

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**



Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre la fertilidad en ratas. Ayacucho – 2021

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

Presentado por:

Bach. CONDORAY FLORES, Flor de María

Asesor:

Dr. Q.F. TINCO JAYO, Johnny Aldo

AYACUCHO - PERÚ

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

RESOLUCIÓN DECANAL N° 002 - 2023-FCSA-UNSCH-D

BACHILLER: CONDORAY FLORES, Flor de María

En la ciudad de Ayacucho, siendo las tres de la tarde del día cinco del mes de enero del año dos mil veintitrés, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias de la Salud los docentes miembros del jurado de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, para el acto de sustentación de trabajo de tesis titulado: **"Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" sobre la fertilidad en ratas. Ayacucho –2021"**, presentado por la bachiller **CONDORAY FLORES, Flor de María** para optar el título profesional de Químico Farmacéutico. Los miembros del Jurado de Sustentación conformado por:

Presidente : Prof. Maricela López Sierralta

Miembros : Prof. Edwin Carlos Enciso Roca

Prof. Marco Rolando Arones Jara

Prof. Pablo Williams Común Ventura

Asesor : Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo

Secretario Docente: Prof. Pablo Williams Común Ventura

Con el quorum de reglamento se dio inicio la sustentación de tesis, el presidente de la comisión pide al secretario docente dar lectura a los documentos presentados por el recurrente, resolución decanal y algunas indicaciones al sustentante.

Da inicio la exposición la Bachiller: **CONDORAY FLORES, Flor de María**. Una vez concluida, el presidente de la comisión solicita a los miembros del jurado evaluador realizar sus respectivas preguntas, seguidamente da pase al asesor de tesis Profesor Johnny Aldo Tinco Jayo, para que pueda aclarar algunas preguntas, interrogantes, aclaraciones.


El presidente invita a la sustentante abandonar el auditorio para que puedan proceder con la calificación.

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN FINAL

Bachiller: **CONDORAY FLORES, Flor de María**

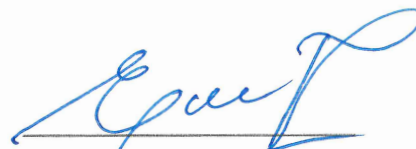
JURADOS	TEXTO	EXPOSICIÓN	PREGUNTAS	P. FINAL
Prof. Maricela López Sierralta	17	16	17	17
Prof. Edwin Carlos Enciso Roca	17	17	17	17
Prof. Marco Rolando Arones Jara	17	15	16	16
Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo	17	17	18	17
Prof. Pablo Williams Común Ventura	17	17	17	17
PROMEDIO FINAL				17

De la evaluación realizada por los miembros del jurado calificador, llegaron al siguiente resultado: Aprobar a la Bachiller **CONDORAY FLORES, Flor de María**; quien obtuvo la nota final de **DIECISIETE (17)** para la cual los miembros del jurado evaluador firman al pie del presente, siendo las 5 y 30 de la tarde, se da por concluido el presente acto académico.



Prof. Maricela López Sierralta

Presidente



Prof. Edwin Carlos Enciso Roca

Miembro



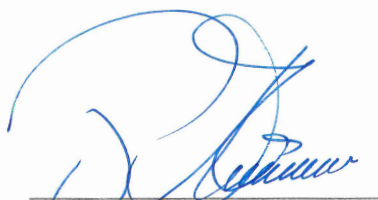
Prof. Marco Rolando Arones Jara

Miembro



Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo

Miembro asesor



Prof. Pablo Williams Común Ventura

Cuarto Jurado y Secretario Docente

A mis padres, por sus consejos,
paciencia y apoyo que me brindaron en
mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, formadora de profesionales de excelencia que contribuyen en la mejora del país.

A la Facultad de Ciencias de la Salud, a la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, a los docentes por sus enseñanzas compartidas en mi formación académica.

Brindo mi agradecimiento al Dr. Q.F. Johnny Aldo Tinco Jayo, por la asesoría y su capacidad científica en la dirección del presente trabajo de investigación.

Finalmente, agradezco a las personas que contribuyeron durante el proceso experimental, que permitió culminar este trabajo con éxito.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	9
II.	MARCO TEÓRICO	11
2.1.	Antecedentes.....	11
2.2.	Familia Euphorbiaceae	17
2.3.	Descripción del género <i>Jatropha</i>	17
2.4.	<i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. “huanarpo macho”	18
2.4.1.	Clasificación taxonómica	18
2.4.2.	Descripción botánica	18
2.4.3.	Descripción geográfica	18
2.4.4.	Usos en la medicina tradicional	18
2.5.	Metabolitos secundarios	19
2.6.	Fertilidad.....	19
2.7.	Testosterona.....	20
2.8.	Antígeno prostático específico (PSA)	21
2.9.	Transaminasas	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1.	Lugar de ejecución	24
3.2.	Población.....	24
3.3.	Muestra	24
3.4.	Sistema de muestreo.....	24
3.5.	Unidades experimentales	24
3.6.	Metodología y recolección de datos.....	24
3.6.1.	Recolección e identificación taxonómica.....	24
3.6.2.	Desecación de la muestra	24
3.6.3.	Obtención del extracto hidroalcohólico	25
3.6.4.	Preparación de la muestra.....	25
3.6.5.	Evaluación del efecto sobre la fertilidad.....	25
3.7.	Tipo de investigación	26
3.8.	Diseño de investigación	26
3.9.	Análisis estadísticos	27
IV.	RESULTADOS	28
V.	DISCUSIÓN.....	34
VI.	CONCLUSIONES.....	40
VII.	RECOMENDACIONES.....	41
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
IX.	ANEXO.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Metabolitos presentes en el extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho". Ayacucho 2022.....	30
---------	---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Nivel de testosterona según tratamiento del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de huanarpo macho. Ayacucho 2022.....	31
Figura 2	Niveles del antígeno prostático específico según tratamientos del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de huanarpo macho. Ayacucho 2022.....	32
Figura 3	Promedio de transaminasas según tratamiento del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de huanarpo macho. Ayacucho 2022.....	33
Figura 4	Dimensiones en peso, altura y ancho de la próstata según tratamientos del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de huanarpo macho. Ayacucho 2022.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Constancia de identificación botánica de <i>J. macrantha</i> Müll. Arg. Ayacucho 2022.....	50
Anexo 2	Reporte del análisis de testosterona. Ayacucho 2022.....	51
Anexo 3	Reporte de análisis del antígeno prostático específico. Ayacucho 2022.....	52
Anexo 4	Reporte del análisis de transaminasa glutámico oxalacética. Ayacucho 2022.....	53
Anexo 5	Reporte del análisis de transaminasa glutámico pirúvica. Ayacucho 2022.....	54
Anexo 6	Procedimiento de extracción hidroalcohólica de <i>J. macrantha</i> Müll. Arg. Ayacucho 2022.....	55
Anexo 7	Tamizaje fitoquímico de <i>J. macrantha</i> Müll. Arg. Ayacucho 2022.	56
Anexo 8	Pesado y administración de las unidades en experimentación. Ayacucho 2022.....	57
Anexo 9	Obtención de muestra sanguínea de la unidad en experimentación. Ayacucho 2022.....	58
Anexo 10	Procedimiento del análisis de la testosterona. Ayacucho 2022..	59
Anexo 11	Análisis del antígeno prostático específico. Ayacucho 2022.....	60
Anexo 12	Mediciones en peso, altura y ancho de la próstata. Ayacucho 2022.....	61
Anexo 13	Análisis de transaminasa glutámica oxalacética y pirúvica. Ayacucho 2022.....	62
Anexo 14	Análisis de varianza de testosterona y antígeno prostático selectivo. Ayacucho 2022.....	63
Anexo 15	Comparaciones de testosterona mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.....	64
Anexo 16	Comparaciones del antígeno prostático específico mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.....	65
Anexo 17	Análisis de varianza de las mediciones en peso, altura y ancho. Ayacucho 2022.....	66
Anexo 18	Determinación del peso de la próstata mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.....	67
Anexo 19	Dimensión de la altura de la próstata mediante la prueba Tukey. Ayacucho 2022.....	68
Anexo 20	Determinación del ancho de la próstata mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.....	69
Anexo 21	Determinación de la transaminasa glutámica oxalacética mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.....	70
Anexo 22	Determinación de la transaminasa glutámica pirúvica mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.....	71
Anexo 23	Matriz de consistencia.....	72

RESUMEN

Jatropha macrantha Müll. Arg. conocido como “huanarpo macho” ha sido utilizado tradicionalmente para trastornos de la fertilidad. Por ello esta investigación tiene como objetivo evaluar el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. sobre la fertilidad. El efecto sobre la fertilidad se evaluó en ratas Holtzman agrupadas en cuatro grupos de cinco ratas cada uno. A los tres primeros grupos experimentales (G1, G2, G3) se les administró extracto a las dosis de 100, 200 y 400 mg/Kg durante quince días y al cuarto grupo control (G4) se le administró solución salina fisiológica a una dosis de 5 mL/Kg por el mismo tiempo. Posteriormente se midieron los niveles de testosterona (ng/mL), antígeno prostático específico (PSA-ng/mL), transaminasa glutámica oxalacética (TGO-U/L) y transaminasa glutámica pirúvica (TGP-U/L). El efecto de los extractos sobre la fertilidad se determinó por comparación de los niveles de testosterona y PSA en los grupos experimentales y el grupo control. Los niveles de testosterona por efecto de la administración de los extractos (100, 200 y 400 mg/Kg) fueron significativamente superiores al grupo control. La administración del extracto a 100 mg/Kg no incrementa significativamente los niveles de PSA respecto al grupo control. Los niveles de TGO y TGP fueron estadísticamente similares para el grupo experimental y grupo control. Se concluye que el extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. presenta efecto sobre la fertilidad en ratas y no produce daño hepático.

Palabras clave: Testosterona, antígeno prostático específico, transaminasas, *Jatropha macrantha* Müll. Arg.

I. INTRODUCCIÓN

Según la organización mundial de salud (OMS) la infertilidad es un conflicto de salud mundial que perjudica a millones de individuos en edad reproductiva. Los antecedentes indican que entre 48 millones de parejas y 186 millones de individuos poseen infertilidad a nivel mundial. Hablamos de una patología del sistema reproductivo varonil o femenil consistente en la incapacidad de lograr un embarazo después de relaciones sexuales habituales. Esto conlleva a los efectos desfavorables en la vida de la pareja infértil, ya que corren riesgo de violencia, estigmatización social, ansiedad, estrés emocional, baja autoestima y depresión.^{1,2} En el Perú la infertilidad no se encuentra considerada como un enfermedad importante para el ámbito de la salud pública, debido a su baja incidencia.³

La testosterona es el andrógeno más representativo de la masculinidad y la virilidad, éstos contribuyen a las expresiones fenotípicas y genotípicas.⁴ Un nivel elevado de la hormona conlleva a comportamientos agresivos, homicidas, suicidas, rasgos de personalidades antisociales; y su deficiencia produce disminución de la calidad de las erecciones, disminución de masa, bajo volumen de eyaculación, depresión, irritabilidad e insomnio.⁵

El antígeno prostático específico, como actividad de atención primaria, permite el diagnóstico temprano de cáncer de la próstata.^{6,7} Según la OMS uno de cada siete hombres mayores de 50 años padece de cáncer de próstata, siendo la segunda causa de muerte por cáncer después del cáncer de pulmón.⁸

Durante la conquista española se ha podido tener información sobre los usos de plantas medicinales para la mejora del deseo sexual, tal como lo relata el jesuita español Bernabé Cobo en su libro Historia del Nuevo Mundo.⁹

Los extractos vegetales han demostrado tener efectos curativos gracias a los metabolitos secundarios como los flavonoides, alcaloides, taninos condensados y otros. Éstos están presentes en cuantiosos remedios de la medicina tradicional y son los posibles candidatos a explicar la asociación entre el consumo de productos

de origen vegetal y la prevención de múltiples enfermedades.^{10,11}

Jatropha macrantha Müll. Arg. conocida como “huanarpo macho”, es una planta autóctona del Perú conocida por los ancestros y que es utilizada como estimulante del deseo sexual. Esta planta presenta hojas y frutos que se asemeja a la morfología sexual interna del órgano reproductor masculino y femenino, lo cual ha despertado un interés actual.¹²

Actualmente el tratamiento médico de las enfermedades relacionadas a la próstata es costoso, por lo que motiva la búsqueda constante de nuevas terapias alternativas y en diversos países los extracto se prescriben para la disminución de la glándula prostática.

Por todas estas consideraciones la presente investigación tiene por objetivo evaluar el efecto del extracto hidroalcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. sobre la fertilidad en ratas.¹³ Esta investigación contribuirá en la mejora y reproducción en animales. Asimismo, fomentará su cultivo por diferentes métodos, ya que es un recurso potencial que ayudará en fines comerciales y será un apoyo en el ingreso de su economía, además contribuirá a las posteriores investigaciones. Por tal razón fueron planteados los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar si la administración por vía oral del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” modifica la fertilidad en ratas normales.

Objetivos específicos

- Determinar la concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” con mayor efecto sobre la fertilidad en ratas.
- Determinar el efecto del extracto hidroalcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre los niveles de testosterona, antígeno prostático específico (PSA), transaminasa glutámica oxalacética (TGO) y transaminasa glutámica pirúvica (TGP).

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Apaza *et al.*¹⁴ en el 2021, reportaron una investigación titulada triterpenos aislados de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. inhiben las vías NF- κ B y HIF-1 α en células tumorales. Para ello aislaron el ácido pomólico y el ácido euscápico a partir de *J. macrantha* Müll. Arg. Estos compuestos mostraron efecto citotóxico contra las líneas celulares de cáncer SK-MEL-28, A549 y U-373. El extracto en diclorometano exhibió mayor inhibición sobre el NF- κ B en comparación con los extractos acuosos en n-hexano y metanol. El ácido pomólico inhibió la producción de NF- κ B en las líneas celulares de cáncer SK-MEL-28, A549 y U-373. El ácido euscápico inhibió la producción de NF- κ B dependiente de la dosis en todas las líneas tumorales ensayadas, inhibiendo la fosforilación de NF- κ B y la translocación nuclear. Concluyeron que los extractos y compuestos ácido pomólico y euscápico aislados de *J. macrantha* Müll. Arg. sobre las dianas HIF-1 α y NF- κ B tienen efecto citotóxico y corroboraron que existen una correlación positiva entre estas dianas. Los datos evidenciaron la actividad antitumoral del ácido pomólico y euscápico.

Gonzales *et al.*¹⁵ en el 2020, investigaron la acción biológica de la solución acuosa de *T. tuberosum* "mashua" en el desarrollo de los embriones preimplantacionales de *Mus musculus* y la capacidad reproductiva de *Mus musculus* macho. Realizó en 32 ratones agrupados en tres grupos de ocho ratones, a los que se administró el extracto *at libitum* a concentración de 50 mg/kg de peso corporal durante 8,16 y 35 días. El grupo control (n = 8) recibió solo agua. Posteriormente los ratones macho fueron cruzados con hembras de edad fértil a las cuales se les extrajo el cuello uterino y oviductos al tercer día el tercer día para evaluar el grado de desarrollo, condiciones y morfología embrionaria preimplantacional de *Mus musculus* hasta poder alcanzar el estadio blastocito. Como resultado demostraron que la solución acuosa de mashua en ratones machos altera la calidad y la

capacidad reproductiva y en hembras afecta el desarrollo embrionario preimplantacional.

