

Efecto hematológico y bioquímico del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” en sangre de ratas. Ayacucho 2024.

Hematological and biochemical effects of spray-dried extracts of the leaves and stems of *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” on rat blood. Ayacucho 2024.

Johnny Aldo Tinco Jayo¹

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho

<https://orcid.org/0000-0002-8970-9379>

johnny.tinco@unsch.edu.pe

Luís Uriel Moscoso García¹

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho

<https://orcid.org/0000-0002-8941-0019>

luis.moscoso@unsch.edu.pe

Ruth Karina Palomino Hinostroza¹

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho

<https://orcid.org/0009-0000-1220-6821>

Ruth.palomino.20@unsch.edu.pe

Oscar Herrera-Calderon

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima

<https://orcid.org/0000-0001-7264-0961>

oherreraca@unmsm.edu.pe

Jorge Luis Arroyo Acevedo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima

<https://orcid.org/0000-0002-7695-1908>

jarroyoa@unmsm.edu.pe

Instituto de instigación: Ciencias de la Salud, Grupo de investigación: Nutraceúticos Andinos y Tropicales, Área de investigación: Ciencias de la Salud, Línea de Investigación: Innovación y desarrollo y gestión de tecnologías farmacéuticas

Resumen

La hematología y bioquímica de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” fue analizada en sangre de ratas. La planta colectada de Ocros ubicado a 3100 – 3250 msnm, departamento de Ayacucho. El extracto evidencia alcaloides, lactonas y/o cumarinas, catequinas, quinonas, resinas, saponinas, fenoles y/o taninos, aminoácidos, flavonoides, antocianidinas, cardenólidos. flavonoides, triterpenos y/o esteroides, aminoácidos libres, azúcares reductores, glucósidos cardiotónicos. Para el efecto hematológico y bioquímico se administró extracto atomizado de huanarpo hembra tallos (HHT) y hojas (HHH), Grupo I:

¹ Grado académico más alto, área académica y dependencia.

Blanco Con y sin inducción; Grupo II (HHT1); 250 mg/Kg Grupo III (HHT2), 500 mg/Kg; Grupo IV (HHH1); 250 mg/Kg Grupo V (HHH2), 500 mg/Kg. La evaluación del hematocrito y hemoglobina, GOT, GTP, Creatinina, y Urea AV, se realizó el día 24 del tratamiento mediante la toma de muestra de sangre por punción cardiaca de todos los grupos. **Hemoglobina (gr/dl):** Blanco con /Ind.(11.76); Blanco Sin /Ind (13.22); HH1 (10.12); HH2 (13.78); HHT1 (12.52); HHT2(14.44); **Hematocrito (%):**(39,9), (35,6), (30,52), (41,5), (37,72), (43,74). **Hematíes(/mmc):**(8 228,00), (3 916,00), (3 582,00), (4 898,00), (4 084,00), (4 306,00). **TGO (U/L):**(174,40), (147,00), (201,00),(115,00), (165,40),(115,00). **TGP(U/L):** (93,00),(73,00), (91,20),(53,80),(88,80),(72,40). **Creatinina(mg/dl):**(0,72),(0,62),(0,70),(0,70),(0,88), (0,96). **Urea CV (mg/dl):** (30,06), (27,96),(41,70),(35,72),(62,42),(76,74), respectivamente. En las condiciones experimentales se demostró su efecto hematológico y bioquímico.

Palabras clave: extracto atomizado, hematológico, bioquímico, *Cnidoscolus diacanthus*

Abstract

The hematology and biochemistry of *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo female” was analyzed in rat blood. The plant was collected from Ocos located at 3100 - 3250 masl, Ayacucho department. The extract shows alkaloids, lactones and / or coumarins, catechins, quinones, resins, saponins, phenols and / or tannins, amino acids, flavonoids, anthocyanidins, cardenolides. flavonoids, triterpenes and / or steroids, free amino acids, reducing sugars, cardiotonic glycosides. For the hematological and biochemical effect, atomized extract of female huanarpo stems (HHT) and leaves (HHH) was administered, Group I: White With and without induction; Group II (HHT1); 250 mg / Kg Group III (HHT2), 500 mg / Kg; Group IV (HHH1); 250 mg / Kg Group V (HHH2), 500 mg / Kg. The evaluation of hematocrit and hemoglobin, GOT, GTP, Creatinine, and Urea AV, was performed on day 24 of treatment by taking a blood sample by cardiac puncture of all groups. Hemoglobin (gr/dl) White with /Ind.(11.76); White Without /Ind. (13.22); HH1 (10.12); HH2 (13.78); HHT1 (12.52); HHT2(14.44); Hematocrit (%):(39.9), (35.6), (30.52), (41.5), (37.72), (43.74). Red blood cells (/mmc):(8 228.00), (3 916.00), (3 582.00), (4 898.00), (4 084.00), (4 306.00). SGOT (U/L):(174.40), (147.00), (201.00),(115.00), (165.40),(115.00). TGP(U/L): (93.00),(73.00),(91.20),(53.80),(88.80),(72.40). Creatinine(mg/dl):(0.72),(0.62),(0.70),(0.70),(0.88), (0.96). Urea CV (mg/dl): (30.06), (27.96),(41.70),(35.72),(62.42),(76.74), respectively. Under the experimental conditions its hematological and biochemical effect was demonstrated

Keywords: atomized extract, hematological, biochemical, *Cnidoscolus diacanthus*.

