

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIA ANIMAL



**USO DE CORTEZA DE UÑA DE GATO (*Uncaria sp*) EN LA
PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CARNE EN ETAPA DE
ACABADO**

Tesis

Para optar el Título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

HUGO SAAVEDRA RODRÍGUEZ

PROMOCIÓN 91 - II

Tingo María - Perú

2008

L01

S11

Saavedra Rodríguez, Hugo

Uso de Corteza de Uña de Gato (*Uncaria* sp) en la Producción de Pollos de Carne en Etapa de Acabado. Tingo María, 2008

39 h.; 12 cuadros; 4 gráfico.; 18 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Zootecnista) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Zootecnia.

UNCARIA SP / PRODUCCIÓN / ALIMENTACIÓN / UÑA DE GATO /
GANANCIA DE PESO / POLLO DE CARNE / TINGO MARÍA /
RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

FACULTAD DE ZOOTECNIA

Av. Universitaria Km. 2 Teléfono (062) 561280

TINGO MARIA.

"Año del Deber Ciudadano"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 14 de diciembre del 2007, a horas 06:00 pm., para calificar la tesis titulada:

"USO DE CORTEZA DE UÑA DE GATO (*Uncaria sp*) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CARNE EN ETAPA DE ACABADO".

Presentado por el Bachiller **Hugo SAAVEDRA RODRIGUEZ**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **"MUY BUENO"**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el **TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 95, inciso "I" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 19 de diciembre del 2007

M.Sc. TULITA ALEGRIA DE ZAMUDIO
Presidente



Ing. WALTER PAREDES ORELLANA
Miembro

Med. Vet. LIZANDRO TAFUR ZEVALLOS
Miembro

M.Sc. JUAN LAO GONZALES
Asesor

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre **Gibson Saavedra Ruiz** y hermano **Javier Saavedra Rodríguez**

A mi madre **Delia Rodríguez Arbildo** con cariño, amor y eterna gratitud por el sacrificio desplegado para forjar al hombre que les dedica estas páginas

A mi esposa:
Lesly Charo Visitación Falcón y a mis hijos: **Martín Jesús** y **Delia Cristina**.

A mis hermanos:
Walter, Segundo, Gibson, Oswaldo, Edwar con el cariño de siempre

A mis tíos:
Alejandro, Luis, Ines, Flor y Zulema. A la familia **Cabrera Chacón** por su apoyo incondicional

En especial a **Debora Harim**

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Juan Lao Gonzáles y al Ing. Jorge Ríos Del Águila, patrocinadores del presente trabajo.

A los docentes de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y en especial a los Ing. Walter Paredes Orellana, Ing. Juan Choque Ticacala, Ing. Marco Rojas Paredes, Ing. Tulio Jurado Baquerizo e Ing. Wagner Villacorta López.

Al Ing. Jorge Luis Philipps Gallo, Técnico en laboratorio Félix Jara Ramírez y CPC Silvia Leo Urquia en el apoyo para la ejecución, desarrollo y tipeo del presente trabajo.

Al personal de la Granja Zootecnia UNAS y la Asociación de Ganaderos los POKRAS de Lamas (AGAPOL) por su ayuda en la realización del presente trabajo.

A mis amigos Ing. Jorge Coral Rengifo, Ing. Ciriaco Hidalgo Reina, Manuel Efraín Carrión Molina

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA	03
2.1. Generalidades de la Uña de Gato	03
2.1.1. Etnomedicina	03
2.1.2. Composición química	05
2.1.3. Propiedades farmacológicas	06
2.1.4. Estrés oxidativa	07
2.2. Mecanismos de respuestas inmunitarias	08
2.3. Constantes hematológicas de aves	10
2.4. Índices productivos en pollos de carne	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1. Lugar y duración del experimento	13
3.2. Tipo de investigación	13
3.3. Animales	14
3.4. Materia prima (uña de gato) en estudio	14
3.5. Instalaciones y equipos	14
3.6. Alimentación	15
3.7. Variable independiente	15
3.8. Tratamiento en estudio	15
3.9. Distribución de tratamientos	16
3.10. Análisis estadístico	16
3.11. Variables dependientes	17

IV. RESULTADOS	18
4.1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia	18
4.2. Constantes hematológicas	20
V. DISCUSIÓN	23
5.1. Parámetros evaluados sobre performance de los pollos en estudio	23
5.2. Constantes hematológicas de las aves en estudio	24
VI. CONCLUSIONES	26
VII. RECOMENDACIONES	27
VIII. ABSTRACT	28
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
X. ANEXO	32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Performance de los pollos en función al suministro de extracto acuoso de corteza de uña de gato	18
2. Análisis hematológico de las aves, en función a la edad y al suministro de extracto acuoso de uña de gato	20
3. Variables registradas en la fase de acabado en función al suministro de adición del extracto de la uña de gato	33
4. Composición química nutricional de la ración	33
5. Consumo de alimento de los tratamientos en estudio (kg)	34
6. Pesos vivos de las pollos en estudio tercera y quinta semana (kg)	34
7. Resultados hematológicos tercera semana	35
8. Resultados hematológicos quinta semana	36
9. Otros parámetros registrados productos del experimento	37
10. Temperatura medio ambiente dentro del galpón	38
11. Porcentaje de mortalidad	39
12. Consumo de agua promedio durante el experimento (EACUG) (L)	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Página
1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia por unidad experimental de los animales en estudio	19
2. Constantes hematológicas de los tratamientos en estudio	21
3. Constantes hematológicas de los tratamientos en estudio	21
4. Constantes hematológicas de los tratamientos en estudio	22

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la unidad experimental de aves y laboratorio de sanidad animal de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; ambas instalaciones están localizadas en el Departamento de Huánuco, Provincia de Leoncio Prado, Tingo María. Geográficamente está ubicada a 09° 08' 17" de latitud sur 75° 59' 52" longitud oeste, con una altitud de 660 msnm, temperatura media anual de 24.5 °C, precipitación pluvial media de 3,200 mm y humedad relativa de 83.6 %. Ecológicamente considerado como bosque muy húmedo Pre- Montano Subtropical (bmh – PMST), ejecutándose de abril a Junio del 2007. El objetivo fue evaluar el efecto de extracto acuoso (10g/L) de la Uña de Gato (*Uncaria* sp) sobre los parámetros zootécnicos (Ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento constantes hematológicos (nivel de leucocitos, eritrocitos, hemoglobina) en aves en la fase de acabado. Se utilizaron dos tratamientos de 1000 pollos cada uno con cuatro repeticiones, de la línea Cobb 500. El grupo tratado con extracto acuoso de uña de gato muestra mejores valores de en los parámetros zootécnicos evaluados ($P>0.01$). Mientras que en los parámetros hematológicos muestran una superioridad en los niveles de leucocitos ($P>0.01$).

