nutrición con principios activos naturales, polisacáridos como los B glucanos, aminoácidos y sustancias como cumarín, manitol y una variedad de alcaloides que proveen diversos beneficios a los sistemas metabólicos.

2. CONSUMO DE ALIMENTO

El cuadro No 2 y figura No 2 describen el comportamiento del consumo de alimento en los diferentes tratamientos; mostrándose que el tratamiento testigo (T0), el cual no contiene el producto Ganoderma lucidum, reporta el menor consumo de alimento en toda la etapa de crianza, en cambio el tratamiento T3, es el de mayor consumo, con una diferencia superior de 201.3 gr. de alimento. Si analizamos estos parámetros, es necesario considerar que el experimento se desarrolló en una época de calor elevado, febrero – marzo- estación de verano, época notoriamente de influencia negativa para el consumo de alimento, por el estrés calórico que sufren las aves, corroborándose con el resultado del T3, que no se afecta el consumo, dado a que se supera esta condición adversa para las aves, resultado favorable para la explotación avícola en esta etapa. Los polisacáridos (beta D glucán): potenciador y modulador del sistema inmunológico, antitumoral, los 150 antioxidantes: ácidos ganoderico, provitamina D, vitaminas del complejo B, selenio, zinc entre otros, así como los triterpenos, adenosina, lanostan: anti hipertensivos, y reguladores metabólicos encontrados en el producto, dentro de los aproximadamente 300 nutrientes de su composición, favorecen el desempeño del ave, para compensar el estrés calórico y no afectar el consumo de alimento, sobre todo favoreciendo la respiración, por consiguiente la oxigenación del organismo.

3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Los cuadros No 3, y figura No 3 presentan los resultados relacionados al parámetro conversión alimenticia (CA), siendo la mejor conversión la descrita por los resultados T2 y T3, con 1.77 para

ambos, seguido de T1, y finalmente del tratamiento control T0. La conversión alimenticia mide la relación de consumo de alimento necesario para convertir 1 kg. de peso vivo, por lo que a menor valor de C: A, mejor será el resultado, es decir, el T0 consumió más alimento para ganar 1 kg. peso vivo. En T3 a pesar que consumió más alimento, la relación de ganancia de peso fue mejor, por lo que su conversión es muy importante como resultado de campo. Dado a que los parámetros consumo alimenticio y ganancia de peso son favorables para T3, esto determina una importante y favorable conversión alimenticia frente al tratamiento testigo que no contenía el producto Ganoderma lucidum.

4. MORTALIDAD GENERAL

El cuadro No 4 y figura No 4 demuestran los resultados del parámetro mortalidad, describen que el mayor índice de mortalidad acumulada en todo el periodo de crianza fue de 4.2% para el tratamiento testigo –T0, y el mejor índice de mortalidad fue de 0%, para T3, es decir, para el tratamiento con 18mg. X Kg PV de Ganoderma lucidum, siendo este resultado para la época de verano, un resultado muy sobresaliente, y de mucha importancia para este tipo de explotación. Este efecto benéfico estaría debiéndose a que las aves alimentadas con dicho aditivo en el agua de bebida, reciben el aporte nutricional complementario y equilibrante en las cantidades necesarias para desintoxicar, regular y controlar el estrés calórico, principal factor desencadenante de la mortalidad o de la disfuncionalidad del ave en esta temporada de verano. Un ave que ha sido favorecida en la desintoxicación de sus órganos, ha mejorado la estimulación de inmunidad, mejora el desempeño celular, promueve una mejora en la ventilación pulmonar, favorece la circulación sanguínea y por consiguiente, contrarresta el estrés y evita la muerte.

