

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



“EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE HOJAS DE UÑA DE GATO (*Uncaria tomentosa*) EN LA ETAPA DE ACABADO, SOBRE LOS PERFILES BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS Y LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, EN POLLOS DE CARNE, EN TINGO MARÍA”

Tesis

Para Optar el Título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

ERICK JAIRO LOAYZA BESARES

TINGO MARÍA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios por la fortaleza de siempre, permitiéndome llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más

A mis padres: Tomas Loayza Cajas en el cielo y Clelia Besares Mendoza, por sus esfuerzos desplegados.

A mi Tía Tomasa Besares Mendoza; por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mis hermanos: José Santamaría, Cledy Loayza, Cristina Loayza y Luis Loayza; porque siempre he contado con ellos, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y la amistad.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a la Facultad de Zootecnia que contribuyó en mi formación profesional.
- Al Ing. M.Sc. Lao Gonzales, Dr. López Daniel, Dr. Robles Rizal y al Ing M.Sc Guevara Eduar, asesores del presente trabajo, por su labor como formador, su amistad, su apoyo desinteresado y supervisión de la presente tesis.
- A los miembros integrantes del jurado de tesis: Dr. Arévalo Carlos, Ing. M.Sc. Walter Paredes, Ing. M.Sc. Tula Alegría.
- A mis amigos, José Gaspar, Hugo Cayetano, Patricia Altamirano, Danny Gisell Ramos, Mery Eduardo, Elizabeth Quijano, Kelly Caballero, Lirza Alejo, Carol Rojas, William Núñez, Bery Arrué, Helen Samaniego, Abrahán Amaringo, Avel Villanueva, Mariano García, Elías Carhuavilca, Danny Laguna, Javier Carmona, Darío Mendoza y Gabriel Huamancayo quienes me apoyaron desinteresadamente en el transcurso de mi carrera profesional.
- A Félix Jara por la amistad incondicional y colaboración del presente trabajo de investigación.
- A mi tío Joselito Chávez lo cual considero un segundo padre por sus sabios consejos y a Bil Zegarra por formar parte de la familia Loayza.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Radicales libres.....	3
2.2. Estrés oxidativo.....	4
2.3. Antioxidantes.....	5
2.4. Polifenoles.....	6
2.4.1. Mecanismo de acción de los polifenoles	7
2.5. Generalidades de la uña de gato	7
2.5.1. Composición química de la uña de gato (<i>Uncaria tomentosa</i>)	8
2.5.2. Propiedades farmacológicas de la uña de gato (<i>Uncaria tomentosa</i>).....	9
2.5.3. Mecanismos de respuestas inmunitarias	11
2.6. Perfiles bioquímicos y sanguíneos.....	11
2.6.1. Hemoglobina y hematocrito.....	12
2.6.2. Proteína sérica y albúmina.....	13
2.6.3. Aspartato aminotransferasa (AST) y alanina aminotransferasa (ALT).....	15

2.7.	Parámetros productivos en pollos de carne	16
2.8.	Trabajos de investigación en uña de gato (<i>Uncaria tomentosa</i>).	17
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1.	Lugar y fecha de investigación.....	19
3.2.	Tipo de investigación	20
3.2.1.	Ensayo 1	20
3.2.2.	Ensayo 2	20
3.3.	Animales experimentales	20
3.4.	Alimentación.....	21
3.4.1.	Insumo en estudio	21
3.4.2.	Obtención del extracto hidroalcohólico.....	21
3.5.	Sanidad.....	22
3.6.	Instalaciones y equipos.....	22
3.6.1.	Instalaciones	22
3.6.2.	Equipos	23
3.7.	Metodología	23
3.7.1.	Ensayo 1	23
3.7.2.	Ensayo 2	25
3.8.	Tratamientos	27

3.9.	Croquis de distribución de tratamientos.....	27
3.10.	Diseño y análisis estadístico.....	27
3.11.	Variables independientes.....	29
3.12.	Variables dependientes.....	29
3.13.	Datos a registrar.....	30
IV.	RESULTADOS.....	31
4.1.	Coeficiente de inhibición del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato sobre el radical libre 1,1-diphenyl-2-picrilhydrazil (DPPH).....	31
4.2.	Contenido de polifenoles totales del extracto hidroalcohólico de hoja de <i>Uncaria tomentosa</i> (EHHUt).....	31
4.3.	Efecto de la suplementación del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (EHHUt), sobre las constantes hematológicas y los perfiles bioquímicos sanguíneos.....	32
4.4.	Efecto de la suplementación del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (EHHUt), sobre los parámetros productivos de pollos.....	34
V.	DISCUSIÓN.....	35
5.1.	Coeficiente de inhibición del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato sobre el radical libre 1,1-diphenyl-2-picrilhydrazil (DPPH).....	35
5.2.	Contenido de polifenoles totales del extracto hidroalcohólico de hoja de <i>Uncaria tomentosa</i> (EHHUt).....	36

5.3.	Efecto de la suplementación del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato sobre las constantes hematológicas y perfiles bioquímicos sanguíneos	37
	5.3.1. Perfiles sanguíneos.....	37
	5.3.2. Perfiles bioquímicos	38
5.4.	Efecto de la suplementación del extracto hidroalcohólico de uña de gato sobre los parámetros productivos de pollos	39
VI.	CONCLUSIONES	41
VII.	RECOMENDACIONES.....	42
VIII.	ABSTRACT.....	43
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
X.	ANEXO	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Valores normales del perfil bioquímico sanguíneo en estudio de broilers.....	15
2. Efecto del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (EHHUt), en la inhibición del DPPH	31
3. Cantidad de polifenoles totales en extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (<i>Uncaria tomentosa</i>)	32
4. Constantes hematológicas y Perfiles bioquímicos sanguíneos de pollos suplementados con diferentes niveles de EHHUt, evaluados a los 28 y 42 días de edad	33
5. Parámetros productivos evaluados con suplemento de extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato	34

RESUMEN

El estudio realizado tuvo dos ensayos; en el Centro de Investigación de Productos Naturales de la Amazonia (CIPNA) y en la unidad experimental de aves del Centro de Capacitación e Investigación Granja Zootecnia (CCIGZ) y laboratorio de Sanidad Animal, Facultad de Zootecnia de la Universidad Agraria de la Selva, Tingo María, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco, Perú. El objetivo fue determinar la capacidad de inhibición y contenido de polifenoles del extracto hidroalcohólico de la hoja de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) y sus efectos sobre los perfiles bioquímicos sanguíneos, constantes hematológicas y parámetros productivos en la etapa de acabado. Se utilizó 100 pollos COBB 500 de 28 a 42 días de edad con peso promedio inicial de 42.22 g. Se adicionó EHHUt en agua de bebida, a niveles 80, 160 y 240 IC₅₀, en T2, T3 y T4 respectivamente. Para el análisis estadístico se utilizó el DCA con arreglo factorial de 4x2. Se halló un coeficiente inhibidor de 16.78 IC₅₀ µg/ml y número de polifenoles 54.83±0.31; el porcentaje de hematocrito y hemoglobina fue (30.70, 32.40, 33.70 y 34.10%) y (9.64, 10.71, 10.76 y 11.15 g/dL) para T1, T2, T3 y T4, respectivamente; los promedios para proteína sérica fue (2.77 g/dL), del aspartato (157.50 UI/L), la alanina (13.98 UI/L) y para la albúmina fue (1.19, 1.33, 1.35 y 1.41 g/dL), respectivamente. El mejor consumo diario de alimento fue T1 (testigo) con 112 g; la ganancia de peso y conversión alimenticia promedio fue 58.96 g y 1.88 respectivamente. En conclusión, la uña de gato no tuvo mayor efectividad en los parámetros evaluados, ni en los perfiles bioquímicos a excepción de la albúmina y de las constantes hematológicas a probabilidades del 95 %.

Palabras clave: Bioquímicos, Extracto de hojas de uña / gato, Hidroalcohólico, Pollos/ carne, Polifenoles, Tratamiento.

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, los que, debido a las condiciones de manejo como el confinamiento, la densidad de cría, uso continuo de fármacos convencionales, etapa productiva, etc.; generan producción excesiva de biomoléculas como citoquinas y oxidantes (óxido nítrico, peroxinitro, radical OH, superóxidos). Para ello el organismo recurre a sus reservas de antioxidantes endógenos y el uso de nutrientes para aliviar los efectos negativos.

Para evitar la muerte de las aves por el estrés, en algunos países desarrollados están adicionando plantas medicinales, en nuestro medio no existe una tecnología aplicada que ayude al criador, para mejorar los índices productivos, por ello el productor recurre al uso de fármacos que pueden desarrollar microorganismos resistentes a las drogas y también causan efectos colaterales para el consumidor.

Por lo tanto, la tendencia de incorporar productos naturales con bondades antioxidante, inmune estimulante, antiinflamatoria, antimutageno y antiviral, como es el caso de la uña de gato (*Uncaria tomentosa*) ya que está demostrado por su capacidad de inhibir radicales libres y disminuir la producción de nitritos, en ensayos *in vitro*; por estas características la uña de gato se utiliza en la medicina tradicional, natural o complementaria.

Por los antecedentes mencionados del extracto hidroalcohólico de las hojas de uña de gato (EHHUt); se plantea la siguiente hipótesis: adicionando al agua de bebida a pollos durante las dos últimas semanas, en cantidades de 80 IC₅₀ ,160 IC₅₀ y 240 IC₅₀ causaran variación en las constantes hematológicas, perfiles bioquímicos y tendrá un efecto en las variables productivas de las aves de carne en la etapa de acabado; por tanto, se propone los objetivos siguientes:

Objetivo general

Evaluar la capacidad antioxidante del extracto hidroalcohólico de la hoja de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) evaluando su efecto sobre las constantes hematológicas, perfiles bioquímicos sanguíneos y parámetros productivos, en Tingo María.