I. INTRODUCCIÓN

La producción intensiva somete a los animales domésticos a un proceso de estrés oxidativo e inflamaciones crónicas que son propias de este tipo de explotación, debido a las condiciones de manejo como el confinamiento, la densidad de cría, uso continuo de fármacos convencionales, etapa productiva, etc; los que generan producción excesiva de biomoléculas como citoquinas y oxidantes (óxido nítrico, peroxinitrito, radical OH, superóxidos). Para superar esta exigencia, el organismo como primera línea de acción, recurre a sus reservas de antioxidantes endógenos y el uso de nutrientes para aliviar los efectos negativos.

El criador, para mejorar los índices productivos, recurre al uso de fármacos que sin embargo, pueden desarrollar microorganismos resistentes a las drogas y también tener efectos colaterales para el consumidor. Es por eso que en la actualidad la industria viene introduciendo antioxidantes naturales, para coadyuvar en este proceso y tratar de aliviar los factores que afectan negativamente la producción. El fenómeno de estrés oxidativo ocurre en la vida de todas las especies animales, sobre todas en aquellas de crecimiento precoz como el pollo de carne, que por sus características fisiológicas y

actividad metabólica intensa, está permanentemente produciendo sustancias oxidativas.

Por lo tanto la tendencia de incorporar productos naturales con bondades antioxidativas y antiinflamatorias, como es el caso de la Uña de gato que alivia el estrés que influye en las constantes hematológicas.

El extracto acuoso de la corteza de uña de gato (EACUG) adicionando al agua de bebida de los pollos para aliviar el estrés, ¿ tendrá un efecto en las variables productivas de las aves de carne en etapa de acabado y causara variación en las constantes hematológicas ?. Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

- Evaluar el efecto de extracto acuoso de corteza de uña de gato (EACUG) sobre indicadores productivos (Consumo de alimento, Ganancia de peso, conversión alimenticia) del pollo de carne.
- Evaluar el efecto de EACUG sobre indicadores hematológico (nivel de leucocitos, eritrocitos, hemoglobina).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades de la Uña de Gato

La etimología del género *Uncaria* hace alusión a las espinas recurvadas que poseen sus especies. Deriva del latín *Uncos* que significa ganchos, en tanto que los nombres específicos hacen alusión, en caso de la *Uncaria tomentosa*, a la presencia de tomentos (pequeños pelos) en las nervaduras del envés de la hoja. El nombre común de la *Uncaria* es: uña de gato, garabato amarillo, unganandi, mandiripaju (OBREGON, 1997).

La uña de gato (*Uncaria* sp) es un arbusto, trepador, se encuentra en bosques primarios y secundarios que sube a los árboles aledaños a su nacimiento, crece formando enredaderas frecuentes en el espesor de la selva. Esta planta llega a medir hasta 20 metros de altura aproximadamente, existen dos especies más comunes (*tomentosa* y *guianensis*) (OBREGON, 1997).

2.1.1. Etnomedicina

En el Perú no existen estudios estadísticos etnomédicos acerca del uso diferenciado de *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis*, en los cuales se constate, para cada especie, su manejo tradicional en el tratamiento

de determinadas patologías. Las dos especies del género *Uncaria* son conocidas con el nombre popular de "uña de gato" ambas catalogadas como plantas "cálidas" dentro del concepto térmico "frío – calor", observado en la medicina tradicional peruana. Las patologías tratadas con plantas denominadas Uña de Gato, en la medicina tradicional peruana se hallan procesos inflamatorios de diversa índole, artritis, gastritis, inflamaciones dérmicas y en vías genitourinarias, asma, etc. (OBREGON, 1997).

Melgarejo (1992), citado por URRUNAGA (1994) menciona que los estudios fitofarmacológicos del principio químico de la uña de gato ha mostrado tener mecanismos de acción intra y extra celular, como antiinflamatorio, inhibidor de la mitosis celular, incrementa los granulocitos y macrófagos, impide la implementación de las células tumorales, inhibe la proliferación celular, incrementa la fagocitosis de los macrófagos. También menciona que la producción intensiva de animales domésticos los somete a un proceso de estrés oxidativo e inflamación crónicas que son propios de este tipo de explotación, por las condiciones de manejo que se aplican como el confinamiento, la densidad de cría, uso continuo de fármacos convencionales, etc. Este estado genera la producción excesiva de biomoléculas como citoquinas y oxidantes (oxidonítrico, peroxinitrito, radical OH⁻ superóxidos).

Por lo tanto, la tendencia a incorporar productos naturales que muestren tener bondades antioxidativos y antiinflamatorios en la producción animal está en aumento. Es bajo este contexto que la "uña de gato" (*Uncaria*

sp) viene siendo propuesta para su uso, Wagner (1985), citado por ANGULO *et al.* (2005) demostró la potente acción inmunoestimulante de los alcaloides indólicos, isopteropodina, pteropodina, isomitrofilina e isorinchofilina, de la corteza de uña de gato por medio de la prueba de luminiscencia; además reporta que el extracto de uña de gato presentó el efecto inmunoestimulante más potente entre las especies ensayadas en su laboratorio.

2.1.2. Composición química

Aquino (1990), citado por ANGULO *et al.* (2005) aislaron un nuevo glicósido del ácido quinóvico, siendo este uno de los principales responsables de la actividad antiinflamatoria Yopez (1991), citado por ANGULO *et al.* (2005). El alcaloide 5-carboxistrictosidina, el ácido oleanólico y el ácido ursólico también fueron aislados por primera vez de *Uncaria tomentosa* por estos autores.

Se han encontrado en las diferentes partes de la planta distintos componentes, en la raíz, alcaloides (engustinal), flavonoides (epicatequina), taninos (catequinato) en las hojas, alcaloides (angustina, rincofilina), flavonoides (kaemferol), glicósidos del ácido quinóvico; y en las flores, el alcaloide angustina; según lo indica Keplinger (1989) citado por ANGULO *et al.* (2005) al examinarse hojas y brotes de *Uncaria Tomentosa* y *Uncaria Guianensis* por cromatografía de copa delgada se observó que ambas especies presentan alcaloides semejantes OBREGON (1997).

2.1.3. Propiedades farmacológicas

Los trabajos farmacológicos mencionan que esta planta tiene actividad contraceptiva en altas concentraciones y actividad citostática y antiinflamatoria en cantidades menores Keplinger (1990), citado por ANGULO *et al.* (2005).

Aquino (1990), citado por ANGULO *et al.* (2005) determinaron en pruebas biológicas "in vitro", utilizando dos virus, el VSV de la estomatitis vesicular y en rinovirus 1B (HRVIB) encontrándose un efecto inhibitor sobre el VSV por efecto de los glicósidos de ácidos quinóvico de *Uncaria Tomentosa*.

Keplinger (1998), citado por ANGULO *et al.* (2005) indica que los componentes de la *Uncaria Tomentosa* estimula a las células endoteliales para la regulación de la proliferación de linfocitos. La administración de Uña de gato (100 ug/mL) atendió significativamente ($P < 0.05$). La fragmentación del DNA o muerte celular por apoptosis inducida por el oxidante peroxinitrito en células epiteliales HT29 y células Macrófagos RAW 264.7. La Uña de gato inhibió la expresión genética de la enzima óxido nítrico sintetasa inducida (INOS) inducida por el Lipopolisacáridos de Echerichia Coli (LPS); disminuyó ($P > 0.05$). La formación de nitritos, mortalidad de las células e inhibió la activación del factor de transcripción NF-KB. La Uña de gato atenuó notoriamente la enteritis inducida por indometacina demostrado por la reducción de la actividad de la enzima mieloperoxidasa (MPO), disminución

del daño morfométrico y expresión de la proteína hepática metalotionina (SANDOVAL, THOMPSON, ZHANG, 1998).