I. Introducción

Cnidoscolus diacanthus “huanarpo hembra”, especie nativa silvestre de los Andes peruanos, se usa en forma tradicional como afrodisiaco, relacionado con la vasodilatación peneana (Tinco, 2010). Estudios previos indican que contienen alcaloides, flavonoides así como la basiacantha (Malca, 1956), muchos de estos principios activos fueron reportados en el género *jatropha* también utilizado para comportamiento sexual (Echavarria, 2009) como afrodisiaco con efecto vasodilatador demostrado, dependiendo este de la estructura

química. El extracto atomizado de huanarpo trabajado en ratas para evaluar los valores hematológicos y bioquímicos, donde se pudo analizar la hemoglobina y hematocrito presente en los glóbulos rojos. A nivel de la vasodilatación o vasorrelajación del cuerpo cavernoso o esponjoso del pene la sangre cumple una función principal por eso fue necesario conocer como el atomizado administrado en ratas se relaciona con los parámetros hematológicos, siendo necesario también los parámetros bioquímicos, GOT, GPT, urea y creatinina para ver si se encuentran

dentro de los límites aceptados (Arroyo et al, 2007).

Desde que llegaron los españoles se ha tenido documentos de los nativos andinos y amazónicos y como estos usaban las plantas medicinales, los cronistas de esa época en la conquista española son los que manejan todo ese bagaje de información. Mostrando a todo el mundo muchas plantas con diferentes utilidades, la mayoría de uso medicinal

A nivel social de acuerdo a los resultados se podrá utilizar esta planta para fines de desarrollo económico en la región ya que constituye fuente de mejora de reproducción de animales y de producción de leche. A nivel científico demostramos que el uso de estas plantas aumenta las hormonas y perfiles hematológicos y bioquímicos de los animales y por lo tanto la reproducción de animales, finalmente en el aspecto tecnológico permitirá ser una fuente de ingresos para la población, por la transformación de estos recursos como extractos y por qué no decir el atomizado como fuente para formulación de preparados medicamentosos.

Cnidoscolus diacanthus “huanarpo hembra” es una planta nativa originario del Perú utilizado por nuestros antepasados para mejorar la fertilidad tanto en hombres como mujeres hasta nuestros tiempos. Los objetivos propuestos fueron: Evaluar el efecto hematológico y bioquímico del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* “huanarpo hembra” en sangre de ratas. Y como objetivos específicos, obtener el extracto atomizado y determinar el efecto hematológico y bioquímico.

II. Materiales y métodos

2.1 Lugar de investigación

La investigación se llevó a cabo en los laboratorios de Farmacología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

2.2 Población y muestra

“huanarpo hembra”, que crece en el Río Pampas, Ocos, Ayacucho, altitud de 3100 – 3250 msnm. Se utilizó 2 kg de hojas y tallos.

2.3.- Obtención del extracto hidroalcohólico y atomizado

Diez kilogramos, fueron cortados en rodajas, secados a temperatura ambiente por 2 semanas, las muestras secas molidas en una licuadora y por 14 días maceradas con 10 L de etanol de 96° con agitación constante. Filtrado y luego concentrado con evaporador rotatorio BUCHI R3000 hasta emulsión, luego secado en estufa Memmert a 50°C.¹⁰, secado por pulverización con el atomizador OLT-SD8000B.

2.4.- Ensayo fitoquímico del extracto.

Los metabolitos secundarios se identificaron según la técnica descrita por Miranda y cuellar.

2.5.- Diseño Metodológico

Tipo de Investigación; Experimental.

Nivel de Investigación; Experimental, prospectivo y transversal para evaluar el efecto sobre hematología y bioquímica en sangre de ratas.

Método de Investigación; Experimental, con análisis y síntesis, comparando e interpretando los resultados con los valores obtenidos del estándar de investigación

2.5.1. Unidades experimentales

Se utilizaron 30 ratas Holtzman machos

2.6.- Determinación hematológica y bioquímica del del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* “huanarpo hembra” en ratas.

Procedimiento:

Para la medida de hematológicas y bioquímicas en animales de experimentación se utilizó el método aplicado por Cova L et al. AiA, 2011.

Se realizó la investigación por 21 días.