De la Cruz¹⁶ en el 2018, reportó el efecto broncodilatador de los flavonoides aislados de las hojas y tallos de huanarpo macho en anillos traqueales de ratas. El estudio se realizó en cinco grupos (n = 6) de ratas albinas. El grupo I fue administrado con 1 mL solución de acetilcolina *in situ* (blanco), al grupo II se le administró teofilina de 8 mg/Kg, a los grupos III, IV y V se les administró los flavonoides de huanarpo macho a las dosis de 2, 14 y 26 mg/Kg. El efecto broncodilatador fue registrado en el equipo de órganos aislados acondicionado con solución nutritiva de Tyrode a 37 °C. Los flavonoides aislados a las dosis de 2 y 26 mg/Kg reportaron un porcentaje de eficacia del 75%, la dosis de 14 mg/kg reportó una eficacia del 100, mientras que la teofilina presentó un porcentaje de eficacia del 85%. Concluyó que los flavonoides aislados presentan efecto broncodilatador.

Fernández *et al.*¹⁷ en el 2018, efectuaron un estudio que tuvo como objetivo determinar si el extracto etanólico de las hojas del *Rubus Idaeus* tiene efecto sobre la fertilidad. Utilizaron ratas hembra que fueron divididas en cuatro grupos (n = 5) de acuerdo con el peso inicial. El grupo I, II y III recibieron el extracto a 500, 250, 50 mg/Kg y al grupo IV se le administró agua destilada 50 mL/Kg durante 21 días. El extracto a cantidad de 500 mg/Kg produjo que el 20% de ratas se preñaran; y las dosis de 250 y 50 mg/Kg se produjeron un 40 y 80% de preñez respectivamente. Las dosis a concentración de 250 y 500 mg/Kg produjeron un incremento significativo.

López *et al.*¹⁸ en el 2017, publicaron el estudio del efecto de sinérgico del 2,4-diclorofenoxiacético (2,4 D) y del 6-bencil aminopurina (BAP) en la inducción de callos *in vitro* libre de patógenos, como base para la producción masiva de este vegetal. Para ello utilizaron segmentos de las hojas y fueron cultivados utilizando como suplemento 2,4-D y BAP a varias concentraciones. Lograron el crecimiento de callos de *J. macrantha* de consistencia compacta y blanquecino, con mayor porcentaje en el segundo tratamiento se observaron callos de segundo y tercer grado de la escala propuesta por santana en un 50%. Concluyeron que existe un efecto sinérgico de los reguladores de crecimiento en la inducción de callos de *J. macrantha* en ambientes de laboratorio.

Heredia¹⁹ en el 2016, reportó el estudio de extracción de alcaloides de harina de huanarpo macho *Jatropha macrantha* Müll. Arg. en un equipo soxhlet con una

mezcla de solventes ciclohexano-etanol (70% - 30%). La harina de huanarpo macho presentó un contenido de 1,2% de alcaloides en jatrofano. Realizó cinco corridas experimentales para la extracción de alcaloides obteniendo 2,15% en *Jatropha*. El extracto de mayor concentración demostró ser más eficiente que la extracción por maceración, siendo de 102 minutos con una mezcla de 30% de etanol y 70% de ciclohexano.

Tinco *et al.*²⁰ en el 2014, informaron del efecto vasorrelajante del extracto hidroalcohólico de *J. macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en anillos aórticos aislados del corazón de ratas macho por acción de la acetilcolina. Utilizaron un instrumento Panlab, un medidor de contracción y de relajación. Midieron la presión sanguínea, así mismo la calidad de contracciones sensibles que tienen los diferentes órganos aislados como íleon, útero, anillos aórticos y en nuestro caso anillos aórticos de corazón. Concluyeron que los metabolitos encontrados en gran cantidad en el extracto fueron los fenoles, flavonoides, catequinas y cumarinas siendo el flavonoide el más importante. Los extractos hidroalcohólicos demostraron tener actividad vasorrelajante sobre anillos aórticos aislados siendo el de 20% el que presenta valor semejante al del propanolol.

Sulca²¹ en el 2013, reportó el estudio sobre la prefactibilidad para la instalación de una planta procesada de bebida energizante a partir de *J. macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”. La provincia de Vilcashuamán presentó una producción de 10,0 Tm. De acuerdo con los estudios se especuló utilizar el 15% para el año 2011 y el 20% para el 2020 de disponibilidad de huanarpo. Según los registros estadísticos del Ministerio de Agricultura hubo un aumento de 4,3% en la producción de huanarpo en los últimos 5 años lo que garantiza su abastecimiento. Aguilar²² en el 2012, informó los resultados de la investigación del efecto broncodilatador del extracto metanólico de hojas y tallos de huanarpo macho en cobayos. La inducción de la broncoconstricción se realizó con histamina a una dosis de 10 mg/Kg. El extracto metanólico se administró por vía oral a dosis de 100, 200 y 300 mg/Kg, utilizó como estándar el salbutamol a 10 mg/Kg y adrenalina 1 mg/mL. La dosis mayor tuvo mejor efecto broncodilatador con una eficacia de 83,7%, la dosis de 200 mg/Kg con un 72,9% de eficacia y el estándar salbutamol presentó un alto porcentaje de inhibición 88,7% seguido de adrenalina con 79,8% de eficacia.

Boemler *et al.*²³ en el 2012, informaron sobre los efectos sobre la fertilidad en ratas macho de dos formulaciones fitoterápicos que contenían *Glycine max* (L.) Mer. La

formulación A contenía extracto seco de *Glycine max* (L.) Merr al 40% en cápsulas de 150 mg del laboratorio farmacéutico S/A y formulación B contenía *Glycine max* (L.) Merr 40% en cápsulas de 75 mg del Herbarium Laboratorio botánico. Para el tratamiento los animales fueron divididos en siete grupos. Se administró a los animales con las formulaciones vía sonda y al grupo control se administró agua destilada. Evidenciaron que no hubo diferencias significativas en el aumento de peso corporal entre los grupos, pero sí en el peso de los órganos. La evaluación histológica microscopía óptica no reveló alteraciones morfológicas en los órganos. El número y porcentaje de espermatozoides morfológicamente anormales en los machos tratados presentaron diferencias significativas.

Rodríguez²⁴ en el 2011, tuvo como objetivo determinar los efectos del extracto etanólico de *J. macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre la presión arterial en *Rattus norvegicus*. A tres grupos se administró extracto a concentraciones de 50, 100, 200 mg/Kg y a un grupo control se le administró solución salina fisiológica (SSF). Se evidenció cambios en la presión arterial sistólica, lo cual disminuyó a los 30 minutos a un valor promedio de 29,5 mmHg a dosis de 100 y 200 mg/Kg. La presión arterial diastólica disminuyó a 19 mmHg a los 30 minutos en el grupo que fueron administrados con extractos a la dosis de 100 y 200 mg/Kg. Concluyó que el extracto etanólico de los tallos de huanarpo a concentraciones de 100 y 200 mg/Kg presentan efecto hipotensor arterial, siendo la más aceptable el de 100 mg/Kg.

Congacha²⁵ en el 2011, informó los resultados de la investigación sobre el efecto antiulceroso del extracto metanólico de hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”, fueron recolectadas del distrito de Julcamarca en la provincia de Angaraes de la región de Huancavelica. La ulceración gástrica se evaluó según el método de ligadura de píloro. Trabajó con 30 cobayos macho con un peso de 550 a 650 g que fueron distribuidos en seis grupos (n = 5). El grupo I se trató con agua, el grupo II con histamina 50 µg/Kg, el grupo III con ranitidina 50 mg/Kg, el grupo IV, V y VI se trató con huanarpo macho a 100, 200 y 300 mg/Kg. El grupo V mostró un efecto antiulceroso y antisecretor al 68,8% y el volumen gástrico fue 20 mL.

Tunque²⁶ en el 2011, reportaron la investigación que tuvo como objetivo determinar la actividad hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas albinas holtzman. El método utilizado fue el de tolerancia oral a la glucosa. Las ratas macho fueron distribuidos

en cinco grupos (n = 4). El grupo I recibió SSF (5 mL/Kg), el grupo II recibió metformina (150 mg/kg), a los grupos III, IV y V se administró extracto a concentración de 400, 500 y 600 mg/kg. Las ratas fueron inducidas a hiperglicemia temporal con una carga de glucosa al 50% a una dosis de 2 g/Kg de peso vía intraperitoneal y 90 minutos antes de producir la hiperglicemia con glucosa. Los niveles de glicemia en sangre se midieron (utilizando el glucómetro ACCU-CHEC) antes de la administración de las sustancias de ensayo y durante 30, 60, 90, y 120 minutos después de la carga de glucosa. Concluyó que el extracto hidroalcohólico de *J. macrantha* tiene efecto hipoglucemiante, aunque estadísticamente no presenta diferencia significativa.

Quispe²⁷ en el 2011, determinó el efecto cicatrizante del extracto metanólico de tallos de *J. macrantha* Müll. Arg. Evidenció la presencia de taninos, lactonas, triterpenos, saponinas, azúcares reductores, alcaloides, fenoles flavonoides, aminoácidos, catequinas. La determinación del efecto cicatrizante se realizó en ratones albinos por el método de cicatrización descrito por Howes. Los ratones fueron agrupados en cinco lotes de tratamiento: lote I con agua (blanco), lote II dermaclin (control), lote III, IV y V con extracto metanólico de los tallos de huanarpo a concentraciones de 100, 200 y 300 mg/kg, siendo la concentración de 200 mg/kg de peso la que mostró mayor efecto cicatrizante en comparación con el control.

Tinco⁹ en el 2010, reportó un estudio cuyo objetivo fue determinar el efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *J. macrantha* Müll. Arg. Determinó la dosis efectiva media, donde el porcentaje de variación de la dosis 200 y 300 mg/Kg del extracto resultaron parámetros más importantes. Demostró el efecto modulador de la erección del pene de las ratas con inducción a la disfunción eréctil.

Arroyo *et al.*²⁸ en el 2010, llevaron a cabo una investigación titulada el efecto del extracto alcohólico de mimosa púdica sobre la fertilidad en ratas, se dividieron en grupos de seis animales. El grupo I (control) fue administrado con solución salina a dosis de 5 ml/Kg y los grupos II, III y IV recibieron extracto de 50, 250 y 500 mg/Kg durante 21 días por vía oral. Se reportó mayor contenido flavonoides, taninos y compuestos fenólicos estuvieron en mayor cantidad, las ratas que recibieron 250 mg/Kg mostraron mayor número de fetos, seguidas por las de 50 mg/kg y la concentración de 500 mg/kg disminuyó el número de fetos. Concluyeron que en dosis de hasta 250 mg/kg aumentó la fertilidad y en 500 mg/Kg se redujo

la fertilidad en ratas.

Castañeda²⁹ en el 2009, informó sobre el efecto farmacológico del extracto de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en pene aislado de conejo. Para ello, se utilizó los extractos de acuoso, etanólico, clorofórmico y etéreo. Aisló los órganos aislados y los midió usando el equipo Power Lab y Bridge Amp. Evidenció que el huanarpo macho presenta efecto bifásico sobre la musculatura lisa peneana y es estimulante a dosis bajas y relajantes a dosis mayores. Concluyó que el huanarpo macho ejerce actividad sobre la musculatura lisa del pene, siendo mayor el efecto relajante y dosis dependiente.

Echavarría¹² en el 2008, publicó la investigación que tuvo como objetivo evaluar del efecto sobre el comportamiento sexual del extracto alcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas albinas macho. Para la evaluación usó extracto a concentraciones de 250, 500 y 750 mg/Kg, citrato de sildenafil 5 mg/Kg (estándar) y agua (control). El extracto a 750 mg/Kg reportó un aumento significativo de la frecuencia de monta respecto al control, aunque menor al sildenafil; así mismo, la frecuencia de penetración fue significativamente mayor al control, pero menor que el sildenafil. Además, se observó un mejoramiento en el comportamiento sexual. Los metabolitos secundarios presentes fueron los fenoles, cumarinas, taninos, alcaloides, lactonas, triterpenos, saponinas, flavonoides, azúcares reductores, aminoácidos libres y catequinas.

Arroyo *et al.*³⁰ en el 2007, reportó la investigación que evaluó el efecto del extracto etanólico de las flores de *Laccopetalum giganteum* sobre la fertilidad en ratas. Para ello, administró el extracto a una dosis de 300 mg/Kg por 15 días a un grupo de ratas macho (n = 6) y ratas hembra (n = 6) que permanecieron juntos en una jaula; y transcurrido el tiempo cuantificó marcadores bioquímicos y hormonales. Para el control administró SSF a una dosis de 5 mL/Kg a un grupo de ratas macho (n = 6) y ratas hembra (n = 6) que permanecieron juntas en una jaula; así mismo, a otro grupo de ratas macho (n = 6) y ratas hembra (n = 6) que permanecieron separadas. Se evidenció un incremento en el nivel de la hormona foliculoestimulante en el grupo de ratas que recibieron el extracto; mientras que la hormona luteinizante, el estradiol y la progesterona se redujeron o fueron similares al grupo de ratas control. En el grupo de ratas macho con tratamiento de extracto se evidenció estimulación de la producción de testosterona. Los niveles de transaminasas (GOT y GPT), úrea y creatinina se hallaron dentro de los límites permitidos, grupo de estudio y en el grupo control. La investigación concluyó que

el extracto etanólico de las flores de *Laccopetalum giganteum* incrementó la fertilidad.

Benavides *et al.*¹¹ en el 2006, publicaron una investigación cuyo objetivo fue desarrollar y validar el método de LC/ESI/MS/MS para la separación y cuantificación de catequina en el extracto metanólico de los tallos de *Jatropha macrantha*. Para ello, aislaron las catequinas, las catequinas-7-O- β -glucopiranosido y proantocianidina B-3 y realizaron un estudio cualitativo y cuantitativo en cromatografía líquida/ionización por electropulverización/espectrometría de masa (LC/ESI/MS) de la fracción fenólica de *J. macrantha*. Detectaron la presencia de catequina y otras proantocianidinas; además identificaron una mezcla de polímeros de proantocianidina mediante análisis ESI-MS de introducción directa. Confirmaron la presencia de catequinas, catequinas-7-O- β -glucopiranosido y proantocianidina B-3 como los principales compuestos de la planta. Llegaron a la conclusión que es el método adecuado para el control de calidad industrial de materias primas y productos finales, debido a la sensibilidad y la repetibilidad del ensayo.