5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO INMUNOLÓGICO EN EL AVE

Las figuras No 5 y 6 describen los resultados relacionados a la inmunidad celular, según los cuales el tratamiento T3, con aplicación de 18 mgs. de Ganoderma lucidum x KgPV muestra una producción de leucocitos de 31,170 células, de las cuales 42.5% son linfocitos; seguido por el tratamiento T2 con 29,400 y 37% de linfocitos; frente al menor resultado de 19,642 del tratamiento testigo T0 de los cuales son 39.25% linfocitos. Esta acción benéfica se debería al incremento de linfocitoquinas, a las hormonas y otras sustancias biológicas, estimulantes de la maduración, diferenciación y proliferación de células defensoras, que estimulan la fagocitosis mediante la unión de los beta-glu-



canos de los polisacáridos a los receptores CR3, CD11b/CD18 de los fagocitos, también estimula los linfocitos y la actividad de las llamadas células asesinas (NK natural killers), además inhiben la actividad supresora de las células T e incrementan la relación entre las células T y las células citotóxicas T. Según el Boletín del Instituto de Artes Curativas Orientales, el Reishi actúa como agente para fomentar un aumento de fagocitosis de leucocitos que a su vez aumenta el número de células T luchadoras en el sistema sanguíneo.

La figura No 7 muestra la diferencia de los valores de hemoglobina encontrados en los diferentes tratamientos, analizándose los valores de hemoglobina tomados al inicio del experimento en relación con el último valor, demuestran una diferencia de -5.6 mg Hb x dl de sangre para el tratamiento T0, y -0.9; -4.3; y -3.4 para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente, siendo entonces, menor la disminución de la hemoglobina en relación al testigo. Es decir, que durante el periodo de crianza las aves pierden o disminuyen menos la hemoglobina al consumir *Ganoderma lucidum*. Las aves sin consumo de *Ganoderma lucidum* pierden más Hb durante el proceso de crianza. Este efecto se debería a que existe mayor estímulo en la hematopoyesis en las aves con consumo de *Ganoderma*, al contener los llamados beta-D-glucán. El beta-D-glucán es un polisacárido, básicamente una enorme molécula de azúcar construida por muchas moléculas de azúcar de menor tamaño encadenadas entre sí a aminoácidos. Estos intrin-

cados azúcares estimulan o modulan al sistema inmunológico por la activación de células inmunológicas tales como los macrófagos y las células T, así como también incrementan los niveles de inmunoglobulina para producir una alta respuesta contra bacterias, virus y células tumorales.

EVALUACIÓN DE ÓRGANOS INMUNOLÓGICOS: BURSA – BAZO

Las figuras No 8, 9, 10 y 11 describen el tamaño de los órganos inmunológicos bazo y bursa de Fabricio en las aves sometidas al consumo de *Ganoderma lucidum* como aditivo en su dieta, en donde el T2, de 12mg. Gl x kg Pv arroja el mayor tamaño de bursa con 2.1 cm de diámetro y el T3 el mayor tamaño de bazo con 2.1 cm diámetro; estos resultados, no demuestran una diferencia significativa con el testigo, y esto se debería a que tales tamaños de órganos corresponden a los tamaños finales al momento del beneficio, en 49 días, siendo la edad de mayor actividad de estos órganos entre la 4ta y 5ta, normalmente, disminuyen gradualmente de tamaño o varían en su disminución según la respuesta inmunológica de ese momento. Sin embargo, estos tamaños en los tratamientos T2 y T3, dada la calidad del órgano, son significativos en su desarrollo, lo que asegura una buena producción de células inmunológicas en el momento apropiado. Se corrobora con la relación favorable entre ellos (Ba/Bu) al final del experimento.

