

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y EFECTO INMUNOMODULADOR DEL
EXTRACTO ETANÓLICO DEL RIZOMA DE *Dracontium spruceanum* Schott
(JERGÓN SACHA) EN POLLOS PARRILLEROS DE LA LÍNEA COBB 500 EN
TINGO MARÍA

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

CLARITA INÉS MENDOZA PÉREZ

Tingo María – Perú

2016

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y EFECTO INMUNOMODULADOR DEL EXTRACTO ETANÓLICO DEL RIZOMA DEL *Dracontium spruceanum* Schott (JERGÓN SACHA) EN POLLOS PARRILLEROS DE LA LÍNEA COBB 500 EN TINGO MARÍA

ANTIOXIDANT CAPACITY AND IMMUNOMODULATOR EFFECT OF ETHANOLIC EXTRACT FROM *Dracontium spruceanum* Schott (JERGÓN SACHA) ROOT IN BROILERS CHICKEN.

Clarita Inés Mendoza Pérez ¹, Daniel Marco Paredes López², Hugo Saavedra Rodríguez³.

RESUMEN

El experimento se realizó en el laboratorio CIPNA-CIDBAN y en las instalaciones de la Facultad de Zootecnia, ubicados en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco-Perú; con el objetivo de determinar la capacidad antioxidante, in vitro del extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* Schott (EERDs), y su efecto inmunomodulador en pollos parrilleros Cobb 500, criados a alta densidad. Para determinar la capacidad antioxidante, se consideró 5 tratamientos, T1: 30, T2: 80, T3: 130, T4: 200 y T5: 250 µg/ml de EERDs; el análisis estadístico utilizado fue el diseño completamente al azar (DCA); todo los tratamientos muestran capacidad antioxidante frente al radical DPPH, obteniendo un IC50 de 164.37 µg/ml. Para determinar el efecto inmunomodulador del EERDs, se utilizó 90 pollos durante 35 días de edad, distribuidos en tres niveles (tratamientos), T1: 0.00, T2: 0.35 y T3: 0.70 µg/ml de EERDs. Para monocitos y eosinófilos se utilizó un análisis de varianza no paramétrica, con la prueba de KRUSKAL Y WALLIS, para el nivel de globulina, recuento total y diferencial de leucocitos se hizo un DCA con arreglo factorial de 2 x 2 + 1. El nivel de globulina fue 0.74, 0.82 y 0.81g/dl para T1, T2 y T3 respectivamente; los porcentajes de leucocitos fue 21672.50, 21667.50 y 23915.50n°/µl para T1, T2 y T3 respectivamente; linfocitos 83, 80.20 y 80% para T1, T2 y T3 respectivamente; heterófilos 15.70, 18.60 y 19.20% T1, T2 y T3 respectivamente; monocitos 0.60, 0.30 y 0.30% T1, T2 y T3 respectivamente; basófilo 0.70, 0.70 y 0.40% T1, T2 y T3 respectivamente y eosinófilo 0.10, 0.20 y 0.10% T1, T2 y T3 respectivamente. No fueron influenciados por los diferentes niveles de EERDs ni por las edades del pollo (P>0.05), con excepción de los basófilos que si fue influenciado por la edad (P<0.05). El EERDs posee actividad antioxidante, no posee efecto inmunomodulador en las células de defensa.

Palabras clave: Antioxidante, Inmunomodulador, pollos, *Dracontium spruceanum*, Extracto etanólico.

ABSTRACT

This research was carried out at CIPNA-CIDBAN and animal health laboratories in the Universidad Nacional Agraria de la Selva Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco-Perú. The objectives was to determine the in vitro antioxidant capacity of the *Dracontium spruceanum* (DsEE) root ethanolic extract and its immunomodulator effect on Cobb 500 broilers chicken reared at high density. For determining the DsEE antioxidant capacity, five treatments were considered: T1: 30, T2:80, T3: 130, T4: 200 and T5: 250 ug/ml of DsEE. A complete Randomized design (CRD) was used. All treatments shown antioxidant capacity against DPPH radical, obtaining an IC50 of 164.37 ug/ml. For determining the DsEE immunomodulator effect 90 chicken 1 to 35

¹ Bachiller en Ciências Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

days old were used, distributed in 3 levels (treatments), T1: 0.00, T2: 0.35 and T3: 0.70 ug/ml of DsEE. Total leucocytes, differential leucocytes counting, globulins level were recorded. For globulins level, total leucocitos, heterophils, linphocytes and basophils a CRD with factorial arrangement were used and for monocytes and eosinophils a non parametric varianza analysis with a Kruskal and Wallis test were used.