2.2. Familia Euphorbiaceae

Las especies de la familia Euphorbiaceae son plantas con flores y frutos que está conformada por 317 géneros y 7,500 especies. La gran mayoría son propias de zonas cálidas y/o tropicales y con menos frecuencia crecen en climas templados y raras en las zonas frías. Son plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas. Las hojas son normales y algunas convertidas en espinas. Las hojas y tallos secretan látex. Presentan flores unisexuales, solas o agrupadas en inflorescencias, algunas muy complejas. En algunas especies los dos sexos crecen en la misma planta (monoicas) y en otras plantas diferentes (dioicas). El fruto es una cápsula con tres piezas (tricono).¹²

2.3. Descripción del género Jatropha

El género *Jatropha* agrupa aproximadamente a 175 especies de árboles y arbustos en regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. Entre las especies del género *Jatropha* tenemos: *Jatropha macrantha*, *J. multífida*, *J. humboldtiana*, *J. ciliata*, *J. gossypifolia*, *J. clavuligera* y *J. weberbaueri*. Son arbustos más o menos tendidos, los tallos ramificados, gruesos, carnosos con un metro de altura y presentan marcadas cicatrices debido al desprendimiento de los peciolos. Las flores se caracteriza por ser de color rojo.¹²

2.4. *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”

2.4.1. Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica se realizó según el Sistema de Clasificación de Cronquist A., por la Bióloga Laura Aucasime Medina, siendo su taxonomía la siguiente:

DIVISIÓN	:	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	:	MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	:	ROSIDAE
ORDEN	:	EUPHORBIALE
FAMILIA	:	EUPHORBIACEAE
GÉNERO	:	<i>Jatropha</i>
ESPECIE	:	<i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg.
N.V.	:	“huanarpo macho”

2.4.2. Descripción botánica

Jatropha macrantha es una planta arbustiva que llega a crecer hasta dos metros de altura. Presentan flores pequeñas capituladas de color rojo escarlata. Las hojas miden de 10 a 12 cm de ancho y de 9 a 10 cm de largo y las hojas son pentalobado, aserrado, estipulas glanduliformes, cimas pedunculadas y en el periodo de sequía las hojas son caducas. Los tallos son característico por llegar a ser más gruesos en la base que pueden llegar hasta un metro de altura, ramificados con ramas carnosas muy visibles. La raíz es pivotante y se caracteriza por presentar raíces secundarias de moderado espesor en la corteza.^{20,31}

2.4.3. Descripción geográfica

Jatropha macrantha es autóctona del Perú y se distribuyen en los departamentos de Huánuco, Ancash, Ayacucho, Arequipa, Cajamarca, Puno, Lima y La libertad. Es un recurso natural abundante en las laderas de los valles de la cordillera occidental y central; así mismo, en el lado occidental de la Cordillera Oriental. Crecen entre los 1500 y 2600 msnm, crecen en suelos áridos y semiáridos.^{32,33}

2.4.4. Usos en la medicina tradicional

En la medicina tradicional *Jatropha macrantha* Müll. Arg. es considerada como estimulante sexual masculino y es usada para la disfunción eréctil, la eyaculación precoz y como un tónico sexual.

Esta especie contiene componentes orgánicos, avalados por diversos estudios farmacológicos, que le confieren propiedades preventivas y curativas, tales como lactonas, cumarinas, flavonoides, aminoácidos libres, catequinas, taninos,

saponinas, fenoles, glicósidos cardenólidos y alcaloides.^{16,20}

J. macrantha presenta actividad antiinflamatoria, antiasmática, antidiabética, antitusiva, antiartrítica y antiulcerosa. Asimismo, contiene alcaloides similares a la yohimbina y las raíces poseen acción afrodisíaca.^{12,20}

2.5. Metabolitos secundarios

• Flavonoides

Los flavonoides son polifenoles que abundan en los alimentos vegetales y se encuentran dispersos en la naturaleza. Se encuentran en elevadas concentraciones en las partes aéreas de la planta (hojas, flores y frutos) y producen pigmentos amarillos; así mismo, se encuentran en los frutos que producen pigmentos rojos y azules (antocianos). Los flavonoides se ubican también en las vacuolas de las células epidérmicas como en las raíces.^{35,36}

Los flavonoides son un grupo de polifenoles que incluyen a los flavonoles, auronas, flavonas, chalconas y antocianos. Estos polifenoles son responsables de sus propiedades antiinflamatorias, antialérgicas, antimicrobianas, antiagregantes plaquetarios, diuréticas, anti hepatotóxicas, espasmódicas, hipocolesterolemias y antitumorales.^{34,35}

• Taninos

Son compuestos fenólicos poliméricos que se unen a las proteínas desnaturalizándolas. Los taninos condensados son polímeros de unidades flavonoides que están unidas por enlace carbono-carbono, que no pueden ser hidrolizados, pero sí oxidados por un ácido fuerte y los taninos hidrolizables son polímeros heterogéneos que contienen ácidos fenólicos, ácido gálico en mayor cantidad, azúcares simples y se hidrolizan fácilmente.^{31,36} Poseen propiedades astringentes, antidiarreicas, antisépticas, vasoconstrictores venosos y actividad antioxidante.^{30,35}

2.6. Fertilidad

La fertilidad es la capacidad fisiológica de una mujer, un hombre o una pareja, para reproducirse o procrear. Sin embargo, no es una condición permanente del ser humano, ya que en muchos casos esta capacidad no es factible debido a diversas causas que afectan la salud masculina y femenina. Estas causas devienen de enfermedades y trastornos, tales como el cáncer ginecológico (mama y cérvix), la infertilidad, enfermedades autoinmunitarias, entre otros.^{36,37}

Según la OMS la infertilidad puede ser causada por obstrucción del tracto reproductivo o por lesiones e infecciones del tracto genital que producen

disfunciones en la eyacuación del semen y trastornos hormonales (producción la testosterona). Otras causas pueden ser el cáncer testicular, la falla testicular (varicoceles), así como los tratamientos médicos que pueden alterar las células productoras del esperma (función y calidad espermáticas), afectando negativamente a la fertilidad.³⁸

Otros factores como relacionados a la infertilidad son la edad avanzada, las alteraciones en el aparato reproductor, la obesidad, el síndrome del ovario poliquístico, la endometriosis, el hipotiroidismo, las deficiencias hormonales, las infecciones de transmisión sexual. Asimismo, factores como la contaminación ambiental, los estilos de vida inadecuados (uso de drogas, fumadores, alcoholismo), trastornos psicológicos y la baja de ingesta de antioxidantes, se asocian con una mala calidad del semen. La infertilidad también se asocia a las prescripciones de medicamentos, tales como la cimetidina, espironolactona y nitrofurantoina.^{25,27}

La infertilidad es un problema mundial en extensión, que repercute negativamente en la vida de las parejas infértiles. En muchos países no suelen darle prioridad a la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la infertilidad, ya que no son cubiertos por la financiación de la salud pública.

Las parejas con problemas de fertilidad tienen un mayor riesgo de divorcio, de estigmatización social. Las personas presentan mayor tendencia a desarrollar problemas de depresión, estrés emocional, autoestima y ansiedad. El tratamiento de la infertilidad conlleva a efectos económicos negativos. La infertilidad ha sido estudiada desde una perspectiva multifactorial epigenéticas, bioquímicas y fisiológicas del paciente. Cabe resaltar que los casos de infertilidad se atribuyen en un 40 a 50% al varón.^{1,39,40}

2.7. Testosterona

La testosterona es un esteroide anabólico sintetizado principalmente por la célula de Leydig en los testículos (masculinos), los ovarios (femenino) y las glándulas suprarrenales de ambos sexos. Se sintetiza a partir del colesterol con androstenediona, androstenediol e hidroepiandrosterona (DHEA), progesterona y pregnenolona actuando como substratos intermediarios. Durante la pubertad masculina los niveles de testosterona aumentan entre 10 a 20 veces, que realizan cambios fisiológicos, sexual, la masa muscular, emocional, fuerza, la salud cardiovascular, la energía, la integridad del hueso y la capacidad cognitiva a lo largo de la vida de un hombre. En la sangre encontramos entre 1 a 15% de

testosterona está en forma independiente o activa.⁴¹

Según estudios, las personas con un nivel elevado de testosterona tienen comportamientos agresivos, homicidas, suicidas y rasgos de personalidades antisociales. El exceso de esta hormona modula la actividad de las vías cerebrales serotoninérgicas, dopaminérgicas y por medio de receptores androgénicos, estrogénicos tienen al comportamiento agresivo.⁵

La deficiencia de la testosterona conlleva a muchos problemas, tales como disminución del deseo sexual, descenso de número y calidad de las erecciones, bajo volumen del eyaculado, disminución de la calidad del orgasmo (síntomas sexuales), alteraciones del humor, disminución de la actividad intelectual y orientación espacial, bajas funciones cognitivas, depresión, irritabilidad e Insomnio (síntomas psicológicos); así como, disminución de la masa y fuerza muscular, incremento de la grasa visceral, alteraciones cutáneas, pérdida del vello, baja densidad mineral ósea (cambios en la composición corporal).⁴²

2.8. Antígeno prostático específico (PSA)

El PSA es una sustancia de origen proteico que se produce en las glándulas prostáticas normales. Su producción se realiza con la presencia de andrógenos, las dimensiones del tamaño de la próstata y cumplen la función como disolvente del coágulo seminal.^{6,43,44}

Los niveles de PSA en hombres sanos son cantidades bajas, algunas veces menor que el líquido seminal y estas aumentan cuando hay presencia de patologías prostáticas. El PSA es una prueba muy sensible para poder determinar estadios tempranos del cáncer de la próstata, monitorear el progreso de la enfermedad prostática y realizar el tratamiento. Los valores de referencia del PSA normalmente son <4 ng/mL, si aumenta los niveles normales o si es que se detecta una protuberancia sospechosa en el examen digital del recto, se recomienda otros exámenes como ecografías por el recto, biopsia, radiografías o cistoscopia.^{6,43,44}

Algunas afecciones benignas (no cancerosas) pueden causar un incremento de la concentración de PSA en el hombre, como en la prostatitis y la hiperplasia benigna de la próstata o agrandamiento de la próstata.^{6,43,44}

Otros factores que incrementan los niveles normales del PSA son la dieta basada en grasas saturadas y el consumo de carnes rojas. Éstos liberan diversos carcinógenos como consecuencias de la cocción a altas temperaturas a la que se somete a la carne. Otros factores relacionados son el sedentarismo y el consumo de tabaco, que podrían incrementar el riesgo de padecer cáncer de próstata.^{6,45,46}

El cribado del cáncer de próstata son pruebas de examen rectal digital (ERD), análisis de sangre del antígeno prostático específico (PSA) y la biopsia guiada por ultrasonido transrectal (TRUS), que ayudan al diagnóstico de la enfermedad prostática en ausencia de los síntomas.⁴⁷

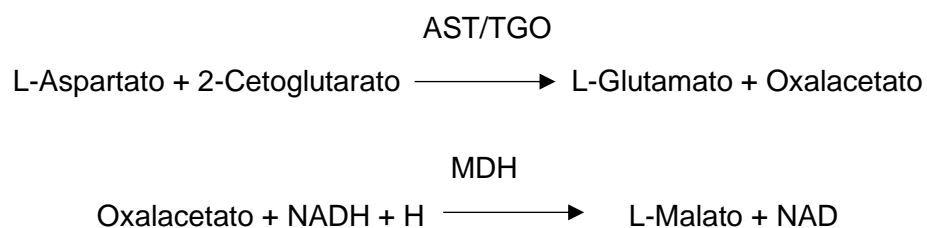
2.9. Transaminasas

Las transaminasas con un conjunto de enzimas ampliamente difundidas en el organismo y se encuentran en mayor cantidad en el corazón, el músculo esquelético, el hígado y los eritrocitos. Entre las transaminasas tenemos al aspartato aminotransferasa (AST), conocida como transaminasas glutámico oxalacética (TGO) y la alanina aminotransferasa (ALT) conocida también como transaminasa glutámico pirúvica (TGP).^{48,49}

La actividad sérica de estas transaminasas en condiciones normales es baja o nula. Sin embargo, un daño o enfermedad en cualquiera de los tejidos conduce un incremento en los niveles séricos. Como consecuencia de un infarto de miocardio se produce un incremento de la actividad de TGO ya que encontramos en cantidad elevadas en el músculo cardíaco. En hepatitis virales u otras enfermedades hepáticas que involucren necrosis tisular predominará la actividad sérica de TGP, donde se encuentra en mayor cantidad. Una elevada actividad de transaminasas puede detectar en traumas accidentales o quirúrgicos y en distrofias musculares o miositis.^{48,49}

a) Transaminasa glutámica oxalacética

La TGO es una enzima bilocular (citoplasmática y mitocondrial) que se encuentra en mayor cantidad a nivel citosólico en el hepatocito y en menor cantidad en otros tejidos. Una concentración alta de esta enzima nos ayuda a evaluar la sospecha de enfermedades celulares, principalmente por el consumo crónico de alcohol y fármacos, ya que se eliminan en la sangre. El rango de nivel sérico normal de TGO es menor de 40 U/L, este nivel se eleva significativamente en el infarto al miocardio.⁴⁸

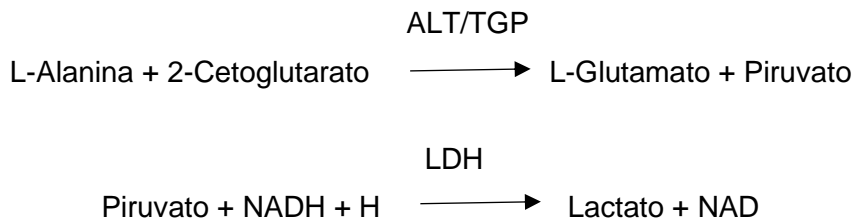


La TGO cataliza la transferencia del grupo amino del aspartato al cetoglutarato

con el desarrollo de glutamato y oxalacetato, luego es limitado a malato por la malato deshidrogenasa frente a NADH. Las reacciones se verifican cinéticamente a 340 nm por medio del decrecimiento de la absorbancia.⁵⁰

b) Transaminasa glutámica pirúvica

La TGP es una enzima unilocular (citoplasmática) que ayudan al hígado a transformar el alimento en energía y se encuentra en el líquido cefalorraquídeo, plasma, bilis, corazón, páncreas, musculo esquelético, saliva y en el hígado. Los niveles se elevan en el hígado, en caso de daño o muerte hepatocelular, ya que la liberación de ALT desde las células hepáticas incrementa sus niveles séricos. Una concentración alta de esta enzima puede ser un signo de que el hígado está lesionado o irritado, estos conlleva a diferentes enfermedades como cirrosis, fallo hepático agudo, hepatitis vírica, necrosis toxica hepática.^{48,50}



La TGP fomenta el traspaso del grupo amino de la alanina al cetoglutarato con la elaboración de glutamato y piruvato inmediatamente el piruvato es limitado por el lactato deshidrogenasa (LDH) en presencia del NADH. Las respuestas se observan de forma cinética a 340 nm por medio del decrecimiento de la absorbancia resultante.⁵⁰

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El proceso de extracción de la muestra y los tratamientos de las unidades en experimentación se desarrolló en el laboratorio de Farmacología “Pedro Cotillo Zegarra” de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Los análisis bioquímicos se realizaron en el Centro Médico Señal de Vida de la ciudad de Ayacucho.

3.2. Población

Jatropha macrantha Müll. Arg. “huanarpo macho” recolectados en el centro poblado de San Sebastián de Sacraca, que pertenece al distrito de Lampa de la provincia de Páucar del Sara Sara en la región de Ayacucho, ubicada a una altitud de 2691 msnm.⁵¹

3.3. Muestra

Constituida por un kilogramo de hojas y tallos secos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”.