Objetivos específicos

- Determinar el coeficiente de inhibición IC₅₀ µg/ml del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) frente al radical 1,1diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) y el contenido de polifenoles
- Diferenciar las constantes hematológicas (hematocrito y hemoglobina) y perfiles bioquímicos (proteína total sérica, albumina sérica e índices de aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa) en la etapa de acabado, evaluados a los 28 y 42 días de edad, en Tingo María.
- Calcular los parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia), evaluados en la etapa de acabado a los 42 días de edad, en Tingo María.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Radicales libres

Son moléculas que en su estructura atómica presentan un electrón desapareado o impar en el orbital externo y puede existir independientemente siendo usualmente inestables, altamente reactivos y de vida corta. Los radicales libres capturan el electrón que les falta para ser estables e iniciar una reacción en cadena que daña muchas células y pueden ser indefinidas si los antioxidantes no intervienen (HALLIWELL, 1994).

Los radicales libres se producen en el organismo como por los procesos metabólicos normales y fuentes exógenas como el ejercicio intenso, situaciones de estrés, factores ambientales y agentes contaminantes (droga y pesticidas). Cuando la producción de radicales libres es excesiva, el resultado es el estrés oxidativo, término que se relaciona con el daño a las biomoléculas: proteínas, lípidos, carbohidratos y ADN (GONZALES *et al.*, 2000).

RODRÍGUEZ, *et al.* (2001) refieren que los radicales libres producidos durante la respiración aeróbica causan daño oxidativo que se acumula y resulta una pérdida gradual de los mecanismos homeostáticos en una interferencia en patrones de expresión génica y pérdida de la capacidad funcional de la célula, lo que conduce al envejecimiento y a la muerte.

SANDOVAL (2012), determinó en un estudio realizado con corteza, atomizado de extracto de uña de gato (*Uncaria tomentosa*), sobre el radical libre 1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), reportando datos de coeficiente de inhibición al 50% (IC₅₀) de DPPH de 105.03 µg/ml.

El método más aplicado para la determinación antioxidante de plantas y alimentos es el DPPH (2,2-difenyl-1-picrylhydrazyl), es un polvo cristalino de color oscuro compuesto de estabilidad de los radicales libres moléculas. DPPH tiene dos aplicaciones principales, en la investigación de laboratorio. (BRAND-WILLIAMS *et al.*, 1994).

2.2. Estrés oxidativo

SANDOVAL, *et al.* (2000) mencionan que el estrés oxidativo es un desbalance de componentes prooxidantes y oxidantes, que ocurre en el ambiente intracelular como el extracelular a favor de los pro oxidantes; como efecto de este desbalance se genera un potencial daño al tejido.

RODRÍGUEZ, *et al.* (2001) refieren que el estrés oxidativo, es un desbalance entre la producción de compuestos reactivos del oxígeno y los sistemas de defensa antioxidante enzimáticos; debido a la carencia de vitaminas, minerales y procesos inflamatorios; deficiencia del sistema inmune, situaciones de ejercicio intenso y factores ambientales que impiden al organismo controlar la reacción en cadena de las especies reactivas del oxígeno. Este desbalance interviene en procesos como la lipoperoxidación de las membranas y organelos celulares y en la per oxidación de ácidos nucleicos.

2.3. Antioxidantes

BEDICH (1993) menciona que un antioxidante es una sustancia capaz de neutralizar la acción oxidante de los radicales libres, liberando electrones en la sangre que son captados por los radicales libres, manteniendo su estabilidad. Nuestro organismo está constantemente luchando contra los radicales libres. Asimismo, la ingesta de antioxidantes por encima de los niveles mínimos requeridos para evitar su deficiencia, ha mostrado efectos benéficos en la respuesta inmune de humanos y de animales, lo que sugiere la importancia del desarrollo de nuevas dietas de inmuno apoyo (GONZALES *et al.*, 2000).

SANDOVAL, *et al.* (2000) mencionan que la uña de gato, es un antioxidante muy efectivo que protege a las células contra el estrés oxidativo degradando directamente el peroxinitrito. Además, neutraliza el efecto citotóxico de radicales libre como 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) reportando para la corteza de *Uncaria tomentosa*, liofilizada y micro pulverizada inhibiciones de 88.5 y 87.5% respectivamente y resultados del IC₅₀ de 18 y 150 µg/ml para ambas formas de procesamiento.

SANDOVAL (2012) menciona que la inhibición de los radicales libres depende de la dosis de la concentración del extracto acuoso atomizado de hojas de *Uncaria tomentosa* con que se trabaja; en este estudio se trabajó con concentración de 63µg/ml y 250 µg/ml el cual inhibe el DPPH en 34.73 y 88.17%.

2.4. Polifenoles

MARTÍNEZ, *et al.* (2000) mencionan que los compuestos fenólicos o polifenólicos, constituyen un amplio grupo de sustancias químicas, considerados como metabolitos secundarios de numerosas especies de plantas. Es evidente que algunos compuestos fenólicos simples libres, los flavonoides (quercetina y genisteina) y los ácidos fenólicos pueden ser directamente absorbidos a través de la mucosa del intestino delgado.

El reciente interés de polifenoles en plantas se ha enfocado en el potencial benéfico en la salud, con particular referencia a los polifenoles de frutas y vegetales. Generalmente, la absorción y metabolismo de los polifenoles es influenciado por la solubilidad y estructura química (DREOSTI, 2000).

ROMERO (2012) cuantificó polifenoles en hojas de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) proveniente de tres localidades del Departamento de Ucayali, indicó que los valores promedio encontró diferencia significativa, influenciado por el lugar de procedencia, las propiedades fisicoquímicas de las diferentes estructuras, la polaridad del solvente y el tiempo de extracción indicando mayor cantidad de fenoles en zonas húmedas.

DAZA (2004) determinó el contenido de polifenoles en hojas de *colycophyllum spruceanum* "capirona", realizado en dos formas de extracción una en acetona con 2.081 ± 0.282 mg/AGE/g y la otra en agua a 45°C con 0.318 ± 0.017 mg/AGE/g de muestra seca).

2.4.1. Mecanismo de acción de los polifenoles

POURMORAD, *et al.* (2003) indican que los compuestos polifenólicos tienen propiedades conocidas en el secuestro de radicales libres, inhibición de hidrólisis y oxidación de enzimas y acción antiinflamatoria y actúan como antioxidantes por diferentes mecanismos: Como antioxidantes, actuando como atrapadores de radicales libres; en forma indirecta, como agentes quelantes de iones de metales de transición, es decir, uniéndose a estos iones y reduciendo la capacidad de estos metales pesados de generar radicales libres y por sus propiedades de solubilidad pueden localizarse sobre la superficie de la partícula de lipoproteínas de baja densidad.

2.5. Generalidades de la uña de gato

OBREGON (1997) indica que, 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. Según BRAKO y ZARUCHI (1993) manifiestan que muy bien la uña de gato puede hallarse en variados espacios geográficos y en diferentes niveles de altitudes; encontrando esta especie desde 0 msnm hasta 600 m.s.n.m.

2.5.1. Composición química de la uña de gato (*Uncaria tomentosa*)

ANGULO, *et al.* (2005) examinaron la (*Uncaria tomentosa*) por cromatografía de comparación se identificaron los principales alcaloides oxindólicos tetra y pentacíclicos (rincofilina e isorincofilina), luego los alcaloides secundarios mitrafilina (característico de la familia Rubiaceae) e Isomitrafilina. OBREGON (1997) menciona que se han encontrado constituyentes no alcaloides como heterosidos, compuestos fenólicos (flavonoides, las procianidinas y cinchonainas) y el ácido quinovico, siendo este último uno de los principales responsables de la actividad antiinflamatoria. Se ha descrito la presencia del ácido 7- deoxilogánico, que es un iridoide (CALLO *et al.*, 1997).

También hace énfasis que se han encontrado en las diferentes partes de la planta distintos componentes, en la raíz, alcaloides (angustina), flavonoides (epicatequinas), taninos (catequinito) en las hojas, alcaloides (angustina, rincofilina), flavonoides (kaemferol), glucósidos del ácido quinovico; y en las flores el alcaloide angustina; según lo que indica Keplinger (1989), citado por ANGULO *et al.* (2005) al examinarse hojas y brotes de *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis* por cromatografía de copas delgada se observó que ambas especies presentan alcaloides semejantes.

CABIESES (1997) refiere que la uña de gato (*Uncaria tomentosa*) tienen alcaloides, glucósidos y terpenos lo cual tienen propiedades inmunoestimulantes fortaleciendo el sistema inmunológico ayudando a un uso más eficiente de la energía celular permitiendo un regeneramiento de las células,

aún bajo condiciones no favorables. Por otro lado, SHARMA *et al.* (2001) menciona que el tipo de proceso (atomizado) conserva la mayoría de compuestos volátiles, la calidad y las propiedades funcionales del producto haciéndolas más disponibles.

La uña de gato tiene en su composición cis-epicatequina, procianidinas, ácido oleanolenicos y ursolico, que tienen una potente actividad como antioxidante eliminando radicales libres (RIZZI Y COLS, 1993).

2.5.2. Propiedades farmacológicas de la uña de gato (*Uncaria tomentosa*)

KEPLINGER (1989) concluye que, la uña de gato posee propiedades antiinflamatorias e inmunoestimulantes; el efecto inmunoestimulantes se atribuye al contenido de alcaloides. Los alcaloides oxindolicos pentacíclicos extraídos de la corteza de la *Uncaria tomentosa* tienen actividad citostatica contraceptiva; por lo tanto, los alcaloides mencionados producen aumento de fagocitosis determinados en ensayos *in vitro* e *in vivo*.

WAGNER, *et al.* (1985) mencionan la potente acción inmunoestimulantes de los alcaloides indolicos, isoteropodina, pteropodina, isomitrofilina e isorinchofilina, de la corteza de uña de gato por medio de la prueba de luminiscencia; reporta que el extracto acuoso de corteza de uña de gato estimula la producción de interleucinas 1 y 6 en macrófagos alveolares las cuales inician la cascada de actividades de defensa del sistema inmune.