Se utilizaron ratas *Holtzman* distribuidos en grupos como el Blanco al que se le administró comida y agua potable, Grupo Blanco para ver los g/dl de la hemoglobina Grupo Experimental I; solamente se le administró agua destilada, Grupo experimental II; 250 mg/Kg del extracto atomizado de huanarpo hembra, Grupo Experimental III,

500 mg/Kg $\frac{1}{2}$ hora antes del 03 día, y así sucesivamente cada 3 días hasta el día 21. La evaluación del hematocrito y hemoglobina, GOT, GTP, Creatinina, y Urea AV, se realizó el día 24 con extracción de sangre por punción cardíaca.

III. Resultados y discusión

Tabla 1.

Extracto atomizado de hojas y tallos de “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2024.

Metabolito secundario	Ensayo	Observación	Resultado	
			Hojas	Tallos
Fenoles y/o taninos	Cloruro férrico	Coloración azul negruzco intenso	+++	++++
Lactonas y/o cumarinas	Baljet	Coloración vino	++++	++++
Flavonoides	Shinoda	Coloración naranja rojizo	++++	++++
Triterpenos y/o esteroides	Lieberman y Burchard.	Coloración verde oscuro-negro	+++	+++
Aminoácidos libres	Ninhidrina	Coloración azul violeta intenso	+++	+++
Azúcares reductores	Benedict	Precipitado rojo	+++	+++
Saponinas	Pres. Espuma	Presencia de espuma	++	++
Catequinas	Pres.catequinas	verde carmelita	++++	++++
Glucósidos cardiotónicos	Pres. Kedde	Coloración violacea	++++	+++
	p. Wagner	Precipitado rojizo	++	+++
Alcaloides	p. Mayer	Precipitado blanquecino	++	++
	p. Dragendorff	Precipitado naranja	+++	+++

Leyenda: leve (+), regular (++), moderado (+++) e intenso (++++)

Tabla 2.

Compuestos fenólicos de hojas y tallos de “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2024.

Compuestos fenólicos	Ensayo	Observación	Resultado	
			Hojas	Tallos
Fenoles y/o taninos	Cloruro férrico	Coloración azul negro oscuro	++++	+++
Flavonoides	Shinoda	Coloración rojiza	++++	+++

Leyenda: leve (+), regular (++), moderado (+++) e intenso (++++)

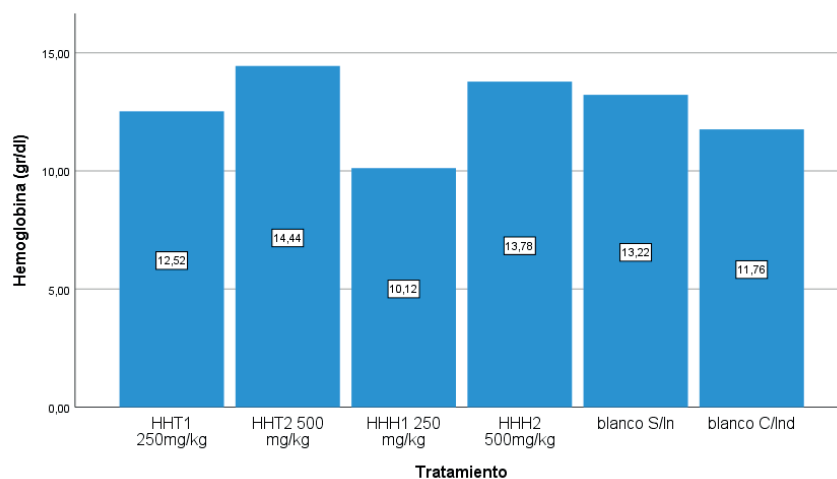


Figura 1: Niveles de hemoglobina en sangre de rata por efecto “huanarpo hembra”. Ayacucho 2024.

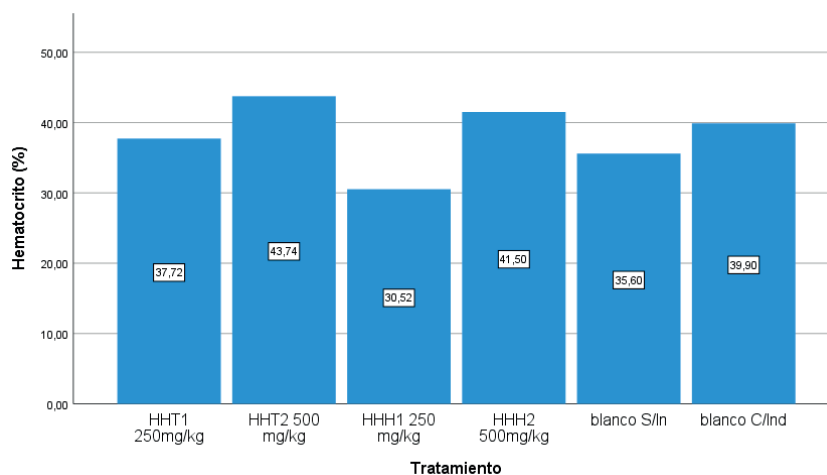


Figura 2: Porcentaje de hematocrito en ratas por efecto “huanarpo hembra”. Ayacucho 2024.