3.4. Sistema de muestreo

Libre.

3.5. Unidades experimentales

20 ratas albinas de especie *Rattus Holtzman*, con un peso entre 300 ± 20 g derivados del Instituto Nacional de Salud (INS), fueron aclimatados durante una semana a condiciones del laboratorio, con alimento balanceada y agua a voluntad.

3.6. Metodología y recolección de datos

3.6.1. Recolección e identificación taxonómica

Las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”, que se recolectaron en horas de la mañana todos en buen estado, posteriormente se realizó la identificación taxonómica por la Bióloga Laura Aucasime M.

3.6.2. Desecación de la muestra

La unidad en análisis se sometió al secado a temperatura ambiente, tomando el

método de secado a bajo sombra y abrigo, evitando dejarlas expuestas a la incidencia directa de los rayos solares, previa limpieza, eliminando las sustancias extrañas presentes se removi6 continuamente sobre una plataforma de papel Kraft para un secado parejo y evitar el deterioro.³⁵

3.6.3. Obtenci6n del extracto hidroalcoh6lico

Posterior al secado se procedi6 a la reducci6n de la muestra, utilizando molino de cuchilla. Seguidamente se pes6 500 gramos de la muestra que fueron llevados a un frasco 6mbar para su maceraci6n, cubriéndolo con alcohol de 80° (hasta cubrir la muestra por encima de los 4 cm), se macer6 durante siete d6as con agitaci6n constante, luego se procedi6 a ser filtrado y concentrado en el rotavapor y fue llevado a la estufa para la evaporaci6n del agua, finalmente el producto obtenido fue almacenado en un frasco 6mbar.

3.6.4. Preparaci6n de la muestra

Se prepararon soluciones del extracto en agua a concentraciones de 1, 2 y 4%. Las soluciones se agitaron constantemente hasta su homogenizaci6n.

3.6.5. Evaluaci6n del efecto sobre la fertilidad

Se emplearon 20 ratas de especie *Rattus Holtzman* cuyo peso oscila entre 300 ± 20 g (adquiridos del Instituto Nacional de Salud). Los roedores fueron aclimatados durante siete d6as en jaula, previamente acondicionadas con viruta de madera, en un espacio con buena luminosidad a temperatura ambiente, as6 evitar el estr6s, con alimento balanceado y agua. Posteriormente las ratas fueron pesadas y agrupadas, a las que se les administr6 los extractos por v6a oral con una sonda durante 15 d6as. Posteriormente se procedi6 a la administraci6n de pentobarbital para la eutanasia y finalmente se extrajo la sangre por punci6n cardiaca para los posteriores an6lisis. Se desnuc6 a los animales de experimentaci6n y se retir6 la pr6stata de manera cuidadosa con un bistur6, donde se realizaron las medidas correspondientes como peso, longitud y ancho del 6rgano.

3.6.5.1. Determinaci6n de la testosterona

La muestra sangu6nea se llev6 a centrifugar a 3000 rpm por 5 minutos, esto nos permiti6 separar el suero de la plasma. Posteriormente se tom6 30 µl de reactivo desplazante y se deposit6 en un tubo de mezclado de muestra. Se transfiri6 75 µL de suero al tubo de mezclado de muestra que conten6a el reactivo desplazante y se mezcl6 alrededor de 10 veces. Seguidamente se dej6 en reposo a temperatura exterior por tres minutos. Se tom6 la muestra anterior 75 µL y se dispens6 a un tubo que conten6a el buffer detector y se mezcl6 alrededor de diez veces. Se tom6

75 µL de la muestra de la mezcla y se depositó en el pocillo de cartucho de prueba. Se dejó reposar a temperatura exterior por doce minutos, antes de insertar el cartucho en el soporte. Finalmente se insertó el cartucho en el soporte del lector.⁴¹

3.6.5.2. Determinación de antígeno prostático selectivo (PSA)

La muestra sanguínea se llevó a centrifugar a 3000 rpm por 5 minutos donde se separó el suero de la plasma. Se transfirió 75 µL de suero con una micropipeta a un tubo que contenía buffer detector y se mezcló por diez veces. Posteriormente se tomó 75 µL de la mezcla de la muestra y se cargó en el pocillo de muestra del cartucho de prueba. Se dejó en el ambiente exterior por 15 min. Finalmente el cartucho con la muestra se insertó dentro del soporte para la lectura, donde arrojó el resultado en la pantalla del lector.⁴¹

3.6.5.3. Determinación de las transaminasas

a) Transaminasa glutámica oxalacética sérica

La muestra sanguínea se llevó a centrifugar a 3000 rpm por 5 minutos, donde fue separada el suero de la plasma. Posteriormente en un tubo de ensayo se le agregó 400 µl del reactivo A (solución con 100 mM de L-aspartato y 2 mM de α -cetoglutarato en buffer fosfatos 100 mM a pH 7,4), 100 µl del reactivo B (solución de 2 α -cetoglutarato, nicotinamida adenina dinucleótido reducido, malato deshidrogenasa y lactato deshidrogenasa) y 50 µl del suero de los especímenes en experimentación. Posteriormente se llevó a lectura en el espectrofotómetro UV a 340 nm.⁴⁹

b) Transaminasa glutámica pirúvica sérica

La muestra sanguínea se llevó a centrifugación a 3000 rpm por 5 minutos donde fue separada el suero de la plasma. Posteriormente en un tubo de ensayo se le agregó 400 µl del reactivo A (solución de 200 mM de L-alanina y 2 α -cetoglutarato en buffer fosfatos 100 mM, a pH 7,4), 100 µl del reactivo B (solución de 2 α -cetoglutarato, nicotinamida adenina dinucleótido reducido y lactato deshidrogenasa) y 50 µl del suero de la sangre de la unidad en experimentación, se homogenizó en el Vortex. Se realizó la lectura en el espectrofotómetro UV a 340 nm.⁴⁹

3.7. Tipo de investigación

Básico – experimental.

3.8. Diseño de investigación

Los animales fueron pesados, distribuidos al azar y separados, donde se identificaron en los siguientes grupos:

Grupo 1: Extracto hidroalcohólico a 100 mg/Kg

Grupo 2: Extracto hidroalcohólico a 200 mg/Kg

Grupo 3: Extracto hidroalcohólico a 400 mg/Kg

Grupo 4: Solución Salina Fisiológica 5 mL/Kg (control)

El diseño utilizado es con posprueba y un grupo control, se diagrama de lo siguiente:

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{RG_n} & \mathbf{X_n} & \mathbf{O_n} \\ \mathbf{RG_c} & \mathbf{-} & \mathbf{O_c} \end{array}$$

Dónde:

R_G : Animales del grupo de experimentación.

R_c : Animales del grupo control.

X_n : Tratamiento.

O_n : Observación en el grupo experimental.

- : ausencia del estímulo.

O_c : observación en el grupo control

3.9. Análisis estadísticos

Los datos obtenidos han sido evaluados con el Paquete Estadístico SPSS, versión 25 mediante el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey. Se consideró un valor de $p < 0,05$ para instaurar la significancia estadística.

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Metabolitos presentes en el extracto hidroalcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”. Ayacucho 2022.

Metabolitos secundarios	Resultados	Observaciones
Fenoles y taninos (Ensayo de cloruro férrico)	++	Ligera coloración verde azulado
Azúcares reductores (Ensayo de benedict)	++	Coloración rojiza
Flavonoides (Ensayo de Shinoda)	+++	Coloración naranja
Aminoácidos (Ensayo de ninhidrina)	+++	Coloración violeta
Catequinas (Ensayo de las catequinas)	+++	Coloración verde turquesa al espectro UV
Glicósidos y cardiotónicos (Ensayo de Kedde)	+	Color violeta
Lactonas y cumarinas (Ensayo de Baljet)	+++	Coloración rojo vino
Terpenos (Ensayo de Lieberman)	+++	Coloración rosada
Alcaloides (Ensayo de Mayer)	++	Coloración anaranjada
Quinonas (Ensayo de Borntrager)	++	Coloración roja

Leyenda:

- (+++) : abundante cantidad
- (++) : regular cantidad
- (+) : poca cantidad
- (-) : Ausente

Fuente: Miranda y Cuellar⁵²

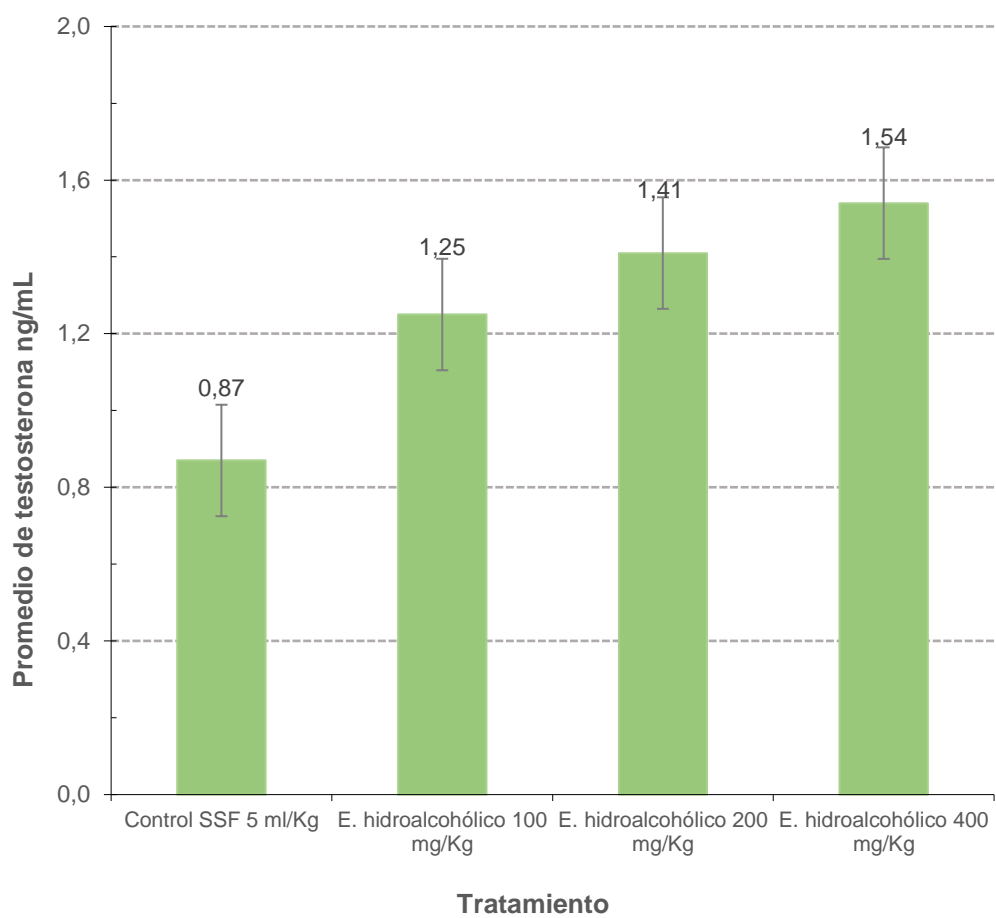


Figura 1. Nivel de testosterona (ng/mL) según tratamiento del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de huanarpo macho. Ayacucho 2022.

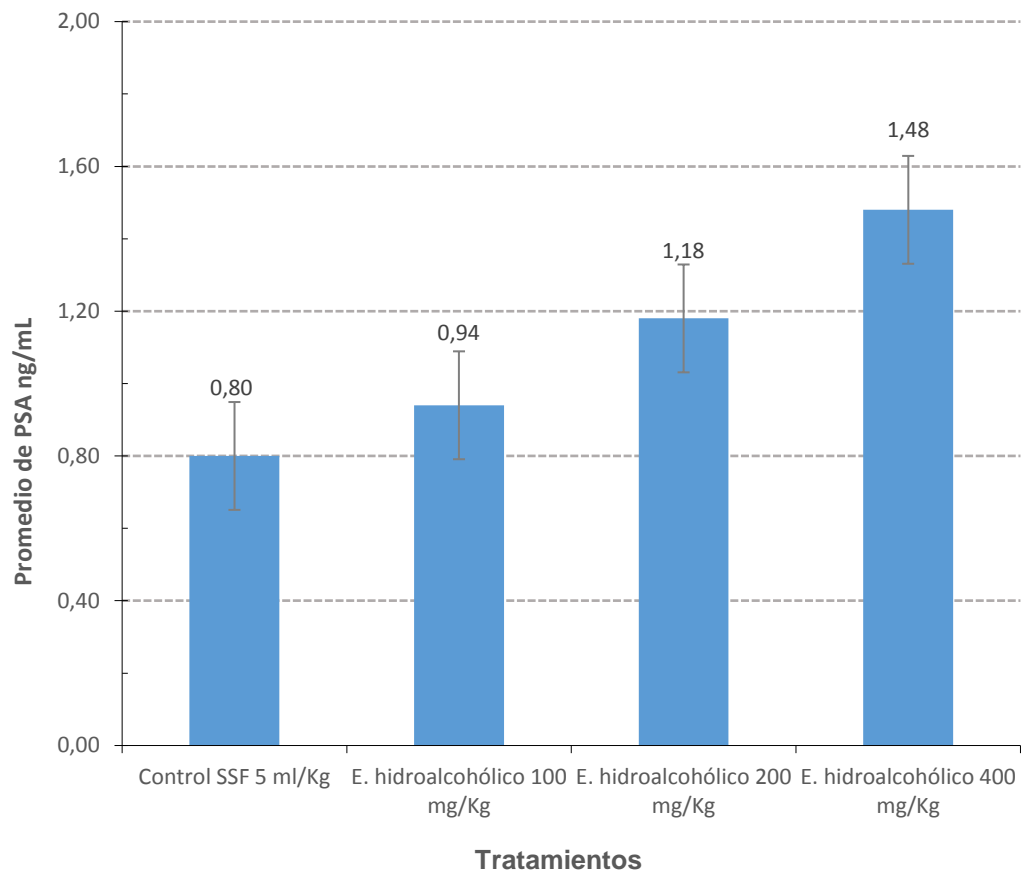


Figura 2. Niveles del antígeno prostático específico (ng/mL) según tratamientos del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de huanarpo macho. Ayacucho 2022.