Immunoglobulin level were 0.74, 0.84 and 0.81 g/dl for T1, T2 and T3 respectively; total leucocytes were 21672, 21667 and 23915 leucocytes/ ul for T1, T2 and T3; Linfocytes were 83.80.2 and 80% for T1, T2 and T3 respectively. Heterophils were 15.7, 18.6 and 19.2% for T1, T2 and T3. Monocytes 0.6, 0.3 and 0.3% for T1, T2 and T3; basophils 0.7, 0.7 and 0.4% for T1, T2 and T3 and eosinophils 0.1, 0.2 and 0.1% for T1, T2 y T3 respectively. These profiles were no influenced by DsEE levels (treatments) or chicken age ($P>0.05$) but basophils levels were influenced by chicken age ($P<0.05$). DsEE shown antioxidant activity but did not shown immunomodulator effect on defenses blood cells at these levels of use.

Key words: antioxidant, immunomodulation, *Dracontium sprucianum*, ethanolic extract, chicken.

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura industrial está creciendo en las últimas décadas a un ritmo acelerado, favorecida por el aumento del consumo per cápita de la población, debido al precio competitivo de la carne de ave frente a la de otras especies. Esto ha hecho que los pollos de engorde sean criados en confinamiento, con altos avances tecnológicos, especialmente en genética y nutrición, permitiendo que crezca rápidamente, lo que determina aumento en la demanda sanguínea, debido a la mayor tasa metabólica; generando susceptibilidad a numerosos factores de estrés, afectando la producción y provocando mayor incidencia de problemas sanitarios. Es por ello que en la actualidad la industria viene introduciendo productos para incorporar en el alimento o en el agua de bebida a base de plantas naturales, que poseen beneficios antioxidantes e inmestimulantes, para coadyuvar en el proceso de crianza y tratar de aliviar los factores que afectan negativamente la producción. Así mismo ofrecer una alternativa para los fármacos sintéticos cuyo uso frecuente genera efectos colaterales.

El *Dracontium spruceanum* (sacha jergón) es una especie nativa de América del Sur, que presenta actividad antioxidante, debido a la presencia de compuestos aromáticos como los taninos, flavonoides, esteroides, triterpenoides y alcaloides. Así mismo el extracto con alcohol n-butirico de las espigas de *Dracontium spruceanum*, contiene el ácido (9R, 10S, 7E)-6, 9, 10-trihidroxiocetadec-7-enoico que presentó efecto inmunoestimulador de proliferación PBMC humano.

Por lo tanto frente a este contexto se plantea esta investigación bajo la siguiente pregunta, ¿Cómo influirá el extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* sobre el efecto inmunomodulador en pollos de carne criados bajo condiciones de alta densidad en el trópico?; en respuesta a la pregunta se plantea la siguiente hipótesis: por su propiedad inmunoestimulante se puede afirmar que el suministro de extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* en el agua de bebida en pollos parrilleros de la línea Cobb 500 incrementará el sistema inmunológico, para el cual se planteó el siguiente objetivo: Determinar la capacidad antioxidante, in vitro del extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum*. Schott (EERDS), y su efecto inmunomodulador en pollos de carne criados bajo condiciones de alta densidad en Tingo María.

¹ Bachiller en Ciências Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ensayo 1. Determinación de la capacidad antioxidante del extracto etanólico del rizoma del *Dracontium spruceanum* (EERDs).

2.1.1. Lugar y fecha de ejecución del experimento

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio del CIBNA y CIDBAN ambos ubicados en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ciudad de Tingo María, distrito Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco-Perú. 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 % (UNAS, 2014). El trabajo de investigación se realizó entre los meses de mayo a julio del 2015.

2.1.2. Instalaciones y equipos

Para la obtención del extracto etanólico de jergón sachá se hizo uso de las instalaciones y materiales del laboratorio CIPNA-CIDBAN.

2.1.3. Materia prima en estudio y proceso de obtención del EERDs.

El rizoma del *Dracontium spruceanum* Schott fue cosechada en parcelas de agricultores del caserío de Enrique Varela perteneciente a la ciudad de Aucayacu, distrito José Crespo y Castillo, Provincia Leoncio Prado, Departamento Huánuco y procesada en laboratorios de la UNAS. El proceso de obtención del extracto se muestra en la figura 1.

2.1.4. Tratamiento en estudio

El coeficiente de Inhibición (IC₅₀) frente al radical DPPH utilizando cinco concentraciones de EERDs, el cual se consideran como tratamientos: T1: 30µg/ml., T2: 80 µg/ml., T3: 130 µg/ml., T4: 200 µg/ml., y T5: 250 µg/ml.

2.1.5. Diseño y análisis experimental

Los resultados obtenidos de la máxima capacidad de inhibición por cada concentración al final de la reacción con DPPH, fueron analizados estadísticamente entre todos los niveles evaluados. Cada concentración es decir 25, 75, 125, 175, y 250 µg/ml constituyeron un grupo experimental con 3 repeticiones cada uno. Se utilizó el diseño completamente al azar. Las diferencias entre el tratamiento de la variable dependiente y las relaciones entre ellas, fueron sometidas al test de tuckey a 5%.