SANDOVAL, CHARBONNET, OKUHAMA (2000) manifiestan que la Uña de gato posee excelentes propiedades antioxidativas para inhibir oxidantes y radicales libres dañinos y biodisponibilidad de componente para aliviar efectos negativos en procesos de inflamación y estrés oxidativo.

GARCÍA (2003) indica que la hoja posee también una alta capacidad de inhibición o secuestro de radicales libres. Estos resultados, nos permite indicar que un extracto acuoso de la hoja de uña de gato y luego sometido a un proceso de liofilización, proveerá una mayor eficacia de controlar o eliminar radicales libres.

2.1.4. Estrés oxidativa

Estrés oxidativa es la disturbación del balance de componentes prooxidantes y oxidantes, que ocurre en el ambiente intracelular como el extracelular, en favor de los prooxidantes; como efecto de este desbalance se genera un potencial de daño al tejido (SANDOVAL, THOMPSON, ZHANG, 1998).

FIRBAS (1997) indica que los radicales libres surgen como residuos de procesos respiratorios y accidentes, pero los radicales libres no son siempre nocivos. De hecho muchos de estas células se encargan de

nuestra defensa, y eliminan bacterias y virus. Por ello, en órganos y tejidos infectados suele producirse una gran cantidad de radicales libres para destruir los microorganismos invasores, aunque al mismo tiempo dañen las células del propio organismo. En estos procesos el cuerpo activa gran cantidad de glóbulos blancos, que utilizan radicales libres para destruir bacterias, parásitos y virus que afectan las células; sin embargo, la alta producción de radicales libres, propios en estos procesos, pueden volverse en contra del sistema inmunológico e incrementar la posibilidad de contraer nuevas infecciones. Estos ataques por los radicales libres, colectivamente llamado como estrés oxidativa es capaz de causar alteraciones en las células para perder su estructura, su función y en el futuro destruirlas, que finalmente afectan órganos y tejidos Mack (1996), citado por GARCÍA (2003).

2.2. Mecanismos de respuestas inmunitarias

Los animales tienen numerosos mecanismos de defensas en donde participan antioxidantes, pero estas defensas no son perfectas, por ejemplo el ADN, se oxida. El daño de la oxidación al ADN se repara por enzimas que eliminan las lesiones y es excretada en la orina Shigenaga (1998), citado por GARCÍA (2003).

Puede considerarse, que los requerimientos básicos del sistema inmunitario incluyen cuatro componentes: Primero, un método de atrapar y procesar el antígeno. Segundo, un mecanismo para reaccionar específicamente frente al antígeno. Tercero, células que produzcan

anticuerpos o que participan en la respuesta inmunitaria mediada por células. Cuarto, células que retengan en memoria de lo sucedido y reaccionen de manera específica frente al antígeno en encuentros futuros (TIZAR, 1989).

En control de enfermedades, se pueden observar que hay algo más que la inflamación y la respuesta celular directa. Los granulocitos, agranulocitos, macrófagos monocitos y linfocitos, son los que mantiene libre al cuerpo de material extraño y organismos invasores, pero no realizan su trabajo de defensa, llamado mecanismos inmunes, que se compone de anticuerpos; complementos y otras sustancias de defensa (BONE, 1983).

Las células fagocíticas destruyen las bacterias o uno que infectan a las células con un estallido del oxidante, óxido nítrico (NO), O₂, H₂O₂ y OLC: La infección crónica por virus, bacterias, o parásitos en una actividad de fagocitosis por la inflamación crónica consecuente son a factor de riesgo mayor para el cáncer, las infecciones crónicas son particularmente prevalentes en los países del tercer mundo Frekman (1996), citado por GARCÍA (2003).

KLYMENKO y BAZICA (1998) estudiaron el efecto de uña de gato en pacientes de la catástrofe de la central atómica de Chernovyl obteniendo resultados alentadores, pues los títulos de anticuerpos, la población y subpoblación celular de los linfocitos T y B se incrementaron en los pacientes con inmunodeficiencia hasta niveles próximos a las personas sanas.

LEMAIRE *et al.* (1999) comprobó el efecto in Vitro de extracto acuoso de uña de gato obteniendo resultados de una acción inmune estimulante de la uña de gato.

2.3. Constantes hematológicas de aves

Según DUKES y SWENSON (1981) el nivel de eritrocitos de las aves varia entre 2.5 a 3.2 millones por mL.

Los eritrocitos de las aves son capaces de sintetizar hemoglobina durante su vida en la corriente sanguínea, mientras que los mamíferos no pueden. El contenido de hemoglobina en gallinas es 11 % y 13 % en paloma, esto porcentajes son comparables a los niveles encontrados en mamíferos; el nivel de leucocitos en pollos es de 29.4 miles/mL (BONE, 1983).

Los eritrocitos de las aves poseen núcleo a diferencia de los mamíferos. La función específica de los glóbulos rojos es transporte del oxígeno desde los pulmones a los tejidos a lo que se denomina respiración tisular y del dióxido de carbono desde el lugar donde se produce hasta los pulmones, para ser expulsado. Los eritrocitos de las aves son destruidas tras una existencia de 30 a 40 días. HOFFMANN y VOLKER (1969) indican, además, el porcentaje de hemoglobina en pollos es de 11.2 % que el nivel de eritrocitos en gallinas es de 3.0 a 4.0 millones/mL y de 20 a 30 miles/mL de leucocitos en gallina y de 20.3 miles/mL en pollos.

2.4. Índices productivos en pollos de carne

VELA (1992) en trabajo realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, donde evaluó insumos no tradicionales en la alimentación de pollos en la etapa de acabado; en la dieta convencional que fue el tratamiento control con 3070 kcal de EM y 19.2 % de PT, obtuvo resultados de consumo de alimento de 2.22 kg por pollo en la etapa de acabado que duro 21 días, igualmente la ganancia de peso fue de 1.01 kg y la conversión alimenticia 2.2; al reajustar estos resultados a 15 días se obtiene 1.59 Kg, 0.72 kg y 2.21 para el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia respectivamente.

JIMÉNES (1993) al evaluar el efecto de la restricción alimenticia en la producción de pollos de carne, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, usando raciones convencionales también con 3070 kcal de EM y 19.2 de PT, en el tratamiento control (sin restricción) obtuvo consumo de alimento de 2.51 kg por pollo en los 21 días de la etapa de acabado, ganancia de peso de 1.28 kg y conversión alimenticia de 2.02. Estimando datos para 15 días de engorde se obtiene consumo de alimento de 1.85 kg por pollo, 0.92 kg de ganancia de peso y conversión alimenticia de 2.01.

ALVAN (1995) evaluando raciones isoproteicas con diferente niveles de energía en la fase de acabado en pollos de carne en la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, en el tratamiento 2 que tenía 3000 kcal de EM y 20 de PT, el consumo de alimento en la etapa de acabado,

ajustado a 15 días fue 2.13 kg por pollo; de igual manera, la ganancia de peso fue de 1.0 kg por pollo y la conversión alimenticia de 2.13.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y duración del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en la unidad experimental de aves y laboratorio de sanidad animal de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; ambas instalaciones están localizadas en el departamento de Huánuco, provincia de Leoncio Prado. Tingo María geográficamente está ubicada a 09° 08' 17" de latitud sur 75° 59' 52" longitud oeste, con una altitud de 660 msnm, temperatura media anual de 24.5 °C, precipitación pluvial media de 3200 mm y humedad relativa de 83.6 %, ecológicamente considerada como bosque muy húmedo Pre- Montano Subtropical (bmh – PMST) (ALVARADO, 2006).

El trabajo tuvo una duración de 2.5 meses, ejecutándose de abril a junio del 2007.

3.2. Tipo de investigación

La investigación realizada fue de tipo experimental.

3.3. Animales

Los pollos Cobb 500 de carne fueron traídos de la ciudad de Lima. Se trabajó con 2,000 pollos de 21 días de edad, con peso promedio de 521 g, se tuvo dos lotes experimentales de 1000 aves cada uno; uno fue considerado testigo y en el segundo se aplicó el tratamiento; ambos lotes fueron distribuidos en cuatro unidades experimentales de 250 pollos cada uno.

3.4. Materia prima (uña de gato) en estudio

La uña de gato (*Uncaria* sp) fue cosechada de parcelas de agricultores de Tingo María y procesada en laboratorios de la UNAS. Se suministró durante la etapa de acabado, desde los 21 días de edad hasta los 35. La corteza fue cortada en trozos (10 x 2 cm), hervida por 5 minutos, en las proporciones de 10 g/L de agua y luego la infusión fue enfriada junto a la corteza por 12 horas para facilitar la extracción del principio activo; finalmente fue filtrada y suministrada diariamente en el agua de bebida.

3.5. Instalaciones y equipos

El trabajo se realizó en los galpones 3 y 4 de la Granja Zootécnica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, cuyas características son: largo 19.60 m, ancho 7.76 m y 4 m de altura; los pisos tienen una pendiente de 3 % y zócalo de 0.60 m, el piso y zócalo son de material noble. Presentan una puerta de acceso, instalaciones eléctricas; vigas y postes de madera, el techo es de calamina a dos aguas superpuestas con claraboya, sus paredes

son de malla metálica. Los comederos fueron tipo tolva; los bebederos tipo lineal conectados a un tanque en donde se colocó y controló el suministro de agua que contenía el extracto acuoso de corteza de uña de gato. Los 2000 pollos fueron recibidos en un solo galpón y separados a los 21 días de edad para iniciar el experimento.

3.6. Alimentación

El manejo alimenticio fue similar para todos los pollos, el suministro fue en horas de la mañana (5.00 am) para consumo libre. Se usó una sola ración cuya composición porcentual fue convencional y cubría los requerimientos nutricionales recomendados por la NRC 1994. La composición porcentual y valor nutricional estimado de la ración se presenta en el Cuadro 4 del Anexo.

3.7. Variable independiente

Extracto acuoso de la corteza de uña de gato (*Uncaria sp*) (EACUG).

3.8. Tratamientos en estudio

Consistió en adicionar extracto acuoso de corteza de uña de gato (EACUG), hirviendo 2 kg de corteza en 10 L de agua, la cual se suministró a los pollos en las cantidades requeridas por día.

Se tuvo dos tratamientos:

Testigo: Suministro de agua sin extracto acuoso de corteza de uña de gato:

T1= SEACUG

Tratamiento: Suministro de agua con extracto acuoso de uña de gato en proporción de 10g/L de agua: T2 = CEACUG

3.9. Distribución de tratamientos

T1	
R1	R2
R3	R4

T2	
R1	R2
R3	R4

3.10. Análisis estadístico

Se realizó pruebas de T (Student)

El modelo es:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S^2 p \left(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2} \right)}}$$

t = Estadístico

\bar{X}_1 = promedio del primer grupo

\bar{X}_2 = promedio del segundo grupo

S^2_p = varianza ponderada

n_1 = tamaño de la muestra 1 (número de observaciones)

n_2 = tamaño de la muestra 2 (número de observaciones)

3.11. Variables dependientes

Se hizo las siguientes evaluaciones:

- a. Consumo de alimento.- Se registró el consumo diario de alimento, desde el inicio del experimento.
- b. Ganancia de peso y conversión alimenticia.- Se registró al término de la semana 3, 4 y 5; se muestreó 120 pollos por tratamiento.
- c. Medición de niveles de leucocitos, eritrocitos y hemoglobina en muestras tomadas en la semana 3 y 5. Se muestrearon 20 pollos por tratamiento. La medición de Eritrocitos y Leucocitos se realizó por el método de New Bawer; la hemoglobina se midió por hematocrito usando tubo capilar.

IV. RESULTADOS

4.1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

El Cuadro 1 y el Gráfico 1 muestran el comportamiento de las aves en los que se observa que existen diferencias altamente significativa ($P>0.01$) para las variables de los índices productivos, con ventajas para los pollos que se suministro uña de gato.

Cuadro 1. Performance de los pollos en función al suministro de extracto acuoso de corteza de uña de gato.

Variables ²	¹ Tratamiento 1	¹ Tratamiento 2
	SEACUG	CEACUG
Peso a los 21 días (kg)	0.52 ^a	0.52 ^a
Peso final 35 días (kg)	1.36 ^b	1.55 ^a
Consumo de alimento (kg)	1.89 ^b	2.02 ^a
Ganancia de peso (kg)	0.84 ^b	1.03 ^a
Conversion alimenticia	2.25 ^b	1.96 ^a

¹ Tratamientos: SEACUG = Suministro de agua sin extracto acuoso de corteza de uña de gato, Tratamiento 1: suministro de agua con extracto acuoso de uña de gato (CEACUG) en proporción de 10 g/L de agua.

² Promedios con letras iguales en la misma fila no difieren entre sí por la prueba de T STUDENT ($P>0.01$).

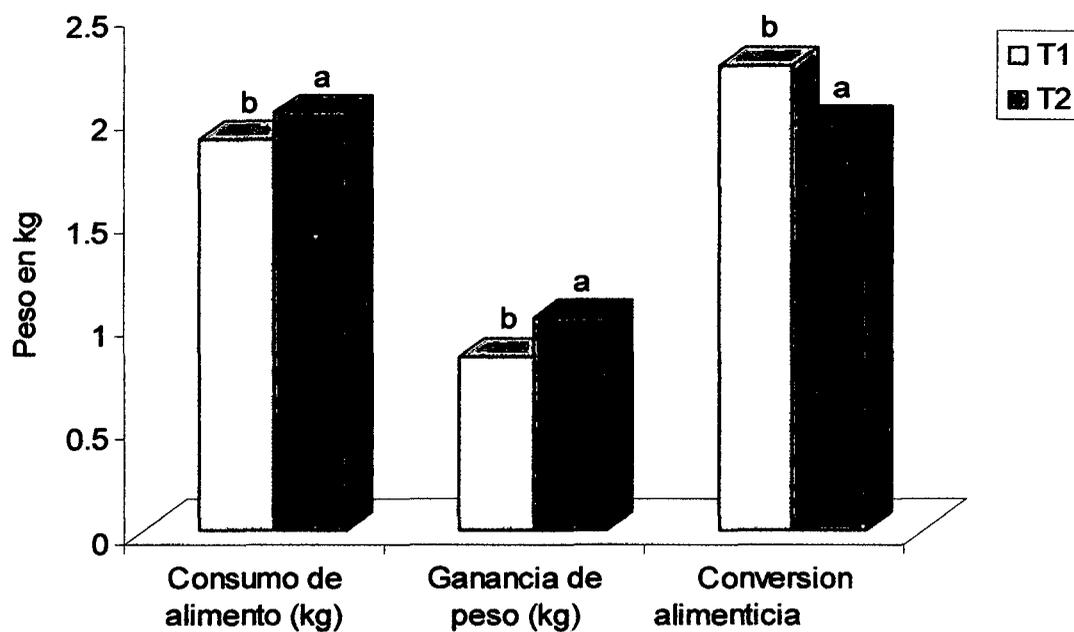


Gráfico 1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia por unidad experimental de los animales en estudio.

4.2. Constantes hematológicas

En el cuadro 7 (anexo) se muestra los valores obtenidos del análisis hematológico de los tratamientos en estudio, al inicio y final del experimento (tercera y quinta semana): % Hemoglobina, nivel de leucocitos y nivel de eritrocitos. En el cuadro 2 se observan las medias de la tercera semana no se encontró diferencias significativa ($P < 0.05$); en la quinta semana si se encontraron diferencias altamente significativas ($P > 0.01$) suministrando o no extracto acuoso de corteza de uña de gato. Los datos se evidencian en los Gráficos 2, 3 y 4.

Cuadro 2. Análisis hematológico de las aves, en función a la edad y al suministro de extracto acuoso de uña de gato.

Variables	Tratamientos	
	SEACUG	CEACUG
<u>Tercera semana</u>		
Hemoglobina %	9.17 ^a	9.17 ^a
Leucocitos miles/mL	16.86 ^a	16.86 ^a
Eritrocitos millones/mL	3.64 ^a	3.64 ^a
<u>Quinta semana</u>		
Hemoglobina %	10.06 ^a	9.93 ^b
Leucocitos miles/mL	12.99 ^b	13.68 ^a
Eritrocitos millones/mL	3.75 ^a	3.61 ^b

1 Tratamientos: SEACUG = Suministro de agua sin extracto acuoso de corteza de uña de gato, Tratamiento 1: suministro de agua con extracto acuoso de uña de gato (CEACUG) en proporción de 10g/L de agua.

2 promedios seguidos con letra minúscula iguales en la misma línea no difieren entre si por la prueba de T STUDENT ($P > 0.01$).

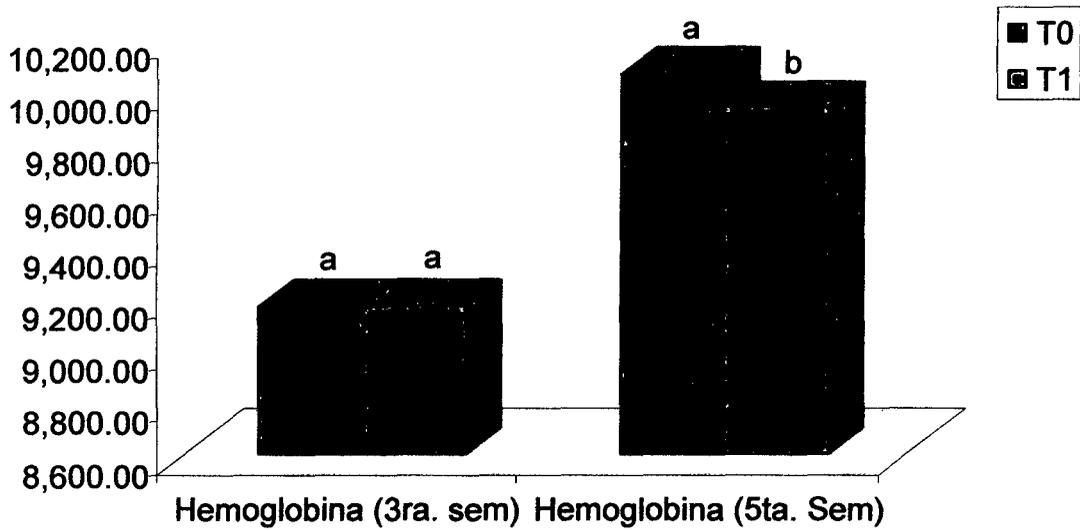


Gráfico 2. Constantes hematológicas de los tratamientos en estudio.

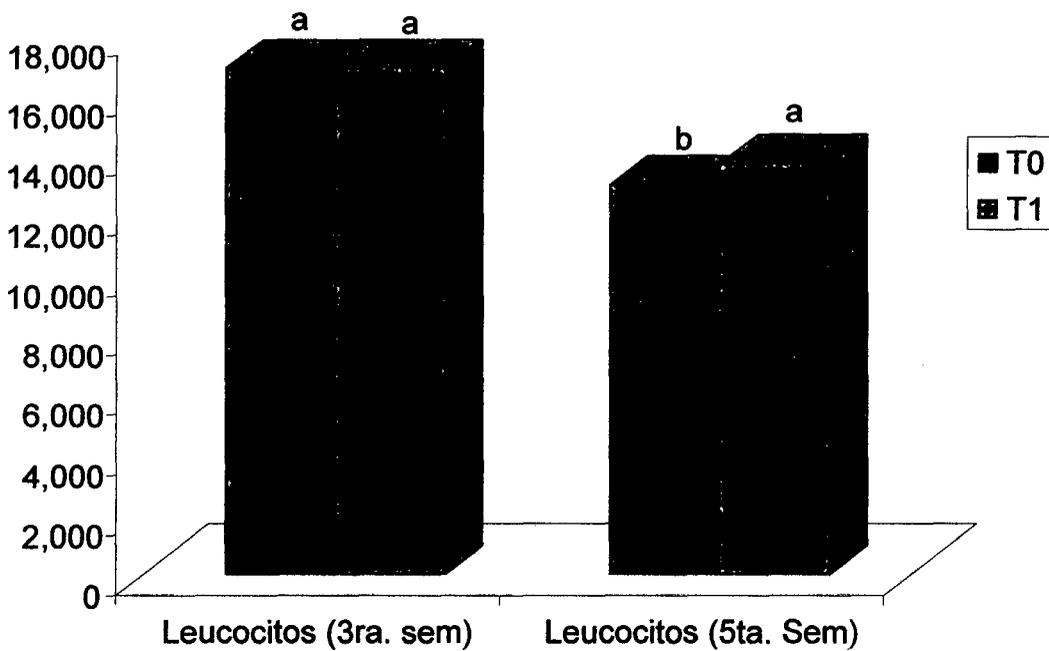


Gráfico 3. Constantes hematológicas de los tratamientos en estudio.

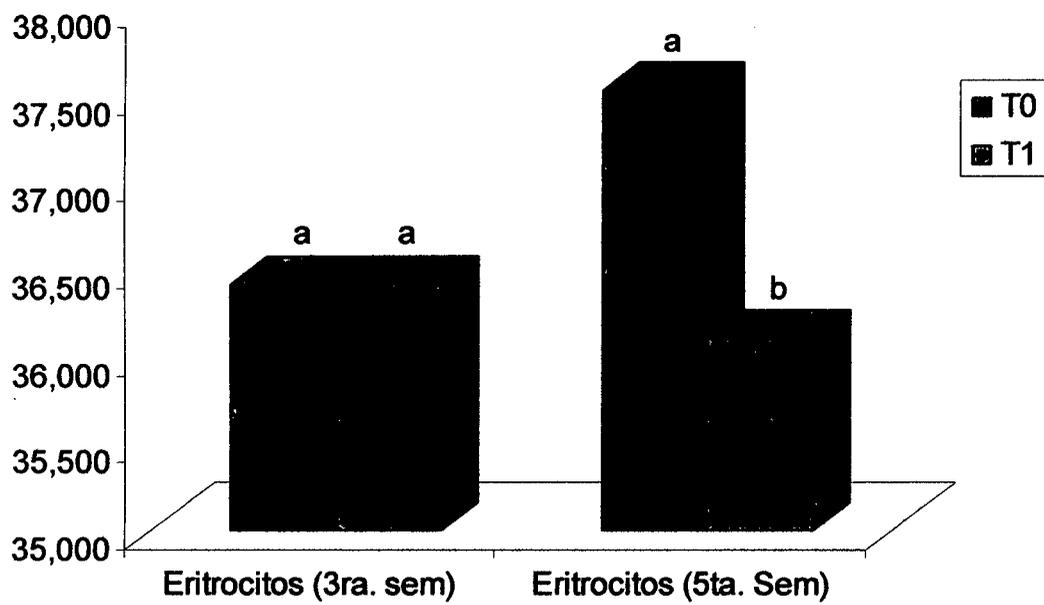


Gráfico 4. Constantes hematológicas de los tratamientos en estudio.

V. DISCUSIÓN

5.1. Parámetros evaluados sobre performance de los pollos en estudio.

Los parámetros zootécnicos evaluados de los tratamientos en estudio, como se puede observar en el Cuadro 1 se encontró mejores respuestas en las tres variables: consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en los pollos que recibieron el extracto acuoso de uña de gato, evidenciando la importancia de suministrar este producto en la producción de pollos de carne en la etapa de acabado. El consumo de alimento supera estadísticamente al suministrar el extracto, posiblemente las condiciones fisiológicas del animal se vieron afectadas positivamente para estimular el apetito en las aves. La uña de gato tiene componentes bioactivos que se comportan como antioxidante y antiinflamatorio (GARCÍA, 2003) y (SANDOVAL, THOMPSON, ZHANG, 1998) entendiendo que el ave tiene fuerte exigencia fisiológica metabólica, puede que el extracto haya influenciado en mejorar las condiciones metabólicas e inmunológicas del ave, Melgarejo (1992), citado por URRUNAGA (1994). También se observa que los pollos con extracto lograron mejor ganancia de peso, posiblemente el extracto acuoso de uña de gato suministrado disminuyó el estrés oxidativo y según lo indicado por ANGULO *et al.* (2005), el estrés oxidativo perjudica en la ganancia de peso en animales. Consecuentemente, cuando el pollo

encuentra condiciones metabólicas mejoradas se volverá más eficiente por lo que las conversiones alimenticias son mejores comparado con los obtenidos en los pollos sin suministrar extracto.

Los resultados obtenidos en consumo de alimento en este experimento suministrando o no extracto de uña de gato, son superiores a los logrados por VELA, (1992) y JIMENES, (1993); 1.59 kg y 1.85 respectivamente, en periodos iguales de tiempo, quienes trabajaron con raciones bastante similares de insumos y nutrientes (Proteína Total y Energía Metabolizable). Este comportamiento es más evidente cuando se suministra el extracto. De manera similar sucede con las ganancias de peso; los resultados son superiores al logrado por VELA, (1992) 0.72 kg y JIMENES, (1993) 0.92 (kg). La conversión alimenticia también es mejor cuando se suministra el extracto acuoso de uña de gato, comparado a los logrados por VELA, (1992) y JIMENES, (1993) Posiblemente estos indicadores productivos estén favorecidos por la calidad de las aves utilizadas coadyuvada por el suministro del extracto de uña de gato.

5.2. Constantes hematológicas de las aves en estudio.

Las aves en la primera evaluación, es decir, antes de suministrar el extracto acuoso de la uña de gato, se tiene resultados similares, como es de esperar, en porcentaje de Hemoglobina (Hb), nivel de leucocitos y eritrocitos. Al finalizar la etapa experimental (quinta semana) el % de Hb se incrementa ligeramente; sin embargo, el mayor incremento ($P>0.05$) se

obtiene en los pollos que no consumieron el extracto, lo que indicaría que la uña de gato no influye incrementando este parámetro, los resultados llegan a ser ligeramente menores a los reportados por BONE (1983), HOFFMAN y VOLKER (1969).

Con respecto a los leucocitos, encontramos valores superiores en (CEACUG) con respecto a (SEACUG) así como lo manifiesta Keplinger (1990) citado por ANGULO *et al.* (2005). Esto debido a que los leucocitos como constituyentes del sistema inmunológico producen y secretan anticuerpos de importancia fundamental en el proceso inmune y son estimulados por la inclusión del extracto acuoso de uña de gato. (SANDOVAL, CHARBONNET, OKUHAMA, 2000), menciona que el principio químico de la uña de gato a mostrado tener mecanismos de acción intra y extra celular, como antiinflamatorio, inhibidor de la mitosis celular, incrementa los granulocitos y macrófagos. Melgarejo (1992) citado por URRUNAGA (1994), KLYMENKO y BAZICA (1998). Los resultados obtenidos son inferiores a los reportados por BONE (1983), HOFFMANN y VOLKER (1969).

Los valores inferiores de eritrocitos en las aves con extracto acuoso de uña de gato, se debe al efecto de este sobre la respuesta inmunitaria lo que le permite a estas regular mejor su sistema inmunológico, que podría influenciar en obtener unos mejores valores de ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento (TIZAR 1989).

VI. CONCLUSIONES

- El extracto acuoso de Uña de Gato (EACUG) mejora la producción de las aves reflejados en la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia en etapa de acabado.
- El EACUG influenció sobre los valores hematológicos aumentando los leucocitos, pero, disminuyendo la hemoglobina y eritrocitos.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios con extracto acuoso de uña de gato en la fase inicio y acabado en pollos parrilleros.
- Realizar estudios con el uso de extracto acuoso de uña de gato en otras especies domésticas.
- Realizar estudios similares usando indicadores específicos del sistema inmunológico del ave.

VIII. ABSTRACT

NAIL CAT (*UNCARIA SP*) BARK USE IN BROILER CHICKENS IN THE FINISHED PHASE

The present research work was carried out at the experimental poultry unit and the health laboratory of the Faculty of Zoo technical, Forestry National Agrarian University, located in Tingo María, at 09° 08' 17" south latitude, 75° 59' 52" west longitude, 660 msnm altitude, 24.5 °C, average yearly temperature, 3,200 mm yearly rainfall and 83.6 % ecological classified as very humid premontano subtropical forest., being done from April to June August 2007. The objective was to evaluate the effect of Naol Cat (*Uncaria sp*) liquid extract (10 g/L) over the zoo technical parameters (Body weight gain, fed conversion, feed intake, bird hematological constants in finished phase. Two treatments and one thousand chicks from the Cobb 500 line per treatment with four repetitions were used. Treated group with nail cat liquid extract showed better zoo technical parameters values ($P>0.01$), meanwhile the hematological parameters showed high levels of leucocytes ($P>0.01$).

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAN, L. 1995. Uso de raciones iso proteicos con diferente niveles de energía en la fase de acabado en pollos de carne. Tesis. Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 47 p.
- ALVARADO, J. 2006. Estación meteorológica. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- ANGULO, P., VARGAS, L., RODRÍGUEZ, A., OSCANOVA, J. 2005. *Uncaria tomentosa* wild DC (Uña de gato) aumenta la producción de óxido nítrico en ratones con endotoxemia por lipopolisacaridos. Rv. de Cien. Vet. Lima, Perú. 21(2)3-5.
- BONE, J. 1983. Fisiología y anatomía animal. Ciudad de México D.F., México, manual moderno. 494 p.
- DUKES, H. y SWENSON, M. 1981. Fisiología de los animales domésticos. 1 ed. Ciudad de México D.F., México, FOCET Universal S.A. 1054 p.
- GARCIA, J. 2003. Comparativo de la actividad antioxidativa de la hoja de uña de gato (*Uncaria tomentosa*). Tesis. Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 69 p.
- HOFFMANN, G., VOLKER, H. 1969. Anatomía y fisiología de las aves domesticas. Zaragoza, España, Acribia. 190 p.

- LEMAIRE, L., ASSINEWE, V., CANO, P., AWANG, D., ARNASON, J. 1999. Stimulation of interleukin-1 and -6 production in alveolar macrophages by the neotropical liana, *Uncaria tomentosa* (Uña de Gato). *J Ethnopharmacol.* 64: 109-115.
- MAYNARD, H., LOESLI, J., HINTZ, H., WARNER, R. 1993. *Nutrición animal.* 7 ed. México, México, Mc. Graw Hill. 640 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1994. *Nutrient requirements of laboratory animal.* Washington D.C., National Academy Press. 88 p.
- OBREGON, L. 1997. "Uña de gato", género *Unaria*. *Estudios botánicos, químicos y farmacológicos de Uncaria tomentosa y Uncaria Guianensis.* 1 ed. Lima, Perú, Instituto de Fitoterapia Americano. 169 p.
- SANDOVAL, M., CHARBONNET, R., OKUHAMA, N. 2000. Cat's claw inhibits TNF α production and scavenges free radicals: role in cytoprotection. *Free Rad. Biol. Med.* 29:71-78.
- SANDOVAL, M., THOMPSON, J., ZHANG, J., 1998. Antiinflammatory actions of cat's claw: the role of NF-kB. *Aliment Pharmacol Ther.* 12:1279-1289.
- TIZAR, D. 1989. *Inmunología veterinaria.* 1 ed. Monterrey, México, Interamericana S.A. 414 p.
- URRUNAGA, A. 1994. *Centro de estudios de plantas alimenticias y medicinales.* Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco. Proyecto Especial Madre de Dios – INADE. Madre de Dios, Perú. 248 p.

- VELA, B., 1992. Alimentación de pollos de carne utilizando insumos no tradicionales en la fase de acabado. Tesis. Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 55 p.
- JIMÉNES, R. 1993. Efecto de la restricción alimenticia en engorde de aves carne en carne Tesis. Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 41p.
- KLYMENKO, M. y BAZICA, M. 1998. Informe sobre el resultado del uso del extracto liofilizado de *Uncaria tomentosa*. Centro de investigación en medicina de radiación de la academia de ciencias médicas de Ucrania. Boletín INMETRA. Lima, Perú. 18 p.

X. ANEXO

Cuadro 3. Variables registradas en la fase de acabado en función al suministro de adición del extracto de la uña de gato.

Variables	Tratamientos	
	T1	T2
	SEACUG	CEACUG
Rendimiento de Pechuga %	18.85	19.47
Grasa abdominal %	1.03	0.97
Rendimiento de Carcasa %	52.25	54.08

Cuadro 4. Composición química nutricional de la ración.

Composición porcentual		Composición nutricional	
Insumo	%	Nutriente	Unidad
Harina de maíz	58.0	EM kcal/kg	2,990.0
Torta de soya	23.5	PT %	20.5
Soya integral	5.0	Ca %	1.0
Afrecho de trigo	4.0	P %	0.4
Harina de pescado 1°	4.0	Lysina %	1.1
Grasa	3.0	Metionina %	0.4
Carbonato de Calcio	1.5		
Premix acabado	1.0		
Total	100.0		

Cuadro 5. Consumo de alimento de los tratamientos en estudio (kg).

Fecha	T1				T 2			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
09/06/2007	25	25	25	25	25	25	25	25
10/06/2007	25	25	25	25	30	30	30	30
11/06/2007	20	20	20	20	30	30	30	30
12/06/2007	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
13/06/2007	25	25	25	25	25	25	25	25
14/06/2007	32.5	32.5	32.5	32.5	37.5	37.5	37.5	37.5
15/06/2007	12.5	12.5	12.5	12.5	25	25	25	25
16/06/2007	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
17/06/2007	35	35	35	35	42.5	42.5	42.5	42.5
18/06/2007	31.25	31.25	31.25	31.25	25	25	25	25
19/06/2007	32.5	32.5	32.5	32.5	37.5	37.5	37.5	37.5
20/06/2007	20	20	20	20	35	35	35	35
21/06/2007	50	50	50	50	50	50	50	50
22/06/2007	50	50	50	50	62.5	62.5	62.5	62.5
23/06/2007	25	25	25	25	25	25	25	25
Totales	433.75	433.75	433.75	433.75	500	500	500	500

Cuadro 6. Pesos vivos de las pollos en estudio tercera y quinta semana (kg).