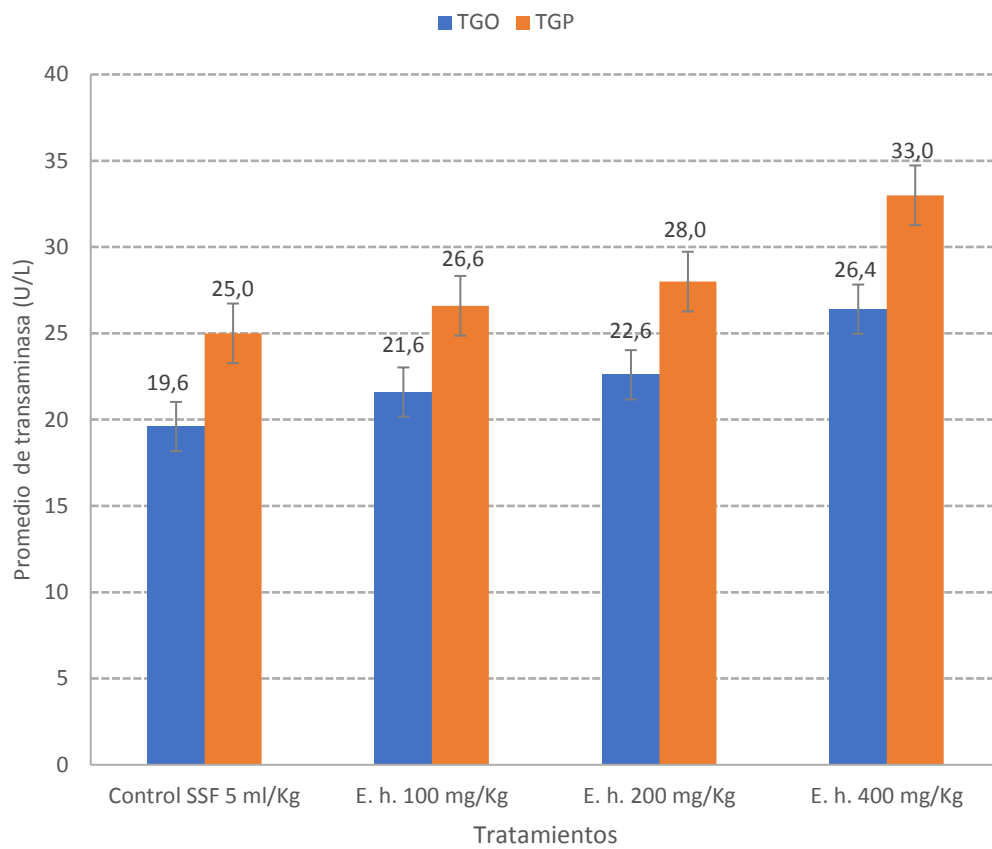


Figura 3. Promedio de transaminasas (U/L) según tratamientos del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de huanarpo macho. Ayacucho 2022.

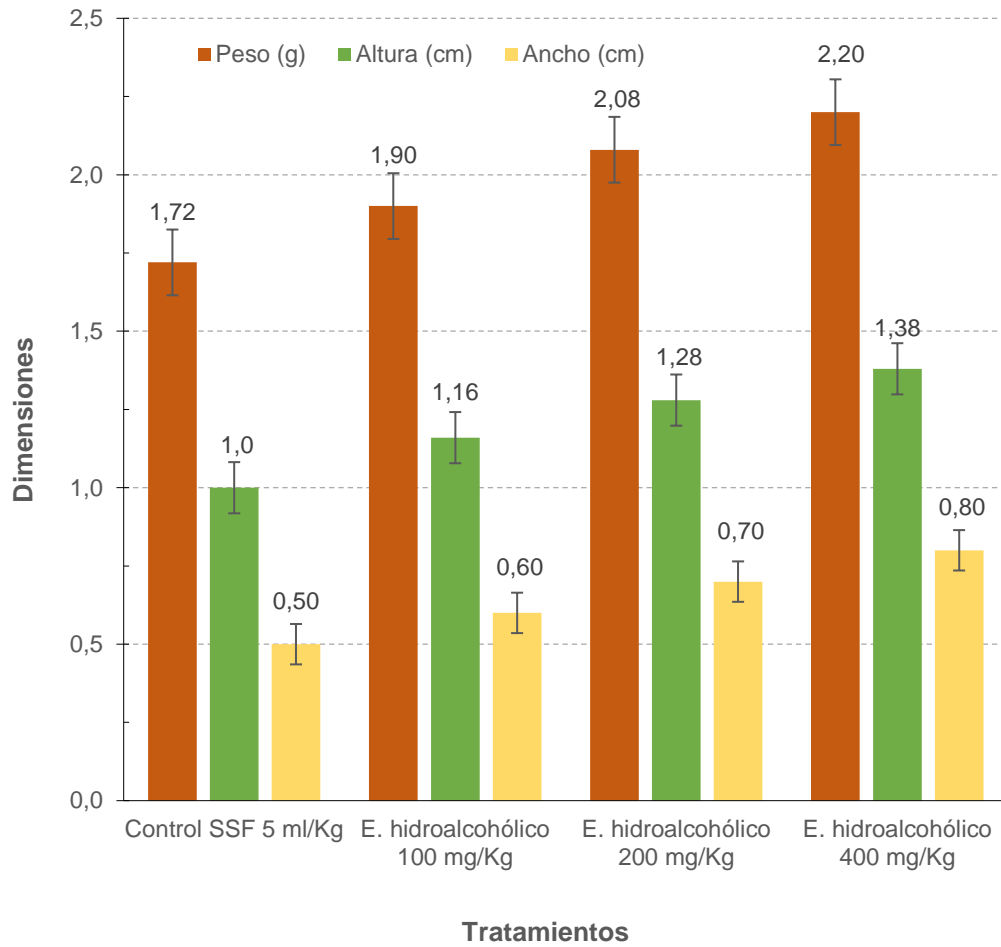


Figura 4. Dimensiones en peso, altura y ancho de la próstata según tratamientos del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de huanarpo macho. Ayacucho 2022.

V. DISCUSIÓN

Según la Organización Mundial de Salud la fertilidad es la capacidad fisiológica de una mujer, de un hombre o de una pareja para engendrar un individuo; sin embargo, no es una condición permanente del ser humano, esto muchas veces no son factibles debido a numerosas enfermedades y trastornos que afectan la salud masculina y femenina.^{35,36} La infertilidad es un problema mundial en extensión y en muchos países no suelen darle prioridad a la prevención, el diagnóstico y tratamiento que no son cubiertos por la financiación de la salud pública.

A la especie *Jatropha macrantha* Müll. Arg. se le atribuyen muchas virtudes, entre ellas que poseen propiedades afrodisiacas. En los estudios realizados de la planta, los flavonoides representan uno de los más importantes grupos de compuestos con actividad farmacológica y poseen una alta reactividad química. Presentan propiedades antialérgicas, antimicrobianos, antivíricas, antiagregantes plaquetarios, diuréticas, cicatrizantes y anti hepatotóxicas.³⁵

Con el tamizaje fitoquímico se han determinado cualitativamente los principales metabolitos constituyentes de la planta. En la Tabla 1 se muestra los resultados del tamizaje del extracto hidroalcohólico de huanarpo macho, donde se evidencia una mayor cantidad de flavonoides, aminoácidos, catequinas, terpenos, lactonas y cumarinas; regular cantidad de azúcares reductores, alcaloides, quinonas, fenoles y taninos; así como, poca cantidad de glucósidos y cardiotónicos. El tamizaje fitoquímico es un método cualitativo para la detección preliminar de los diferentes constituyentes químicos en la aplicación de pruebas de coloración, que nos permite identificar y comparar los metabolitos secundarios de una determinada especie vegetal.³⁵ Los resultados concuerdan con la investigación realizada por Tinco y Aguilar²⁰, ya que los metabolitos encontrados son similares y con alto contenido de flavonoides.

Echavarría,¹² en su investigación evaluó el efecto sobre el comportamiento sexual del extracto alcohólico en ratas albinas macho. Congacha,²⁵ evaluó el efecto antiulceroso del extracto metanólico respecto a *J. macrantha* Müll. Arg. Todas las investigaciones mencionadas concuerdan con la presencia de estos metabolitos; así mismo, Tinco⁵¹ en su tesis doctoral titulado el efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil, evidenció los metabolitos que concuerdan y mediante espectrofotometría UV visible ha revelado las estructuras químicas como la flavona que al tratarlo con metóxido de sodio hay efecto batocrómico, lo que indica que existen hidroxilos libres en la posición 4' y 7. Además menciona que *Jatropha* es fuente de alcaloides, lignanos, diterpenos, péptidos cíclicos y triterpenos. Apaza,¹⁴ aisló los triterpenoides de *J. macrantha* Müll. Arg. mediante métodos cromatográficos y análisis espectrofométrico, como el ácido pomólico y el ácido euscápico del extracto diclorometano. Benavides *et al.*¹¹ en su estudio sobre la composición fitoquímica del extracto metanólico de tallos de *J. macrantha*, aislaron catequinas, catequin-7-O-beta-glucopiranosido y proantocianidina B-3 por LC/ESI/MS, siendo el último que prevalece en mayor cantidad los cuales tienen actividad farmacológica.

En la figura 1, se observa los niveles de testosterona donde los tratamientos de 100 mg/Kg (G₁) y 400 mg/Kg (G₃) presenta una variación significativa a comparación del grupo control (G₄), sin embargo, presentan un incremento progresivo en los promedios en el control (SSF) de 0,87 ng/mL a 1,25 ng/mL (G₁); 1,41 ng/mL (G₂) y 1,54 ng/mL (G₃). Estos resultados demuestran que el extracto hidroalcohólico estimula la producción de testosterona. La testosterona es el andrógeno más representativo de la masculinidad, virilidad, atribuyen las expresiones fenotípicas y genotípicas. Se produce a partir de las células de Leydig, bajo la influencia de la hormona luteinizante (LH), es necesaria para el funcionamiento normal del mecanismo de eyaculación, estimula la actividad del óxido nítrico en el músculo liso de los cuerpos cavernosos del pene y favorece la actividad de la fosfodiesterasa tipo 5. Además, desempeñan muchas acciones fisiológicas como: mantienen la masa ósea, ya que el hipogonadismo es la principal causa de la osteoporosis en hombres, aumentan la masa corporal magra, estimulan la eritropoyesis, favorece la salud cardiovascular, disminuye la concentración de los lípidos de baja densidad y mejora la concentración de lipoproteínas de alta densidad.^{4,53}

Si las hormonas no se encuentran dentro de los valores normales podrían causar problemas de fertilidad. Según estudios las personas con un nivel elevado de testosterona tienen comportamientos agresivos, homicidas, suicidas y rasgos de personalidades antisociales, a causa del consumo de los esteroides anabólicos⁵. La deficiencia de la testosterona causan problemas como: bajo deseo sexual, disminución del número y calidad de las erecciones, poco volumen del eyaculado, descenso de la calidad del orgasmo, entre otros, que afectan a la fertilidad.⁴³ De la Torre *et al.*⁵⁴ realizaron un estudio sobre el manejo de la esterilidad masculina en pacientes consumidores de esteroides anabolizantes, y evidenciaron que de 21 pacientes 6 de ellos presentaron una azoospermia al comienzo, 15 presentaron oligozoospermia. El consumo fue sin ninguna vigilancia con varios fármacos combinados y por diferentes vías de administración, las que consumieron con mayor frecuencia fueron la testosterona, estanozolol y nandrolona, al dejar la administración 17 de los 21 pacientes recuperaron un recuento espermático normal, 13 de ellos no hizo falta ningún tratamiento, en seis meses cuatro de ellos necesitaron la administración de tamoxifeno oral 20 mg/día previo estudio de un perfil hormonal, en el cual se recuperaron en el espermiograma durante 9 meses. Actualmente el consumo de esteroides anabólicos es un problema de salud pública mundial, ya que los atletas, fisicoculturistas, deportistas y usuarios recreativos, con el deseo de mejorar su rendimiento físico y aumento del desarrollo muscular, conlleva a consumir esteroides andrógenos anabólicos (EAA), desconociendo los efectos secundarios graves y potenciales irreversibles en diferentes órganos y sistema reproductivo, esto con lleva al abuso en tiempo y dosis. Generalmente el acceso de los productos anabolizantes está facilitado en los gimnasios, diferentes páginas web y muchas veces son administrados por personal sin registro sanitario.^{55,56}

Arroyo *et al.*³⁰ en su trabajo de investigación determinaron que el tratamiento con extracto etanólico de flores de *Laccopetalum giganteum* a 300 mg/kg incrementó el nivel de hormona folículo estimulante en ratas hembras y en los machos que recibieron la planta estimuló la producción de testosterona.

Arroyo *et al.*²⁸ concluyeron que en dosis de 250 mg/kg de *J. macrantha* aumenta la fertilidad y Oshima *et al.*³¹ obtuvieron que los ratones machos aumentaron significativamente los niveles de testosterona en la sangre por efecto de *L. meyenii* Walp y *J. macrantha*; así como de la tasa de implantación de embriones en ratones.

En la figura 2 se observa el análisis del antígeno prostático específico en función de tratamientos del extracto, cuyos resultados de nuestra investigación mostraron una diferencia significativa del G₁ respecto al grupo G₄. Sin embargo, se presenta un aumento progresivo de los promedios de 0,8 ng/mL (C) a 0,94 (G₁), 1,18 (G₂) y 1,48 ng/mL (G₃), así mismo se encuentran dentro de los valores normales. El PSA es una proteína que es elaborada por la próstata que se encuentra en la sangre, Si un hombre presenta deficiencia o un alto valor, podría sufrir de problemas de próstata como: prostatitis, hiperplasia prostática benigna (HPB), cáncer de próstata que es el tercer tumor más frecuente en varones y que es la causa de la muerte, así mismo la incidencia de este cáncer aumenta con la edad. Es un método de screening de diagnóstico temprana en patología prostática maligna, para la detección de tumores, que ayuda a realizar un seguimiento durante el tratamiento y curación temprana de dicha patología.^{43,44}

Sarmiento⁵⁷ en su investigación indujo a neoplasia en próstata a ratas, a las que se administró 0,2 mL de solución de N-nitroso-N-metilurea y 0,2 mL de Testosterona vía intramuscular. Posteriormente se administró el extracto de *Tabebuia impetiginosa* a dosis de 50, 250 y 500 mg/kg de peso, por vía oral, durante 10 meses. Posteriormente se extrajo sangre mediante la punción cardiaca para realizar los exámenes auxiliares de hematología, bioquímica, perfil lipídico, prueba de función hepática, renal, proteína C reactiva, superóxido de dismutasa y glucosa. Concluyeron que el PSA disminuyó considerablemente.

Zamora *et al.*⁸ en su estudio del antígeno prostático específico relacionado al perfil antropométrico en pacientes del Hospital II Huamanga Carlos Tupppia García Godos, Essalud evidenciaron que los pacientes varones con edad promedio de $67,85 \pm 10,83$ años presentaron un valor medio de PSA de $3,57 \pm 7,30$ ng/mL. Quince pacientes tuvieron un riesgo bajo de padecer enfermedades prostáticas, 8 individuos mostraron riesgo intermedio, 6 pacientes tuvo un riesgo alto, 85 pacientes sobrepeso y 18 obesidad. Se evidenció la asociación entre el valor de PSA plasmático, PSA masa y el perfil antropométrico, según el riesgo de padecer enfermedades prostáticas, que fue mayor con la superficie corporal y la edad.

En el presente trabajo de investigación, a partir de los hallazgos obtenidos aceptamos la hipótesis sobre el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallo de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. tiene efecto sobre la fertilidad en ratas.