2.1.6. Variable dependiente

Coeficiente de inhibición IC₅₀

2.1.7. Variable independiente

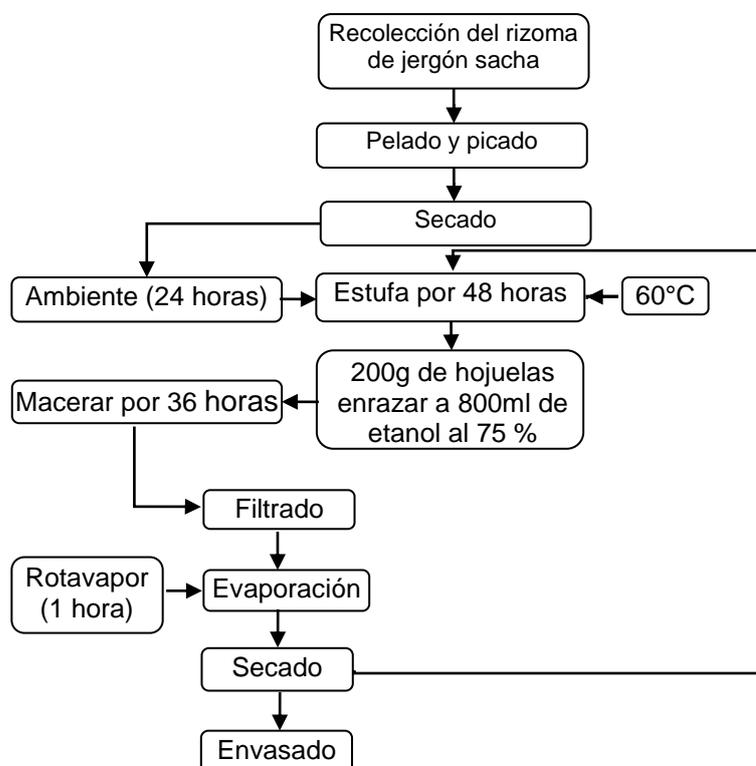
Extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* (EERDs)

¹ Bachiller en Ciéncias Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

Figura 1. Proceso de elaboración de extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* (EERDs)



Fuente: procedimiento para la obtención de extracto de plantas establecido por el CIPNA-UNAS

2.1.8. Metodología

La capacidad antioxidante se determinó mediante la prueba del radical 1,1-Diphenyl-2-picrilhidrazil (DPPH). a partir de una solución madre, se agregó 0.1g de EERDs en 10ml (9ml de metanol y 1ml de agua destilada) resultando una concentración de 10mg/ml, luego se centrifugo a 10000rpm durante 10 minutos a 4°C. A partir de esta solución se hizo una dilución de 1 en 10 (1ml de solución y 9ml de metanol) teniendo una solución madre de 1mg/ml, a partir de esta solución madre se hizo las diluciones respectivas para determinar la capacidad antioxidante.

Cuadro 1. Proporciones de reacción entre el extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* (jergón sacha) y DPPH (100uM)*

Concentración de EERDs** (ug/ml)	Volumen de EERDs (ul)	volumen de DPPH (ul)	Volumen final (ul)
250	25	975	1000
175	25	975	1000
125	25	975	1000
75	25	975	1000
25	25	975	1000

* Solución de DPPH a una concentración de 100 uM

** Extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum*

¹ Bachiller en Ciéncias Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

2.2. Ensayo 2. Suministro de EERDs en el agua de bebida a pollos de carne Cobb 500, criados bajo condiciones de alta densidad.

2.2.1. Lugar y fecha de ejecución del experimento

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Sanidad Animal y en la Unidad Experimental de Aves del Centro de Investigación y Capacitación Graja Zootecnia, localizadas en la Facultad de Zootecnia, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. El trabajo de investigación se realizó entre los meses de agosto a octubre del 2015.

2.2.2. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental.

2.2.3. Animales experimentales

Se trabajó con 90 pollos machos, de la línea Cobb 500, procedentes de la región Lima, con un peso promedio de 45 gr; los cuales recibieron similares condiciones de manejo durante 35 días de edad; fueron distribuidos en 3 tratamientos, con cinco repeticiones y cada repetición con seis aves por unidad experimental

2.2.4. Instalaciones y equipos

El galpón está orientado de Norte a Sur, de 24.74 m x 9.72 m, piso de concreto con 3% de pendiente, zócalo de material noble, paredes de malla metálica tipo gallinero y techo de calamina a dos aguas superpuesta con claraboya. Para este experimento se usó 15 jaulas experimentales, confeccionadas de madera y malla metálica a nivel de piso, cuyas dimensiones fueron calculadas en base a 12 aves por m²; cada jaula alojo 6 aves; en las jaulas se acondicionaron los comederos hecho con tubos y bebederos a base de botella; se utilizó viruta como cama y para fuente de calor foco de 60 watts.