6. EVALUACIÓN EN LA MEJORA FISIOLÓGICA EN EL AVE – ACCIÓN ENZIMÁTICA

Los cuadros No 5 y 6, y las figuras No 12 y 13 describen resultados relacionados al comportamiento de los órganos de alta actividad metabólica como lo es el corazón, el hígado, y los músculos, básicamente; sobretodo en este tipo de especímenes, encontrándose que la diferencia de valores de medición inicial y final al periodo de experimentación son en caso de GPT, el tratamiento T3, con usos de 18 mg. PV de GI x ave, reporte -33.9% de esta enzima. Y en relación a la enzima GOT, el tratamiento T2 con 12 mg. PV x ave, demostró una mejor actividad, redujo la enzima en -53.08, valor muy significativo en la mejora del funcionamiento de los órganos en mención. Esto se debería a la gran capacidad de desintoxicación del producto GL, dado a su alto contenido de anti oxidantes y sustancias neutralizantes de toxinas y otros catbolitos que disminuyen las funciones de estos órganos.

7. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA CARCASA

Los cuadros No 7, 8 y 9, detallan resultados de la evaluación del producto final en estado faenado, en que se valora: rendimiento de la carcasa, peso final de los órganos: pechuga- pierna, siendo el mejor rendimiento de carcasa para el tratamiento T3, con 1904.5 grs de peso con 81% , frente al testigo T0 de 1668.3 grs de carcasa, que corresponde a 82%, que en este caso es ligeramente mejor, dado a que en el producto GI se encuentra cierto contenido de fibra, y al favorecer el consumo de alimento, la actividad intestinal, ejerce un mayor desarrollo de la musculatura intestinal, afectando este parámetro. En tanto que el rendimiento en peso de pechuga y pierna, los tratamientos T3, T1, arrojan los mejores valores, siendo superior en 18.7% para pechuga y 13.4% para pierna, respectivamente. El efecto de esta ganancia, el aporte de alto contenido de polisacaridos, aminoácidos, minerales y vitaminas en el suplemento dietético con *Ganoderma lucidum*.

8. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los cuadros No 10 y la figura No 14 reportan los resultados del análisis económico por tratamiento, siendo el resultado para el tratamiento testigo T0 de -0.30 Soles x KgPV y en comparación al mejor resultado de +0.45 soles x Kg PV producido. Estos resultados estarían demostrándonos que es rentable el uso del producto *Ganoderma lucidum* en dieta suplementaria de las aves, pues genera utilidades de 1.06 soles x ave procesada bajo el tratamiento T3, 0.93, y 0.71 x ave con los tratamientos T2 y T1, respectivamente.

Todos estos resultados, son analizados o discutidos en base a la información obtenida del efecto del producto en el uso en pacientes humanos básicamente, dado a que no existen evaluaciones o experimentación conocida en animales, y mucho menos en aves, como pollos de carne u otro, por lo que estos resultados, son los pioneros en el conocimiento del efecto de dicho producto en este tipo de explotación pecuaria.

V. CONCLUSIONES

1. La aplicación de *Ganoderma lucidum* como aditivo en la alimentación del pollo de engorde, a dosis de 18 mg/ KgPV, genera la mejor ganancia de peso.
2. La inmunidad celular de las aves se incrementa y mejora con dosis de *Ganoderma lucidum*, a partir de 6 mg; 12mg o 18 mg KgPV. Es la mejor dosis para estimular la inmunidad celular 18mg/Kpv.
3. Se logra mejora fisiológica significativa valorizando las transaminasas ALT/ GPT, con dosis de 18mg/Kpv, en lo que corresponde funcionamiento de músculos y corazón; y 12 mg/ KgPV valorizando la transaminasa AST/GOT en lo que corresponde a funcionamiento de hígado básicamente.
4. El uso de *Ganoderma lucidum* en la alimentación del pollo broiler, mejora notablemente la mortalidad general, logrando mayor viabilidad del lote y mayor volumen de carne producida.

5. Los parámetros productivos; ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, se afectan significativamente al usar alguna dosis de *Ganoderma lucidum* en la dieta del pollo.
6. Adicionar *Ganoderma lucidum* a la dieta de las aves de engorde, genera rentabilidades apreciables, tanto por cantidad y calidad del producto terminado.
7. Todos los tratamientos con *Ganoderma lucidum* en adición a la dieta de los pollos de engorde, generaron utilidades por Kg. PV producido, en época de verano, siendo el tratamiento testigo, sin uso del producto, el que genero pérdidas en \$/. -0.30 x kg.