OBREGON (1997) indica que los alcaloides se encuentran principalmente en las raíces, corteza, hojas y semillas de las plantas, los cuales juegan un rol en la acción fitoterapéutica de muchas plantas medicinales; por otro lado, los glicósidos y terpenos son compuestos químicos no alcaloídicos que han demostrado tener capacidad fitoterapéutica. Por su lado SANDOVAL *et al.* (1998) mencionan que la uña de gato posee componentes bioactivos que se comportan como antioxidantes y antiinflamatorios haciendo que el pollo mejore sus condiciones metabólicas e inmunológicas.

El extracto acuoso de la corteza de uña de gato es capaz de inducir la apoptosis e inhibir la proliferación de células tumorales *in vivo*. Asimismo, ha observado, que este extracto incrementa la reparación de ADN, tanto en rupturas de cadena sencilla, como de cadena doble, inducidas por radiación en ratas (SHENG *et al.*, 1997).

SAAVEDRA (2008) determinó que el extracto acuoso de corteza de uña de gato incorporando en el agua de bebida de pollos de carne, incrementó los niveles de leucocitos en la sangre, esto se debe a que la uña de gato tiene efecto inmunoestimulantes. Asimismo, GARCIA (2003) indica que la hoja posee una alta capacidad de inhibición o secuestro de radicales libres. Estos resultados, 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 control o eliminar radicales libres.

2.5.3. Mecanismos de respuestas inmunitarias

AMES, *et al.* (1993) refieren que la respuesta inmunitaria a un antígeno, se inicia con la liberación de una serie de compuestos llamados citoquinas, ésta liberación activa los componentes celulares y humorales del sistema inmunitario; provocando cambios en las vías endocrinas y los procesos metabólicos corporales. Los animales tienen numerosos mecanismos de defensas en donde participan antioxidantes.

La exposición de los animales a sustancias extrañas puede originar cambios en los procesos fisiológicos normales, que incluso pueden llegar a producir la muerte. Las células fagocíticas destruyen las bacterias o virus que infectan a las células con un estadiño oxidante. La infección por virus, bacterias y parásitos en una actividad de fagocitosis, y la inflamación crónica consecuente son un factor de riesgo para el cáncer (RADI y FREKMAN, 1996).

2.6. Perfiles bioquímicos y sanguíneos

En las aves el uso de esta herramienta se limita a los lotes comerciales, porque muchas veces no se cuenta con valores de referencia para explotaciones avícolas, siendo esto un problema cuando se quiere hacer comparaciones. Otro problema es que la mayoría de los datos se basan en pequeñas muestras, lo cual disminuye la estadística de los resultados debido a que muchos parámetros obtenidos de los individuos tienen la influencia de otros factores, como edad, sexo, y estado productivo (BOWES *et al.*, 1989).

2.6.1. Hemoglobina y hematocrito

La hemoglobina, es una proteína que contiene hierro que le otorga el color rojo a la sangre y se encuentra en los glóbulos rojos; el aumento de hemoglobina está en relación a ciertos factores como; edad, peso corporal y ambiente. El hematocrito es el porcentaje ocupado por los glóbulos rojos del volumen total de la sangre. Valores bajos pueden indicar leucemia o hemorragia. Hay numerosos factores que pueden contribuir a desarrollar una anemia, como la baja en la ingesta de hierro o enfermedad renal. En caso de niveles altos se puede asociar a deshidratación o hipoxia (LOPEZ, 2010).

VASQUEZ (2011) refiere que un nivel bajo de hemoglobina, se debe a: anemias, enfermedades renales, enfermedades autoinmunes, hemorragias, leucémicas, nutricionales, etc.; otra explicación podría deberse a un posible desbalance entre la síntesis de nuevos eritrocitos y la absorción de hierro, así como otras sustancias básicas en la formación de nueva hemoglobina. Las cantidades sintetizadas de esta proteína hasta ese momento, tendrían que redistribuirse en el total de nuevos eritrocitos y reticulocitos y esto se reflejaría en descenso de concentraciones de proteína.

SANDOVAL (2012) suministrando extracto atomizado de corteza de uña de gato encontró niveles de hemoglobina de 7.79 a los 21 días de edad y 12.98 g/dL a los 42 días de edad este aumento de hemoglobina está en relación con ciertos factores como: edad, peso corporal y ambiente. El hematocrito de 32.01 y 31.78%; albumina de 1.06 y 1.92 g/dL; proteína total de

2.35 y 2.78 g/dL en pollos de carne a los 21 y 42 días de edad respectivamente. Asimismo, SAAVEDRA (2008) menciona que las aves que recibieron extracto acuoso de corteza de uña de gato en la etapa de acabado (21 a 35 días de edad) tuvieron una disminución ligera de hemoglobina en comparación con las aves que no la recibieron.

MATEO (2006) indica que otra variación normal de los valores de hematocrito depende de la edad y del sexo siendo más elevados en edades adultas y/o en machos, así como de la altitud geográfica; otra de las observaciones a tener en cuenta es que los valores varían de un laboratorio a otro, de ahí que los resultados de las pruebas analíticas se pongan también los valores usados; no obstante, sirvan los datos expuestos como referencia.

En un experimento realizado por RIOS *et, al.* (2005) que, consistió en la alimentación de cabras con *Ipomea fistulosa* (aguapei, mandiyura), es una planta tóxica por su alto contenido de alcaloides. Los animales que fueron alimentados (50 g/Kg PV/día) con dicha planta por 3 semanas; observaron que la concentración de eritrocitos disminuyó en 40 % la hemoglobina declinó $11,8 \pm 4,5$ hasta $5,32 \pm 2,3$ g/dl y el hematocrito disminuyó de 33% hasta 27%.

2.6.2. Proteína sérica y albúmina

EVANS y DUNCAN (2005) mencionan que, en las aves hay cambios relacionados con la edad en las concentraciones de proteínas séricas y plasmáticas, existiendo diferencia significativa. Los intervalos de referencia

relacionados con la edad son ideales para interpretar los datos de proteína, pero raramente se disponen de ellos. Asimismo, refiere que la albúmina se reduce ligeramente en lesiones tisulares agudas o inflamatorias, por lo que se afirma que la uña de gato, tiene gran actividad antiinflamatoria e antioxidante cuando está elevada la albúmina.

La albúmina, es la principal proteína que el hígado sintetiza y secreta en la sangre, la baja concentración de albumina indica deficiencia de la función hepática, las concentraciones de albumina y proteína sérica por lo general, son normales hasta que se presente la cirrosis y daño hepático considerable; pero la concentración baja de albúmina es por desnutrición en enfermedades gastrointestinal y renal FERATO (2010). La albúmina es la proteína más abundante del plasma y es producida exclusivamente por el hígado y por ende, la medición de la albúmina en sangre es un buen indicador del correcto estado del hígado así menciona (SOZA, 2007).

REATEGUI (2012) en un estudio con torta de sachá inchi pre cocida en aves, los niveles de albumina sérica entre las edades, estadísticamente son diferentes ($p < 0.05$); observándose que el valor de la albumina sérica a los 21 días de edad es de 1.06 g/dL y a los 42 días de edad es de 1.92 g/dL. Mientras que WILLARD *et al.* (2001) indican que los valores bajos de albumina son normales para los animales muy jóvenes, los valores aumentan gradualmente hasta la fase adulta; los más altos son los valores promedios normales para adultos.

EROSKICONSUMER (2009) refiere que, en una concentración elevada de tanino, puede provocar que la absorción de algunos nutrientes se vea disminuida. En el caso de las proteínas, los taninos se combinan con ellas y alteran su absorción. En cuanto al hierro, cuando los taninos están en elevadas concentraciones, forman con este mineral complejos insolubles en agua que no pueden ser absorbidos en el epitelio intestinal.

Cuadro 1. Valores normales del perfil bioquímico sanguíneo en estudio de broilers

ALT ¹ (UI/L)	AST ² (UI/L)	Albúmina ² (g/dL)	Proteína ² sérica (g/dL)	Hematocrito ³ (%)	Hemoglobina ³ (g/dL)
9.5 - 37.2	70 - 220	1.0 - 2.7	2.1 - 5.3	23 - 55	7.0- 18.6

¹Mitruka *et al.*, (1977), citado por Miranda *et al.*, (2007).

²Hernández (1994) y Ahmad (1979), citado por JINEZ *et al.*, (1998).

³UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. 2011.

2.6.3. Aspartato aminotransferasa (AST) y alanina aminotransferasa (ALT)

LIMDI, *et al.* (2003) mencionan que las transaminasas constituyen un excelente marcador de lesión hepatocelular, participan en la gluconeogénesis al catalizar la transferencia de grupos amino del ácido aspártico o alanina del ácido cetoglutarico para producir ácido oxalacético y pirúvico. Así mismo menciona que la AST está presente en las isoenzimas citosólicas y mitocondriales del hígado, musculo esquelético y cardiaco, riñón, cerebro, páncreas, pulmones, leucocitos y glóbulos rojos. La alanina aminotransferasa

(ALT) es una enzima citológica que se encuentra en altas concentraciones en el hígado, por lo cual es más específica de este órgano. Por lo tanto, el aumento de estas enzimas en la sangre indica la existencia de una lesión celular en el hígado, el corazón, los riñones o en los músculos.

REATEGUI (2012) en un experimento realizado con diferentes niveles de torta de sachu inchi precocida (TSIP), en dietas de pollos de carne de la línea Cobb 500 reportó los parámetros de ALT y AST de 3.38 a 80.4 UI/L y 89.6 a 243.21 UI/L. Por su lado SANDOVAL (2012) suministrando extracto atomizado de corteza de uña de gato (*Uncaria tomentosa*), reportó a los 21 y 42 días de edad; para ALT 3.87 UI/L y 35.45 UI/L. Con respecto a los niveles de AST son estadísticamente diferentes reportándose valores de 124.02 UI/L y 244.62 UI/L, reportándose valores dentro de los parámetros normales.