2.2.5. Sanidad

El galpón y las jaulas, fueron desinfectados con producto comercial; el piso, zócalo y jaulas fueron cubiertos con cal viva; los comederos y bebederos se desinfectaron con detergente y lejía, así mismo se ubicó un pediluvio de cal a la entrada del galpón. Se vacunaron a los 7 días de edad con triple aviar para prevenir las enfermedades de Newcastle, Bronquitis y Gumboro.

2.2.6. Alimento

Las raciones experimentales fueron formuladas para tres fases (inicio, crecimiento y acabado) cuya composición porcentual es convencional y cubrirá los requerimientos nutricionales recomendados por la NRC, (1994). La alimentación y el suministro de agua fueron a libre discreción.

2.2.7. Variable independiente

¹ Bachiller en Ciências Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

El Extracto etanólico del rizoma del *Dracontium spruceanum* Schott (EERDs).

2.2.8. Tratamientos en estudio

Consiste en suministrar dos concentraciones de EERDs en el agua de bebida durante 35 días consecutivas. Estas concentraciones se determinaron a partir del IC₅₀, para T2: 2IC₅₀ y T3: 3IC₅₀. Se tendrá los tratamientos siguientes:

T1: Agua sin inclusión de EERDs.

T2: Agua con inclusión de 0.35 mg/L de EERDs.

T3: Agua con inclusión de 0.70 mg/L de EERDs.

2.2.9. Diseño y análisis experimental

Las variables monocito y eosinófilo, se utilizó un análisis de varianza no paramétrica, con la prueba de KRUSKAL Y WALLIS (1952) El nivel de globulina, el recuento total y diferencial de leucocitos (linfocitos, heterófilos y basófilos) se hizo un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 2 x 2 + 1 (2 dosis de EERDs x 2 edades de toma de muestra de sangre más un grupo control), Los análisis de variancia fueron realizados con el programa estadístico INFOSTAD (2015) y los promedios se compararon por el test de Tuckey a 5%.

2.2.10. Variables dependientes

- Número de leucocitos total y diferencial.
- Nivel de globulina

2.2.11. Metodología

Las muestras de sangre se tomó por punción en la vena alar, usando 2 pollos por repetición, los días 0, 14 y 21 de edad.; fue colectada en dos tubos de ensayo uno con anticoagulante (EDTA) para recuento total y diferencial de leucocitos y otro sin anticoagulante, se procedió a separar el plasma, utilizando el suero para determinar niveles de globulina.

Recuento total de leucocitos

El recuento total de leucocitos, se realizó utilizando la solución Natt – Herrick, posteriormente el número de leucocitos contados se multiplicó por 50 y los resultados en leucocitos/μl.

Recuento diferencial de leucocitos

El método usado para recuento diferencial de leucocitos fue tinción Wright Giems. Las células encontradas fueron basófilo, eosinófilo, monocito, linfocito y hererófilo.

Nivel de globulina

El nivel de globulina se determinó por diferencia entre proteína y albumina, para determinar estos últimos se usó el suero sanguíneo; a partir de los resultados se realizó la siguiente operación:

$$\text{Globulina (g/dl)} = \text{Proteínas totales (g/dl)} - \text{Albumina (g/dl)}$$

¹ Bachiller en Ciências Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

III. RESULTADOS

3.1. Actividad antioxidante In-vitro del extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* (jergón sachá) sobre el radical 1,1 diphenyl-2-picrilhydrazyl (DPPH).

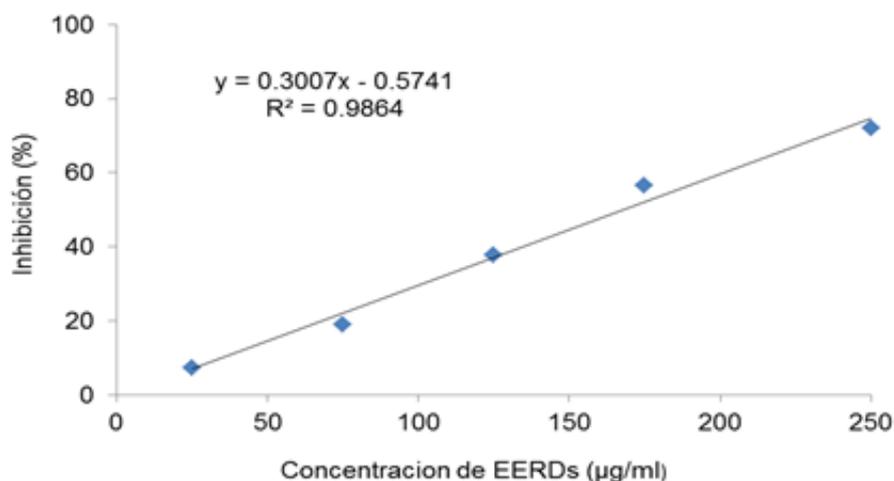
Cuadro 3. Efecto del extracto etanólico del rizoma del *Dracontium spruceanum* (EERDs) en la inhibición del DPPH¹