En la figura 3, observamos los niveles de transaminasa glutámico oxalacética cuyos resultados fueron 21,6 (G₁), 22,6 (G₂), 26,4 U/L (G₃) y 19,6 (G₄), los cuales

no presentan diferencia significativa, por lo cual no estaría induciendo a una disfunción hepática a dosis y tiempo ensayado. Sin embargo, se encuentra dentro de los valores aceptables. La transaminasa glutámica oxalacética es una enzima que es producido por varios tejidos y está presente en abundancia en el músculo cardíaco o en daño de algún tejido.^{49,50} Además, se observa la determinación de transaminasa glutámico pirúvica, cuyos resultados fueron 25,0 (C), 26,6 (G₁); 28,0 (G₂) y 33,0 U/L (G₃), los cuales no presentan diferencia significativa. Las alteraciones en los niveles de TGP y un nivel elevado indican una enfermedad en el hígado, ya sea hepatitis virales u otras enfermedades hepáticas, que involucren necrosis tisular predominará la actividad sérica de TGP, debido a que se encuentra en mayor cantidad en el tejido hepático.^{48,49}

Los resultados obtenidos se encuentran dentro de los valores normales, por lo tanto, no estaría induciendo una disfunción hepática. Contrastamos con la investigación de Miranda,⁵⁸ quien evaluó la toxicidad del extracto acuoso de *Aleurites moluccana* en *Rattus*, determinando que el TGP en plasma con tratamiento del extracto acuoso en dosis de 0,3; 0,6 y 0,9 g/kg/día durante 60 días, no presentó diferencia significativa.

Arroyo *et al.*³⁰ determinaron los niveles de transaminasas, úrea y creatinina del extracto etanólico de las flores de *Laccopetalum giganteum*, cuya planta presentaban metabolitos secundarios parecidos a la planta en investigación. Sus resultados demostraron que no presenta diferencia significativa y los valores se encuentran dentro de los límites permitidos para ratas.

Palza *et al.*⁵⁹ investigaron la toxicidad del exacto acuoso de *Stevia rebaudiana* en *Rattus*, administrados por vía orogástrica a dosis de 0,3; 0,6 y 0.9 g/Kg/día. Los resultados no presentaron diferencias significativas sobre TGO y TGP en plasma. Así mismo, no encontraron alteración microscópica en hígado, riñón y estomago de *Rattus norvegicus*.

En la figura 4, se visualiza los valores en peso de la próstata en función a los tratamientos del extracto de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. El peso de la próstata en función del tratamiento fue de 1,70 (C); 1,90 (G₁); 2,0 (G₂) y 2,2 g (G₃). Las alturas de la próstata en función al tratamiento fueron de 1,00 (C); 1,16 (G₁); 1,28 (G₂) y 1,38 cm (G₃). El ancho de la próstata en función del tratamiento fue de 0,5 (C); 0,6 (G₁); 0,7 (G₂) y 0,8 cm (G₃). La próstata es un órgano fibromuscular y glandular, produce una secreción líquida que forma partes del semen y un incremento de la próstata conlleva a una prostatitis, infecciones del

tracto urinario una hiperplasia prostática benigna, cáncer de la próstata. Según el International Prostate Symptom Score, el tacto rectal proporciona datos principales como volumen y consistencia.^{45,46,60} En los resultados obtenidos las dimensiones de la próstata aumentan progresivamente debido a que hay una relación directamente proporcional en función de la testosterona, las dimensiones de la próstata, esto es constatada con la investigación realizada por Cisneros *et al.*¹³ quienes evidenciaron un constante aumento de peso y volúmenes de las próstatas tras la administración de *Bixa orellana L.*, mencionan que la testosterona es el responsable del incremento.

Arroyo *et al.*³⁰ determinaron que el extracto etanólico de las flores de *Laccopetalum giganteum* incrementa la fertilidad en ratas. Observaron un aumento de los cuerpos cavernosos del pene. Bellma⁶¹ evaluó el efecto del extracto lipofílico de *Cucurbita pepo L.* sobre la hiperplasia prostática inducida por andrógenos, observaron un incremento de la próstata.

Castañeda³⁰ evaluó el efecto farmacológico del extracto de huanarpo macho en pene aislados de conejos. Determinó que el efecto del huanarpo sobre la musculatura peneana del conejo es bifásico, que a dosis menores predomina el efecto constrictor y a dosis mayores predomina el efecto relajante, al relajar la musculatura lisa peneana favorece el llenado de los cuerpos cavernosos con la consecuente erección peneana, lo explicaría su efecto beneficioso.

VI. CONCLUSIONES

1. El extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” presenta efecto sobre la fertilidad en ratas.
2. La dosis de 400 mg/Kg es la que presenta mayor efecto sobre la fertilidad en ratas.
3. Los niveles de testosterona aumentaron progresivamente a dosis administrada cuyos valores fue 1,25; 1,41 y 1,54 ng/mL. El antígeno prostático específico fue de 0,94; 1,18 y 1,48 ng/mL respectivamente. Los valores de transaminasa glutámica oxalacética fue 21,6; 22,6 y 26,4 U/L y de transaminasa glutámica pirúvica fue de 26,6; 28,0 y 33,0 U/L.

VII. RECOMENDACIONES

1. Ampliar los estudios de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”, ya que tiene múltiples propiedades farmacológicas.
2. Realizar estudios de investigación de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en relación a la toxicidad a diferentes concentraciones.
3. Ejecutar estudios de investigación *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” respecto al conteo espermático en ratas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Definición de la Infertilidad [Internet]. [citado 9 de abril de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3KrcJqH>
2. Palacios E, Jadresic E. Aspectos emocionales en la infertilidad: una revisión de la literatura reciente. Rev Chil Neuro-Psiquiatr [Internet]. 2000 [citado 9 de abril de 2022];38(2):94-103. Disponible en: <https://bit.ly/3PtLGNv>
3. Roa Y. La infertilidad como problema de salud pública en el Perú. Rev Peru Ginecol Obstet. [Internet]. 2012 [citado 9 de abril de 2022];58(2):79-85. Disponible en: <https://bit.ly/3AN60VK>
4. Vela R, García J, Pardo M, Cáceres J, López A. Testosterone, endothelial function, cardiovascular health and androgen deficiency in the old man. Arch Esp Urol Ed Impresa. [Internet]. 2009 [citado 9 de abril de 2022];62(3):173-8. Disponible en: <https://bit.ly/3P9gXWi>
5. Delgado F, Maya E, Franco M, Montoya N, Guatibonza R, Mockus I. Testosterona y homicidio: aspectos neuroendocrinos de la agresión. Rev Fac Med [Internet]. 1 de abril de 2020 [citado 11 de julio de 2022];68(2). Disponible en: <http://bitly.ws/umqN>
6. Giménez P, Marcos L, Marcos F, López P. Controversias en el Cribado de Cáncer de Próstata: es útil el antígeno prostático específico J Negat No Posit Results. [Internet] 2019 [citado 10 de abril de 2022];4(12):1256-82. Disponible en: <https://bit.ly/3o59LOI>
7. González R, Cardentey J. Realización del antígeno prostático específico desde el primer nivel de atención médica. Rev Cuba Med Gen Integral. [Internet] 2016 [citado 10 de abril de 2022];32(2):153-60. Disponible en: <https://bit.ly/3O0Te9b>
8. Zamora G, Roca E, Castilla N. Antígeno prostático específico relacionado al perfil antropométrico en pacientes del Hospital II Huamanga Carlos Tupia García-Godos, EsSalud. Ayacucho. Horiz Méd Lima. [Internet]. 2021 [citado 15 de abril de 2022];21(3):1368-1368. Disponible en: <https://bit.ly/3z3ddQp>
9. Tinco A, Arroyo J, Bonilla P. Efecto del extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg., en la disfunción eréctil inducida en ratas. An Fac Med. julio de 2011;72(3):161-8.
10. López A, López S, Mostacero J, Gil A, De La Cruz A, Villena L. Influence of light on the synergism between 6-BAP and 2,4-D for the induction calluses of *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho". Manglar. [Internet]. 2021 [citado 10 de abril de 2022]; 18:175-80. Disponible en: <https://bit.ly/3uLtN4O>

11. Benavides A, Montoro P, Bassarello C, Piacente S, Pizza C. Catechin derivatives in *Jatropha macrantha* stems: Characterisation and LC/ESI/MS/MS quali-quantitative analysis. J Pharm Biomed Anal. [Internet]. 2006 [citado 15 de abril de 2022];40(3):639-47. Disponible en: <https://bit.ly/3yCWORh>
12. Echavarría S. Efecto sobre el comportamiento sexual del extracto alcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" en ratas albinas machos. [experimental].2008 [citado 16 de agosto de 2022]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
13. Cisneros C, Acevedo J, Araujo B, Vílchez J. Efecto protector del extracto etanólico de las hojas de Bixa orellana L. "achiote" sobre la hiperplasia prostática benigna en ratas [Internet]. 2014 [citado 10 de julio de 2022];5(1). Disponible en: <https://bit.ly/3yDE1oT>
14. Apaza L, Antognoni F, Potente G, Rumbero Á. Triterpenoids isolated from *Jatropha macrantha* Müll. Arg. inhibit the NF- κ B and HIF-1 α pathways in tumour cells. Nat Prod Res. 2021;35(24):5843-7. doi.org/10.1080/14786419.2020.1795851
15. Gonzales J, Alvis R, Pino J, Iziga R. Efecto de la solución acuosa de «mashua» en la capacidad reproductiva de mus musculus machos y su implicancia en el desarrollo embrionario preimplantacional. Prueba preclínica. Rev Fac Med Humana. [Internet]. 2020 [citado 17 de mayo de 2022];20(4):662-9. Disponible en: <https://bit.ly/3z4IRNA>
16. De La Cruz H. Efecto broncodilatador de los flavonoides aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" en anillos traqueales. Scribd. [Internet]. 2018 [citado 6 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3AOZWMM>
17. Fernández V, Sánchez A. Efecto de la Hoja de Frambuesa (*Rubus Idaeus*), sobre la fertilidad y peso en ratas (*Rattus Norvegicus*), Repos Univ. Católica Santa María. [Internet]. 2018 [citado 3 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://bit.ly/3O99UeK>
18. López A., López E. Efecto sinérgico del 2,4-Diclorofenoxiacético y el Bencilaminopurina en la inducción de callos de *Jatropha macrantha* (Euphorbiaceae). [Internet]. [citado 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3o1paz>
19. Heredia F, Burga L, Lara E. Extracción de alcaloides del huanarpo macho (*Jatropha macrantha* Muell. Arg.) en un equipo Soxhlet con mezcla de solventes Ciclohexano - Etanol. Univ Nac Callao [Internet]. 2016 [citado 22 de agosto de 2022]; Disponible en: <http://bitly.ws/umJt>
20. Tinco A, Aguilar E. Efecto vasorrelajante del extracto hidroalcohólico de

Jatropha macrantha Müll. Arg. “huanarpo macho” en anillos aórticos aislados. Ayacucho, 2014 [Internet]. [citado 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3uGdFBB>

21. Sulca A. Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesada de bebida energizante a partir de *Jatropha macrantha* huanarpo macho [experimental]. 2013 [citado 22 agosto de 2022]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
22. Aguilar C. Efecto broncodilatador del extracto metanólico de hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg “huanarpo macho” en cobayos [experimental]. 2012 [citado 12 de agosto 2022]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
23. Boemler C, Bortolini C, Mattos J, Hirtz L, Bastos F, Braga J. Efecto de dos formulaciones fitoterapias que contienen Glycine max (L.) MERR sobre la fertilidad en ratas machos. Rev Salud Anim. [Internet]. 2012 [citado 20 de abril de 2022];34(1):31-9. Disponible en: <https://bit.ly/3ANsITb>
24. Rodríguez A. Efecto del extracto etanólico de *Jatropha macrantha* sobre la presión arterial en Rattus var albinus [Internet]. [citado 14 de junio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3Rv8P3I>
25. Congacha F. Efecto antiulceroso del extracto metanólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” [experimental]. 2011 [citado 7 de julio 2022]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
26. Tunque N. Actividad hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg huanarpo macho en ratas albinas holtzman. 2009. [citado 27 de agosto 2022]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
27. Quispe J. Efecto cicatrizante del extracto metanólico de los tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. huanarpo macho en ratones albinos. Ayacucho 2009 [experimental]. 2011 [citado 18 de agosto 2022]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
28. Arroyo J, Almora Y, Condorhuamán M, Barreda A, Flores M, Jurado B, *et al.* Efecto del extracto alcohólico de Mimosa púdica (mimosa) sobre la fertilidad en ratas. An Fac Med. [Internet] 2010 [citado 13 de mayo de 2022];71(4):265-70. Disponible en: <https://bit.ly/3aDV81V>
29. Castañeda C., Castro M., Ramiro T., Gamarra C. Evaluación del efecto farmacológico del extracto de *Jatropha macrantha* Muell. Arg. “huanarpo macho” en pene aislado de conejo. [Internet]. 2009 [Lima]: Universidad de San Martín de Porres. Disponible en: <http://bitly.ws/umBT>
30. Arroyo J, Barreda A, Ráez E, Jurado B, Moral G, Martínez J, *et al.* El extracto etanólico de las flores de *Laccopetalum giganteum* (pacra-pacra) aumenta la

- fertilidad en ratas. An Fac Med. [Internet]. 2007 [citado 12 de abril de 2022];68(3):238-43. Disponible en: <https://bit.ly/3RtIO4R>
31. Oshima M, Gu Y, Tsukada S. Efectos de *Lepidium meyenii Walp* y *Jatropha macrantha* sobre los niveles sanguíneos de estradiol-17 β , progesterona, testosterona y la tasa de implantación de embriones en ratones. J Vet Med Sci. 2003;65(10):1145-6. doi: 10.1292/jvms.65.1145
 32. Ángulo L. Determinación del efecto de los extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) sobre la conducta sexual en animales de experimentación. [Internet]. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3yFckm8>
 33. Crespo J. *Jatropha macrantha* huanarpo macho [Internet]. [citado 16 de junio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3NYMV64>
 34. Cheynier V. Polyphenols in foods are more complex than often thought. Am J Clin Nutr. 2005 ;81(1):223S-229S. doi.org/10.1093/ajcn/81.1.223S
 35. Villar A. Farmacognosia General. [Internet]. Scribd. [citado 3 de junio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3uLMzsD>
 36. Suplihuiche M. Cambios psicológicos en mujeres en terapia de fertilidad del centro de fertilidad y reproducción asistida - CEFRA. Univ. Priv. Norbert Wiener [Internet]. 2021 [citado 16 de junio de 2022]; Disponible en: <https://bit.ly/3ayMBgS>
 37. Vigil P. Fertilidad de la pareja humana. Ediciones UC [Internet]. 2013 [citado 24 de junio de 2022]. 156 p. Disponible en: <https://bit.ly/3RvaVR8>
 38. World Health Organization. Infertility [Internet]. [citado 7 de julio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3P76MkY>
 39. Bonet O. y Mach N. Factores nutricionales y no nutricionales pueden afectar la fertilidad masculina mediante mecanismos epigenéticos. Nutr. Hosp [Internet]. 2016 [citado 30 de mayo de 2022];33(5). Disponible en: <https://bit.ly/3cgNviA>
 40. Brugo S, Chillik C, Kopelman S. Definición y causas de la infertilidad. Rev Colomb Obstet Ginecol [Internet]. 2003 [citado 3 de mayo de 2022];54(4):227-48. Disponible en: <https://bit.ly/3uGztwX>
 41. Manual del Antígeno Prostático Selectivo. [Internet]. 2014 [citado 17 de mayo de 2022]; Disponible en: <http://bitly.ws/umMc>
 42. Traish A, Goldstein I, Kim N. Testosterone and Erectile Function: From Basic Research to a New Clinical Paradigm for Managing Men with Androgen Insufficiency and Erectile Dysfunction. Eur Urol [Internet]. 2007 [citado 5 de julio de 2022];52(1):54-70. Disponible en: <https://bit.ly/3yCoNRc>