2.7. Parámetros productivos en pollos de carne

ARBOR ACRES (2009) refiere que el agua es esencial para la vida, la reducción de consumo de agua o el aumento en la pérdida, pueden tener un efecto significativo sobre el rendimiento total de los pollos. El agua que se administre a los pollos no deberá contener niveles excesivos de minerales ni estar contaminada con bacterias. Aun cuando el agua que sea adecuada para el consumo humano también lo será para el pollo de engorde, la procedente de pozos perforados, reservorios abiertos o suministros públicos de baja calidad, puede causar problemas. Es necesario hacer análisis para verificar los niveles de sales de calcio (dureza), salinidad y nitratos en el agua.

BIBLIOTECA EL CAMPO (2012) registra que el pollo de engorde actual es un animal mejorado genéricamente para producir carne en poco tiempo; si se mantienen en condiciones óptimas es posible alcanzar pesos de 1,8 kg a 2 kg en 42 días de edad. Su alta rentabilidad y buena aceptación en el mercado, proporcionan aceptables resultados en conversión alimenticia. (2 kg de alimento para transformarlos en un kg de carne) Para que cualquier proyecto avícola tenga buenos resultados se deben tener en cuenta cuatro factores que son: la raza, el alimento, control sanitario y el manejo.

2.8. Trabajos de investigación en uña de gato (*Uncaria tomentosa*)

SAAVEDRA (2008) al evaluar el efecto de la adición del extracto acuoso de uña de gato en la etapa de acabado de pollos parrilleros, usando una ración convencional con 2990 Kcal de EM y 20.5 de PT, en el tratamiento 1 (testigo solo agua) obtuvo un consumo de alimento de 1.89 kg/pollo y en el tratamiento 2 (agua + extracto acuoso de corteza de uña de gato) obtuvo un consumo de alimento de 2.02 kg/pollo, ambos pesos se registraron durante la etapa de acabado que duro 15 días, la ganancia de peso fue de 0.84 kg y 1.03 kg respectivamente, y la conversión alimenticia de 2.25 y 1.96; encontrándose que, el segundo tratamiento tiene mejor respuesta en las tres variables: consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

SANDOVAL (2012) evaluó la capacidad antioxidante del extracto atomizado de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) y efecto sobre los perfiles bioquímicos sanguíneos, constantes hematológicas y parámetros productivos en

pollos de carne Cobb Vantres 500 utilizando una ración comercial con 21 % de proteína hasta los 42 días de edad obteniéndose ganancias de 65.95 g por pollo; consumo de alimento diario de 105.48 g y una conversión alimenticia de 1.63.

COBB-VANTRES (2012) indica que el rendimiento productivo recomendado para pollos machos de la línea Cobb 500, con todas las condiciones favorables, humedad, temperatura, calidad de agua, alimentación, genética, ventilación etc. a los 42 días de edad debe tener una ganancia promedio de 70.3 g, consumo diario de alimento 228 g y una conversión alimenticia de 1.69.

PERALTA (2015) menciona que el éxito de la crianza de pollos de carne esta diversificada de resultados dependiendo de factores extrínsecos (ambiente) e intrínsecos como: la genética, alimento, control sanitario, sexo, manejo etc.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha de investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en dos ensayos: Ensayo 1: investigación *in vitro* se llevó a cabo en el Centro de Investigación de Productos Naturales de la Amazonia (CIPNA) y el Ensayo 2: investigación *in vivo* que se realizó en la unidad experimental de aves del Centro de Capacitación e Investigación Granja Zootecnia (CCIGZ) y en el laboratorio de Sanidad Animal de la Facultad de Zootecnia. Ambas instalaciones localizadas en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ciudad de Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco; Perú.

Geográficamente ubicada a 09° 08 17'' de latitud sur 75° 59`52'' de longitud oeste, con una altitud de 660 msnm, temperatura media anual de 24.85 °C, precipitación pluvial media anual de 3200 mm y humedad relativa de 80%; ecológicamente considerada como bosque muy húmedo pre montano Subtropical (UNAS, 2014). La investigación se ejecutó a nivel *in vitro* del 30 de marzo al 18 de abril y en campo del 19 de abril al 30 de mayo del 2015.

3.2. Tipo de investigación

El presente trabajo corresponde a una investigación experimental y consta de dos ensayos:

3.2.1. Ensayo 1

Se determinó *in vitro* el coeficiente de inhibición del extracto hidroalcohólico IC₅₀ frente al DPPH se tuvo de cuatro concentraciones de EHHUt: 130, 325, 650, y 812.50 µg/ml y también se determinó el contenido de polifenoles totales de la hoja de uña de gato (*Uncaria tomentosa*).

3.2.2. Ensayo 2

Se determinaron los perfiles bioquímicos sanguíneos, constantes hematológicas y parámetros productivos en pollos de carne suplementados con diferentes niveles de extracto hidroalcohólico de uña de gato (*Uncaria tomentosa*).

3.3. Animales experimentales

Se trabajaron con 100 pollos bebes machos de la línea genética Cobb 500, procedentes de la ciudad de Lima, los cuales fueron distribuidos en 4 tratamientos, con 5 repeticiones y cada repetición con 5 aves por unidad experimental con un peso promedio de 42.22 ± 3.02 g. La fase de evaluación fue en el acabado de 28 a 42 días de edad.

3.4. Alimentación

La administración del alimento fue similar para todos los tratamientos, se utilizó un alimento comercial; recomendado por la NRC 1994; libre de aditivos de uso preventivo a enfermedades (antibióticos, nitrofuranos).

3.4.1. Insumo en estudio

La hoja de uña de gato fue cosechada de plantas maduras de 8 años de edad, en la zona del distrito de Castillo Grande, caserío de Pachacutec, ubicado a 15 km Nor este de Tingo María, con la ayuda de un GPS. Se tomó los puntos de referencia, con coordenadas UTM este 384877 y norte 8983047. Se puso a orear por 24 horas, se seleccionó las hojas y se llevó a una estufa a una temperatura de 65 °C, por 24 horas.

3.4.2. Obtención del extracto hidroalcohólico

Se realizó siguiendo el procedimiento establecido por el centro de investigación de productos naturales de la amazonia (CIPNA) - UNAS:

- Que consiste en colocar un frasco de vidrio 200 g de muestra de hoja seca de uña de gato triturada.
- Luego se adicionó 1100 mL de hidroalcohol al 75 % de etanol; se deja macerar por 48 horas para su posterior filtrado.

- La sustancia filtrada que contiene el extracto, se sometió a evaporación del etanol usando un rota vapor (BUCHI R-200) a 50°C, por un tiempo de 30 minutos con la finalidad de separar el extracto con el etanol.
- Una vez separa el extracto se pone a estufa a una temperatura de 65°C por dos días.
- El producto final fue empaquetado en bolsas de polietileno y almacenado a una temperatura ambiente para posteriormente seguir con los ensayos 1 y 2 de la presente investigación.

3.5. Sanidad

El galpón y las jaulas experimentales se desinfectaron con detergente y lejía, luego se pasó lanza llamas y cal viva en las paredes y en el piso, también se desinfectaron los comederos y bebederos; se colocó un pediluvio con cal viva en la entrada del galpón como mecanismo preventivo contra el ingreso de enfermedades.

3.6. Instalaciones y equipos

3.6.1. Instalaciones

Se utilizó el galpón para aves del Centro de Investigación y Capacitación Granja Zootecnia, cuyas características fueron: largo 19.60 m, 7.76 m de ancho y una altura de 4 m; piso de concreto con una pendiente de 3%; zócalo de material noble, paredes de malla metálica, techo de calaminas a dos aguas superpuestas con claraboya; instalaciones eléctricas; vigas y postes de

madera; al interior se colocaron 20 jaulas cuyas dimensiones fueron calculadas a base de 12 aves m², hechas de madera y malla metálica cuadrículada a nivel del piso, cuyas dimensiones fueron 1.0 m de largo por 0.83 m de ancho y 0.6 m de altura; cada jaula alojó a 5 aves.

Se usó como cama la viruta, con el fin de facilitar la limpieza de las excretas y proteger a las aves del frío, y para la fuente de calor se usó foco de 100 watts por jaula; el galpón fue cubierto con una manta negra de 30 m de largo y 3 m de ancho, con el fin de proteger a las aves del frío y rayos solares.

También se utilizaron comederos lineales y bebederos adaptados para controlar la cantidad de agua consumida por cada repetición; se utilizó una balanza digital para el control de peso del alimento a suministrar.

3.6.2. Equipos

Se utilizó un espectrofotómetro de luz UV y visual (UV/Vis) marca termo Electrón Corporación modelo genesy-6, un GPS marca vites y una balanza digital.

3.7. Metodología

3.7.1. Ensayo 1

Prueba del radical 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)

Se usó el método descrito por BRAN-WILLIAMS *et al.* (1994) modificado por SANDOVAL *et al.*, (2000) prueba que se fundamenta en la reducción del radical DPPH mediante un donador de hidrógeno que procede de las diferentes concentraciones de extractos evaluados.

- Se pesó 0.04 g del radical DPPH disuelto en 100 mL de etanol al 96%, obteniendo una solución stock de 1mM, seguidamente, la mezcla obtenida fue agitada en un vortex por 30 minutos con la finalidad de obtener una solubilidad completa del DPPH.
- Posteriormente se preparó una solución intermedia (DPPH, 100 μ M), donde se añadió 1 mL de solución stock y 9 mL de etanol al 96%.
- Paralelamente a partir de la solución del EHHUt se preparó soluciones de trabajo a concentraciones de 130, 325, 650 y 812.50 μ g/mL; de cada una de estas soluciones se tomó 25 μ L para hacerlos reaccionar con 975 μ L de solución de DPPH (100 μ M).

Evaluación de polifenoles totales

Se realizó mediante el método de Folin-Ciocalteu (SINGLETON Y ROSSI, 1965), citado por (SAUVIER y WATERHOUSE, 1999).