Tratamientos (concentración de EERDs)	Absorbancia 515nm	Inhibición %
T1: 250 µg/mL	0.260 ± 0.01	71.92 ^e
T2: 175 µg/mL	0.403 ± 0.01	56.56 ^d
T3: 125 µg/mL	0.577 ± 0.01	37.79 ^c
T4: 75 µg/mL	0.752 ± 0.01	18.88 ^b
T5: 25 µg/mL	0.858 ± 0.01	7.41 ^a

Valores en una misma columna con diferentes superíndices, indica diferencia estadística (Tukey 5%)

El Cuadro 3, muestra la capacidad de inhibición de las diferentes concentraciones de EERDs frente al radical DPPH, observando capacidad antioxidante, así mismo se infiere que la capacidad de inhibición está en relación a la concentración de EERDs, siendo el T5 (250µg/ml) el que posee mayor capacidad de inhibición del radical libre

Gráfico 2. Curvas de inhibición (IC50) del DPPH por acción del extracto etanólico del rizoma de sachá jergón (*Dracontium spruceanum*).



El gráfico 2, muestra el coeficiente de inhibición (IC50) del EERDs; donde, en función a la ecuación lineal se determinó que se requiere 164.37 µg/ml de extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* para inhibir el 50% del radical DPPH.

¹ Bachiller en Ciéncias Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

3.2. Efecto del EERDs sobre el nivel de globulina, número de Leucocitos totales y leucocitos diferenciales de pollos parrilleros.

El Cuadro 4 muestran los promedios \pm desviación estándar del nivel de globulinas (mg/dl), número de leucocitos totales (n°/ml), linfocitos (%), heterófilos (%), basófilos (%); monocitos (%) y eosinófilo (%) de pollos parrilleros cobb 500 suplementados en el agua de bebida con extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* (EERDs); el cual no fueron influenciados ($P>0.05$) por los diferentes niveles de concentración evaluados. Así mismo, las variables no fueron influenciados ($P>0.05$) por las dos edades evaluados a los 14 y 28 días de edad, con excepción de los basófilos (%); que si fueron influenciados ($P<0.05$) por las dos edades evaluadas.

Cuadro 5. Desdoblamiento del porcentaje de Basófilos en función al factor edad (días).

Edad (Días)	Basófilos (%)
28	0.33 A
14	0.87 B

Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p<0.05$).

El Cuadro 5, muestra el desdoblamiento del porcentaje de Basófilos en función del factor edad (Días); notando diferencia estadística significativa ($p<0.05$) entre las dos edades de estudio, siendo mayor a los 14 días.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Actividad antioxidante In-vitro del extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* sobre el radical 1,1 diphenyl-2-picrilhydrazyl (DPPH).

Los resultados obtenidos de la capacidad antioxidante del extracto etanólico del *Dracontium spruceanum* demostró ser eficiente, inhibiendo el radical 1,1 diphenyl-2-picrilhydrazyl (DPPH) un 71.92% con 250 μ g/ml y un 56.56% con 175 μ g/ml de EERDs, demostrando que a mayor concentración de EERDs hay mayor inhibición del radical DPPH. SANDOVAL, C. (2012). Encontró el porcentaje de inhibición del radical DPPH de 88.17% con 250 μ g/mL de extracto atomizado de *Uncaria tomentosa* (uña de gato), siendo estos reultados mayor a lo encontrado en el presente trabajo de investigación

El coeficiente de inhibición al 50% (IC50) de DPPH fue de 164.37 μ g/ml del extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanun*. El investigador, VELANDIA, (2009), realizó ensayo de actividad antioxidante con fracciones y extractos de *Dracontium croatti* en diferentes concentraciones (1-100 μ g/ml) sobre el efecto captador del DPPH, donde obtuvo diferencias muy significativas respecto al control o blanco; solamente para la fracción en butanol (FWB) con un valor IC50 de 25.12 μ g/ml. el resultado encontrado por el investigador tiene mayor capacidad antioxidante. Esta diferencia puede deberse al tipo de solvente utilizado para la extracción del extracto y la especie.

¹ Bachiller en Ciências Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

5.1. Efecto del EERDs sobre el nivel de globulina, número de Leucocitos totales y leucocitos diferenciales de pollos parrilleros.

Los niveles de globulina (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros bajo los efectos de las diferentes concentraciones de EERDs, son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Numéricamente, el nivel de globulina de pollos del T1 (0.00 mg/ml) es menor al T2 (0.35 mg/ml) y al T3 (0.70 mg/ml), siendo los resultados 0.74, 0.82, 0.81 g/dl respectivamente; estos resultados son inferiores a lo encontrado por FERNANDEZ, et al (2004) que obtuvo en el grupo control resultados de globulinas en el suero sanguíneo de 1.58g/dl; Así mismo ALVARADO, et al (2010) encontró resultados de globulina en el grupo control de 1.48g/dl. Esta diferencia entre los autores y el presente trabajo de investigación puede estar influenciada por el tipo de colecta de la muestra y el método utilizado. Respecto a la edad de las aves, las globulinas no se vieron influenciadas, siendo estadísticamente iguales ($p>0.05$). Numéricamente se observa diferencia entre los 14 (0.78g/dl) y 28 días de vida (0.81g/dl).

El número de leucocitos (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros bajo los efectos de las diferentes concentraciones de EERDs, son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Observando una diferencia numérica entre las concentraciones 0.00, 0.35 y 0.70 mg/ml de EERDs siendo los resultados 21,672.50, 21,667.50 y 23,917.50 n° leucocitos/ μ L respectivamente. Estos resultados obtenidos en el presente trabajo de estudio están por encima del parámetro normal, según HOFFMAN Y VOLKER (1969) que es de 20.3 miles/ μ L y según AVILEZ et al, (2014) que obtuvieron resultados de leucocitos de 19.69 x10³/ μ L en pollos de engorde de la línea Peterson por Indian River entre machos y hembras. La variabilidad en las cuentas leucocitarias entre los autores y el presente trabajo de investigación puede ocurrir como resultado del método utilizado, colección de la muestra y preparación, así como la utilización correcta de parámetros como el tiempo y la temperatura según LUCAS y JAMROZ (1961). Respecto a la edad del ave, el número de leucocitos (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Observando una diferencia numérica entre los 14 y 28 días de vida, siendo los resultados de 22,959.00 y 21,888.33/ μ L respectivamente.

El porcentaje de linfocitos (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros bajo los efectos de las diferentes concentraciones de EERDs, son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Observando una mínima diferencia numérica entre las concentraciones 0.00, 0.35 y 0.70 mg/ml de EERDs siendo los resultados 83.00, 80.20 y 80.00% respectivamente. Estos resultados obtenidos en el presente trabajo de estudio están por encima del rango según HOFFMAN Y VOLKER (1969) que es de 30-75% y AVILEZ et al, (2014) que obtuvieron resultados de linfocitos de 72.58% en pollos de engorde de la línea Peterson por Indian River entre machos y hembras. Esta diferencia puede deberse al confinamiento, ya que se criaron a una alta densidad, provocando estrés y dando cabida a las enfermedades, por lo mismo que se vieron a aumentar el número de linfocitos como defensa.

El porcentaje de linfocitos (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros bajo los efectos de las diferentes concentraciones de EERDs, son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Observando una mínima diferencia numérica entre las concentraciones 0.00, 0.35 y 0.70 mg/ml de EERDs siendo los resultados 83.00, 80.20 y 80.00% respectivamente. Estos resultados obtenidos en el presente trabajo de estudio están por encima del rango según HOFFMAN Y VOLKER (1969) que es de

¹ Bachiller en Ciências Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

30-75% y AVILEZ et al, (2014) que obtuvieron resultados de linfocitos de 72.58% en pollos de engorde de la línea Peterson por Indian River entre machos y hembras. Esta diferencia puede deberse al confinamiento, ya que se criaron a una alta densidad, provocando estrés y dando cabida a las enfermedades, por lo mismo que se vieron a aumentar el número de linfocitos como defensa.

Los porcentajes de heterófilos (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros bajo los efectos de las diferentes concentraciones de EERDs, son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Observando una mínima diferencia numérica entre las concentraciones 0.00, 0.35 y 0.70 mg/ml de EERDs siendo los resultados 15.70, 18.20 y 19.20% respectivamente. Estos resultados obtenidos en el presente trabajo de estudio son menores al rango según HOFFMAN Y VOLKER (1969) que es de 20-50% y según AVILEZ et al, (2014) que obtuvieron resultados de heterófilos de 35% en pollos de engorde de la línea Peterson por Indian River entre machos y hembras. El porcentaje encontrado por AVILEZ et al, (2014), es superior al resultado del presente trabajo de investigación y al rango según HOFFMAN Y VOLKER (1969). Esta diferencia puede estar influenciada por la línea de pollos utilizados. Respecto a la edad del ave, los porcentajes de heterófilos (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Siendo los resultados a los 14 y 28 días de vida de 17.87 y 17.80% respectivamente. Estos resultados son inferiores a lo encontrado por los dos autores HOFFMAN Y VOLKER (1969) de 20-50% y AVILEZ et al, (2014) de 35% de heterófilos.