T1		T2	
5ta. Sem.	3ra. Sem.	5ta. Sem.	3ra. Sem.
1.290	0.545	1.747	0.512
1.330	0.550	1.420	0.512
1.177	0.537	1.480	0.537
1.542	0.512	1.597	0.495
1.305	0.500	1.640	0.550
1.435	0.570	1.497	0.512
1.372	0.520	1.782	0.525
1.487	0.515	1.432	0.545
1.505	0.512	1.405	0.525
1.290	0.487	1.700	0.503
1.300	0.505	1.600	0.537
1.140	0.487	1.230	0.505

Cuadro 7. Resultados hematológicos tercera semana.

%	Nº	Nº	%	Nº	Nº
Hemoglobina	Leucucitos	Eritrocitos	Hemoglobina	Leucucitos	Eritrocitos
8.33	1,320	2,450.000	8.33	1,320	2,450.000
7.33	1,200	2,630.000	7.33	1,200	2,630.000
7	760	1,770.000	7	760	1,770.000
8	1,600	2,630.000	8	1,600	2,630.000
6.66	760	1,770.000	6.66	760	1,770.000
7	680	2,330.000	7	680	2,330.000
8.33	720	2,620.000	8.33	720	2,620.000
9.33	1,200	2,260.000	9.33	1,200	2,260.000
8.33	840	1,900.000	8.33	840	1,900.000
10.3	640	4,080.000	10.3	640	4,080.000
8	720	2,340.000	8	720	2,340.000
9.66	680	2,480.000	9.66	680	2,480.000
6.66	720	2,400.000	6.66	720	2,400.000
10.66	720	3,210.000	10.66	720	3,210.000
10	600	1,920.000	10	600	1,920.000
9	640	1,830.000	9	640	1,830.000
11.33	720	2,020.000	11.33	720	2,020.000
7.33	840	2,050.000	7.33	840	2,050.000
8.33	520	2,240.000	8.33	520	2,240.000
8	560	2,080.000	8	560	2,080.000
9.33	720	3,260.000	9.33	720	3,260.000
6	720	3,430.000	6	720	3,430.000
7.33	800	2,000.000	7.33	800	2,000.000
8	680	1,330.000	8	680	1,330.000
8		2,230.000	8		2,230.000
10.66		2,260.000	10.66		2,260.000
4.66			4.66		
9.33			9.33		
10			10		

Cuadro 8. Resultados hematológicos quinta semana.

T = 1			T = 2		
%	Nº	Nº	%	Nº	Nº Eritrocitos
Hemoglobina	Leucucitos	Eritrocitos	Hemoglobina	Leucucitos	
12.66	800	1,930.000	9	1,040	2,000.000
8	680	1,860.000	10.66	760	1,920.000
10	600	1,820.000	10	800	1,440.000
10	630	1,960.000	10	680	1,990.000
9	640	1,720.000	11	760	1,150.000
10	880	2,010.000	10	1,160	2,230.000
10	640	3,070.000	9.66	720	1,490.000
7	720	1,730.000	9.33	720	2,240.000
12.33	720	1,970.000	9.66	760	2,500.000
10.33	640	2,010.000	12	840	2,390.000
9.66	520	2,090.000	10.33	560	2,070.000
10.33	520	1,480.000	9.66	520	2,180.000
8.66	840	1,460.000	10	640	1,120.000
10	640	1,450.000	9.33	520	1,910.000
12	520	1,650.000	10.66	800	1,330.000
11	560	2,400.000	9.33	520	1,830.000
10.33	560	1,940.000	9.66	520	1,810.000
11	800	1,510.000	10	440	1,800.000
9.33	520	1,910.000	9.33	440	840.000
9.66	560	1,550.000	9.66	480	1,860.000

Cuadro 9. Otros parámetros registrados productos del experimento.

T 1				T 2			
Peso vivo				peso vivo			
R1	R2	R3	R4	R 1	R 2	R 3	R 4
1.50	1.70	1.70	1.60	1.75	1.70	1.75	1.80
1.625	1.60	1.50	1.275	1.625	1.60	1.80	1.70
1.525	1.50	1.60	1.70	1.60	1.70	1.50	1.50
1.55	1.60	1.60	1.53	1.66	1.67	1.68	1.67
Peso carcasa				Peso carcasa			
R1	R2	R3	R4	R 1	R 2	R 3	R 4
905.95	979.49	965.88	1,071.91	1,061.14	1,162.35	1,121.80	1,019.74
1,104.23	1,054.05	1,033.35	1,027.97	1,112.45	1,141.08	1,106.78	1,119.32
1,004.44	931.58	904.08	783.027	1,113.30	1,086.08	928.46	1,060.29
1,004.87	988.37	967.77	960.97	1,095.63	1,129.84	1,052.35	1,066.45
Peso grasa				Peso grasa			
R1	R2	R3	R4	R 1	R 2	R 3	R 4
13.46	19.13	13.18	18.19	28.91	20.97	17.01	10.34
18.42	14.17	10.34	16.58	27.78	15.16	26.65	11.62
21.26	21.68	8.505	18.71	15.025	9.07	4.81	6.37
17.71	18.33	10.68	17.83	23.91	15.07	16.16	9.44
Peso pechuga				Peso pechuga			
R1	R2	R3	R4	R 1	R 2	R 3	R 4
344.45	291.15	321.48	224.24	373.08	330.27	270.453	349.55
292.28	248.06	277.83	328.00	304.76	364.014	342.75	330.27
269.89	335.38	307.59	297.67	312.98	319.50	294.84	287.18
302.21	291.53	302.30	283.30	330.27	337.93	302.68	322.33

Cuadro 10. Temperatura medio ambiental dentro del galpón.

Fecha	Hora		
	07:00 a.m.	11:00 a.m.	03:00 p.m.
20/05/2007	20	28	30
21/05/2007	24	26	28
22/05/2007	23	27	29
23/05/2007	23	23	26
24/05/2007	23	22	23
25/05/2007	21	25	25
26/05/2007	22	26	25
27/05/2007	23	26	29
28/05/2007	23	26	29
29/05/2007	25	28	30
30/05/2007	23	27	27
31/05/2007	23	27	29
01/06/2007	23	25	29
02/06/2007	23	26	30
03/06/2007	21	25	29
04/06/2007	21	28	30
05/06/2007	21	29	30
06/06/2007	22	29	30
07/06/2007	21	27	30
09/06/2007	22	29	31
10/06/2007	20	32	32
11/06/2007	20	28	32
12/06/2007	20	26	30
13/06/2007	20	28	32
14/06/2007	20	28	32
15/06/2007	20	28	32
16/06/2007	22	26	32
17/06/2007	20	28	32
18/06/2007	22	28	32
19/06/2007	22	29	30
20/06/2007	22	26	32
21/06/2007	21	28	32
22/06/2007	21	28	31
23/06/2007	20	28	31

Cuadro 11. Porcentaje de mortalidad.

Semanas	T1	T2
1ra.	3	3
2da.	2	1
3ra.	1	2
4ta.	2	3
5ta.	2	1

Cuadro 12. Consumo de agua promedio durante el experimento (EACUG) (L).

Edad en semanas	Pollos – 1,000
3	1,400 litros
4	2,100 litros
5	2,800 litros