AGRADECIMIENTOS

- Agradezco primeramente a Dios, porque Él es soberano en todo, sin su voluntad nada es posible en mi vida, todo honor, poder, honra y gloria le pertenece.
- A la Universidad Privada Antenor Orrego, cuyo incentivo moral y pedagógico, y el valioso financiamiento económico hicieron posible la realización de este proyecto.
- A las empresas: Pecuarios Jhire Export Import SAC y Avícola Laguna, en su representante el Sr. Anselmo Laguna Polo, con las cuales se materializó la ejecución de este trabajo de investigación, disponiendo generosamente sus instalaciones.
- Al alumno Jhonny Rivasplata Silva, cuyo empeño, esfuerzo y profesionalismo, contribuyeron al monitoreo constante de la investigación, generando la conducción apropiada del experimento, dando veracidad a la ejecución y resultados obtenidos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calzadilla Jiménez. Alimentación de pollos de carne. et al., 2006.
2. Eo SK, Kim YS, Lee CK and Han SS. Possible mode of antiviral activity of acidic protein bound polysaccharides isolated from *Ganoderma lucidum* on herpes simplex virus. *J Ethnopharmacol* 2000; 72: 475-81
3. Ganolife- Red Jireh. Boletín informativo – Art. Informativo -2012.
4. GanoLife™ Company. Manuel del *Ganoderma lucidum* .- 2012.
5. G. Calderón Barrantes. Actualidad Avipecuaria. Edición 20 - Año 4 – 2010 – Art. Inmunosupresión en Aves –director de Investig. Y Des. De Aveagro.
6. Kim YS, Eo SK, Oh KW and Han SS. Antiherpetic activities of acidic protein bound polysaccharides isolated from *Ganoderma lucidum* alone and in combinations with interferons. *J Ethnopharmacol* 2000; 72: 451-8
7. Li Z, Liu J and Zhao Y. Possible mechanism underlying the antiherpetic activity of a proteoglycan aislated from the mycelia of *Gandoerma lucidum* in vitro. *J Biochem Mol Biol.* 2005; 38: 34 – 40
8. Liu J, Yang F,Ye L, Yang XG et als. Possible mode of action of antiherpetic activities of a proteoglican isolated from micelia of *Ganoderma lucidum* in vitro. *J Ethnopharmacol* 2004; 95: 265-72
9. Lin ZB and Zhang HN. Anti-tumor and immunoregulatory activities of *Ganoderma lucidum* and its possible mechanisms. *Acta Pharmacol Sin* 2004; 25:1387-95.
10. L. Ortiz. Estudio de los efectos del *Ganoderma lucidum* en la terapia alternativa en la infección por *Erlchia cannis*. -2011. -<http://ganoliferedjireh.blogspot.ca/>
11. Nakamura M., BS; Miyashiro, H; Bae, KW and Hattory, M. Triterpernes from the spores of *Ganoderma lucidum* and their inhibitory activity against HIV-1 protease. *Chem Pharm Bull (Tokyo)* 1998; 48:1607-12
12. Ministerio de Agricultura. República del Perú. Reporte Pecuario 2005.
13. W. Rodríguez. Indicadores productivos como herramienta
14. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008/101009.pdf>
15. http://www.amevea-ecuador.org/datos/Indicadores_Productivos
16. http://es.wikipedia.org/wiki/Ganoderma_lucidum
17. <http://ganoexcelganoderma.blogspot.ca/>

ANEXOS

GANANCIA DE PESO

Se observa la disposición del diseño en el campo, demostrando la distribución de los tratamientos con sus respectivas repeticiones.



Se observa la distribución de los 4 tratamientos en una repetición, como ejemplo



MUESTRAS DE SANGRE PARA ANÁLISIS EN LABORATORIO VETERINARIO



EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA CARCASA