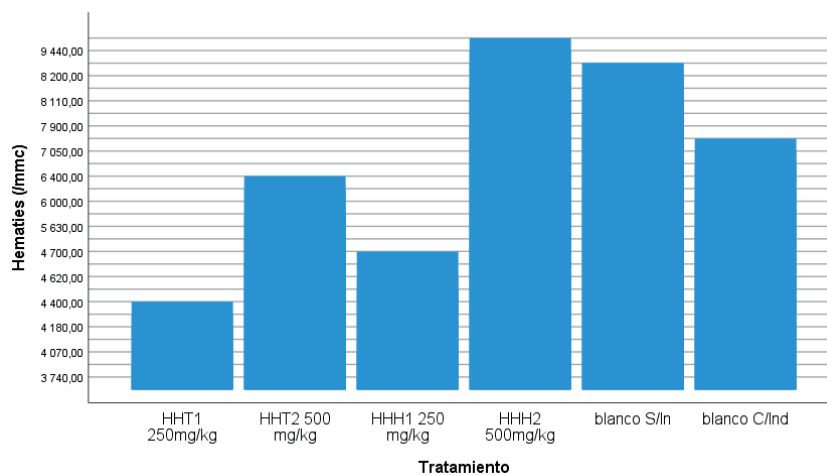


Figura 3: Cantidad de hematíes en sangre de ratas por efecto de “huanarpo hembra”. Ayacucho 2024.

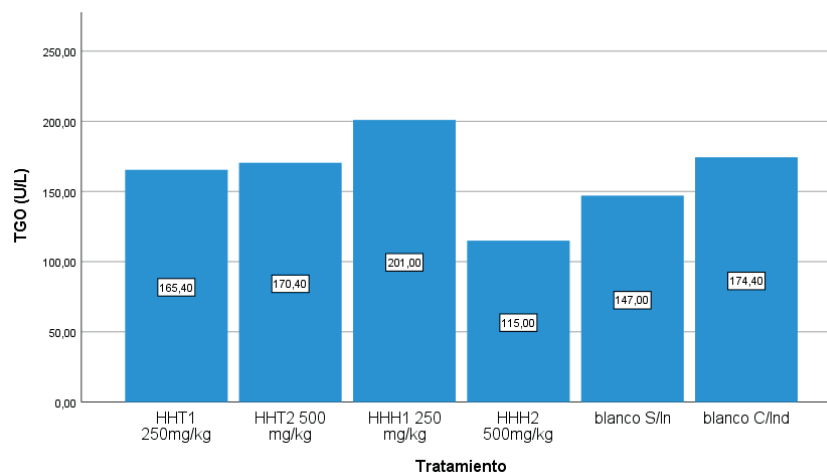


Figura 4: Concentración de transaminasa glutámico-oxalacética (TGO) en ratas por efecto “huanarpo hembra”. Ayacucho 2024.

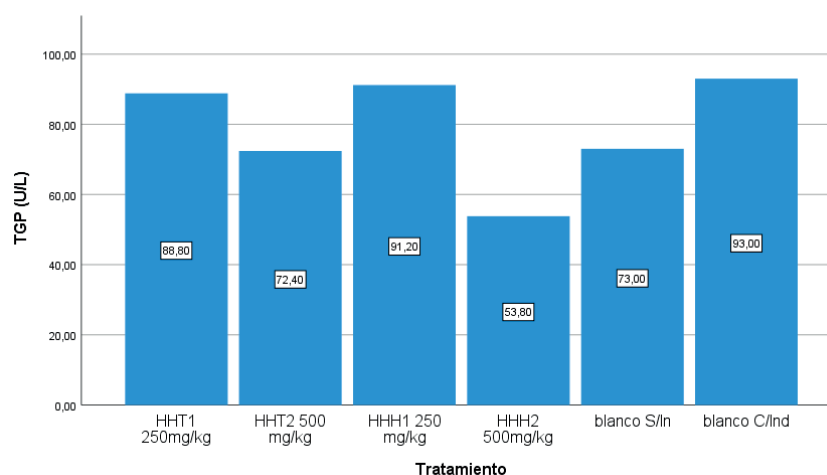


Figura 5: Concentración de Transaminasa Glutámico Pirúvica (TGP) en sangre de ratas por efecto “huanarpo hembra”. Ayacucho 2024.