43. Amaguaya D. Determinación de PSA total y PSA libre como apoyo al diagnóstico temprano de patologías prostáticas en hombres mayores a 50 años de edad de la parroquia arapicos del Cantón Palora [Internet]. 2017 [citado 17 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://bit.ly/3azaYem>
44. Instituto Nacional del Cáncer. Análisis del antígeno prostático específico (PSA) [Internet]. 2017 [citado 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3IDPFoc>
45. Hayes R, Ziegler R, Gridley G, Swanson C, Greenberg R, Swanson G, et al. Dietary factors and risks for prostate cancer among blacks and whites in the United States. *Cancer Epidemiol Biomark Prev Publ Am Assoc Cancer Res Cosponsored Am Soc Prev Oncol.* 1999;8(1):25-34 doi: 10.1158/1055-9965.EPI-08-0888
46. Brenes F, Alcántara A. Detección precoz o cribado en la prevención del cáncer de próstata. *Med Fam SEMERGEN.* [Internet]. 2017 [citado 27 de junio de 2022];43(2):100-8. Disponible en: <https://bit.ly/3c5lw3X>
47. Dahm P, Neurberger M, Cribado de cáncer de próstata. *Cochrane* [Internet]. 2013 [citado 29 de junio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3PouuJg>
48. Tubetano I. Determinación de transaminas (TGO Y TGP) en los afiliados del Seguro Social Campesino-Dispensario Torata, que acude a la unidad de atención ambulatoria R-9 del cantón Santa Rosa, 2014. 2015 [citado 17 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://bit.ly/3iAY576>
49. Cétola V. Transaminasas laboratorio Wiener [Internet]. ANMAT; 2000. Disponible en: <https://bit.ly/3FrAeQl>
50. Cárdenas N y Lucin C. Estudio comparativo de TGO Y TGP como solución a problemas hepatocelular en pacientes entre 35 y 50 años en la Clínica San Rafael de Milagro. Univ. de Guayaquil [Internet].2021 [citado 12 de junio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3AP7Qpg>
51. Tinco J. Efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. «huanarpo macho» en ratas con inducción de disfunción eréctil. Univ. Nac. Mayor San Marcos [Internet]. 2010 [citado 14 de junio de 2022]; Disponible en: <https://bit.ly/3IPNBtL>
52. Miranda M, Cuellar A. Manual de prácticas de laboratorio farmacognosia y productos naturales. 1era ed. Universidad de la Habana; 2000.
53. Arrondo J. Fisiología hormonal masculina [Internet]. [citado 10 de junio de 2022] :26. Disponible en: <https://bit.ly/3B3QF3B>
54. De la Torre L, Ramada F, Sánchez F, Ordoño F, Juan J, Navalón P, et al. Manejo de la esterilidad masculina en pacientes consumidores de esteroides

- anabolizantes. Arch Esp Urol Ed Impresa. [Internet]. 2005 [citado 1 de junio de 2022];58(3):241-4. Disponible en: <https://bit.ly/3yAKi4F>
55. Alfaro J, Castillo A, Boza A. Esteroides anabólicos: repercusiones médicas del uso indiscriminado con fines en la mejora del rendimiento atlético. Rev Med Sinerg. [Internet]. 2020 [citado 29 de junio de 2022];5(7):531-531. Disponible en: <https://bit.ly/3z3VuZ4>
 56. Hartgens F, Kuipers H. Effects of androgenic-anabolic steroids in athletes. Sports Med Auckl NZ. 2004 ;34(8):513-54 doi: 10.2165/00007256-200434080-00003
 57. Sarmiento M. Efecto quimio protector del extracto etanólico de la corteza de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standley “guayacán” con inducción de cáncer de próstata en ratas. Univ. Nac. Mayor San Marcos [Internet]. 2020 [citado 11 de julio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3uGIIndR>
 58. Miranda M. Efecto del extracto acuoso de Aleurites Moluccana “nuez de la india” sobre niveles de TGP y alteración histológica de hígado en *Rattus Norvegicus* var. Sprague Dawley. Univ Nac San Agustín Arequipa [Internet]. 2016 [citado 2 de agosto de 2022]; Disponible en: <http://bitly.ws/umMg>
 59. Palza J, Diaz H. Toxicidad de extracto acuoso de Stevia rebaudiana en *Rattus norvegicus* variedad Sprague Dawley. Veritas. 21 de octubre de 2019;20(1):117-25.
 60. Robles A, Garibay T, Acosta E, Morales S, Robles A, Garibay T, *et al.* La próstata: generalidades y patologías más frecuentes. Rev Fac Med México. [Internet]. 2019 [citado 11 de julio de 2022];62(4):41-54. Disponible en: <https://bit.ly/3nZ67pA>
 61. Bellma A, Tillán J, Menéndez A, López O, Carrillo C, González ML. Evaluación del extracto lipofílico de Cucurbita pepo L. sobre la hiperplasia prostática inducida por andrógenos. Rev Cuba Plantas Med. junio de 2006;11(2).

IX. ANEXO

Anexo 1. Constancia de identificación botánica de *J. macrantha* Müll. Arg.
Ayacucho 2022.

CONSTANCIA

**LA BIÓLOGA LAURA AUCASIME MEDINA ESPECIALISTA EN
TAXONOMIA Y SISTEMÁTICA DE PLANTAS DEJA CONSTANCIA:**


Que, la Bachiller en Farmacia y Bioquímica, Srta. **Flor de María, CONDORAY FLORES**, ha solicitado la identificación de una muestra vegetal para trabajo de tesis.

Dicha muestra ha sido estudiada y determinada según el Sistema de Clasificación de Cronquist. A. 1988, siendo su taxonomía la siguiente:

DIVISIÓN	:	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	:	MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	:	ROSIDAE
ORDEN	:	EUPHORBIALES
FAMILIA	:	EUPHORBIACEAE
GÉNERO	:	Jatropha
ESPECIE	:	<i>Jatropha macrantha</i> M. Arg.
N.V.	:	"huanarpo macho"

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

Ayacucho, 15 de Febrero del 2022


LAURA AUCASIME MEDINA
BIÓLOGA
Reg. C.R.P. N° 583 C.B. - XII

Anexo 2. Reporte del análisis de testosterona. Ayacucho 2022



Paciente : Rata
Código : Testosterona
Médico : Particular
Fecha : 23 / 05 / 2022

PRUEBA BIOQUÍMICA

Muestra : Suero
Se solicita :

	Resultados
Control SSF 5 mL/Kg 1	1.10 ng/mL
Control SSF 5 mL/Kg 2	0.94 ng/mL
Control SSF 5 mL/Kg 3	0.80 ng/mL
Control SSF 5 mL/Kg 4	0.71 ng/mL
Control SSF 5 mL/Kg 5	0.80 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 1	1.12 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 2	1.24 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 3	1.30 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 4	1.32 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 5	1.27 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 1	1.33 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 2	1.56 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 3	1.40 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 4	1.40 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 5	1.34 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 1	1.44 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 2	1.50 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 3	1.60 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 4	1.51 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 5	1.63 ng/mL


Mg. Luis U. Moscoso García
Biólogo Microbiólogo
CBP 12224

Anexo 3. Reporte de análisis del antígeno prostático específico. Ayacucho 2022



Paciente : Rata
Código : PSA
Médico : Particular
Fecha : 23 / 05 / 2022

PRUEBA BIOQUÍMICA

Muestra : Suero
Se solicita :

Tratamientos	Resultados
Control SSF 5 mL/Kg 1	0.82 ng/mL
Control SSF 5 mL/Kg 2	0.70 ng/mL
Control SSF 5 mL/Kg 3	0.84 ng/mL
Control SSF 5 mL/Kg 4	0.72 ng/mL
Control SSF 5 mL/Kg 5	0.90 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 1	0.70 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 2	1.00 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 3	1.10 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 4	1.10 ng/mL
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 5	0.80 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 1	0.90 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 2	1.10 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 3	1.20 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 4	1.20 ng/mL
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 5	1.50 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 1	1.40 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 2	1.30 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 3	1.60 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 4	1.50 ng/mL
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 5	1.60 ng/mL


Mg. Luis U. Moscoso García
Biólogo Microbiólogo
CBP 12224

Anexo 4. Reporte de análisis de transaminasa glutámico oxalacética. Ayacucho
2022



Paciente : Rata
Código : TGO
Médico : Particular
Fecha : 23 / 05 / 2022

PRUEBA BIOQUÍMICA

Muestra : Suero
Se solicita :

	Resultados
Control SSF 5 mL/Kg 1	20.00 U/L
Control SSF 5 mL/Kg 2	18.00 U/L
Control SSF 5 mL/Kg 3	23.00 U/L
Control SSF 5 mL/Kg 4	18.00 U/L
Control SSF 5 mL/Kg 5	19.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 1	19.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 2	21.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 3	22.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 4	18.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 5	28.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 1	17.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 2	19.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 3	20.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 4	26.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 5	31.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 1	21.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 2	33.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 3	21.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 4	30.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 5	27.00 U/L


Mg. Luis V. Moscoso Garcia
Biólogo Microbiólogo
CBP 12224

**Anexo 5. Reporte del análisis de transaminasa glutámico pirúvica. Ayacucho
2022**



Paciente : Rata
Código : TGP
Médico : Particular
Fecha : 23 / 05 / 2022

PRUEBA BIOQUÍMICA

Muestra : Suero
Se solicita :

	Resultados
Control SSF 5 mL/Kg 1	18.00 U/L
Control SSF 5 mL/Kg 2	31.00 U/L
Control SSF 5 mL/Kg 3	27.00 U/L
Control SSF 5 mL/Kg 4	25.00 U/L
Control SSF 5 mL/Kg 5	24.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 1	33.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 2	20.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 3	22.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 4	29.00 U/L
E. Hidroalcohólico 100 mg/Kg 5	29.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 1	32.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 2	29.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 3	30.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 4	20.00 U/L
E. Hidroalcohólico 200 mg/Kg 5	29.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 1	35.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 2	34.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 3	30.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 4	37.00 U/L
E. Hidroalcohólico 400 mg/Kg 5	29.00 U/L


Mg. Luis U. Mestizo Garcia
Biólogo Microbiólogo
CBP 12224

Anexo 6. Procedimiento de extracción hidroalcohólica de *J. macrantha* Müll. Arg. Ayacucho 2022.



Planta de huanarpo macho.



Secado de hojas y tallos



Pulverizado de hojas y tallos



Concentración de la muestra



Filtración de la muestra



Maceración de la muestra



Secado del extracto

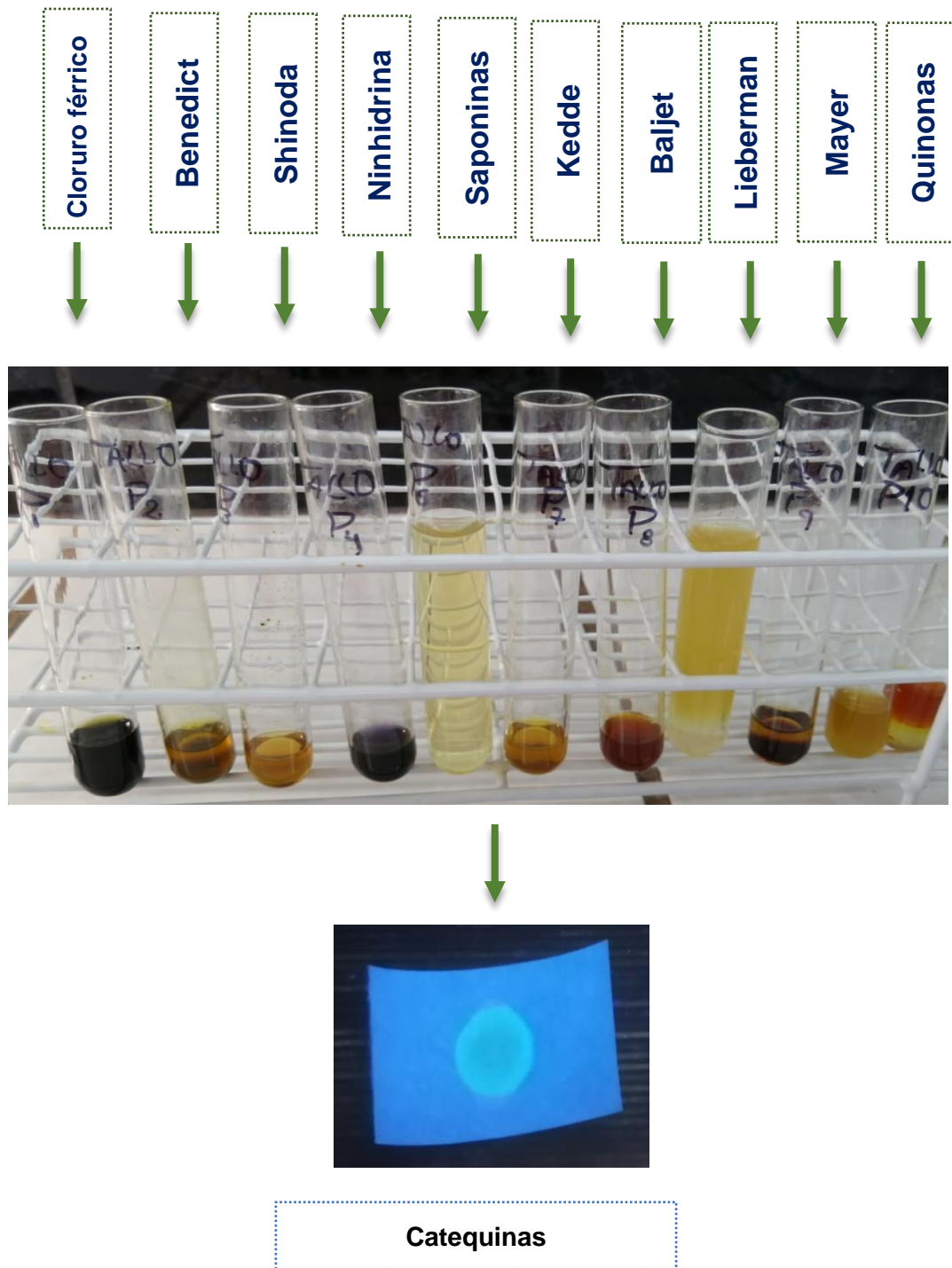


Extracto hidroalcohólico



Envasado y almacenamiento.

Anexo 7. Tamizaje fitoquímico de *J. macrantha* Müll. Arg. Ayacucho 2022.



Anexo 8. Pesado y administración de las unidades en experimentación. Ayacucho 2022.



Fotografía N°1:
pesado de la unidad de
experimentación.



Fotografía N°2: Muestra
para la administración.



Fotografía N°3:
administración
del
extracto.