Los porcentajes de basófilos respecto a la edad del ave, (Cuadro 4 y 5) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros se observaron diferencia estadística ($p<0.05$). Siendo los resultados a los 14 y 28 días de vida de 0.87 y 0.33% respectivamente. Ambos encontrándose dentro de los parámetros normales y por debajo de los resultados de ARCE et al (2009), con 2.3 y 2.3% en dos edades diferentes 17 y 24 días respectivamente, entre machos y hembras (línea Ross 308). Esta variación entre el autor y los resultados del presente trabajo de investigación probablemente influenciaron la línea y el entorno donde se desarrollaron los trabajos de investigación.

El porcentaje de monocito (Cuadro 4) obtenido en el presente estudio de pollos parrilleros bajo los efectos de las diferentes concentraciones de 0.00, 0.35 y 0.70mg/ml de EERDs, es de 0.60, 0.30 y 0.30 respectivamente; son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Los resultados del trabajo en estudio están dentro del rango según HOFFMAN Y VOLKER (1969) que es de 0-5% y por debajo de los resultados encontrado por AVILEZ et al, (2014) que obtuvieron 9.8% en pollos de engorde de la línea Peterson por Indian River entre machos y hembras. El resultado encontrado por AVILEZ et al, (2014) puede deberse a la presencia de una infección crónica. Respecto a la edad del ave, el porcentaje de monocitos (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros se observan los promedios estadísticamente iguales ($p>0.05$). Siendo los resultados a los 14 y 28 días de vida de 0.60 y 0.20% respectivamente. Ambos encontrándose dentro de los parámetros normales y por debajo de los resultados de ARCE et al (2009), con 12 y 11.4% en dos edades diferentes, 17 y 24 días respectivamente, entre machos y hembras (línea Ross 308). Esta diferencia del autor y del presente trabajo de investigación, probablemente este influenciado por la línea o la reactividad inmunológica.

¹ Bachiller en Ciências Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

Los porcentaje de eosinófilos (Cuadro 4) de pollos parrilleros bajo los efectos de las diferentes concentraciones de 0.00, 0.35 y 0.70mg/ml de EERDs, son 0.10, 0.20 y 0.10 respectivamente; son estadísticamente iguales ($p>0.05$). Los resultados del trabajo en estudio están dentro del rango según HOFFMAN Y VOLKER (1969) que es de 0-5% y por debajo de los resultados encontrado por AVILEZ et al, (2014) de 17.8% en pollos de engorde de la línea Peterson por Indian River entre machos y hembras; esta variación con el autor se debe a la edad de las aves, el sexo y las condiciones ambientales de diferentes regiones o países, son factores clave que pueden llegar afectar el estudio de los parámetros hematológicos. Respecto a la edad del ave, el porcentaje de monocitos (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio de pollos parrilleros son estadísticamente iguales ($p>0.05$), siendo los resultados a los 14 y 28 días de vida de 0.27 y 0.00% respectivamente.

V. CONCLUSIONES

- El extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* (jergón sacha) posee actividad antioxidante inhibiendo al radical DPPH el 71.92% con una concentración de 250 $\mu\text{g/ml}$. Además, no presento efecto inmunomodulador en pollos parrilleros.
- El coeficiente de inhibición IC_{50} es de 176.66 $\mu\text{g/ml}$, es decir se necesita 164.37 $\mu\text{g/ml}$ de EERDs para inhibir el 50% de radical 1,1 diphenyl-2-picrilhydrazyl (DPPH).
- Los niveles de extracto etanólico del rizoma de *Dracontium spruceanum* (0.00, 0.35 y 0.70mg/ml) no tuvieron influencia sobre el nivel de globulinas, leucocitos, linfocitos, heterófilos, basófilos, monocitos y eosinofilos; mientras que en función a la edad los resultados de basófilos presentaron diferencia estadística.

¹ Bachiller en Ciências Pecuárias - UNAS. E-mail. kiara_AMP_92@hotmail.com.

² Dr. Docente Principal de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

³ Ing. Zootecnista. Docente Contratado de la Facultad de Zootecnia UNAS/Tingo María - Perú.

Cuadro 4. Nivel de Globulina, leucocito, linfocito, heterófilo, basófilo, monocito y eosinófilo de pollos parrilleros, suplementados en el agua de bebida con EERDs evaluados a los 14 y 28 días de edad.

Factores	Globulinas (g/dl)	Leucocitos (n°/μl)	Linfocito (%)	Heterófilo (%)	Basófilo (%)	Monocito (%)	Eosinófilo (%)
Concentración de EERDs (mg/ml)							
T1: 0.00	0.74 ± 0.39	21672.50 ± 2654.70	83.00 ± 5.01	15.70 ± 4.79	0.7 ± 0.82	0.60 ± 0.84	0.10 ± 0.32
T2: 0.35	0.82 ± 0.40	21667.50 ± 4312.76	80.20 ± 6.68	18.60 ± 6.24	0.7 ± 0.67	0.30 ± 0.48	0.20 ± 0.63
T3: 0.70	0.81 ± 0.23	23917.50 ± 4587.59	80.00 ± 4.06	19.20 ± 4.29	0.4 ± 0.52	0.30 ± 0.48	0.10 ± 0.32
Edad en días							
14	0.78 ± 0.36	22950.00 ± 4459.43	80.40 ± 3.76	17.87 ± 3.72	0.87 ± 0.74	0.60 ± 0.74	0.27 ± 0.59
28	0.81 ± 0.32	21888.33 ± 3454.29	81.73 ± 6.66	17.80 ± 6.54	0.33 ± 0.49	0.20 ± 0.41	0.00 ± 0.00
EERDs ¹	p= 0.8751	p= 0.3777	p= 0.3842	p= 0.2973	p= 0.4831	p=0.6966*	p=0.9964*
Edad	p= 0.8189	p= 0.4824	p= 0.4987	p= 0.9725	p= 0.0295	p=0.0982*	p=0.073*
CV. (%) ³	44.9	18.18	6.56	29.38	105.5		

P: Valor de p.

¹EERDs: Extracto etanólico del rizoma de *Dracontium sprucenum*

²EERDs X Edad: Interacción entre EERDs y Edad

³CV: Coeficiente de variación

*Análisis de varianza no paramétrico y prueba de comparaciones KRUS KAL Y WALLI

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, A. CASTILLO, G. SILVERA, M. 2010. Efecto de la adición de biosintox en la dieta de pollos de engorde y su relación con el rendimiento productivo, parámetros bioquímicos y beneficio económico. Chancay, Lima. 8p.
- ARCE, J. AVILA, E. GÓMEZ, G. CORTÉS, A. LÓPEZ, C. VÁSQUEZ, C. 2009. Comportamiento productivo y respuesta inmune de pollos alimentados con dietas sorgo-soya con y sin aflatoxina y paredes celulares de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*). Mexico. Téc Pecu Méx. 47(3):285-297
- AVILEZ, B. RUGELES, C. JABIB L. HERRERA, Y. 2014. Parámetros hematológicos en pollos de engorde criados en una granja de producción cerrada en el trópico. Bogotá, Colombia. Rev. Med. Vet. ISSN 0122-9354: N° 29: 33-39, enero-junio del 2015. p. 33-39.
- FERNANDEZ, R. REVIDATII, F. SANDOVAL, G. TERRAES, J. 2004. Efecto de la suplementación con extracto de alcachofa (*Cynara scolimus* L.) y cloruro de colina sobre algunas variables bioquímicas del pollo. Sargento Cabral, Argentina. 12p.
- GRIFOLS, M. 1996. Manual Clínico de Aves Exóticas. GRASS IATROS. Barcelona, España. 30p.
- HOFFMANN, G. VOLKER, H. 1969 Anatomía y fisiología de las aves domésticas Ed. Acribia, Zaragoza, España. 190 p.
- INFOSTAT. 2015. Corporation Analytical Services. Universidad Nacional De Córdoba. 48p.
- KRUSKAL, W. WALLIS, W. 1952. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. Journal of the American Statistical Association, Vol. 47, No. 260. p. 583-621.
- LUCAS, A. JAMROZ, C. 1961. Atlas of Avian Hematology. Washington DC, United States Department of Agriculture. p. 12-34.
- RENGIFO, E. 2007. Las ramas floridas del bosque “Experiencias en el manejo de plantas medicinales amazónicas”. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana IIAP. Perú. 49p.
- RIVERA, L. 2012. Caracterización fitoquímica, farmacéutica, y alimenticia de papa culebrera india (*Dracontium spruceanum* (Schott), G.H.Zhu, Araceae) y Sande (*Brosimum utile* (Kunth) Oken, Moraceae) del Jardín Botánico de Plantas Medicinales del CEA de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Putumayo). Bogotá, Colombia. 11p.
- 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. 79p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA. 2014. Datos Meteorológicos. Estación meteorológica José Abelardo Quiñones. Tingo María, Perú. Datos no publicados.
- VELANDIA, D. 2009. Evaluación cicatrizante y caracterización fitoquímica de *Dracontium croatii*. Tesis de Maestría. Bogotá, Colombia. p 55-56.