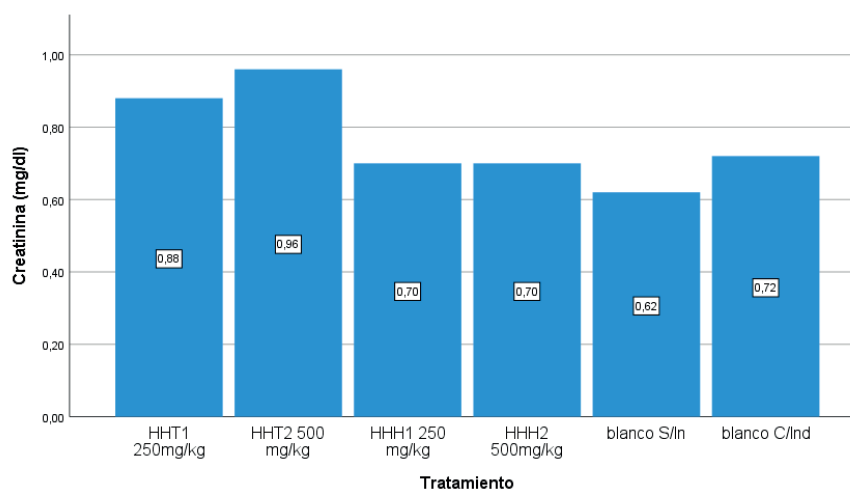


Figura 6: Concentración de Creatinina en ratas por efecto “huanarpo hembra”. Ayacucho 2024.

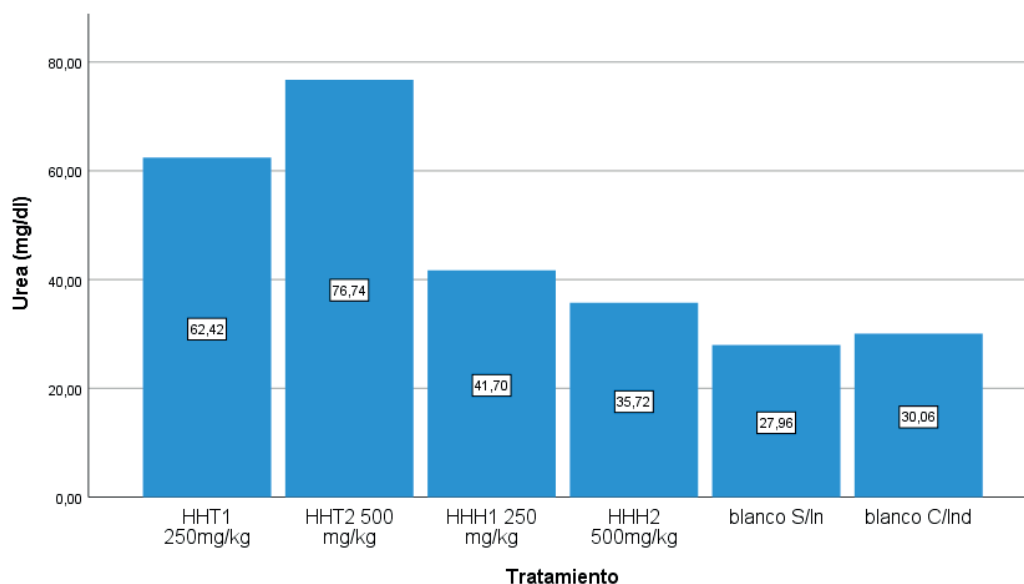


Figura 7: Concentración de Urea A Ven sangre de ratas por efecto “huanarpo hembra”. Ayacucho 2024.

Los resultados de la evaluación cualitativa de identificación de metabolitos secundarios, contenido de fenoles totales y flavonoides; y otros y su parte hematológica y bioquímica, muestran tablas y figuras donde se plasma los resultados de la investigación de esta variedad Se puede apreciar en el trabajo de Rivera, reporta: saponinas, taninos y fenoles, algunas pruebas positivas de alcaloides, cumarinas, flavonoides,, catequinas y triterpenos y esteroides. Así como Prueba de shinoda: Flavanoles (incluyendo sus 3 éteres y glicosidos) , flavanonas y flavanonoles, Flavonas y flavonoles Flavonas, flavononas, flavonoles, flavononoles o xantonas, prueba de hidróxido de sodio al 5% para determinar Flavanonas y flavonoles, Flavonas y flavonoles, Chalconas y Flavonoles y con ácido sulfurico:Flavanonas, chalconas y auronas (Rivera 1999). Tabla 1. Alcaloides, Lactonas y/o Cumarinas, Antocianidinas, Cardenólidos. Tabla 4. Flavonoides, Triterpenos y/o esteroides, Aminoácidos libres, Azúcares reductores, Saponinas, Catequinas, Glucósidos cardiotónicos, Alcaloides

Figura 1: Se muestra los niveles de hemoglobina en ratas por efecto “huanarpo hembra”. Hemoglobina en (gr/dl): Blanco con /Ind.(11.76); Blanco Sin /Ind (13.22);

HH1 (10.12); HH2 (13.78); HHT1 (12.52); HHT2(14.44); Figura 2: Porcentaje de hematocrito en ratas. Hematocrito en (%): Blanco con /Ind.(39,9), Blanco Sin /Ind (35,6), HH1 (30,52), HH2 (41,5), (37,72), (43,74). Figura 3: se muestra la cantidad de hematíes en ratas por “huanarpo hembra”. Hematíes en (/mmc): Blanco con /Ind.(8 228,00), Blanco Sin /Ind (3 916,00), HH1 (3 582,00), HH2 (4 898,00), HHT1 (4 084,00), HHT2(4 306,00). Cova L trabajo con harina de Lombriz Roja (dietas proteicas) (HI) (Eisenia spp.), en hámster dorado (*Mesocricetus auratus* L.) los resultados muestran hematocrito (37.65-41.01%), hemoglobina (10.83-12.25. Sandoval C. (2012), usando un extracto acuoso atomizado de uña de gato (EAAUG) *Uncaria tomentosa*, evaluó *in vivo*, administrando de 0, 5 ,10, y 20 IC soug/ mL de EAAUG en agua potable para pollos producidos de carne de tipo de **línea Cobb 500**, en perfil Bioquímico sanguíneo aumento a medida que aumenta la concentración, igual que hemoglobina, hematocrito y albúmina, con diferencia significativa ($P < 0,05$) entre cada uno de los tratamientos. En cambio, EAAUG en la proteína total de la sangre, AST y ALT, no influyó respectivamente ($P > 0,05$). Entre los grupos experimentales especialmente ganancia de peso, como

parámetro productivo, no fue diferente ($P > 0,05$). Mangieri J. (2005) evaluó el efecto de un extracto purificado de paredes de micobacterias en parámetros hematológicos y efectos colaterales. Se observaron como cambios, algunas modificaciones leves en los recuentos leucocitarios totales (en el aumento del número de neutrófilos), se observó aumento de la temperatura corporal, adormecimiento, temblores musculares, desmayos, vómitos, inquietud y nerviosismo. Un 41% de caninos (de un total de 29) no presentaron ningún efecto colateral evidente así también de una aplicación individual (en un total de 187 aplicaciones), el 63,6% tampoco no provocaron efectos colaterales evidentes. Miranda (2018). Evaluó el efecto en valores hematológicos y bioquímicos sanguíneos de dos preparados microbianos en los de lechones, utilizaron 120 animales (Duroc/Yorkshire/Landrace), con una distribución en tres grupos de 40 animales cada uno, con diseño completamente aleatorizado: T1) control; T2) preparado microbiano A y T3) preparado microbiano B. El T2 contenía *Lactobacillus acidophilus*, *L. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. El T3 microorganismos del T2 más *Saccharomyces cerevisiae* y *Kluyveromyces fragilis* (L-4 UCLV), los valores hematológicos y bioquímicos presentaron parámetros normales para esta especie. Concluyeron que en dietas con adición de estos preparados microbianos (probióticos) mejora favorablemente los valores del perfil hemático y bioquímico de la sangre en cerdos jóvenes, por lo tanto, mejora el estado fisiológico y la salud de los animales. Leal a (2020), Determinó **también** valores de perfil hemático y bioquímicos en ratas Wistar macho del bioterio de la Universidad Industrial de Santander, previamente anestesiadas con Ketamina-Xilacina mezclados, extrajeron sangre de la vena yugular. Los valores fueron trabajados por un paquete estadístico de Microsoft Excel, presentando en tablas de distribución de frecuencias y estadística descriptiva. El valor promedio de hematocrito fue 51,64%, hemoglobina 15,00 g/dl, glóbulos rojos 9,07 106/ μ l y plaquetas de 491,99 106/ μ l. Glóbulos blancos 12,02 103 / μ l, Línea

blanca: granulocitos 15,13%, monocitos 6,47 % y linfocitos (LIN) 78,09 %. Con respecto a los valores obtenidos de los parámetros bioquímicos, el nitrógeno ureico 15,70 mg/dL, la urea 30,39 mg/dL y creatinina 0,58 mg/dL. Las enzimas hepática alanina aminotransferasa (ALT) media de 89,43 ul y aspartato aminotransferasa (AST) 110,69 ul. Concluyeron que estos valores bioquímicos y hematológicos en ratas macho Wistar, son de máxima importancia para ser usados como valores de referencia y así favorecer la validación de posteriores estudios. Estudios que sirven de base para evaluar estos parámetros con fines de investigación. Figura 4: se reporta la concentración de transaminasa glutámico-oxalacética (TGO), en ratas por “huanarpo hembra”. TGO en (U/L): Blanco con /Ind.(174,40), Blanco Sin /Ind (147,00), HH1 (201,00), HH2 (115,00), HHT1 (165,40), HHT2 (115,00). Figura 5: se reporta la concentración de Transaminasa Glutámico Pirúvica (TGP) en ratas por efecto “huanarpo hembra”. TGP(U/L): Blanco con / Ind.(93,00); Blanco Sin /Ind (73,00); HH1 (91,20); HH2 (53,80); HHT1 (88,80); HHT2 (72,40). Figura 6: se observa la concentración de Creatinina en ratas por efecto “huanarpo hembra”. Creatinina en (mg/dl): Blanco con /Ind.(0,72); Blanco Sin /Ind (0,62); HH1 (0,70); HH2 (0,70); HHT1 (0,88); HHT2 (0,96). Figura 7: se reporta la concentración de Urea en ratas por efecto del “huanarpo hembra”. Urea CV en (mg/dl): Blanco con /Ind.(30,06); Blanco Sin /Ind (27,96); HH1 (41,70); HH2 (35,72); HHT1 (62,42); HHT2 (76,74). En las condiciones experimentales se demostró su efecto hematológico y bioquímico.

Relacionado a una investigación podemos citar también el trabajo utilizando cuatro dietas proteicas en harina de Lombriz Roja (HI) (*Eisenia* spp.), en algunos parámetros bioquímicos en el hámster dorado (*Mesocricetus auratus* L.) bilirrubina total, directa e indirecta (0.20-0.40; 0.10-0.22; 0.10-0.20mg/ dL, lipoproteínas de muy baja densidad (Vldl) (15.12-41.27mg/dL); los triglicéridos (95.42-190.54mg/dL); así

como los valores de Calcio (Ca) (9.83-12.32 mg/dL) y Potasio (4.24-5.43mg/dL) Giusti (2012), evaluó la bioquímica sanguínea, hematología e índices de productividad de conejos alimentados con dietas normo e hipoproteica. La cantidad de urea en plasma fue un parámetro bioquímico que permitió relacionar la alimentación normo e hipoproteica y la producción. Concluyendo que, el nivel de proteínas en la dieta de conejos produce modificaciones en sus índices de productividad. Pacheco (2023) estudio un compuesto como el benceno determinando en orina la concentración de fenol, perfil hepático de los trabajadores expuestos a benceno. Hubo aumento en los niveles de las Enzimas hepáticas TGO, TGP y ALP y con diferencia estadística ($p \leq 0,05$). El grupo con exposición directa presentó el mayor porcentaje de micronúcleos con diferencia estadística al grupo control ($p \leq 0,05$). De acuerdo a lo hallado, se pudo evidenciar que la exposición constante a benceno provoca alteraciones a nivel hematológico y hepático. Es necesario saber que los diferentes medicamentos, compuestos **tóxicos producen daño a nivel hematológico y bioquímico en animales y humanos.**

IV. Conclusiones

El extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* “huanarpo hembra” presenta efecto hematológico y bioquímico en sangre de ratas.

A nivel hematológico los niveles de hemoglobina, concentración de hematocrito y cantidad de hematíes por mmc es mayor a concentración de 250 y 500mg/kg del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* “huanarpo hembra” en sangre de ratas.

A nivel bioquímico las concentraciones de TGO, TGP, Creatinina y Urea es menor a concentración de 500 mg/kg de las hojas de *Cnidocolus diacanthus* “huanarpo hembra” en sangre de ratas.

V. Agradecimiento

Al Fondo de Camisea (FOCAM), al Vicerrectorado de investigación y a la Oficina de Investigación e Innovación de la UNSCH, por el financiamiento y apoyo para cumplir con los objetivos trazados de la investigación.

VI. Contribuciones de los autores

Johnny Aldo Tinco Jayo. Responsable de todo el trabajo de investigación

Luís Uriel Moscoso García, apoyo en el dosaje hematológico y bioquímico

Ruth Karina Palomino Hinostroza, apoyo en el cuidado de animales.

Oscar Herrera-Calderón, apoyo en la identificación taxonómica y manejo de atomización de muestra.

Jorge Luis Arroyo Acevedo, alcances farmacológicos sobre la investigación

VII. Referencias

- Arroyo J, Barreda A, Ráez E, Jurado B, Moral G, Martínez J, Palomino C. (2007). El extracto etanólico de las flores de *Laccopetalum giganteum* (pacra-pacra) aumenta la fertilidad en ratas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos An. Fac Med Lima; 68(3) Págs. 238 - 243
- Bautista W. Determinación de los metabolitos secundarios de *Cnidocolus basiacanthus* y *Jatropha macrantha* para su validación y uso en el Perú. [Tesis para optar el Grado de Doctor en Ciencias Ambientales]. [Ayacucho - Perú]: Universidad Nacional de Trujillo; 2009.
- Benavides A, Montoso P, Basarello C, Piacente S, Pizza C. (2006). Catechin derivatives in *Jatropha macrantha* stems: Characterization and LC/ESI/MS qualitative-quantitative analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*: Volume 40, Issue 3; pag: 639 – 647.

- Chen J, Chiou W, Chen C, Chen C. (2000). Effect of the Plant – Extract Osthole on the Relaxation of rabbit Corpus Cavernosum Tissue In Vitro. *The Journal of Urology. Volume 163, Issue 6. Pages 1975-1980*
- Cova, L.; García, D. E.;* Briceño, S.; Scorza, J. V.; Montilla, F.; Medina, M. G.; Moratinos, P.;4 Perea, F y González, D. (2011). Parámetros hematológicos y bioquímicos en el hámster dorado (*Mesocricetus auratus* L.) alimentado con base en harina de lombriz roja (*Eisenia* spp.) y fuentes convencionales. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 2011. 15(1): 9-29
- Echavarría S. (2009). Efecto sobre el comportamiento sexual del extracto alcohólico de *Jatropha macrantha* Müll Arg. **“huanarpo macho” en ratas albinas macho. Tesis para obtener el Título Profesional de Químico Farmacéutico. UNSCH.**
- Giusti M, Lacchini R, Farina O, Rule R. (2012). Parámetros bioquímicos, hematológicos y productividad de conejos alimentados con dietas normo e hipoproteica. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2012; 46 (2):213-9
- Gonzales G, Villaorduña L, Gasco M, Rubio J, Gonzales C, MACA (2014). (*Lepidium meyenii* Walp), una revisión sobre sus propiedades biológicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 31(1):100-10.
- Leal M. (2020). Determinación de valores hematológicos y bioquímicos en ratas Wistar macho del bioterio accesorio de la Universidad Industrial de Santander. Tesis para lograr el título de Médico Veterinario. Universidad de Santander. Bucaramanga.
- León A. Blanco D. Peña A. Ronda M. González B. Arteaga M. Bada A. González Y Mancebo A. (2018). Valores hematológicos y bioquímicos de las ratas Sprague Dawley producidas en CENPALAB, Cenp: SPRD (Hematological and biochemical parameters in Sprague Dawley laboratory rats breed in CENPALAB, Cenp: SPRD), *Revista electrónica de Veterinaria REDVET Colombia 2011* [Internet]. [Accesado el 20 octubre 2018]. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111111/111101.pdf>.
- Lock de Ugaz O. (1994). Investigación Fitoquímica: Métodos en el estudio de Productos Naturales. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.
- Jiménez M, Garcia I y Rojas S. Potencial biológico de especies medicinales del género *Cnidoscolus* (Euphorbiaceae). *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas* [Internet]. 2014;45(4):. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57940028003>
- Malca C. (1956). Contribucion al conocimiento de los principios activos de *Cnidoscolus basiacantha* (huanarpo hembra) Tesis de bachillerato, cátedra de Farmacobotanica. UNMSM
- Mangieri J. (2005). Cambios hematológicos y efectos colaterales de un extracto de pared celular de micobacterias en caninos sanos. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET - ISSN 1695-7504* <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- Martínez A, Bustamante G. (2010). Valores de hemoglobina y hematocrito en una altura mayor de 3500 metros sobre el nivel del mar en la ciudad de Oruro - Bolivia. *REVISTA MEDICIS 2010* [Internet]. [Accesado el 20 de octubre 2018]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181852232010000100003&lng=es
- Mena Y, González D, Valido A, Pizarro A, Castillo O, Escobar R. Phytochemical study of extracts from leaves of *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh (chaya). *Revista cubana de plantas medicinales. La Ha-*

- banana, Cuba. 2016. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962016000400003
- Miranda J. Marín A., Marrero, Yaneis Y, García and J.R. García-Díaz (2018). Evaluación de los cambios hemoquímicos en la sangre de lechones suplementados con dos preparados microbianos. Cuban Journal of Agricultural Science, Volume 52, Number 1, 2018.
- Miranda M, Cuellar A. (2000). Farmacognosia y productos Naturales: Manual de Prácticas de Laboratorio. Universidad de La Habana. Cuba.
- Pacheco F (2023). Alteraciones hematológicas y bioquímicas por exposición a benceno en trabajadores de, y cercanos a las estaciones de servicio. Salud trab. (Maracay) 2023, Jul.-Dic, 31(2), 179-191.
- Rivera J. (1999) Estudio fitoquímico de la raíz y el tallo de *Cinoscolus basiacanthus* “huanarpo hembra” y *Jatropha macrantha* “huanarpo macho” Tesis Cinecias Biologicas UNSCH.
- 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 para obtener el título de Ingeniero zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Sánchez O. Evaluación del efecto antiproliferativo sobre la línea celular DU-145 y estudio fitoquímico de *Cnidoscolus multilobus* (PAX) I.M. Johnston. [Tesis para optar el grado de Maestro en Química Bioorgánica]. Veracruz, México: Universidad Veracruzana; 2018.
- Soukup R. (1982). Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana - Colegio Salesiano Lima - Perú. 1982.
- Tinco A, Arroyo J.(2010). Efecto modulador de la erección por el extracto metabólico de *jatropha macrantha* Müll Arg “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tesis de Doctor en Farmacia y Bioquímica.
- Yakubu et al. (2008). Effect of *Cnidoscolous aconitifolius* (Miller) IM Johnston leaf extract on reproductive hormones of female rats. Iranian Journal of Reproductive Medicine Vol.6. No.3. pp: 149-155. 2008. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/dfae80558d85657c8567c8c65fe9f83a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=105758>