- Se preparó soluciones stocks: Na_2CO_3 al 20% H_2O dd (+), Ac. Gálico 100 mg/ml fue disuelto en H_2O destilada. Se agregó en tubos de vidrio, 1,58 ml de H_2O dd, 20 μ L de patrón, y se agregó 100 μ L de Folin -Ciocalteu y 300 μ L Na_2CO_3 al 20% dejando incubar 2 horas.

- Para la lectura se diluyó adecuadamente de manera que la absorbancia esté dentro del rango de la curva estándar.
- Para el caso del blanco, se agregó 20 uL de agua destilada, 100 uL de solución de fenol Folin-Ciocalteu (Sigma chemical Co) y se agitó ligeramente, se incubó por 1 minuto a temperatura ambiente, se agregó 300 uL de Na₂CO₃ al 20%, se incubó por 2 horas a temperatura ambiente; finalmente se registró la absorbancia por espectrofotómetro (marca Genesys 6 UV/VIS) a 700 nm.
- Usando cubetas de poliestireno, para el cálculo de polifenoles totales expresado en miligramo de ácido gálico equivalente (AGE) por 100 g muestra, utilizándose la curva estándar de ácido gálico equivalente en el Rango de: 50, 100, 200, 400, 600, 800, 1000 ug/ml.

3.7.2. Ensayo 2

Constantes hematológicas

Se determinó de 5 pollos por tratamiento (1/repetición) el tipo de muestra de sangre fueron de dos formas; muestras con anticoagulante para los exámenes de hematocrito y hemoglobina, mientras las muestras sin anticoagulante fueron para obtener el suero sanguíneo para los exámenes de transaminasas, albúmina y proteína sérica.

- La toma de muestras se realizó a los 28 días para luego repetirse a los 42 días; en horas de las mañanas y en ayunas; la extracción de sangre fue de la vena alar, se utilizó tubos de ensayo con anticoagulante EDTA.

- En el caso de las muestras de suero sanguíneo después de la coagulación se centrifugó a 3000 rpm durante 5 minutos para la separación del mismo y luego se conservó a 20°C todas las muestras para ser procesadas.
- Hemoglobina. Se preparó el reactivo de trabajo, 1:10 con agua destilada, se rotuló los tubos de ensayo (blanco y muestra); al tubo muestra se le añadió 0.01 mL de sangre, luego se adicionó 2.5 mL de reactivo, ambos se mezclaron e incubaron por tres minutos a temperatura (sobre 20°C), luego se procedió a leer las absorbancias llevando a cero el equipo con el blanco reactivo. Luego se procedió a calcular con la fórmula siguiente:
Factor=18/Absorbancia Standard.

$$\text{Hemoglobina}(g/dl) = \text{Factor} \times \text{Absorbancia desconocido}$$

- Hematocrito. Con la sangre extraída se procedió a llenar los tubos capilares de hematocrito hasta llegar a tres cuartos del mismo, luego se procedió a cerrar el extremo posterior con masilla para ser centrifugados a 10000 rpm por tres minutos para realizar la lectura.

Perfiles bioquímico sanguíneo

Para las variables proteína total y albumina sérica se realizó con el método establecido por (WIENER LAB, 2000) mientras para las variables transaminasas aspartato aminotransferasa (AST o GOT) y alanina aminotransferasa (ALT o TGP) se determinó mediante metodología establecida por (VALTEK LAB, 2000).

3.8. Tratamientos

T1: Agua de bebida sin suplemento de EHHUt

T2: Agua de bebida con 80 IC₅₀ de EHHUt

T3: Agua de bebida con 160 IC₅₀ de EHHUt

T4: Agua de bebida con 240 IC₅₀ de EHHUt

3.9. Croquis de distribución de tratamientos.

T ₃ R ₂	T ₂ R ₃	T ₂ R ₁	T ₁ R ₅
T ₁ R ₄	T ₃ R ₁	T ₃ R ₃	T ₁ R ₂
T ₃ R ₄	T ₂ R ₄	T ₁ R ₁	T ₃ R ₅
T ₂ R ₅	T ₄ R ₄	T ₄ R ₁	T ₄ R ₅
T ₁ R ₃	T ₄ R ₃	T ₂ R ₂	T ₄ R ₂

3.10. Diseño y análisis estadístico

Para el ensayo 1:

Se determinó el coeficiente de inhibición IC₅₀ y polifenoles totales, se utilizó la estadística descriptiva con el promedio de tres repeticiones (UREÑA y D' ARRIGO, 1999; VELIZ, 1993).

Para el ensayo 2:

Las variables de indicadores hematológicos y bioquímicos se hicieron bajo el Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial de 4 x 2 (4 dosis de EHHUt x por 2 tiempos de toma de muestra de sangre), con 4 tratamientos y 5 repeticiones, siendo la unidad experimental de 5 aves. Los análisis de variancia fueron realizados con el programa estadístico SAS (SAS 1998) y los promedios fueron comparados por el test de Tukey (5%), cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + E_j + (TE)_{ij} + e_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = i-ésimo tratamiento del j-ésimo tiempo del k-ésimo error

μ = Media general o media de población

T_i = Efecto del i-ésimo nivel de inclusión de EHHUt (i=0 IC₅₀, 80 IC₅₀, 160 IC₅₀, 240 IC₅₀)

E_j = Efecto de la j-ésima edad (i=28 y 42 días)

$(TE)_{ij}$ = Efecto de la Interacción de i-ésimo nivel y de la j-ésima edad

e_{ijk} = Error experimental

Para las variables productivas se evaluaron desde los 28 a 42 días de edad de los pollos que fueron evaluadas mediante el diseño completamente al azar y las diferencias entre medias fueron sometidas al test de Tukey a 5%, cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = i-ésima observación del i-ésimo tratamiento

μ = Media población

T_i = Efecto del i-ésimo nivel de inclusión de EHHUt (i=0 IC₅₀, 80 IC₅₀, 160 IC₅₀, 240 IC₅₀)

e_{ij} = Error experimental

3.11. Variables independientes

- Extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (*Uncaria tomentosa*)

3.12. Variables dependientes

Constantes hematológicas

- Hemoglobina (g/dL)
- Hematocrito (%)

Perfiles bioquímicos

- Proteína total sérica (g/dL)
- Albumina sérica (g/dL)
- Alanina aminotransferasa ALT (UI/L)
- Aspartato aminotransferasa AST (UI/L)

Parámetros productivos

- Consumo de alimento diario (g)
- Ganancia de peso diario (g)
- Conversión alimenticia

3.13. Datos a registrar

Consumo de alimento diario

El consumo de alimento diario se determinó por diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido al inicio de las fases y la cantidad no consumida de la misma, dividiendo entre el número de días de la fase con el número de aves por jaula, para establecer el consumo de alimento de toda la fase.

Ganancia diaria de peso

Se determinó la ganancia de peso promedio mediante el peso de todos los pollos de cada repetición por tratamiento y restando el pesaje de los pollos al momento de la recepción dividido entre el número de días que duró la evaluación (42 días).

$$Ganancia\ de\ peso\ diario = \frac{Peso\ final - Peso\ inicial}{Número\ de\ días\ evaluados}$$

Conversión alimenticia

La conversión alimenticia (C.A), se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$Conversión\ alimenticia = \frac{Alimento\ consumido\ (kg)}{Ganancia\ de\ Peso\ (kg)}$$

IV. RESULTADOS

4.1. Coeficiente de inhibición del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato sobre el radical libre 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)

En el Cuadro 2, se muestra la capacidad de inhibición del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (EHHUt), donde se observa cuatro repeticiones y en el promedio (media \pm la desviación estándar) del coeficiente de inhibición el cual fue evaluado utilizando un modelo de acción *in vitro*: acción de inhibir o secuestro DPPH.

Cuadro 2. Efecto del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (EHHUt), en la inhibición del DPPH

Coeficiente de inhibición (IC ₅₀ µg/ml)				PROM \pm D.E
R1	R2	R3	R4	
14.75	16.66	17.74	17.96	16.78 \pm 1.47

IC₅₀: Coeficiente de inhibición

R: repetición

D.E: Desviación estándar

4.2. Contenido de polifenoles totales del extracto hidroalcohólico de hoja de *Uncaria tomentosa* (EHHUt)

En el Cuadro 3, se presenta el contenido del total de polifenoles presentes en el extracto de hojas de *Uncaria tomentosa* siendo el promedio de cuatro repeticiones 54.83 \pm 0.31.

Cuadro 3. Cantidad de polifenoles totales en extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (*Uncaria tomentosa*)

polifenoles (g de AGE/100 g de muestra seca)				
EHHUt	R1	R2	R3	PROM ± DE
	55.1	54.9	54.5	54.83 ± 0.31

AGE: Ácido gálico

D.E: Desviación estándar

4.3. Efecto de la suplementación del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (EHHUt), sobre las constantes hematológicas y los perfiles bioquímicos sanguíneos

En el Cuadro 4, se observa los promedios ± error estándar del hematocrito (HC, %), hemoglobina (HB, gr/dL), proteína total sérica (PT, g/L), albumina (ALB, g/Dl), aspartato aminotransferasa (AST, UI/L) y alanina aminotransferasa (ALT, UI/L).

Se observa también la interacción entre el nivel de EHHUt y edad que no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$), y en cuanto al efecto de los niveles de extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (EHHUt) sobre los diferentes perfiles sanguíneos evaluados se observa que solo existe diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) para el hematocrito, hemoglobina y albúmina.

Cuadro 4. Constantes hematológicas y Perfiles bioquímicos sanguíneos de pollos suplementados con diferentes niveles de EHHUt, evaluados a los 28 y 42 días de edad

Factores	Constantes hematológicas y perfiles bioquímicos					
	HC %	HEM g/dL	PT g/dL	ALB g/dL	AST UI/L	ALT UI/L
EHHUt X Edad ¹	P= 0.1292	P= 0.8426	P= 0.061	P= 0.7425	P= 0.078	P = 0.576
C.V (%) ²	8.65	11.79	5.34	6.61	5.67	15.88
TRATAMIENTO						
T1(0 IC ₅₀)	30.70 ± 2.45 c	9.64 ± 1.15 b	2.84 ± 0.34	1.19 ± 0.15 b	159.51 ± 14.69	12.24 ± 7.42
T2(80 IC ₅₀)	32.40 ± 1.71 ab	10.71 ± 1.10 a	2.71 ± 0.37	1.33 ± 0.31 a	159.35 ± 13.91	13.71 ± 9.5
T3(160 IC ₅₀)	33.70 ± 2.50 b	10.76 ± 1.40 a	2.71 ± 0.23	1.35 ± 0.13 a	156.66 ± 18.75	14.58 ± 9.91
T4(240 IC ₅₀)	34.10 ± 2.96 a	11.15 ± 1.91 a	2.81 ± 0.21	1.41 ± 0.41 a	154.49 ± 18.59	15.41 ± 9.42
Edad en días						
28	31.70 ± 2.20 b	8.87 ± 0.92 b	2.50 ± 0.28 b	1.23 ± 0.12 b	77.95 ± 35.75 b	2.18 ± 4.30 b
42	34.25 ± 2.17 a	10.6 ± 1.2 a	2.84 ± 0.29 a	1.41 ± 0.35 a	138.05 ± 42.27 a	21.79 ± 3.68 a

Letras diferentes dentro de la misma columna, indican diferencia estadística (Tukey 5%).

¹EHHUt x edad: Extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato por edad.

²C.V (%): coeficiente de variación. IC50: coeficiente de inhibición.

HC: hematocrito

HEM: hemoglobina.

PT: proteína total sérica.

ALB: albumina. AST: aspartato aminotransferasa, ALT: alanina aminotransferasa

4.4. Efecto de la suplementación del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato (EHHUt), sobre los parámetros productivos de pollos

En el Cuadro 5, se muestra promedios \pm error estándar del CAD GPD en gramos/día y CA de pollos suplementados con diferentes niveles de EHHUt en función a la fase evaluada a la 5^{ta} y 6^{ta} semana de vida, notándose diferencia estadística ($p < 0.05$) para el consumo alimento diario (CAD, g), en el cual se puede apreciar que para el tratamiento 4 hay un menor consumo de alimento y para las variables (GPD, g) y CA, se observa que no existe diferencia estadística ($p > 0.05$).

Cuadro 5. Parámetros productivos evaluados con suplemento de extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato

Tratamiento	CAD (g)	GPD (g)	CA
T1 (0 IC ₅₀)	112.20 \pm 1.30 b	57.40 \pm 1.76	1.96 \pm 0.07
T2 (80 IC ₅₀)	111.60 \pm 1.14 b	59.20 \pm 3.53	1.89 \pm 0.13
T3 (160 IC ₅₀)	110.40 \pm 2.07 b	59.53 \pm 0.82	1.86 \pm 0.02
T4 (240 IC ₅₀)	107.80 \pm 2.17 a	59.72 \pm 1.83	1.81 \pm 0.07
p-valor	0.0049	0.3563	0.1049
C.V. (%)	1.61	3.75	4.5

Letras diferentes dentro de la misma columna, indican diferencia estadística (Tukey 5%)

CAD: Consumo de alimento diario (g)

GPD: Ganancia de peso diario (g)

CA: Conversión alimenticia

V. DISCUSIÓN

5.1. Coeficiente de inhibición del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato sobre el radical libre 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)

Los resultados del coeficiente de inhibición del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato obtenidos en el presente trabajo se sustentan en la capacidad inhibitoria o secuestro del radical libre 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) al 50%; cuyo resultado oscila entre 14.75 a 17.96 en un promedio de 16.78 ± 1.47 $\mu\text{g/mL}$ de acuerdo al nivel de inclusión en los diferentes tratamientos en estudio debido a su potente actividad antioxidante como lo mencionan RIZZI y COLS (1993) por su parte (SANDOVAL, 2012) en su trabajo al hallar el coeficiente de inhibición al 50% de DPPH obtuvo un resultado de 105.03 $\mu\text{g/ml}$.

Hay que tener en cuenta también que los resultados demostraron que la inhibición de DPPH depende de la dosis de concentración y la forma de procesamiento que se trabaje con la uña de gato; como refiere SANDOVAL (2012) que usó un procesamiento de extracto acuoso atomizado y una concentración de 63 $\mu\text{g/mL}$ y 250 $\mu\text{g/mL}$ el cual inhibe el DPPH en 34.73 y 88.17%, respectivamente; entretanto SANDOVAL, *et al.* (2000) usando dos tipos de procesamiento liofilizada y micro pulverizada reporta inhibiciones de 88.5 y

87.5% y resultados del IC₅₀ de 18 y 150 µg/mL. Así mismo (GARCIA, 2003) menciona que un extracto acuoso bajo un proceso de liofilización tendrá mayor eficacia en inhibir los radicales libres.

5.2. Contenido de polifenoles totales del extracto hidroalcohólico de hoja de *Uncaria tomentosa* (EHHUt)

La cantidad de polifenoles encontrados en el extracto hidroalcohólico de uña de gato es 54.83 ± 0.31 g de AGE/100 g de muestra seca, este extracto tiene más del 50 % de polifenoles totales, posiblemente se debe a la solubilidad del alcohol, su afinidad y su estructura química y otros factores como propiedades fisicoquímicas, polaridad del solvente y tiempo de extracción como lo menciona (ROMERO, 2012).

Los polifenoles hallados en el extracto hidroalcohólico de muestra seca de las hojas de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) Cuadro 3, es de suma importancia porque, diversos estudios en estos últimos años han demostrado su presencia en frutas y vegetales que juega un rol importante para la salud, así refiere (DREOSTI, 2000 y MARTÍNEZ *et al.*, 2000).

Comparando con otros estudios se puede observar que el (EHHUt), obtuvieron mayores resultados como reporta DAZA (2004) quien determinó polifenoles en hojas de *colycophyllum spruceanum* “capirona”, 2.081 ± 0.282 mg/AGE/g y ESTELO (2003) en dos especies de “chanca piedra”, obteniendo para *Phyllanthus urinaria* L. de $7,32 \pm 0.05$ mg AGE/g y *P. niruri* L. de 3.010 ± 0.05 mg/AGE/g en muestra seca.

5.3. Efecto de la suplementación del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato sobre las constantes hematológicas y perfiles bioquímicos sanguíneos

5.3.1. Perfiles sanguíneos

Los resultados de hematocrito, hemoglobina y albúmina Cuadro 4, llevados éstos al análisis estadístico demostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) pero sólo en relación al testigo mas no entre los niveles del EHHUt; con pequeñas diferencias numéricas, evidentemente a mayor aplicación del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato mayor constantes hematológicas; esto podría deberse a la presencia de una serie de factores manifestado por (LOPEZ, 2010) y (VASQUEZ, 2011), también podría ser por su acción antioxidante que tiene la uña de gato (BEDICH 1993).

Estos resultados, se encuentran dentro de los parámetros normales de 23 a 55% mencionado por (UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, 2011). Asimismo, cabe indicar que las diferencias estadísticas encontradas entre los 28 y 42 días de edad resultaron ser significativos ($p < 0.05$), datos similares a lo encontrado por SANDOVAL (2012) y que las pequeñas variaciones porcentuales del hematocrito podrían estar influenciado por factores de la edad, peso, sexo y ambiente como refiere (MATEO, 2006).

Sin embargo, los hallazgos por SAAVEDRA (2008), contradice a nuestros resultados, quien encontró una disminución ligera de hemoglobina en comparación con las aves que no la recibieron en pollos de 21 a 35 días, podría deberse a factores específicos como menciona (BOWES *et al.*, 1989).

5.3.2. Perfiles bioquímicos

Si bien en los niveles de albumina sérica obtenidos en el presente experimento bajo los efectos de los niveles de extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato, estadísticamente hubo diferencia significativa ($p < 0.05$) pero, solo en relación a testigo T1; sin embargo con respecto a los tratamientos T2, T3 y T4, tuvieron un comportamiento estadísticamente similar; podemos decir entonces que, el nivel de las albuminas no se vieron afectadas; la medición de la albumina en la sangre es un buen indicador del correcto estado del hígado así refiere (SOZA, 2007) y por debajo de lo indicado, habría efectos negativos en el hígado y riñón (FERATO 2010).

Los resultados hallados por la edad de las aves en estudio, a los 28 días fue, 1.23 g/dL y a los 42 días fue, 1.41g/dL; estadísticamente hay diferencias significativas ($p < 0.05$); igual resultado tuvo REÁTEGUI (2012) a los 21 días (1.06 g/dL) y a los 42 días de edad (1.92 g/dL) al probar torta de sachá inchi pre cocida. Podemos decir entonces que, valores bajos de albumina son normales para animales muy jóvenes dichos valores se van incrementando gradualmente hasta la fase adulta (WILLARD *et al.*, 2001).

Los perfiles bioquímicos (aspartato y alanina aminotransferasa) a excepción de la albúmina a niveles bajo los efectos del extracto hidroalcohólico de las hojas de uña de gato niveles (0 IC₅₀, 80 IC₅₀, 160 IC₅₀ y 240 IC₅₀), no tuvieron mayor relevancia porque reportaron resultados no significativos estadísticamente ($p > 0.05$), los valores de la proteína total se

encuentran dentro de los valores de 2.4 a 5.34; del aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa son de 70 a 220 UI/L y 9.5 a 37.2 UI/L citado por (JINEZ *et al.*, 1998); dice (EVANS y DUNCAN ,2005) que los cambios de edad están relacionados con las concentraciones de proteína.

Los resultados de aspartato aminotransferasa (AST) fue de 77.95 UI/L y 138.05 UI/L y de 2.18 UI/L y 21.79 UI/L, y para la alanina aminotransferasa (ALT) a los 28 y 42 días de edad respectivamente; resultados similares obtuvo SANDOVAL (2012), que halló 3.87 UI/L y 35.45 UI/L para la alanina aminotransferasa y que sí difieren altamente, para el aspartato aminotransferasa que halló valores de 124.02 UI/L y 244.62 UI/L a los 21 y 42 días de edad de los pollos e igualmente REATEGUI (2012) determinó, alanina aminotransferasa y aspartato aminotransferasa de 3.38 a 80.4 UI/L y 89.6 a 243.21 UL/L respectivamente; posiblemente estas diferencias se deban a muestras pequeñas que podrían disminuir la significación estadística en los resultados como menciona (BOWES *et al.*, 1989).

5.4. Efecto de la suplementación del extracto hidroalcohólico de uña de gato sobre los parámetros productivos de pollos

Los resultados Cuadro 5, muestran los diferentes tratamientos T1 (testigo), T2, T3 y T4 con diferentes niveles (80, 160 y 240 IC₅₀) del extracto hidroalcohólico de la uña de gato (*Uncaria tomentosa*), donde para el consumo diario del alimento (CDA), se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) del T4 (107.80 g) frente al T3 (110.40 g), T2 (111.60) y T1(112.20 g);

pero en relación a la ganancia de peso (GPD) y conversión alimenticia (CA) de pollos suplementados con diferentes niveles de EHHUt, no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$) solo mínimas diferencias numéricas, podría atribuirse a que la que la uña no causa mayor influencia en los parámetros de la ganancia de peso ni en la conversión alimenticia ya que su comportamiento es antioxidantes y antiinflamatorios e inmunológicas (SANDOVAL *et al.*, 1998).

Pero, sin embargo podemos observar que a medida que aumenta la dosis del extracto hidroalcohólico de la uña de gato el consumo diario de alimento tiende a disminuir por tanto menor ganancia de peso y mayor conversión alimenticia; podría asumirse que la inclusión del extracto en el agua de bebida no ha sido muy apetecible porque hay que tener en cuenta cualquier exceso de minerales, presencia de bacterias y cantidad de agua, pueden tener un efecto significativo sobre el rendimiento total de los pollos (ARBOR ACRES, 2009).

Podemos observar, que nuestros resultados están por debajo de lo hallado por COBB-VANTRES (2012), con todas las condiciones favorables, a los 42 días de edad los pollos tuvieron una ganancia de peso promedio de 70.3 g, consumo diario de alimento 228 g y una conversión alimenticia de 1.69; como también de los resultados de SANDOVAL (2012), en pollos Cobb Vantres 500 obtuvo una ganancias de peso diario de 65.95 g; consumo de alimento diario de 105.48 g y una conversión alimenticia de 1.63. Esta diversidad de resultados depende de la raza, alimento, control sanitario, sexo, etc. como indica (PERALTA, 2015).

VI. CONCLUSIONES

1. El coeficiente de inhibición IC₅₀ del extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato contiene 16.78 µg/ml y la cantidad de polifenoles encontrados es 54.83 ± 0.31 g de AGE/100 g de muestra seca.
2. Los niveles de extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato mostraron efectos sobre las constantes hematológicas de los pollos machos para las variables de hematocrito, hemoglobina y para el perfil bioquímico albumina, mientras que para las variables proteína total, aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa no fueron influenciados.
3. Los diferentes niveles de extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato no tuvieron influencia sobre los parámetros productivos ganancia de peso diario, conversión alimenticia, mientras que si hubo influencia para el consumo alimento diario.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones con extracto hidroalcohólico de hojas de uña de gato bajo procesos de liofilización y atomizado, incorporando en la ración de animales domésticos.
2. Realizar más investigaciones con plantas medicinales fitofarmacológicas para incorporar en la ración de los animales domésticos.
3. Promover la no deforestación y darle un adecuado uso a la planta de uña de gato.

VIII. ABSTRACT

The study that took place had two trials; in the Amazon natural product research center (CIPNA – acronym in Spanish) and at the experimental bird unit of the Farm and Zoological Training and Investigation Center (CCIGZ – acronym in Spanish) and the Animal Health laboratory located in the Faculty of Zoology at the National Agrarian University of the Jungle in Tingo Maria, Leoncio Prado Province, Huánuco Region, Peru. The objective was to determine the capacity of the inhibition and content of the polyphenols of the hydro alcoholic extract from the leaves of Cat's Claw (*Uncaria tomentosa*) and its effects on the biochemical blood profiles, hematological constants and productive parameters in the finishing phase. One hundred COBB 500 chickens, ages twenty eight to forty two days with an average initial weight of 42.22 g were used. The EHHU (acronym in Spanish) was added to the drinking water at levels of 80, 160, and 240 IC50 in the T2, T3 and T4 respectively. For the statistical analysis, the DCA (acronym in Spanish) with a factorial arrangement of 4x2 was used. A coefficient inhibitor of 16.78 IC 50 µg/ml was found and the number of polyphenols was 54.83±0.31 while the percentage of hematocrit and hemoglobin was (30.70, 32.40, 33.70 y 34.10%) and (9.64, 10.71, 10.76 y 11.15 g/dL) for T1, T2, T3 and T4 respectively. The average of the serum protein was (2.77 g/dL), of the aspartate (157.50 UI/L), the alanine (13.98 UI/L) and for the albumin they were (1.19, 1.33, 1.35 y 1.41 g/dL) respectively. The best daily food consumption was the T1 (control) with 112 g. The averages for weight gain and food conversion were 58.96 g and 1.88 respectively. In conclusion, the Cat's Claw did not have a major effect on the parameters that were evaluated, not even in the biochemical profiles, with the exception of the albumin and the hematologic constants at 95% probabilities.

Key Words: Biochemical, Cat's claw extract, Hydro Alcoholic, Chickens / meat, Polyphenols, Treatment.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMES, B., SHIGENAGA, M., HAGEN, T. 1993. Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. Proc Natl Acad. Sci .v. 90, n.2, p. 7915 - 7922.
- ANGULO, P., VARGAS, L., RODRIGUEZ, A. OSCANOVA, J. 2005. *Uncaria tomentosa* willd DC uña de gato aumenta la producción de óxido nítrico en ratones con endotoxemia por lipopolisacaridos. Rev. Cien. Vet. Lima, Perú.v.21, n. 2, p 3 - 5.
- ARBOR ACRES. 2009. Guía de manejo del pollo de engorde. 2 ed. Bogotá, Colombia, Mc Graw-Hill. 64 p.
- BENDICH, A. 1993. Physiological role of antioxidants in the immune system. Symposium: Antioxidants, immune response and animal function. J. Dairy Sci.v. 90, n. 2, p 2789 - 2794.
- BIBLIOTECA DEL CAMPO. 2012. Curso de pollo de engorde. Manual práctico escrito por William Ojeda M. 12 de junio 2012.
- BOWES, V., JULIAN, R., STIRTZINGER, T. 1989. Comparison of serum biochemical profiles of male broilers with female broilers and white leghorn chickens can J Vet Res. v.15, n. 53, p 7 - 11.

- BRAKO, L., ZARUCHI, J. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden. v. 45.
- BRAND- WILLIAMS BERSET, C. y CUVELIER, M. 1994. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. J. Agric. Food CHEM. p.1234 - 1238.
- CABIESES, F. 1997. La uña de gato y su entorno. 2 Edic. Lima. Universidad San Martín de Porras. 231 p.
- CALLO, N., HINOSTROZA, R., LOCK DE UGAZ, O. 1997; Constitues of *Uncaria guianensis* and *Uncaria tomentosa*. Soc Quim Perú. v.1, n. 63, p. 24.
- COBB VANTRES. 2012. Suplemento informativo de rendimiento y nutrición de pollos de engorde. [En línea]: Cobb- Vantress, ([http:// www.cobbvantres.com/contactus/brochurest/cobb700BPNsupplementSpanish.pdf](http://www.cobbvantres.com/contactus/brochurest/cobb700BPNsupplementSpanish.pdf) , documentos, 16 de diciembre 2015).
- DAZA, P. (2004), Determinación de contenido de polifenoles en hojas de *colycophyllum spruceanum* “capirona” Rev Cubana Invest Bioméd. v.18, n. 2, p. 345 - 400.
- DREOSTI, I. 2000. Antioxidant polyphenols in tea, cocoa and wine. Nutrition.v.16, p. 7 – 8.
- EROSKICONSUMER, J. 2009. Efectos benefices de los taninos. [En línea]: Consumer, ([htt://www.consumer.es/enviar-a-otrapersona/Titulo Efectos](http://www.consumer.es/enviar-a-otrapersona/Titulo_Efectos)

+ beneficiosos + los + taninos + % 7C + EROSKI + CONSUMER;
documentos, 22 Dic. 2015.)

ESTELO, Q. 2003. Contenido de fenoles en chanca piedra. Tesis Ing. Recursos Naturales. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. 55 p.

EVANS, E. y DUNCAN, R. 2005. Proteínas, lípidos y carbohidratos. Patología veterinaria. Barcelona Multimedia ediciones veterinarias 199 - 235 p.

FERATO. 2010. Albumina. [En línea]: (<http://www.ferato.com/wiki/index.php/Alb%C3%Bamina>, documentos, 12 Enero. 2016).

GARCIA, J. 2003. Comparativo de la actividad antioxidante de la hoja de uña de gato (*Uncaria tomentosa*). Tesis Ing Zootecnista Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 69 p.

GONZALES, M.; BETANCOURT, M.; ORTIZ, 2000. Daño oxidativo y antioxidante bioquímica. v.25, n.1, p. 3 - 9.

HALLIWEL, B. 1994. Free radicals and antioxidants: A personal view. Nutr. Rev. v.52, p 253 - 265.

JIMENEZ, R. 1998. Parámetros productivos y química sanguínea en pollos de engorde. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. 130 p.

JINEZ, T., CORTES, C., AVILA, E., SALCEDO, R. 1998. Efecto de niveles elevados de semilla de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) en dietas para

pollos sobre el comportamiento productivo y funcionamiento hepático
[En línea]: MEDIGRAPHIC. (http://medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1998/vm_981.pdf document, documentos 12 de diciembre 2015).

KEPLINGER, K. 1989. Oxindole Alkaloids Having the Properties Stimulating the Immunologic System. *J. Of Pharmacology. u.s. patent. 4 edic. USA.* 156 p.

LABORATORIO VALTEK, 2000. Transaminasas. [En línea]: (<http://www2.valtek.cl/cgi-bin/procesa.pl?plantilla=/v2/distribuidores.html>, documentos, 20 Enero. 2016).

LABORATORIO WIENER, 2000. Transaminasas. [En línea]: (<http://www.wienerlab.com.ar/ES/SitePages/HomePortal.aspx?pais=er%C3%BA>), documentos, 14 Enero. 2016).

LIDMI, J. y HYDE, G. 2003. Evaluación de las pruebas de función hepática anormales. *Rev. Postgraduate Medical Journal.* v.79, n.932, p.307 - 312.

LOPEZ, J. 2010. Análisis bioquímicos. [En línea]: Tuotromedico, (http://www.tuotromedico.com/indice_analisis.htm. documentos, 15 septiembre 2015).

MARTÍNEZ, V., PERIAGO, M., RIOS, G. 2000. Significado nutricional de los compuestos fenólicos *Archivos latinoamericanos de nutrición. Órgano oficial de la sociedad latinoamericana de nutrición.* 5 -15 p.

- MATEO, R. 2006. El valor hematocrito. [En línea]: Mailxmail ([http:// www.Mailxmail.com/curso-análisis-clínicos-rutina/valor-hematocrito](http://www.Mailxmail.com/curso-análisis-clínicos-rutina/valor-hematocrito), documentos 27 de abril 2005).
- MIRANDA, S., RINCON, H., HIGUERA, A., ARZALLUZ, A., URDANETA, H. 2007. Parámetros productivos y química sanguínea en pollos de engorde. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, 127 p.
- OBREGON, I.1997. Uña de gato, género *Uncaria* .estudios botánicos, químicos y farmacológicos de *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis*. 1 edic. Lima. Instituto de fitoterapia americano.169 p.
- PERALTA, J. 2015. Guía del Manejo de pollos de engorde 70 p.
- POURMORAD, F., HOSSEINIMEHR, S., SHAHABIMAJD, N. 2003. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. African Journal of Biotechnology.v.5, n.11, p. 1142 - 1145.
- PROGRAMA ESTADISTICO SAS, 2014. [En línea] (<http://www.sas.com.ar/documento>, documentos, 19 Enero. 2016).
- RADI, R. y FREKMAN, B. 1996. FREERADICAL BIOLOGY THESCIENTIST. (<http://www.the scientist.com>, documentos, 22 enero. 2016).
- REATEGUI, R.2012. Efecto de diferentes niveles de torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) precocida sobre el hígado y el perfil bioquímico

sanguíneo de pollos de carne. Tesis Ing Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Perú. 85 p.

RIOS, E., BELMONTE, C., RODRIGUEZ, C., ORTIZ, L., CIOTTI, E., BOGADO, F., ACOSTA, O. 2005. Intoxicacion con *Ipomoea fistulosa* (aguapei mandiyura) en cabras. Efectos sobre el hemograma e ionograma. [En línea]: Unne ([http:// www. unne. edu. ar/Web/cyt/com2005/4-Veterinaria/V-017, pdf](http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/4-Veterinaria/V-017.pdf), documentos, 20 jun.2015.

RIZZ y COLS, 1993. Capacidad antioxidante del extracto acuoso de atomizado frente al radical 1,1-difenil-2-picrihidrazil (DPPH).

RODRIGUEZ, J., MENENDEZ, J., TRUJILLO, Y. 2001. Radicales libres en la biomedicina y estrés oxidativo. Instituto superior de medicina Militar. Rev.Cubanamed.Milit.v .30, n.1, p. 36 - 44.

ROMERO, R. 2012. Cuantificación de Polifenoles en hojas en una de gato *Uncaria tomentosa* (Willd. ex Schult) DC provenientes de tres localidades en Ucayali. Lima-Perú. Facultad de Forestales, Universidad Nacional Agraria la Molina. 107 p.

SAAVEDRA, H. 2008. Uso de uña de gato *Uncaria sp* en la etapa de acabado de pollos parrilleros. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 38 p.

SANDOVAL, C. 2012. Capacidad Antioxidante del extracto atomizado de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) y efecto sobre los perfiles bioquímicos sanguíneos, constantes hematológicas y parámetros productivos en

pollos de carne. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Huánuco-Perú. 79 p.

SANDOVAL, M., CHARBONNET, R., MILLER, M. 1998. Cytoprotective effects of resveratrol against oxidative stress. *Free radical biology y medicine*. v .27, n.1, p. 42.

SANDOVAL, M., THOPSON, J. 2000. Antiinflammatory actions of cat.sclaw: the role of nfkb.alimentpharmacol the. v. 12, n.3, p.1279 - 1289.

SAUNIER, C., WATERHOUSE, P. 2002. Sur levolution du secteur des semi-conducteurs et ses liens avec les micro et nanotechnologies, Sénat-Rapport de IOPECST . *Journal of Biotechnology*.v.5, n.11, p. 120 -138.

SHARMA, H., CHHANGTE, L., DOLUI, A. 2001. Traditional medicinal plants in Mizoram, India. *Fitoterapia*. v. 72, p.146-161.

SHENG, Y., PERO, R., AMIRI, A., BRYNGELSSON, C. 1997. Induction of apoptosis and inhibition of proliferation on human tumor cells treated with extract of *Uncaria tomentosa* *Anticancer Res*.v. 18, p. 3363-3368.

SOZA, A. 2007. Albúmina. [En línea]: Hepatitis (<http://www.hepatitis.cl/albumina.htm>, documentos, 22 diciembre.2015).

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. 2011. Valores hematológicos normales. [En línea] Cea. Unizar. ES (http://cea.unizar.es/disenos_experimentales/sangre/valorespercentage20hematológicos.pdf, documentos, 15 de octubre 2015).

- UREÑA, M., D'ÁRRIGO, M., VELIZ, N. 1993. Evaluación sensorial de los alimentos. Primera edición. Editorial Agraria. Lima-Perú.
- VASQUEZ, I. valores de hematocrito y hemoglobina en los pollos Cobb 500, según el sexo. [En línea]:[Bdigital.Unal.\(http://www.bdigital.unal.edu.co/5343/1/isabel_cristinavasquezvelez.2011, pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/5343/1/isabel_cristinavasquezvelez.2011.pdf), documentos, 22 de enero 2016).
- WAGNER, H., KREUTCAMP, B., JURIC K. 1985. The alkaloids of *Uncaria tomentosa* and their phagocytosis Increasing Effect. Plant Med.v. 51.
- WILLAR, M., TVEDTEN, H., TURNWALD, G 2001. Small animal clinical diagnosis by laboratory methods 3^{era} edic. W. B. Saunders Company. Philadelphia.

X. ANEXO

Anexo1. Datos de los parámetros productivos de la crianza de pollos.

TRAT.	PI(g)	PF(g)	CAD(g)	GPD	CA
T1	45.73	2325.6	113.0	54.28	2.08
T1	44.00	2470.0	113.0	57.76	1.96
T1	43.13	2484.8	110.0	58.13	1.89
T1	42.70	2497.6	110.0	58.45	1.88
T1	41.20	2493.0	112.0	58.38	1.92
T2	44.97	2449.6	113.0	52.25	1.97
T2	42.30	2434.8	112.0	56.96	1.97
T2	42.60	2385.0	112.0	55.77	2.01
T2	39.73	2681.4	111.0	62.90	1.76
T2	42.87	2694.2	110.0	63.13	1.74
T3	40.00	2596.8	113.0	60.88	1.86
T3	44.97	2537.2	109.0	59.34	1.84
T3	44.00	2512.2	108.0	58.77	1.84
T3	40.77	2543.0	110.0	59.58	1.85
T3	40.23	2520.6	112.0	59.06	1.90
T4	42.00	2580.5	110.0	60.44	1.82
T4	44.00	2550.3	105.0	59.67	1.76
T4	44.23	2430.2	109.0	56.81	1.92
T4	40.00	2555.6	106.0	59.90	1.77
T4	44.63	2440.10	109.0	61.80	1.76

PI (g): Peso inicial en gramos.

PF (g): Peso final en gramos.

GPD (g): Ganancia de peso diario en gramos.

CAD (g): Consumo diario de alimento en gramos.

CA: Conversión alimenticia.

Anexo 2. Registro de temperaturas durante la etapa de evaluación

Día	Mañana			Tarde			Noche		
	TC°	TC°	H	TC°	TC°	H	TC°	TC°	H
	max	Min.	%	max	Min.	%	max	Min.	%
29	24.0	22.6	85	29.0	27.6	65	24.3	20.3	80
30	28.0	26.6	77	29.5	26.6	45	24.4	22.4	78
31	22.9	22.7	84	28.2	22.7	85	22.1	21.5	86
32	29.0	28.9	70	29.4	22.5	70	24.3	22.5	89
33	26.4	22.3	60	29.2	25.7	44	25.5	23.9	86
34	26.4	25.5	77	32.3	27.6	50	26.4	25.2	80
35	26.9	24.6	66	30.7	24.5	49	24.3	22.3	76
36	29.8	27.8	69	32.5	27.8	54	26.4	24.4	70
37	25.1	23.6	70	33.5	28.5	58	25.4	22.2	84
38	26.3	24.2	74	33.3	29.4	66	24.4	23.0	79
39	25.3	24.6	84	34.3	30.4	57	29.0	25.5	73
40	26.4	25.0	83	33.3	29.8	66	26.0	24.5	79
41	27.5	26.0	82	32.7	29.6	59	25.5	24.3	82
42	28.3	25.3	79	33.5	30.5	49	25.0	23.5	84
Prom	26.6	25.0	75.7	31.5	27.4	58.4	25.2	23.0	80.4

TC° max: Temperatura máxima en grados centígrados.

TC° Min: Temperatura mínima en grados centígrados.

H %: Humedad relativa en porcentaje.