Anexo 9. Obtención de muestra sanguínea de la unidad en experimentación.
Ayacucho 2022.



Fotografía N°1:
Fármaco (pentobarbital)
utilizado en la
eutanasia.

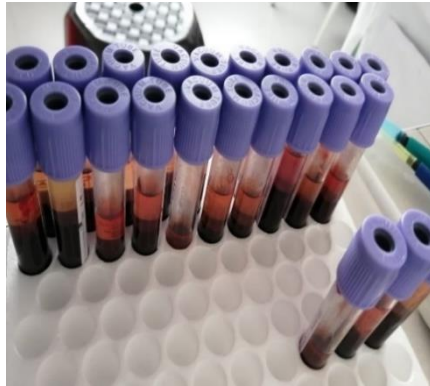


Fotografía N°2: Extracción de
sangre por punción cardiaca
de la unidad en
experimentación.

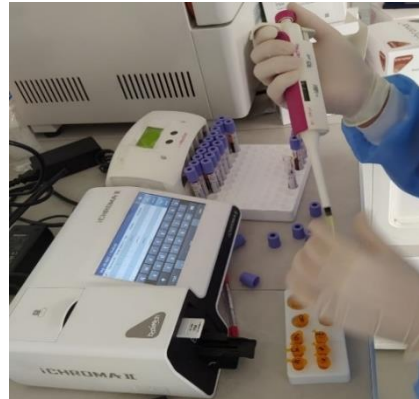


Fotografía N°3: muestra de sangre en
vacutainer con EDTA.

Anexo 10. Procedimiento del análisis de testosterona. Ayacucho 2022.



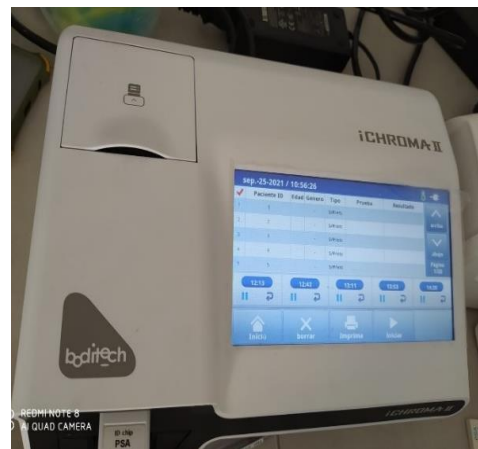
Fotografía N°1: muestra sanguínea centrifugada a 3000 RPM por 5 min.



Fotografía N°2: transferencia de 75 μ L del suero hacia el tubo de buffer detector.

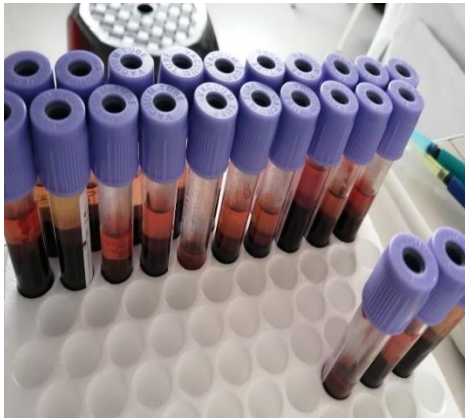


Fotografía N°3: transferencia 75 μ L de muestra hacia el pocillo del cartucho para la lectura.



Fotografía N° 4: equipo de Analizador inmunofluorescencia.

Anexo 11. Análisis del antígeno prostático específico. Ayacucho 2022.



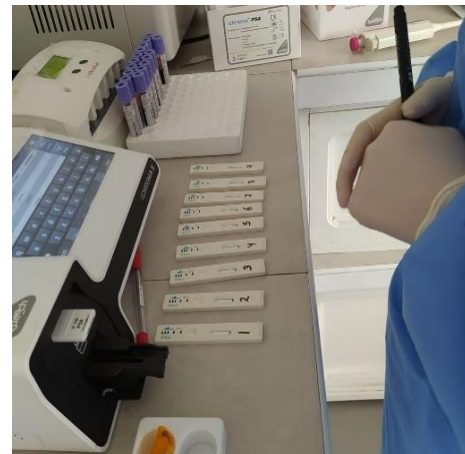
Fotografía N° 1: muestra sanguínea centrifugada a 300 RPM durante 5min.



Fotografía N° 2: mezclado de la muestra, agitando por 10 veces en el tubo de buffer detector.



Fotografía N° 3: reposo del cartucho a temperatura ambiente durante 15 minutos.



Fotografía N° 4: lectura en el equipo de Analizador inmunofluorescencia.

Anexo 12. Mediciones en peso, altura y ancho de la próstata. Ayacucho 2022.



Fotografía N° 1:
desnucamiento de la unidad
en experimentación.



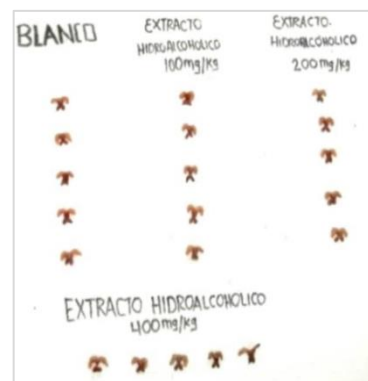
Fotografía N° 2: extirpación de
la próstata.



Fotografía N° 3:
mediciones en peso
de la próstata.



Fotografía N° 4:
órganos de la próstata



Fotografía N° 5: órganos
de la próstata a diferentes
tratamientos.

Anexo 13. Análisis de transaminasa glutámica oxalacética y pirúvica. Ayacucho 2022.



Fotografía N°1: Muestras por analizar



Fotografía N°2: Centrifugación de la muestra.



Fotografía N°3: reactivos para el análisis.



Fotografía N°4: en el tubo de ensayo se le agregar los reactivos y la muestra para la posterior lectura.



Fotografía N°5: lectura a 366nm en el equipo UV

Anexo 14. Análisis de varianza de testosterona y antígeno prostático selectivo. Ayacucho 2022.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Testosterona	Entre grupos	1,248	3	0,416	37,805	0,000
	Dentro de grupos	0,176	16	0,011		
	Total	1,424	19			
PSA	Entre grupos	1,332	3	0,444	17,176	0,000
	Dentro de grupos	0,414	16	0,026		
	Total	1,746	19			

Anexo 15. Comparaciones de testosterona mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.

Testosterona				
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
Control SSF 5 mL/Kg	5	0,870		
E. H. 100 mg/Kg	5		1,250	
E. H. 200 mg/Kg	5		1,406	1,406
E. H. 400 mg/Kg	5			1,536
Sig.		1,000	0,128	0,244

Anexo 16. Comparaciones del antígeno prostático específico mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.

Antígeno prostático específico (PSA)				
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Control SSF 5 mL/Kg	5	0,800		
E. H. 100 mg/Kg	5	0,940	0,940	
E. H. 200 mg/Kg	5		1,180	
E. H. 400 mg/Kg	5			1,480
Sig.		0,531	0,126	1,000

Anexo 17. Análisis de varianza de las mediciones en peso, altura y ancho. Ayacucho 2022.

Anova						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Peso	Entre grupos	0,662	3	0,221	36,750	0,00
	Dentro de grupos	0,096	16	0,006		
	Total	0,758	19			
Altura	Entre grupos	0,402	3	0,134	19,827	0,00
	Dentro de grupos	0,108	16	0,007		
	Total	0,510	19			
Ancho	Entre grupos	0,453	3	0,151	43,190	0,00
	Dentro de grupos	0,056	16	0,004		
	Total	0,510	19			

Anexo 18. Determinación del peso de la próstata mediante la prueba de Tukey.
Ayacucho 2022.

		Peso		
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Control SSF 5 mL/Kg	5	1,720		
E. H 100 mg/Kg	5		1,900	
E. H. 200 mg/Kg	5			2,080
E. H. 400 mg/Kg	5			2,200
Sig.		1,000	1,000	0,107

Anexo 19. Dimensión de la altura de la próstata mediante la prueba Tukey. Ayacucho 2022.

		Altura		
		Subconjunto para alfa = 0.05		
Tratamiento	N	1	2	3
Control SSF 5 mL/Kg	5	1,000		
E. H. 100 mg/Kg	5		1,160	
E. H. 200 mg/Kg	5		1,280	1,280
E. H. 400 mg/Kg	5			1,380
Sig.		1,000	0,137	0,257

Anexo 20. Determinación del ancho de la próstata mediante la prueba de Tukey.
Ayacucho 2022.

		Ancho		
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Control SSF 5 mL/Kg	5	0,460		
E. H. 100 mg/Kg	5	0,560		
E. H. 200 mg/Kg	5		0,700	
E. H. 400 mg/Kg	5			0,860
Sig.		0,071	1,000	1,000

Anexo 21. Determinación de la transaminasa glutámica oxalacética mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.

TGO		
Subconjunto para alfa = 0.05		
Tratamiento	N	1
Control SSF 5 mL/Kg	5	19,60
E. H. 100 mg/Kg	5	21,60
E. H. 200 mg/Kg	5	22,60
E. H. 400 mg/Kg	5	26,40
Sig.		0,122

Anexo 22. Determinación de la transaminasa glutámica pirúvica mediante la prueba de Tukey. Ayacucho 2022.

TGP		
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Control SSF 5 mL/Kg	5	25,00
E. H. 100mg/Kg	5	26,60
E. H. 200mg/Kg	5	28,00
E. H. 400mg/Kg	5	33,00
Sig.		0,062

Anexo 23. Matriz de consistencia

Título	Problema	Objetivos	Marco teórico	Hipótesis	Variables	Metodología
Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho" sobre la fertilidad en ratas. Ayacucho – 2021.	¿Tendrán efecto el extracto hidroalcohólico de las hojas y tallo de <i>Jatropha macrantha</i> Müll? Arg. "huanarpo macho" sobre la fertilidad en ratas?	<p>Objetivo general</p> <p>Evaluar si la administración por vía oral del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho" modifica la fertilidad en ratas normales.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>-Determinar la concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho" con mayor efecto sobre la fertilidad en ratas.</p> <p>-Determinar el efecto del extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho" sobre los niveles de testosterona, antígeno prostático específico (PSA), transaminasa glutámica oxalacética (TGO) y transaminasa glutámica pirúvica (TGP).</p>	<p>Fertilidad: es la capacidad fisiológica de una pareja para engendrar un individuo, sin embargo, no es una condición permanente, esto muchas veces no son factibles debido a numerosas enfermedades y trastornos que afectan la salud masculina y femenina³⁸.</p> <p>Testosterona: andrógeno más representativo de la masculinidad, virilidad, atribuyen las expresiones fenotípicas y genotípicas⁴.</p> <p>PSA: es una prueba para poder determinar estadios tempranos del cáncer de la glándula prostática, monitorear el progreso de la enfermedad prostática y evaluar la terapia de radiación o tratamiento hormonal⁴³.</p> <p>TGO y TGP: Conjuntos de enzimas ampliamente difundidas en el organismo que se encuentran en mayor cantidad en el corazón, musculo esquelético, hígado y eritrocitos⁴⁸.</p>	El extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll Arg. "huanarpo macho" poseen efecto sobre la fertilidad en ratas.	<p>Variable dependiente</p> <p>Extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho"</p> <p>Indicador:</p> <p>100 mg/Kg 200 mg/Kg 400 mg/Kg</p> <p>Variable independiente</p> <p>Efecto sobre la fertilidad en ratas.</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>El presente estudio es de tipo experimental</p> <p>Población</p> <p><i>Jatropha macrantha</i> Müll Arg "huanarpo macho" que fueron recolectados en el centro poblado de San Sebastián de Sacraca que pertenece al distrito de Lampa de la provincia de Páucar del Sara Sara que está ubicado en la región de Ayacucho a una altitud de 2691 msnm.</p> <p>Muestra: 1 kg de hojas y tallos secos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho".</p> <p>Unidad experimental: 20 ratas albinas de especie <i>Rattus holtzman</i>, con un peso entre 300±20g.</p>

**UNSCH****FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD****ESCUELA PROFESIONAL DE
FARMACIA Y BIOQUÍMICA****DOCENTES INSTRUCTORES
DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD PRIMERA INSTANCIA DE TRABAJO DE TESIS

El suscrito docente – instructor responsable de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de tesis de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica designado por Resolución Decanal N° 0331 – 2022 – UNSCH – FCSA/D de fecha 03 de junio de 2022, deja constancia que el trabajo de tesis titulado: **“Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre la fertilidad en ratas. Ayacucho – 2021”**

Autor: Bach. Flor de María CONDORAY FLORES

Asesor: Profesor Johnny Aldo TINCO JAYO

Ha sido sometido al análisis del sistema antiplagio TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de **23 % de Índice de Similitud**.

Por lo que, de acuerdo con el porcentaje establecido en el Artículo 13 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga es procedente conceder **la Constancia de Originalidad en Primera Instancia**.

Ayacucho, 09 de diciembre de 2022

Firmado
digitalmente por
Mg Enrique Javier
AGUILAR FELICES
Fecha: 2022.12.09
21:15:09 -05'00'

Mg. Enrique Javier AGUILAR FELICES
Docente – Instructor

cc. Archivo



UNSCH

FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE
FARMACIA Y BIOQUÍMICA



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD SEGUNDA INSTANCIA:
TESIS DE PREGRADO

(19-2022-EPFB-UNSCH)

La que suscribe, directora de escuela y docente instructor en segunda instancia de Tesis de Pregrado, luego de verificar la originalidad de la tesis de la Escuela profesional de Farmacia y bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, deja constancia que el trabajo de tesis titulado:

Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre la fertilidad en ratas. Ayacucho – 2021.

Presentado por El: Bach. CONDORAY FLORES, Flor de María

Ha sido sometido al análisis mediante el sistema TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de **22% índice de similitud.**

Por lo que, de acuerdo con el porcentaje establecido en el Artículo 13° del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de pregrado de la UNSCH, **ES PROCEDENTE** conceder la Constancia de originalidad en segunda instancia.

Ayacucho, 10 de diciembre del 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Mg. Maricela López Sierralta
DIRECTORA

Docente. Instructor
Segunda instancia

cc.
Archivo.

Efecto del extracto
hidroalcohólico de las hojas y
tallos de *Jatropha macrantha*
Müll. Arg. “huanarpo macho”
sobre la fertilidad en ratas.

Ayacucho – 2021

por Flor De María Condoray Flores,

Fecha de entrega: 11-dic-2022 12:20p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1978030957

Nombre del archivo: TESIS-_CONDORAY_FLORES,_Flor_de_Maria.pdf (2.61M)

Total de palabras: 14194

Total de caracteres: 77790

Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" sobre la fertilidad en ratas. Ayacucho – 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	3%
3	docshare.tips Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
8	www.revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	revistas.urp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	www.labindustrias.com Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1 %
12	www.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1 %
14	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
15	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
16	Manuel Gil Salom, José María Martínez Jabaloyas. "Síndrome de déficit de testosterona y disfunción eréctil", Archivos Españoles de Urología (Ed. impresa), 2010 Publicación	<1 %
17	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
18	www.medigraphic.com Fuente de Internet	<1 %
19	livrosdeamor.com.br Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo