

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA**



**“Efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos
fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg.
“huanarpo macho” en ratas albinas macho, Ayacucho - 2020”**

Tesis para obtener el Título Profesional de:
Química Farmacéutica

Presentado por:
Bach. Zumaya Benicia Noriega Gutierrez

Asesor:
Dr. QF. Johnny Aldo Tinco Jayo

Ayacucho - Perú

2024

A mi madre Olga, por su apoyo incondicional y ser mi mayor motivación en la vida. A mi padre Edgar (†), por las enseñanzas impartidas que enaltecen mi corazón. A mis hermanos y toda mi familia.

AGRADECIMIENTO

A la UNSCH por ser forjadora de profesionales de gran valor que están servicio de la sociedad ayacuchana, peruana y mundial.

A la Facultad de Ciencias de la Salud, a la Escuela de Formación Profesional de Farmacia y Bioquímica, a la plana de docente que la conforman; que a través de su experiencia y sabiduría nos brindan de los conocimientos necesarios para desarrollarnos como profesionales competitivos con vocación de servicio.

Mi infinito agradecimiento a mi asesor Dr. QF. Johnny Aldo TINCO JAYO y al Proyecto – FONDECYT, contrato 389-2019; por su constante e invaluable apoyo durante la realización de este trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
INDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
i. INTRODUCCIÓN	1
ii. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Familia Euphorbiaceae	6
2.2.1. <i>Jatropha macrantha</i> M.Arg. “huanarpo macho”	7
2.2.2. Clasificación taxonómica	7
2.2.3. Características morfológicas	7
2.2.4. Composición química y propiedades farmacológicas	7
2.2.5. Distribución geográfica	8
2.2.6. Usos en la medicina tradicional	8
2.3. Compuestos fenólicos	8
2.4. Comportamiento sexual	11
2.4.1. Mecanismo de la erección	11
2.4.2. Cambios de conducta sexual que ocurren con la edad	14
2.5. Disfunción eréctil	17
2.5.1. Epidemiología de la disfunción eréctil	17
2.5.2. Tratamiento farmacológico	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Ubicación del trabajo de investigación	21
3.2. Población y muestra	21
3.3. Diseño metodológico	22
3.4. Diseño experimental	24
3.5. Análisis de datos	25
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	37
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES	47
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	28
Análisis cualitativo de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho"	
Tabla 2	29
Identificación de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho"	

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Estructura química del sildenafilo	18
Figura 2.	Frecuencia de monta.	30
Figura 3.	Frecuencia de intromisión.	31
Figura 4.	Frecuencia de eyaculación.	32
Figura 5.	Latencia de monta.	33
Figura 6.	Latencia de intromisión.	34
Figura 7	Latencia de eyaculación.	35
Figura 8	Latencia poseyaculatoria.	36

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1	Constancia de la clasificación taxonómica de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho".	54
Anexo 2	Ratas albinas raza Holtzman para evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos.	55
Anexo 3	Ratas raza Holtzman y estrógeno para evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual.	56
Anexo 4	Acondicionamiento de las ratas albinas raza Holtzman	57
Anexo 5	Acondicionamiento de las ratas albinas raza Holtzman en las cámaras de observación a las 20 h 00	58
Anexo 6.	Observación de acicalamiento de los machos a las hembras en la evaluación del comportamiento sexual	59
Anexo 7	Observación de la acción de monta de los machos a las hembra en la evaluación del comportamiento sexual	60
Anexo 8	Observación de la acción de intromisión de los machos a las hembra en la evaluación del comportamiento sexual	61
Anexo 9	Observación de la acción de eyaculación de los machos en la evaluación del comportamiento sexual	62
Anexo 10	Prueba estadística de ANOVA sobre comportamiento sexual de las hojas	63
Anexo 11	Prueba estadística de ANOVA sobre el comportamiento sexual de los tallos	64
Anexo 12	Prueba de Tukey de Frecuencia de monta de las hojas	65
Anexo 13	Prueba de Tukey de Frecuencia de penetración de las hojas	65
Anexo 14	Prueba de Tukey de Frecuencia de eyaculación de las hojas	66
Anexo 15	Prueba de Tukey de Latencia de monta de las hojas	66
Anexo 16	Prueba de Tukey de Latencia de intromisión de las hojas	67
Anexo 17	Prueba de Tukey de Latencia de eyaculación de las hojas	67
Anexo 18	Prueba de Tukey de Latencia poseyaculatoria de las hojas	68
Anexo 19	Prueba de Tukey de Frecuencia de monta de los tallos	68
Anexo 20	Prueba de Tukey de Frecuencia de penetración de los tallos	69
Anexo 21	Prueba de Tukey de Frecuencia de eyaculación de los tallos	69
Anexo 22	Prueba de Tukey de Latencia de monta de los tallos	70
Anexo 23	Prueba de Tukey de Latencia de intromisión de los tallos	70

Anexo 24	Prueba de Tukey de Latencia de eyaculación de los tallos	71
Anexo 25	Prueba de Tukey de Latencia poseyaculatoria de los tallos	71
Anexo 26	Prueba de normalidad en hojas	72
Anexo 27	Prueba de normalidad en tallos	73
Anexo 28	Prueba de homogeneidad en hojas	75
Anexo 29	Prueba de homogeneidad en tallos	76
Anexo 30	Matriz de Consistencia	77

RESUMEN

La Disfunción Eréctil es definida como la incapacidad de lograr o mantener una erección penénea y lograr una actividad sexual satisfactoria. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" en ratas albinas macho. Se llevó a cabo en los laboratorios de Farmacología y Farmacognosia, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud de la UNSCH. La planta se recolectó en la provincia de Paúcar del Sara Sara del departamento de Ayacucho. Los compuestos fenólicos (CF) fueron aislados previa maceración con etanol 96%, desengrasado con éter de petróleo y extracciones sucesivas con acetato de etilo. Para evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual se empleó el método de Yacubu y Col, aleatoriamente repartidos en 9 grupos: grupo I sin ketamina, II con ketamina, III sildenafil, CF de hojas y tallos a 25, 50 y 100 mg/kg en los grupos IV, V, VI, VII, VIII y IX, respectivamente. Se confirmó la presencia de CF y taninos en hojas y tallos, con el ensayo de Shinoda y FeCl₃ 1%. Los resultados indicaron que los CF de hojas a 50 mg/kg tienen mayor efecto sobre el comportamiento sexual, esto evidenciado mediante la FM, FI, FE, LM, LI, LE Y LPE. En conclusión, los compuestos fenólicos tienen efecto sobre el comportamiento sexual.

Palabras clave: *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho", compuestos fenólicos, disfunción eréctil, sildenafil.

I. INTRODUCCIÓN

Frecuentemente a la conducta sexual se le considera una expresión del comportamiento animal con gran importancia para los individuos, así como para la especie al que pertenecen. De manera individual puede ser considerada como una fuente de placer o una manera de construir un vínculo con la pareja, el cual a largo plazo se convierte en el modo en que el individuo puede asegurar la permanencia y continuidad de sus genes hacia la siguiente generación evitando así la extinción de su especie.

La Disfunción Eréctil (DE) es reconocida por la Organización Mundial de la salud (OMS) como un problema que genera el mismo grado de discapacidad y gravedad que otras patologías, como la artritis reumatoide, fractura de antebrazo o angina de pecho.¹ Es definida como la incapacidad de lograr o mantener una erección penénea para la penetración vaginal y lograr una actividad sexual satisfactoria, se le considera como el segundo problema de Disfunción Sexual en el hombre, después de la eyaculación precoz, afecta a más de 150 millones de varones a nivel mundial , estimándose que el número de casos se duplique para el 2025. Tiene la particularidad de calar sobre la autoestima del paciente provocando depresión y ansiedad, afectando su calidad de vida, que muchas veces no es atendido oportunamente.²

El tratamiento farmacológico no es la única forma de manejar adecuadamente la disfunción eréctil; se debe buscar tratamiento alternativo como la medicina tradicional aprovechando las diversas propiedades de las plantas medicinales. En el Perú, la medicina tradicional es formada a partir de las experiencias y conocimientos adquiridos por nuestros antepasados y transmitidos de generación en generación, el cual está conformado por una amplia variedad de plantas medicinales que son de gran beneficio para la salud; muchas de las cuales carecen de evidencia científica que respalde el uso de las plantas medicinales.

La investigación de las plantas medicinales con actividad biológica, que estructuralmente presentan diferentes metabolitos secundarios responsables de los efectos beneficiosos como los flavonoides, alcaloides, triterpenos, etc.; resulta más importante si el principio activo se elucida e identifica como en el caso del “huanarpo macho”, una planta nativa del Perú que habita en las regiones serranas como Ayacucho, Cuzco y Puno, al cual se atribuye múltiples propiedades de gran beneficio para la salud principalmente para el tratamiento de la disfunción eréctil, conocido como el “viagra natural”.

Los objetivos de la presente investigación fueron: evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil, determinar la concentración con mayor efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil y comparar el efecto del comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” con el estándar Sildenafil.

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del estudio:

Castañeda *et al.*³, evaluaron el efecto farmacológico del extracto de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en pene aislado de conejo. Utilizaron los extractos (acuoso, etanólico, clorofórmico y etéreo) de la *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”, evaluaron sus efectos en la musculatura lisa del pene de conejo. La actividad muscular de cada tira aislada, se midió usando el sistema del Equipo de Baño de órganos aislados Power Lab y Bridge Amp, con el software chart v 4.2.3 A.D. Resultados: el huanarpo macho presenta efecto bifásico sobre la musculatura lisa peneana, es estimulante a dosis bajas, y relajante a mayores dosis. El efecto relajante del huanarpo macho, podría explicar el efecto afrodisíaco que se le atribuye dentro de la medicina tradicional. Conclusiones: el huanarpo macho ejerce actividad sobre la musculatura lisa del pene de conejo, siendo mayor el efecto relajante y dosis dependiente.

Echevarria⁴, demostró el efecto sobre el comportamiento sexual del extracto alcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas. Realizó el screening fitoquímico y la determinación de los parámetros del comportamiento sexual a 250 mg/kg, 500 mg/kg y 750 mg/kg, agua como control y sildenafil citrato 5 mg/kg como estándar. Resultados: los metabolitos secundarios presentes fueron fenoles y taninos, lactonas y cumarinas, triterpenos, flavonoides, alcaloides, saponinas, azúcares reductores, aminoácidos libres y catequinas. El mejor resultado obtenido fue a 750 mg/Kg., siendo la frecuencia de monta ($19,80 \pm 3,17$) incrementándose significativamente ($p < 0,0001$) respecto al control ($5,40 \pm 0,91$) y menor que sildenafil ($24,0 \pm 1,25$); la frecuencia de penetración ($10,80 \pm 0,85$) fue significativamente mayor al control ($4,40 \pm 1,16$), pero menor que Sildenafil ($13,60 \pm 1,16$); la latencia de monta ($24,40 \pm 1,16$), de penetración ($21,80 \pm 0,85$), de eyaculación ($26,80 \pm 1,33$) y post eyaculatoria

(30,80 ± 1,33) fue inferior que el control (34, 20 ± 0, 85; 39,80 ± 1.51; 42,00 ± 2,16 y 49,00 ± 2,49) y del estándar (29,80 ± 1,51; 39,80 ± 1,51; 45,80 ± 1,82 y 50,80 ± 1,82). En conclusión, logró evidenciar un mejoramiento en el comportamiento sexual de las ratas, en cuanto a la potencia y la libido sexual.

Tinco⁵, determinó el efecto del extracto metanólico del “huanarpo macho” en ratas con disfunción eréctil inducida. En el estudio analizó el comportamiento sexual, los niveles de NO y el efecto vasorrelajante en el cuerpo cavernoso aislado de pene de ratas. El grupo I recibió agua 10 ml/kg, el grupo II recibió sildenafil 5 mg/kg, los grupos de estudio III, IV y V recibieron extracto metanólico 100, 200 y 300 mg/kg respectivamente. Logró aislar órganos en los grupos de extracto de L-arginina de 0,05; 0,1 y 0,3 mg/ml. Mediante cromatografía logró encontrar estructuras similares a las flavonas, y a través de espectroscopia UV y reacciones de desplazamiento logró identificar el 4',7-dihidroxi-5,6-dimetoxiflavona, 6-hidroxi-4',5,7-trimetoxiflavona, 4',7-dihidroxi-3',5,6-trimetoxiflavona, 7-hidroxi-3',4',5',5,8-pentametoxiflavona; así mismo determinó que la DL50 es 1357 mg/kg. A mayor dosis, mayor efecto del comportamiento sexual, por tanto, se puede decir que es dosis dependiente; mostró un incremento de la frecuencia de monta en 75% y aumento de la concentración de NO en 85% con la administración de 300 mg/Kg del extracto por vía oral, mientras que la dosis de 200 mg/kg lo hizo en 71,1% y 32,4%, respectivamente (p<0,05). En conclusión, el extracto metanólico del “huanarpo macho” presentó un efecto modulador vasorrelajante con elevación de los niveles de óxido nítrico en ratas inducidas a disfunción eréctil.

Tinco y Aguilar⁶, investigaron el efecto vasorrelajante del extracto hidroalcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en anillos aórticos aislados del corazón, esta por acción de la acetilcolina. El screening fitoquímico identificó y confirmó la presencia de fenoles, flavonoides, taninos, triterpenos, cumarinas, alcaloides y catequinas. Para el aspecto farmacológico, se emplearon ratas raza Holtzman, aislando los anillos aórticos para la evaluación del efecto vasorrelajante. Para lograr las contracciones realizó una administración continua *in situ* de -1 -5 acetilcolina a dosis de 1×10^{-1} hasta 5×10^{-1} . Se dividieron en seis grupos, con un grupo control negativo (agua), un control positivo (acetilcolina), grupos

experimentales a dosis de 5, 10 y 20% y propanolol. El extracto hidroalcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” tuvo un efecto vasorrelajante sobre anillos aórtico aislados de ratas, siendo el extracto hidroalcohólico del 20% el de mayor efectividad en comparación con el propanolol.

Angulo y Jara⁷, evaluaron los extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre la conducta sexual en animales de experimentación. Utilizaron cuatro grupos, cada uno con seis ratas (tres machos y tres hembras). A las ratas macho se les administró un extracto etanólico, extracto clorofórmico y extracto de acetato de etilo a una dosis de 1 g/kg de peso, mientras que el grupo control que recibió 5mL de suero fisiológico; en esta prueba piloto se evidenció que el extracto etanólico incrementa la conducta sexual de los animales. Después, llevaron a cabo un screening fotoquímico preliminar a este extracto etanólico mediante cromatografía en capa fina. Este análisis reveló la presencia de flavonoides y terpenos, siendo negativas para los alcaloides y los taninos. Se utilizó el “Método de Beck” para la inducción de las hembras al periodo astral o también llamado astro (receptivas al macho) durante la fase experimental. Conformaron cinco grupos experimentales para la evaluación final, cada uno con diez ratas (cinco machos y cinco hembras). A las ratas machos se les administró suero fisiológico (CN, n=5), Yohimbina (CP, 1 mg/kg, n=5) y tres grupos de extracto etanólico, a dosis de (0,25 g/kg; n=5), (0,5 g/kg; n=5) y (1 g/kg; n=5). Evidenciaron que el extracto de “huanarpo macho” aumentó los parámetros de la conducta sexual, todo esto demostrado en el análisis estadístico final, mostrando que el extracto etanólico de 1 g/kg tuvo mayor respuesta al de Yohimbina 1 mg/kg.

Romero⁸, determinó el efecto del extracto metanólico de la corteza de *Cinchona officinalis* L. (cascarilla) en el comportamiento sexual de ratas machos. Dividió los animales de experimentación en cinco grupos de seis ratas macho con pesos entre 250 – 350 g. El extracto metanólico de la corteza de *Cinchona officinalis* L. (cascarilla) se administró oralmente a dosis graduales de 100 mg/kg, 200 mg/kg y 300 mg/kg respectivamente, para evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual. Los controles positivos y negativos fueron el Sildenafil y agua, respectivamente. Los resultados obtenidos mostraron que el extracto metanólico de la corteza de *Cinchona*

officinalis L. (cascarilla) a dosis de 300 mg/kg tiene mayor efecto sobre el comportamiento sexual, lo cual fue demostrado a través de las FM, FI, FE, LM, LI y LE que se confirman con los resultados estadísticos sometidos a la prueba ANOVA. La presencia de los flavonoides, compuestos fenólicos, taninos, triterpenos, alcaloides y saponinas están relacionados con los efectos del extracto metanólico de la corteza de *Cinchona officinalis* L. (cascarilla).

Bautista⁹, evaluó el efecto vasodilatador mediado por NO de los compuestos fenólicos (CF) de *Jatropha macranta* Müll Arg “huanarpo macho” en anillos aórticos aislados. Logró aislar los compuestos fenólicos macerándolo con etanol al 80%, desengrasándolo con éter de petróleo y con extracciones sucesivas con acetato de etilo. Utilizando un transductor de tensión isométrica, software y quimógrafo PANLAB, dividió de manera aleatoria en 10 grupos para evaluar el efecto vasodilatador con el método de Furchgott. El grupo I fue blanco, el grupo II el control L-Nitro Arginina Metil Ester (L-NAME), el grupo III y IV captopril y propanolol (fármacos de referencia), los grupos V, VI, VII fueron los CF de hojas a 0,1; 0,5 y 1 mg/ml y los grupos VIII, IX y X fueron los CF de tallos a 0,1; 0,5 y 1 mg/ml respectivamente. Obtuvo la tensión (g) y el porcentaje de relajación; utilizó e la prueba de ANOVA evidenciando diferencias estadísticamente significativas al 95% ($p < 0,05$). Logró confirmar que los anillos aórticos aislados muestran una mayor eficiencia y mejor efecto vasodilatador. mediado por el NO de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 1 mg/ml y de los tallos a 0,5 mg/ml, no superando al sildenafilo.

2.2 Familia Euphorbiaceae

Entre las Magnoliophytas, una de las familias más diversas es la Euphorbiaceae. Está ampliamente conformado por cinco subfamilias, 49 tribus, 317 géneros y cerca de 8100 especies, a nivel mundial están distribuidas principalmente en zonas tropicales y subtropicales.¹⁰

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

Originario de Perú, conocido comúnmente como “huanarpo macho” y más recientemente como Viagra peruano, es un arbusto de tamaño mediano perteneciente al género *Jatropha* con flores de color rojo anaranjado.

2.2.2 Clasificación taxonómica

DIVISIÓN	: MAGNOLIOPHYTA
CLASES	: MAGNOLIOPSIDA
SUBCLASE	: ROSIDAE
ORDEN	: EUPHORBIALES
FAMILIA	: EUPHORBIACEAE
GÉNERO	: JATROPHA
ESPECIE	: <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg.
N.V.	: “huanarpo macho”

Fuente: constancia emitida por la bióloga Laura Aucasime Medina, especialista en Taxonomía y Sistemática de Plantas (Anexo 1)

2.2.3 Características morfológicas

Arbusto endémico, latexcente, con una altura de hasta 80 cm. con ramas múltiples de postrado-erectas a postrado-decumbentes y con caulopodio muy desarrollado al ras de suelo. Presenta hojas alternadas, sésiles o peciolada, orbicular ovadas, glandulosos ciliados en los bordes, con glándulas en los pecíolos, enteras. Inflorescencia en cimas dicótomas, multifloras. Las flores femeninas y masculinas con cáliz, corola y disco. El ovario 2-3 (4-5)- locular presenta un óvulo en cada lóculo. Las semillas son brillosas, lisas y con carúncula. Las flores masculinas tienen cinco sépalos imbricados, medianamente soldados en la base; cinco pétalos libres o medianamente soldados, rojas e imbricados en espiral. Disco entero. Los estambres generalmente entre ocho a diez, medianamente soldados, en 2 verticilos; los externos opuestos a los pétalos. El fruto es una cápsula grande.¹¹

2.2.4 Composición química y propiedades farmacológicas.

En la actualidad se sabe que contiene en su composición flavonoides, esteroides, saponinas, alcaloides y aceites esenciales.

Así mismo se tiene evidencia de la presencia muy significativa de proantocianidinas que son compuestos químicos con una gran actividad antiinflamatoria razón por la cual se le considera de bastante utilidad para el tratamiento de artritis, así como de disfunción eréctil.¹²

Es rico en taninos condensados, por lo que se le atribuye la capacidad de producir acciones sexualmente estimulantes y curativas en situaciones

esterilidad. En un estudio fitoquímico del tallo, Benavides y colaboradores reportaron el aislamiento de la catequina, 7-O- β -glucopiranosil-catequina y la proantocianidina B-3, encontrándose este último en una proporción superior al resto.¹³

2.2.5 Distribución geográfica

Crecen desde los 1500 y 2600 msnm se distribuye principalmente en el valle fluvial del Marañón, en Puno y en la Amazonia.¹² Se desarrollan en suelos áridos y semiáridos, por lo que no necesita un suelo agrícola. En la temporada de lluvias, el tallo y las hojas carecen de flores y adquieren un color verde intenso, mientras que, en temporada de sequía, el tallo se vuelve amarillo y comienza a florecer.⁴

2.2.6 Uso de la medicina tradicional

En la medicina tradicional del Perú la *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” es ampliamente usado como tratamiento de la eyaculación precoz, disfunción eréctil y restaurar la potencia sexual masculina. Así mismo es considerado como un estimulante sexual, antiulceroso, antitusivo y antidiabético.⁷

2.3 Compuestos fenólicos (CF)

También conocidos como polifenoles, son sustancias con un anillo aromático que tienen en su estructura un grupo o grupos hidroxilos. Existen varias clases y subclases de CF, de acuerdo al número de grupos estructurales y anillos fenólicos que presenten. Los CF más importantes son: los flavonoides, taninos, lignanos y ácido fenólico. Los polifenoles como metabolitos secundarios de las plantas son formados a través de dos vías o rutas principales las cuales son: la ruta del ácido shikímico (dependiente de la luz) y la ruta de los poliacetatos (produce de condensación de la acetilCoA).¹⁴

Estructuralmente, los polifenoles son muy variados, como los ácidos fenólicos (moléculas simples), las ligninas y los taninos condensados (polímeros complejos). De igual manera se encuentran pigmentos flavonoides formando un aproximado de 3000 polifenoles estructuralmente semejantes, que proporcionan importantes propiedades funcionales para beneficio del ser humano.

Los derivados del ácido shikímico por la “ruta de los fenilpropanoides o shikímico” son hallados en la mayor parte de las plantas, frutas, hierbas

aromáticas y verduras; donde se biosintetizan aproximadamente 8000 polifenoles, teniendo como principal contribución la actividad antioxidante. Así mismo, las cumarinas son otros compuestos fenólicos importantes, los cuales son biosintetizados a partir del ácido cinámico.¹⁵

2.3.1 Ácidos fenólicos

Se encuentran presentes en la mayor parte de los árboles frutales, provenientes de dos subgrupos que son el ácido hidroxicinámico y el ácido hidroxibenzoico, su carácter ácido se debe a la existencia del grupo carboxílico. En su estructura, los derivados del ácido cinámico presentan C₆-C₃, es así que en este grupo podemos encontrar a los ácidos cálcico, ferúlico, cafeico, clorogénico y p-cumárico. De igual manera, el ácido benzoico con la estructura C₆-C₁, se encuentran como ésteres en varias frutas, aquí se puede apreciar a los ácidos sinérgico, elágico, vainílico y gálicos.¹⁶

2.3.2 Flavonoides

Casi todas las plantas vasculares originan los flavonoides que son sustancias de bajo peso molecular. Los flavonoides juegan un papel muy importante en la naturaleza y han estado presentes a lo largo de toda la evolución de las plantas vasculares. La relación entre las plantas que producen los flavonoides, las distintas especies animales y otros organismos, puede explicar las extraordinariamente diversas actividades farmacológicas y bioquímicas.¹⁷

En las plantas se encuentran los compuestos fenólicos que resaltan por sus importantes funciones metabólicas como la defensa del herborismo, la resistencia a la fotoxidación, confiere la coloración, regulan el crecimiento mediante el control de los niveles de auxinas (reguladores del crecimiento), efectos bactericidas y fungicidas, y están presentes en varias áreas de las plantas hallándose primordialmente en hojas.¹⁸

Son moléculas con un peso molecular bajo, que tienen en común en su estructura un esqueleto de difenilpiranos (C₆-C₃-C₆), constituido por dos anillos de fenilos A y B enlazados mediante un anillo C de pirano (heterocíclico), que provienen de orígenes mixtos, el anillo A de la ruta malonilcoenzima A, anillo B y C de la ruta del ácido shikímico, clasificados en función al anillo C, los cuales son: flavanonas, flavonoles, flavonas, isoflavonoides y antocianidinas.

Los citroflavonoides como el limoneno, naranjina, hesperidina, quercitina.

Los isoflavonoides también llamados los flavonoides de la soja, los cuales son: tofu, harina y porotos.

Las proantocianidinas podemos encontrar en uvas principalmente en las semillas, derivados de la uva como el vino tinto.

Las antocianidinas son pigmentos vegetales que confiere a las cerezas los colores rojo-azulado y rojo.

El ácido elálgico encontrados en verduras y en algunas frutas como la uva.

La catequina como el té verde y negro.

El kaemferol el cual se encuentra en beterragas, brócoles y rábano.⁵

2.3.3 Taninos

Son polifenoles naturales ampliamente distribuidos en varios sectores de las plantas superiores. Se caracterizan por el amargor y acidez de su sabor, razón por la cual las sustancias contienen taninos en su composición tienen tal amargor. El vino tinto también contiene taninos en buena cantidad y la presencia de estos le confiere efectos positivos y benéficos: es por ello que el consumo de vino tinto de manera moderada y regularmente es beneficioso para el sistema cardiovascular, el café y el té (negro y verde) también contienen taninos. Sus propiedades curtientes le dan un uso ampliamente extendido para la producción de cueros derivados de las pieles de algunos animales, son astringentes, hidrosoluble, utilizados en la elaboración de colorantes y tintes, en la medicina tradicional es usado para tratar la diarrea (por tener en varias partes de su estructura grupos hidroxilo, entre otros), tiene la propiedad de precipitar gelatina, proteínas y alcaloides con masas moleculares de 500 a 3 000. Se distinguen por su carácter polifenólicos de 12-16 grupos fenólicos y 5-7 anillos aromáticos por cada 1000 unidades de peso molecular y de estructuras más grandes, tales como los taninos condensados o proantocianidinas y taninos hidrolizables; y los florotaninos como tercer grupo. Son biosintetizados a través de diferentes vías, los taninos hidrolizables derivan de la vía del ácido shikímico (produce el ácido gálico), los taninos condensados provienen de ambas rutas tanto vía del ácido shikímico como de la vía malonilCoA, es decir una biosíntesis mixta (producen flavan-3,4-dioles) que posteriormente polimerizan por condensación y los florotaninos se originan de la vía malonilCoA (construcción de los floriglucinol). Mencionar los destacables usos que incluyen sus funciones biológicas como son antitumoral, antioxidante,

inhibición de peroxidación de lípidos, antibacteriana, antiviral y hepatoprotector.¹⁹

2.3.4 Cumarinas

Son metabolitos secundarios caracterizados por tener el sistema benzo- α -pirona y su carácter lactónico las hace solubles en soluciones alcalinas generando una coloración amarillenta; la umbeliferona (7-OH-cumarina) es considerada la cumarina patrón debido a que el 95% de las cumarinas presenta un OH en posición 7. Se aisló por primera vez de *Coumarona odorata* “árbol de la tonka” es de ahí que deriva el nombre de cumarina. Se encuentran relacionadas biogénicamente con los fenilpropanoides tales como las ligninas y los flavonoides, también con los derivados del acetato como los terpenoides y esteroides, ya que derivan de las dos rutas metabólicas. Los espectros de absorción de las cumarinas en el UV e IR son entre 274 a 311 nm, bandas características para el α -pirona en la región 1715 a 1745 cm^{-1} , para el anillo aromático entre 1500 a 1600 cm^{-1} y para los grupos hidroxilo entre 3350 a 3600 cm^{-1} . Las funciones biológicas de mayor importancia son antiinflamatorias, antimicrobianas, antivirales, antihelmínticas, antiespasmódicos y antioxidante. Debido a su efecto vasodilatador e inhibidor de la agregación plaquetaria, también están siendo usados como agentes cardioprotectores.²⁰

2.4 Comportamiento Sexual

2.4.1. Mecanismo de la Erección

El aparato urogenital masculino está comprendido por los órganos genitales externos (pene, testículos y escroto), los órganos genitales internos (conductos eyaculadores, vesícula seminal y conducto deferente) y órganos genitales auxiliares (glándulas bulbouretrales y próstata). Las dos funciones de los testículos son producir las hormonas sexuales masculinas (primordialmente testosterona) y los espermatozoides; los componentes líquidos del semen son producidos por los órganos internos, así mismo, el almacenamiento y transporte de los espermatozoides esta mediado por un sistema de conductillos.²¹

2.4.1.1 Fisiología y mecanismo de la erección del pene

La erección peneana es propiamente un evento neurovascular, dependiente del estado hormonal y factores psicológicos. Mientras se realiza el coito o la masturbación, los músculos bulbocavernoso se contraen, los músculos

isquiocavernosos generan una fuerte compresión a la base del cuerpo cavernoso haciendo que se llene de sangre y el pene adquiere una mayor rigidez, la presión intracavernosa (la fase de erección rígida) alcanza varios cientos de milímetros de mercurio. Durante este periodo la entrada o salida de sangre cesa momentáneamente. El desentumecimiento podría ser como consecuencia del cese de la liberación de neurotransmisor, de la intervención de unos segundos mensajeros a través de la fosfodiesterasa o de la descarga simpática mientras se produce la eyaculación. El músculo liso trabecular se contrae reabriendo los canales venosos, expulsa la sangre retenida y regresa al estado flácido.²¹ La relajación y contracción de los músculos lisos que están en las paredes de las arterias cavernosas y sus ramas (arterias helicinas), como también de las trabéculas de las sinusoides cavernoso; dan como resultado la erección y flacidez peneana respectivamente.²²

2.4.1.2 Neurofisiología de la erección del pene

Los nervios autónomos y somáticos son los que inervan el pene. Los nervios cavernosos (parasimpáticos responsable de la erección) y los nervios simpáticos (nervio hipogástrico responsable de la flacidez) se unen para formar los nervios cavernosos, los cuales ingresan al cuerpo cavernoso, cuerpo esponjoso y el glande para controlar la fluidez sanguínea mientras se produce tanto la erección como la flacidez. La parte somática es el nervio pudendo (sensibilidad), el cual es el encargado de la sensibilidad peneana así como de que los músculos estriados externos (bulbocavernoso e isquiocavernoso) se contraigan o se relajen. El estímulo de las neuronas preganglionares del sistema simpático es el que mantiene la flacidez peneana, las cuales están ubicadas entre T11 y L2; mientras que, la inervación parasimpática que produce la erección la proporcionan las neuronas localizadas en el núcleo parasimpático sacro S2 a S4. Los axones de estas células viajan a través de los nervios cavernosos llegando así a la vasculatura del pene.²¹

2.4.1.3 Óxido nítrico (NO)

Es conocido como la molécula de la década de los 90 debido a las diversas funciones fisiológicas en los que fue relacionado en aquellos años. Zawasky y Furchgott en 1980 descubrieron el conocido factor relajante derivado del endotelio (EDRF) que fue identificado posteriormente en 1987 como el óxido

nítrico.²³

a. Propiedades físico químicas del óxido nítrico (NO):

Es un gas simple que se comporta como un radical libre no cargado con un electrón desapareado que tiene en su estructura un átomo de oxígeno y otro átomo de nitrógeno con un total de 15 electrones. Estas propiedades vuelven al NO en una molécula idónea puesto que al no tener carga difunde libremente a través la capa lipídica de las membranas biológicas y al presentar un electrón libre desapareado lo convierte en una molécula altamente reactiva en los procesos biológicos. Tiene una vida media corta entre 3 segundos a 5 segundos, luego se desintegra a compuestos de desecho tales como nitratos y nitritos.²¹

b. Síntesis del óxido nítrico (NO):

Se origina a partir de la L-arginina con intervención del óxido nítrico sintasa (NOS). Su activación es dependiente de la existencia de calcio en el medio, cuando se incrementa los niveles de calcio intracelular, el calcio se une a la calmodulina y este compuesto activa al NOS el cual da como resultado la formación de la citrulina y el NO.²³

c. Mecanismo del óxido nítrico en la erección del pene:

El mecanismo de la erección inicia en las terminaciones nerviosas de la región pélvica y del pene con la liberación de óxido nítrico, el cual es desencadenado por estimulación física o pensamientos eróticos. El NO liberado en el proceso de la neurotransmisión no colinérgica y no adrenérgicas en el endotelio posiblemente es el principal neurotransmisor que promueve la erección peneana. Las cNOS se encuentran presentes de forma inactiva hasta que son estimuladas en las células endoteliales por los agonistas como el adenosíntrifosfato (ADP), acetilcolina, bradicinina y el estrés por cizallamiento de la sangre, los cuales producen el aumento del calcio intracelular y su asociación a la calmodulina (proteína fijadora de calcio), este compuesto resultante Ca^{+2} calmodulina produce la activación de las NOS lo que estimula la síntesis de NO. Una vez producido NO por las células endoteliales, es liberado y luego difundido hasta las células del musculo liso vascular contiguo; en ellos activa a la enzima guanilato ciclasa soluble (GCs) uniéndose directamente a hierro de esta enzima para así, a partir de guanosina trifosfato (GTP) cataliza la producción de guanosina monofosfato cíclica (GMPc). La GMPc activa diversos procesos biológicos

al tener actividad de segundo mensajero, como lo es la dilatación de arterias realizando su función por medio de una cascada de proteincinasas, modulando en la membrana celular los canales de calcio y del retículo sarcoplásmico, dando como resultado el secuestro sarcoplásmico de calcio, reduciendo la concentración de calcio intracelular con lo que produce la relajación del musculo liso. En el músculo, el óxido nítrico activa la guanilto ciclasa soluble, que incrementa el nivel intracelular de guanosina monofosfato ciclica (GMP). A la vez, la GMP cíclica produce la activación de una proteína cinasa específica, produciendo la fosforilación de algunas proteínas y de los canales de iones, dando como resultado la apertura de los canales de potasio y la hiperpolarización de la membrana celular-muscular, el secuestro de calcio intracelular (a través del retículo endoplasmático) y el bloqueo del flujo de calcio (mediante la inhibición de los canales de calcio).²³

2.4.2 Cambios en la conducta sexual que ocurren con la edad

En los hombres como en las mujeres la función sexual es persistente con los años y, de hecho, mantenerla en la salud y durante la enfermedad se convierte en una gran preocupación. El ciclo sexual no se trata solamente de la consumación física, sino que además incluye el deseo, la excitación, el orgasmo y la resolución psicológica y fisiológica. A partir de la edad de los 50 años, por lo general se producen cambios fisiológicos, tales como, el retraso para lograr una erección, la excitación se ve disminuida y el intervalo de un coito a otro es cada vez más prolongado, todos estos acompañados de los factores de riesgo relacionados a la edad como: diabetes, enfermedades sistémicas arterioesclerosis, valvulopatías, y a partir de los 60 años se produce la reducción de las concentraciones plasmáticas de testosterona.²⁴ En los varones que superan los 50 años de edad, el mayor causal es la enfermedad vascular (60-80%), causales de origen orgánico están vinculados con trastornos neurológicos (10-20%), consumo de medicamentos o alteración del pene (25%), y por último, causales hormonales (5-10%).²⁵

2.4.2.1. Disfunciones sexuales.

Este es el nombre que se le da a todos los problemas en los que trastornos psicológicos o fisiológicos dificultan que el individuo participe o satisfaga su actividad sexual. Una disfunción sexual ocurre generalmente cuando una o

todas de las respuestas psicofisiológicas involucradas en el ciclo de respuesta sexual están ausentes o están parcialmente presentes.²⁶

La clasificación actual hace mención de un sistema multiaxial que incluye la valoración de algunas dimensiones tales como la satisfacción sexual, la duración del problema, el dolor coital, entre otros.²⁵

2.4.2.2. Deseo sexual o libido.

Es el estado mental generalmente activado no satisfecho de diferente intensidad causado por una estimulación externa (a través de sensaciones) o internos (recuerdos, fantasías, imaginaciones) lo que conlleva que una persona sienta, necesite o anhele participar en una actividad sexual (generalmente asociada a la libido) para lograr satisfacer esta necesidad. Encontrándose distribuido por varias regiones medulares y cerebrales, son dos áreas del hipotálamo que actualmente son de gran interés, como es el área preóptica media (dopamina como neurotransmisor) y el núcleo paraventricular (oxitocina y dopamina como neurotransmisores).²⁷

a. Trastorno del deseo sexual.

El deseo sexual hipoactivo es la carencia continua de fantasías sexuales y motivación para tener coito. Cabello menciona que se trataría de la inexistencia o reducción fantasías o pensamientos sexuales y el interés por iniciar un encuentro sexual, a pesar de existir un oportuno inductor del deseo.²⁷ A la vez, Labrador señala que una de las causales principales es el deseo sexual inhibido.²⁸

- Causa orgánica: principalmente como consecuencia de diabetes trastornos endocrinos, insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal entre otros. El déficit de testosterona y la hiperprolactemia son causales de gran importancia.
- Causa psicológica o psicosociales: es de gran relevancia ya que está presente en el 40% de los problemas de ansiedad, depresión, autoestima baja, temor la coito.
- Consumo de ciertas sustancias: como son los medicamentos antihipertensivos, opiáceos, psicotrópicos y alcohol.
- Dificultad en una relación de pareja o una situación que provoque aversión sexual como violaciones o embarazos no deseados.
- Disfunción Sexual: es común que un individuo desarrolle un deseo sexual

inhibido como consecuencia de la con impotencia sexual.

b. Hormonas que afectan el deseo sexual.

Las hormonas cobran una gran importancia por su función de controlar la libido y el comportamiento sexual, también ejercen control sobre los órganos sensoriales, incluso sobre la piel con sus glándulas sudoríparas y sebáceas que actúan como importantes receptores externos de los estímulos sexuales. Las hormonas sexuales de los varones o andrógenos, responsables de inducir el deseo sexual, son producidas y segregadas por los testículos (glándula sexual).²⁹

- La testosterona es el principal andrógeno y es producida por unas células especializadas localizadas en el testículo llamadas células de Leydig, sus concentraciones disminuyen a medida que el individuo envejece lo que resulta en un deseo sexual disminuido.³⁰
- Los estrógenos promueven la plasticidad psiconeuronal que puede verse como la traducción neurocientífica de la energía psicológica requerida para la libido. El apetito sexual es determinado por la interacción entre los estrógenos y el sistema dopaminérgico.³⁰

2.4.2.3. Excitación sexual.

Se caracteriza por una experiencia subjetiva de placer, acompañada de cambios fisiológicos orgánicos (erección y tumescencia en el varón, y en la mujer lubricación, vasocongestión generalizada de la pelvis, tumefacción en los órganos sexuales externos y expansión de la vagina).²⁶

a. Trastornos de la excitación.

Ocurre tanto en varones como en mujeres el cual se da por la falta de excitación causado por una insuficiencia vasocongestiva o de lubricación; problemas en la erección; trastorno cognitivo emocional, entre otras etiologías.²⁶

- En la mujer: caracterizado por la carencia de lubricación vaginal y tumescencia vulvar, provocando molestias durante las relaciones sexuales.²⁶
- En el varón: se caracteriza principalmente por la incapacidad de lograr y/o mantener una erección penénea.²⁶
- Trastorno de la erección: la disfunción eréctil ha sido descrita por varios autores:

Masters y Johnson, lo definen como la incapacidad de lograr o mantener una

erección rígida suficiente como para iniciar o se completar una relación sexual.²⁸

A la vez, Helen Kaplan menciona que es fundamentalmente una erección del pene bloqueada. La incapacidad de los mecanismos reflejos vasculares para bombear suficiente sangre a los senos cavernosos del pene influye en la firmeza y erección del mismo. Cuando se logra la erección, una fuerte respuesta del simpático (causado por miedo o angustia) libera la sangre lo que provoca la disminución de la excitación.²⁸

2.5 Disfunción Eréctil

Es la incapacidad continua para conseguir o mantener una erección penéana con la rigidez adecuada para hacer posible y satisfactoria la penetración sexual, generando consecuencias negativas importantes en la calidad de vida tanto en el paciente como en su pareja, todo esto asociado con una mala percepción de la relación de pareja y de la salud en general.³¹

2.5.1 Epidemiología de la Disfunción Eréctil

La prevalencia de la DE en varones de diferentes edades, ha sido investigada numerosas veces. Los estudios más recientes indican que la prevalencia mundial aumenta con la edad. Para los varones de 60 a 69 años la prevalencia es del 20-40%, mientras que para los de 70 años a más es del 50 a 100%.³¹

2.5.2 Tratamiento Farmacológico de la Disfunción Eréctil

2.5.2.1 Inhibidores de la fosfodiesterasa 5

La fosfodiesterasa 5 (PDE₅) es una enzima intracelular catalizadora del deterioro de GMPc, que puede ser inhibida por los inhibidores orales de PDE₅ como el sildenafil, tadalafil y el vardenafil; los cuales refuerzan el efecto del NO e inhiben la PDE tipo 5 (causante de la degradación de GMPc en el cuerpo cavernoso). Cuando el estímulo sexual produce la liberación local del NO, la inhibición de la PDE₅ incrementa la concentración de GMPc en el cuerpo cavernoso y provoca la relajación del músculo liso y el influjo de la sangre al cuerpo cavernoso.³² Los estudios no mencionan diferencias significativas en cuanto la eficacia de las tres moléculas, pero de la presencia de efectos secundarios, duración e intensidad de la actividad sexual depende la preferencia individual del paciente. Está contraindicado en pacientes que consumen nitratos simultáneamente.³³

2.5.2.2 Inyección intracavernosa

Implica la inyección en el cuerpo cavernoso de prostaglandina E₁ (PGE₁). La dosis habitual de PGE₁ es de 5-20 mg disuelto en 1 ml de suero fisiológico. Actúa produciendo un incremento de AMPc lo que resulta en una rigidez del pene. La administración intracavernosa de PGE₁ provoca una rigidez peneana adecuada para lograr penetración a los 5 a 10 minutos en más de 73% de los pacientes con DE orgánica.

Ha mostrado una eficacia del 80 a 92% la triple asociación de PGE₁, fentolamina y papaverina, presentando alta tolerancia. Los efectos adversos principales son a nivel local como el dolor (50%), hematoma-hemorragia (8%), placas fibróticas tanto de la albugínea como de los cuerpos cavernosos (2%) y rara vez priapismo (1%) iniciándose con alto flujo y pudiendo desembocar en la forma isquémica. En la realización del test con agente intracavernoso, una erección rígida descarta alteración venooclusiva pero no descarta insuficiencia arterial como causante de la disfunción eréctil.³³

Sildenafil

El sildenafil 1-[4-etoxi-3-(6,7-dihidro-1-metil-7-oxo-3-propil-1*H*-pirazol[4,3-*d*]pirimidin-5-il)fenilsulfonil]-4-metilpiperazina, con estructura:³⁴

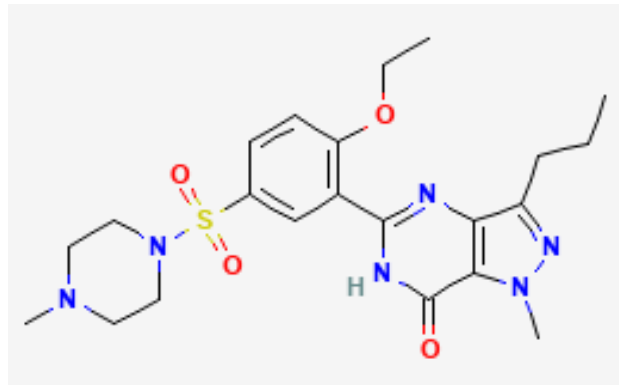


Figura 1. Estructura química del citrato de sildenafil.³⁴

a. Mecanismo de acción

El sildenafil es una terapia oral para la disfunción eréctil. En el entorno natural, es decir, con estimulación sexual, restablece la función eréctil deteriorada aumentando el flujo sanguíneo al pene.

El mecanismo fisiológico responsable de la erección del pene implica la liberación de óxido nítrico (NO) en el cuerpo cavernoso durante la estimulación sexual. El óxido nítrico luego activa la enzima guanilato ciclasa, que produce niveles elevados de monofosfato de guanosina cíclico (cGMP), lo que produce relajación del músculo liso en el cuerpo cavernoso y permite el flujo sanguíneo. Sildenafil es un inhibidor potente y selectivo de la fosfodiesterasa tipo 5 específica de cGMP (PDE₅) en el cuerpo cavernoso, donde la PDE5 es responsable de la degradación de cGMP. El sildenafil tiene un sitio de acción periférico sobre las erecciones, no tiene ningún efecto relajante directo sobre el cuerpo cavernoso humano aislado, pero potencia potentemente el efecto relajante del NO en este tejido. Cuando se activa la vía NO/cGMP, como ocurre con la estimulación sexual, la inhibición de la PDE₅ por el sildenafil da como resultado un aumento de los niveles de cGMP en el cuerpo cavernoso. Por lo tanto, se requiere estimulación sexual para que el sildenafil produzca los efectos farmacológicos beneficiosos previstos.³⁵

b. Indicaciones terapéuticas

Sildenafil está indicado en hombres adultos con disfunción eréctil.

Hipertensión arterial pulmonar.

Hipertensión pulmonar tras cirugía por enfermedad cardíaca congénita.³⁵

c. Efectos secundarios

Muy común ($\geq 1/10$): cefalea.

Común ($\geq 1/100$ y $< 1/10$): mareo, visión borrosa, rubor, congestión nasal, náuseas, dispepsias, etc.

Poco común ($\geq 1/1000$ y $< 1/100$): rinitis, hipersensibilidad, somnolencia, fotofobia, conjuntivitis, vértigo, tinnitus, hipotensión, epistaxis, vómitos, boca seca, etc.

Raros ($\geq 1/10000$ y $< 1/100$): accidente cerebrovascular, ataque isquémico transitorio, convulsión, neuropatía óptica isquémica, retinopatía, etc.³⁵

d. Interacciones medicamentosas

El metabolismo del sildenafil depende principalmente de las isoformas 3A4 (en mayoría) y 2C9 (en menor medida) del citocromo P450 (CYP). Por tanto, los inhibidores de estas isoenzimas (claritromicina, eritromicina, ketoconazol, zumo de toronja, entre otros) pueden incrementar los niveles plasmáticos de sildenafil y de los inductores (fenobarbital, fenitoina,

carbameceptina, entre otros) pueden disminuir las concentraciones plasmáticas del sildenafil.³⁵

La administración concomitante de sildenafil a pacientes que toman tratamiento con alfabloqueantes puede provocar Combinación de las siguientes clases de medicamentos antihipertensivos: diuréticos, betabloqueantes, ECA No se encontraron efectos adversos relevantes en estudios de reproducción en ratas y conejos después de la administración oral. hipotensión sintomática en unos pocos individuos susceptibles. Es más probable que esto ocurra dentro de las 4 horas posteriores a la administración de sildenafil.³⁵

De acuerdo con sus efectos conocidos sobre el óxido nítrico/monofosfato de guanosina cíclico (cGMP), se demostró que sildenafil potencia los efectos hipotensores de los nitratos y, por lo tanto, está contraindicada su coadministración con donantes de óxido nítrico (como el nitrito de amilo) o nitratos en cualquier forma (nitroglicerina, dinitrato de isorbida).³⁵

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del trabajo de investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de Farmacognosia y Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNSCH, durante los meses de agosto del 2020 hasta enero del 2021.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población:

Hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”, que crecen en la provincia de Paúcar del Sara Sara del departamento de Ayacucho.

3.2.2. Muestra:

Cinco kg de hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” que previamente fueron identificados y clasificados.

3.2.3. Unidad experimental:

Se utilizó 60 ratas Holtzman, 48 machos y 12 hembras, en buen estado de salud con un peso entre 180 a 220 g con cuatro meses de edad aproximadamente, adquiridas del Instituto Nacional de Salud (Lima, Perú), con un mes de anticipación para su adaptación al clima de la ciudad de Ayacucho. los mismos que fueron acondicionados en camas de viruta, con agua, alimento a libertad y ciclo de luz e oscuridad de doce horas en el bioterio del Laboratorio de Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

3.3. Diseño metodológico: básico- experimental.

- **Procedimiento metodológico para la recolección de datos.**

3.3.1.Recolección y secado de muestra

La muestra de hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll Arg. “huanarpo macho”, fue recolectada en la provincia de Paúcar del Sara Sara durante el mes de agosto del 2020, posteriormente fue trasladado en bolsa de polietileno. Se procedió a la limpieza de impurezas de la muestra, luego fueron secados a temperatura ambiente siendo volteados diariamente en una habitación ventilada durante el periodo de un mes. Transcurrido ese tiempo se pulverizaron las hojas y tallos, hasta polvo fino con ayuda de una licuadora.

3.3.2.Obtención de los compuestos fenólicos (CF) a partir de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”

Se maceró 500 g de muestra por 14 días; con 2,5 litros de etanol al 96% por un proceso de doble extracción, siendo agitados continuamente cada 3 horas para proceder al filtrado, obteniéndose así el extracto etanólico. Se concentró el extracto en el equipo de rota vapor a una temperatura de 45 °C para luego ser evaporado a sequedad en una estufa a 40 °C.

Para la obtención de Compuestos Fenólicos, se suspendió en agua destilada el extracto etanólico seco, que fue desengrasado en un embudo de separación con medio litro de éter de petróleo (con la finalidad de eliminar grasas, ceras, pigmentos y otros metabolitos que puedan interferir con la extracción de compuestos fenólicos). Luego se hizo una extracción líquido-líquido con 250 ml de acetato de etilo utilizando un embudo de separación que se dejó por un periodo de 24 horas, para recuperar finalmente la fracción de acetato de etilo y se vaporó a sequedad.

3.3.3.Identificación de los CF a partir de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”

Reacción de Shinoda: A una solución de compuestos fenólicos se adiciono trozos de magnesio metálico y 3 gotas de HCl químicamente puro (QP).

Reacción con Sol. FeCl₃ 1 %: A una solución de los compuestos fenólicos se adiciono cuatro gotas de FeCl₃ al 1%.

3.3.4.Preparación de la solución de los CF

Se preparó la solución de CF de hojas y tallos del “huanarpo macho” a una concentración de 1%.

3.3.5. Inducción de la Disfunción Eréctil

Para la inducción de la Disfunción Eréctil, se administró por vía intraperitoneal Ketamina según el método de Shang H, a las ratas machos, a dosis de 50 mg/kg/día por un periodo de 14 días y fueron expuestos a una luz tenue (tubo fluorescente de 1 watt) durante cinco días antes del experimento.³⁶

3.3.6. Determinación de la actividad sobre el comportamiento sexual

Fundamento: la metodología que se empleó para la determinación de la actividad sobre el comportamiento sexual se basa en el método de Yacubu y Col.³⁷

Procedimiento:

Los animales fueron mantenidos en jaulas de crianza acondicionados al ambiente de laboratorio con un ciclo de luz-oscuridad de 12 horas a una temperatura ambiente, de igual manera recibieron su alimento y agua *ad libitum*. El día del ensayo se empezó privando de agua y alimentos.

Inducción de la disfunción eréctil: Para la inducción de la disfunción eréctil, se administró por vía intraperitoneal ketamina según el método de Shang H, *et al*, a las ratas machos, a dosis de 50 mg/kg/día por el periodo de 14 días y fueron expuestos a una luz tenue (tubo fluorescente de 1 watt) durante 5 días antes del experimento. El efecto en el comportamiento sexual luego de la inducción, en el día 20 se realizó previa evaluación del efecto en el comportamiento sexual, mediante la frecuencia de montaje, frecuencia de intromisión, frecuencia de eyaculación y las respectivas latencias (latencia de montaje, latencia de intromisión y latencia de eyaculación). Para la determinación del comportamiento sexual, al aplicarle el compuesto fenólico, se utilizó un intervalo de tiempo de 15 minutos por rata, en la que se estuvo evaluando las respectivas frecuencias y latencias, con cada uno de estos animales, para aquello se contó con el apoyo de dos personas, utilizando instrumentos como filmadora, cámara y fichas de apuntes para obtener los resultados o parámetros registrados en las tablas y figuras estadísticas. Las ratas machos se mantuvieron en jaulas y se aclimataron durante 5 minutos. Entonces, una hembra receptiva fue presentada al macho colocándola suavemente en la jaula.

Los parámetros medidos para evaluar el comportamiento sexual masculino fueron:

a. Frecuencia de montaje

Se realizó el recuento antes y después de la aplicación de los extractos de los CF del “huanarpo macho” en ratas albinas macho. La frecuencia de montaje es la posición copulatoria que asume el macho sin poder alcanzar la intromisión.³⁷

b. Frecuencia de intromisiones

El procedimiento es lo mismo que la frecuencia de montaje con la diferencia de que las ratas alcanzan a copular hasta la eyaculación del macho.³⁷

c. Frecuencia Eyaculatoria

Se caracteriza por un extenso y profundo empuje pélvico con un posterior desmontaje lento, para dar pase a un continuo periodo de actividad reducida o inactividad.³⁷

d. Latencia de Montaje

Es el intervalo de tiempo desde la introducción de la hembra a la jaula y el primer montaje del macho.³⁷

e. Latencia de Intromisión

Es el intervalo de tiempo entre la introducción de la hembra a la primera intromisión del macho. Generalmente se caracteriza por el empuje pélvico y el salto para el desmontaje.³⁷

f. Latencia Eyaculatoria

Es el intervalo de tiempo entre la primera intromisión y la eyaculación. Se caracteriza por un extenso y profundo empuje pélvico seguido de un desmontaje lento y una fase de actividad reducida o inactividad.³⁷

g. Latencia Poseyaculatoria

Es el intervalo de tiempo entre la eyaculación y la primera intromisión de las siguientes series copulatorias.³⁷

3.4. Diseño experimental

Las diferentes concentraciones de los Compuestos Fenólicos aislado de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll Arg. “huanarpo macho” fueron sometidas a la evaluación del efecto sobre el comportamiento sexual. Los animales de experimentación se dividieron utilizando un diseño

completamente aleatorizado en nueve grupos de ocho repeticiones cada una; procediéndose de la siguiente manera:

Asimismo, se realizó previamente la inducción de la disfunción eréctil.

- Grupo I: sin Ketamina + Agua destilada.
- Grupo II: Ketamina 50 mg/kg + Agua destilada.
- Grupo III: Ketamina 50 mg/kg + Sildenafil 5 mg/kg
- Grupo IV: Ketamina 50 mg/kg + compuestos fenólicos hojas 25 mg/kg
- Grupo V: Ketamina 50 mg/kg + compuestos fenólicos hojas 50 mg/kg
- Grupo VI: Ketamina 50 mg/kg + compuestos fenólicos hojas 100 mg/kg
- Grupo VII: Ketamina 50 mg/kg + compuestos fenólicos tallos 25 mg/kg
- Grupo VIII: Ketamina 50 mg/kg + compuestos fenólicos tallos 50 mg/kg
- Grupo IX: Ketamina 50 mg/kg + compuestos fenólicos tallos 100 mg/kg

3.5 Análisis de datos

Los resultados se presentan en tablas y figuras, los cuales fueron sometidos a la prueba estadística de análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas con comparación Post-Hoc de Prueba de Tukey a un 95% de confianza.

IV. RESULTADOS

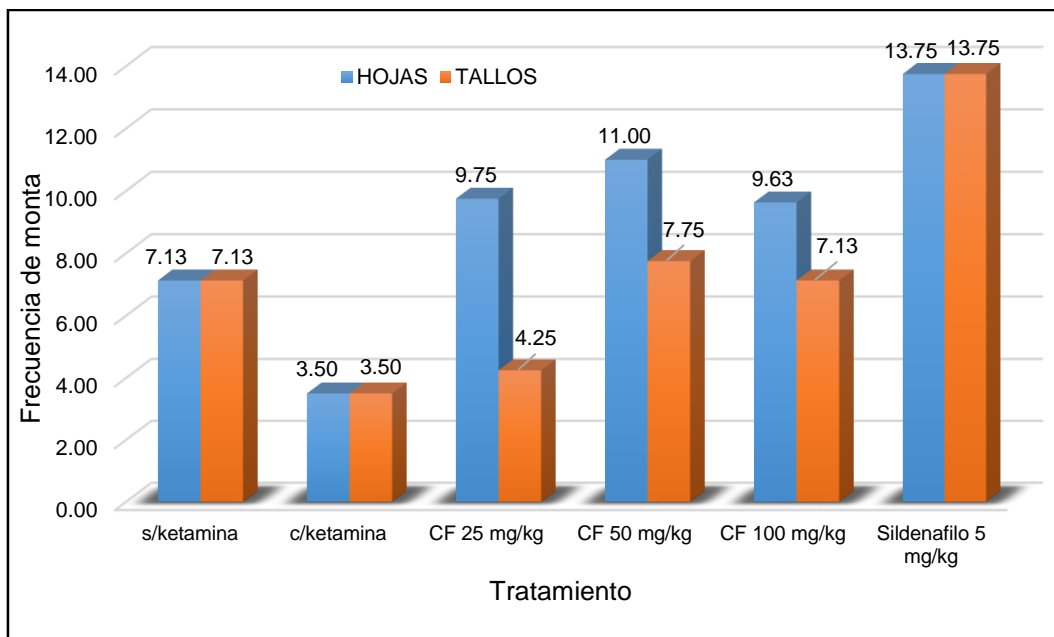
Tabla 1. Análisis cualitativo de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”. Ayacucho-2020.

Parte de la planta	Reactivos	Aspectos físicos	Prueba de identificación de compuestos fenólicos
Hojas	• Alcohol al 96%	• Olor: <i>sui géneris</i>	• Reacción con sol. FeCl ₃ 1%
	• Éter de petróleo	• Color: verde	• Ensayo de Shinoda
	• Acetato de etilo	• Aspecto: oleoso	
Tallos	• Alcohol al 96%	• Olor: caramelo	• Reacción con sol. FeCl ₃ 1%
	• Éter de petróleo	• Color: pardo claro	• Ensayo de Shinoda
	• Acetato de etilo	• Aspecto: oleoso	

Tabla 2. Identificación de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”. Ayacucho-2020.

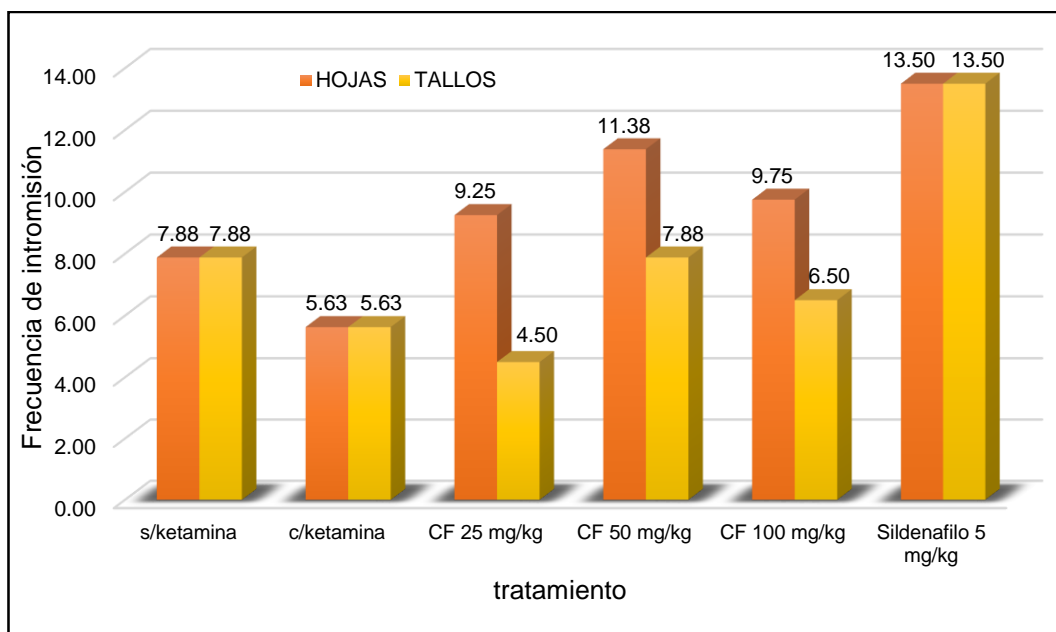
Parte de la planta	Metabolito secundario	Ensayo	Resultado	Observación
Hojas	Compuestos fenólicos	Ensayo de Shinoda	+++	Amarillo rojiza
	Taninos	Reacción con sol. FeCl ₃ 1%	+++	Verde oscuro
Tallos	Compuestos fenólicos	Ensayo de Shinoda	+++	Amarillo con tendencia a anaranjado
	Taninos	Reacción con sol. FeCl ₃ 1%	+++	Verde tenue

Leyenda:
 (+++) : Abundante
 (++) : Moderado
 (-) : Leve



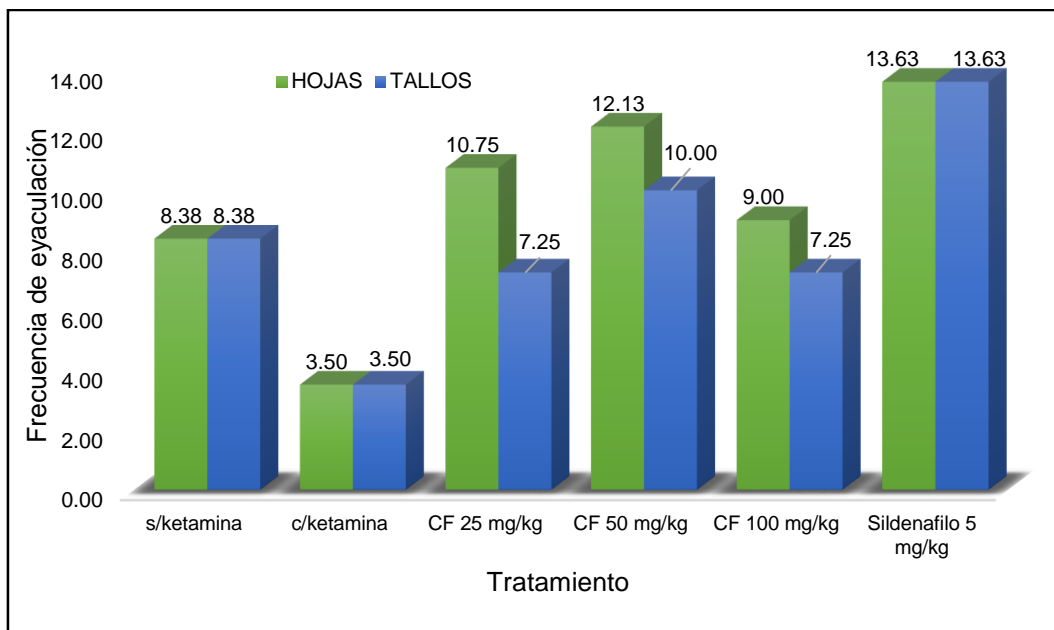
ANOVA $p = 0,000$

Figura 2. Frecuencia de monta por efecto de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. Ayacucho 2020.



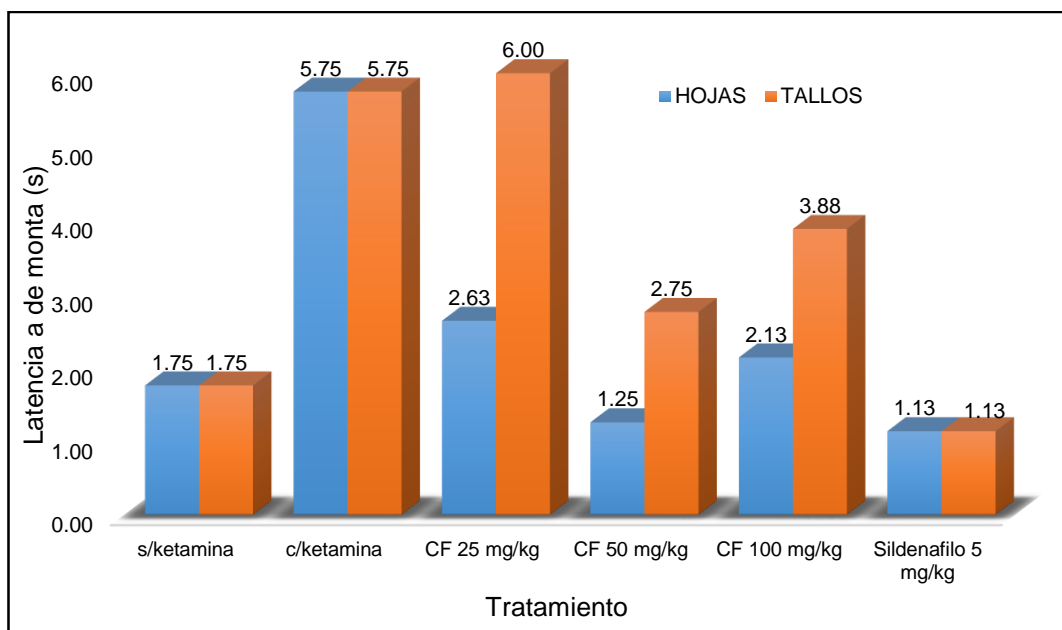
ANOVA p = 0,000

Figura 3. Frecuencia de intromisión por efecto de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. Ayacucho 2020.



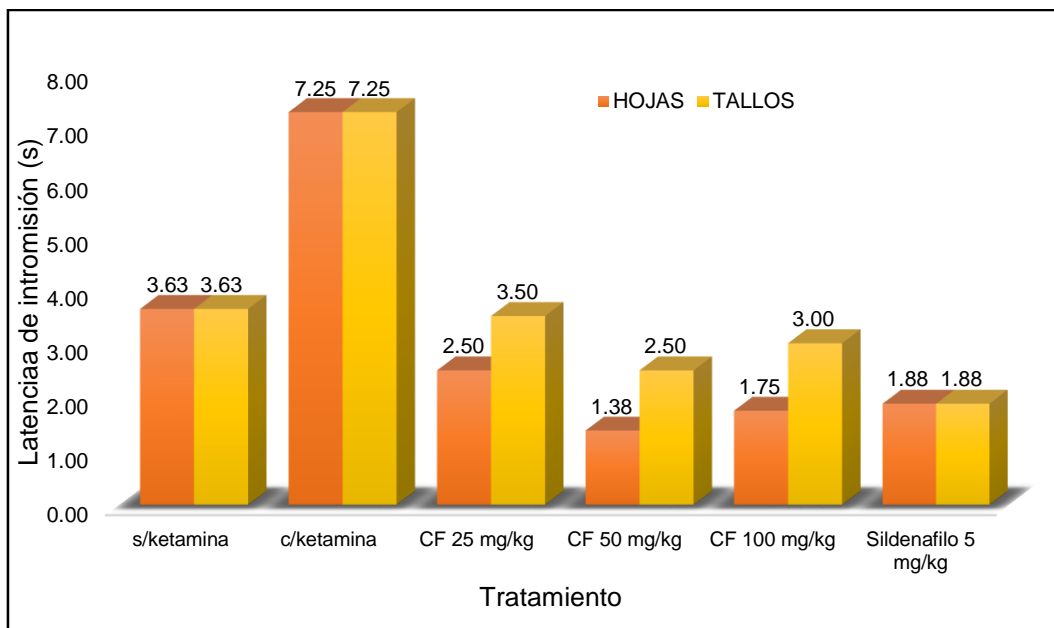
ANOVA p = 0,000

Figura 4. Frecuencia de eyaculación por efecto de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. Ayacucho 2020.



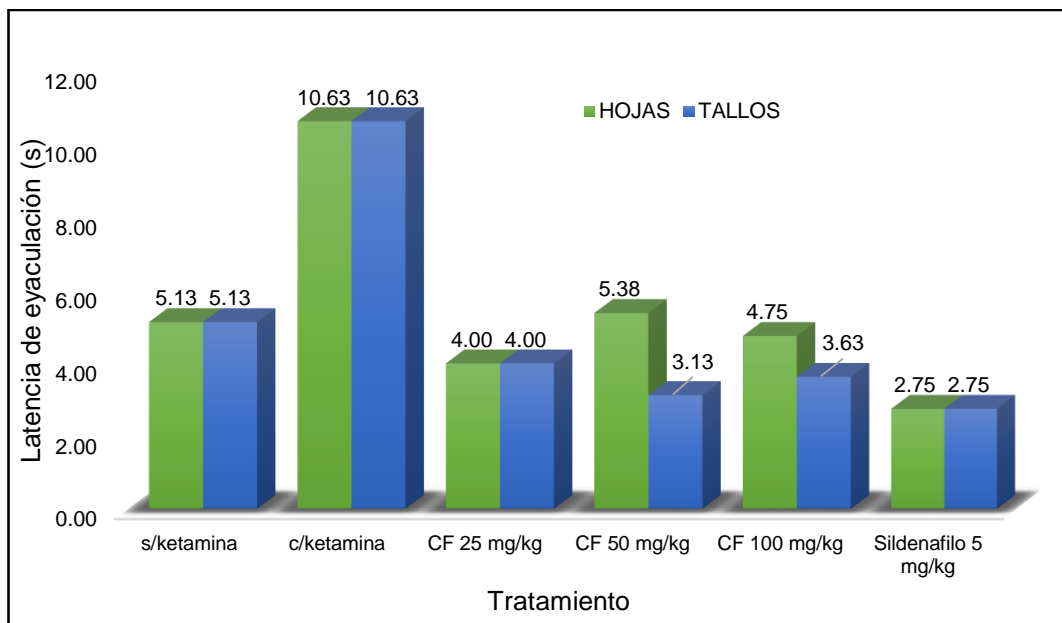
ANOVA p = 0,000

Figura 5. Latencia de monta por efecto de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. Ayacucho 2020.



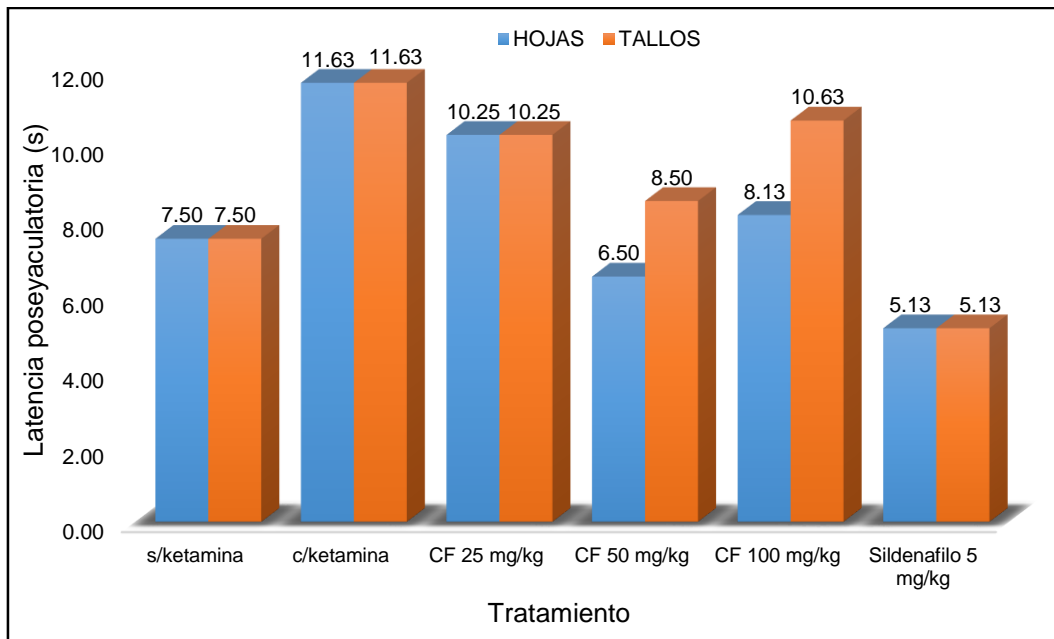
ANOVA p = 0,000

Figura 6. Latencia de intromisión por efecto de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. Ayacucho 2020.



ANOVA p = 0,000

Figura 7. Latencia de eyaculación por efecto de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. Ayacucho 2020.



ANOVA p = 0,000

Figura 8. Latencia poseyaculatoria por efecto de los compuestos fenólicos aislados de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. Ayacucho 2020.

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se realizó la obtención de los compuestos fenólicos (CF) a partir de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”, para lo cual se suspendió en agua destilada el extracto etanólico seco, que fue desengrasado en un embudo de separación con medio litro de éter de petróleo (con la finalidad de eliminar grasas, ceras, pigmentos y otros metabolitos que puedan interferir con la extracción de compuestos fenólicos). Luego se hizo una extracción líquido-líquido con 250 ml de acetato de etilo utilizando un embudo de separación que se dejó por un periodo de 24 h, para recuperar finalmente la fracción de acetato de etilo y se vaporó a sequedad.

La Tabla 01 muestra el análisis cualitativo de los CF de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho”, comprobándose en los CF de las hojas un olor *sui generis*, color verde y mostrando un aspecto oleoso; así mismo, en los CF de los tallos se evidenció un olor caramelo, color verde pardo y un aspecto oleoso. La Tabla 02 muestra la identificación de los CF aislados de las hojas y tallos del “huanarpo macho”, confirmándose la presencia de CF y taninos tanto en hojas y tallos, esto evidenciado con el Ensayo de Shinoda y reacción con solución de FeCl_3 1%, respectivamente.

Los resultados de esta investigación indica que los compuestos fenólicos del “huanarpo macho” que presenta principios activos elucidados tales como las flavonas (aparentemente presentes en estos extractos), mostraron efecto sobre el comportamiento sexual como se evidencia en las diferentes figuras. La frecuencia de monta y la frecuencia de intromisión son índices de eficiencia sexual masculina los cuales son parámetros comúnmente utilizados para determinar la eficiencia de erección peneana, la motivación sexual y la activación de reflejos eyaculatorios. El incremento de ambas frecuencias podría ser un indicador de la capacidad de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” para controlar la disfunción

eréctil y trastornos de la excitación sexual. Otros parámetros que miden la motivación sexual son latencia de monta y latencia de intromisión, el incremento de estos indica una falta o pérdida de impulso/ apetito sexual. El intervalo post eyaculatorio mide la rapidez con la que el individuo se recupera luego de la primera cópula, también mide la potencia, la libido o menor agotamiento en el primer apareamiento.

La frecuencia de monta (FM) se refiere al número total de montas sin que se produzca la penetración, desde que la hembra es introducida en la jaula del macho hasta antes de la penetración, es así que la **Figura 2** indica que la FM en la evaluación del efecto sobre el comportamiento sexual de los CF del “huanarpo macho”, nos da como resultado que en el grupo sin Ketamina hay una FM promedio de 7,3. Con Ketamina 50 mg/kg/día es 3,5; con los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25 mg/kg/día es 9,75; 50 mg/kg es 11,00 y 100 mg/kg es 9,63; con los TCF del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 4,25; 50 mg/kg es 7,75 y 100 mg/kg es 7,13; y el grupo control con Sildenafil 5 mg/kg la FM promedio es de 13,75. Se puede observar que el Sildenafil presenta mayor FM en comparación con los otros grupos en estudio, así también se puede resaltar una respuesta bastante significativa de los CF de las hojas del “huanarpo macho” siendo el de mejor respuesta los CF de las hojas a 50 mg/kg, mientras que presentan menos frecuencia de monta el grupo con Ketamina 50 mg/kg y el grupo de los CF de los tallos a 25 mg/kg.

La frecuencia de intromisión (FI) se refiere al número total de penetraciones desde el ingreso de la hembra a la jaula del macho hasta poco antes de la eyaculación, se caracteriza generalmente por el empuje pélvico y salto para el desmontaje, es así que la **Figura 3** indica que la FI al evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho”, nos da como resultado que en el grupo sin Ketamina hay una FI promedio de 7,88; con Ketamina 50 mg/kg/día es 5,63; con los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 9,25; 50 mg/kg es 11,38 y 100 mg/kg es 9,75; con los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 4,50; 50 mg/kg es 7,88 y 100 mg/kg es 6,50; y el grupo control con Sildenafil 5 mg/kg la FI promedio es de 13,50. Se puede observar que el Sildenafil presenta mayor frecuencia de intromisión en comparación con los otros grupos en estudio, así también se puede resaltar una respuesta bastante significativa los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 50 mg/kg de concentración, mientras que presentan menos frecuencia de intromisión el grupo de CF de los tallos a 25 mg/kg seguido del grupo con Ketamina 50 mg/kg.

La frecuencia de eyaculación (FE) se refiere al número de veces en las que después de la penetración vaginal se produce la expulsión de semen por parte del macho, caracterizado generalmente por un extenso y profundo empuje pélvico seguido de un lento desmontaje para dar paso a un posterior periodo de actividad reducida o inactividad (presenta contracción rítmica del abdomen posterior), es así que la **Figura 4** indica que la FE al evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho”, nos da como resultado que en el grupo sin Ketamina hay una FE promedio de 8,38; con Ketamina 50 mg/kg/día es 3,50; con los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 10,75; 50 mg/kg es 12,13 y 100 mg/kg es 9,00; con los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 7,25; 50 mg/kg es 10,00 y 100 mg/kg es 7,25; y el grupo control con Sildenafil 5 mg/kg la FE promedio es de 13,63. Se puede observar que el Sildenafil presenta mayor frecuencia de eyaculación en comparación con los otros grupos en estudio, así también se puede resaltar una respuesta bastante significativa de los CF de las hojas del “huanarpo macho” siendo el de mejor respuesta los CF de las hojas a 50 mg/kg, mientras que presentan menos frecuencia de monta el grupo con Ketamina 50 mg/kg y el grupo con los CF de los tallos a 25 mg/kg y 100 mg/kg.

La latencia de montaje (LM) se refiere al intervalo de tiempo transcurrido desde que la hembra es introducida a la jaula hasta que el macho realiza la primera monta de la serie de apareamiento, es así que la **Figura 5** indica que la LM al evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho”, nos da como resultado que en el grupo sin Ketamina hay una LM promedio de 1,75 s; con Ketamina 50 mg/kg/día es 5,75 s; con los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 2,63 s; 50 mg/kg es 1,25 s y 100 mg/kg es 2,13 s; con los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 6,00 s; 50 mg/kg es 2,75 s y 100 mg/kg es 3,88 s; y el grupo control con Sildenafil 5 mg/kg la LM promedio es de 1,13 s. Se puede observar que el Sildenafil presenta una menor latencia de monta en comparación con los otros grupos en estudio, así también se puede resaltar una respuesta bastante significativa de los CF de las hojas del “huanarpo macho”. Siendo el de mejor respuesta los CF de las hojas a 50 mg/kg, mientras que presentan mayor latencia de monta el grupo con los CF de los tallos a 25 mg/kg seguido del grupo con Ketamina 50 mg/kg.

La latencia de intromisión (LI) se refiere al intervalo de tiempo pasa desde que la hembra es introducida a la jaula hasta que se produce la primera penetración, es

así que la **Figura 6** indica que la LI al evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho”, nos da como resultado que en el grupo sin Ketamina hay una LI promedio de 1,63 s; con Ketamina 50 mg/kg/día es 7,25 s; con los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 2,50 s; 50 mg/kg es 1,38 s y 100 mg/kg es 1,75 s; con los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 3,5 s; 50 mg/kg es 2,50 s y 100 mg/kg es 3,00 s; y el grupo control con Sildenafil 5 mg/kg la LI promedio es de 1,88 s. Se puede observar que los grupos que presentan menor LI son los CF de las hojas del “huanarpo macho” a concentraciones de 50 mg/kg y 100 mg/kg evidenciando una mejor respuesta que el Sildenafil, mientras que presenta una mayor latencia de intromisión en comparación con los otros grupos en estudio es el grupo con Ketamina 50 mg/kg.

La latencia eyaculatoria (LE) se refiere al intervalo de tiempo desde que ocurre la primera penetración hasta la eyaculación, es así que la **Figura 7** indica que la LE al evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho”, nos da como resultado que en el grupo sin Ketamina hay una LE promedio de 5,13 s; con Ketamina 50 mg/kg/día es 10,63 s; con los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 4,00 s; 50 mg/kg es 3,38 s y 100 mg/kg es 4,75 s; con los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 4,00 s; 50 mg/kg es 3,13 s y 100 mg/kg es 3,63 s; y el grupo control con Sildenafil 5 mg/kg la LE promedio es de 2,75 s. Se puede observar que el Sildenafil presenta menor latencia de eyaculación en comparación con los otros grupos en estudio, así también se puede resaltar una respuesta bastante significativa de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 50 mg/kg, mientras que presentan mayor latencia de eyaculación en comparación con los otros grupos en estudio es el grupo con Ketamina 50 mg/kg.

La latencia poseyaculatoria (LPE), se refiere al tiempo transcurrido desde la eyaculación hasta la primera hasta la primera intromisión de las siguientes series, es así que la **Figura 8** indica que la latencia post eyaculatoria al evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho”, nos da como resultado que en el grupo sin Ketamina hay una latencia post eyaculatoria promedio de 7,50 s; con Ketamina 50 mg/kg/día es 11,63 s; con los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 10,25 s; 50 mg/kg es 6,50 s y 100 mg/kg es 8,13 s; con los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25 mg/kg es 10,25 s; 50 mg/kg es 8,50 s y 100 mg/kg es 10,63 s; y el grupo control

con Sildenafil 5 mg/kg la latencia poseyaculatoria promedio es de 5,13 s. Se puede observar que el Sildenafil presenta menor latencia poseyaculatoria en comparación con los otros grupos en estudio, así también se puede resaltar una respuesta bastante significativa de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 50 mg/kg, mientras que presentan mayor latencia post eyaculación el grupo con Ketamina 50 mg/kg seguido del grupo de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 100 mg/kg.

Existen reportes de extractos de plantas medicinales, especialmente los que presentan flavonoides, que pueden inhibir la actividad de la PDE5.³⁸ Los flavonoides al tener la capacidad de mejorar el flujo hemodinámico, beneficia la actividad del óxido nítrico sintasa (NOs) con lo cual se estimula la producción de óxido nítrico (NO). El óxido nítrico activa la guanililciclase para producir GMP cíclico (potente vasodilatador).³⁹

También pueden ser responsables de esta mejora sexual, los compuestos fenólicos y flavonoides presentes en los extractos de las hojas y tallos del huanarpo macho. Varias investigaciones mostraron que los fenoles y los flavonoides tienen la capacidad de relajar los cuerpos cavernosos en ratas normales y diabéticas.⁴⁰ Otra probabilidad es que los flavonoides podrían incrementar las concentraciones de testosterona, el principal andrógeno que controla el comportamiento sexual.⁴¹

Las posibles propiedades erectógenas y efectos sobre los andrógenos podría deberse a la presencia de taninos en el extracto de hojas y tallos de huanarpo macho, esto lo confirma Yakubu y Jimoh⁴² en una investigación realizada referente a las raíces de *Carpolobia lutea* en la excitación y rendimiento sexual en las ratas macho, el cual dio como resultado que el extracto redujo el comportamiento sexual de los animales con disfunción eréctil inducida por paroxetina, así mismo evidenciaron el incremento de los niveles séricos de testosterona, folitropina y lutropina después de la administración crónica. Wankeu-Nya *et al.*⁴³ confirmaron lo mismo en un estudio referente a las saponinas, revelando que los extractos de plantas de la familia esteroide, podría aumentar la concentración del andrógeno, así mismo podría incrementar la concentración de NO en los tejidos del pene mediante la modulación de isoenzimas de NOs. A la luz de lo anterior, los andrógenos actúan sobre el sistema nervioso central como unos importantes reguladores de la libido y del comportamiento sexual masculino. El

comportamiento sexual depende del funcionamiento normal del eje hipotálamo-hipófisis-gónada.⁴⁴

El huanarpo macho ejerce un efecto bifásico sobre la musculatura lisa del pene, siendo estimulante a dosis bajas y relajante a dosis mayores. El efecto afrodisíaco que se le atribuye en la medicina tradicional podría deberse por el efecto relajante del huanarpo macho. Así lo indican Castañeda *et al.*³ en una investigación donde evaluaron el efecto farmacológico de los extractos (acuoso, etanólico y clorofórmico) de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre la musculatura lisa del pene aislado de un conejo macho.

Existe evidencia de que el huanarpo macho produce un mejoramiento en el comportamiento sexual de las ratas macho en cuanto a la libido y potencia sexual, además de presentar metabolitos secundarios como fenoles y taninos, lactonas y cumarinas, flavonoides, triterpenos, alcaloides, catequinas, aminoácidos libres, saponinas y azúcares libres. Todo esto confirmado en un estudio realizado por Echevarria⁴ sobre el efecto sobre el comportamiento sexual del extracto alcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas, teniendo parámetros de comportamiento sexual a 250 mg/kg, 500 mg/kg y 750 mg/kg; siendo el de mejor respuesta este último con respecto a los otros extractos y el grupo control (agua), pero no del grupo estándar (sildenafil).

Tinco⁵ confirma que el huanarpo macho tiene un efecto modulador vaso relajante con incremento de la concentración de óxido nítrico, dosis dependiente (a mayor dosis mejor respuesta); todo esto tras una investigación sobre el efecto del extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre el comportamiento sexual, concentración de óxido nítrico y el efecto vasorrelajante en el cuerpo cavernoso aislado del pene de ratas inducidas a disfunción eréctil. Por cromatografía evidencio la presencia de estructuras tipo flavona, y mediante espectroscopia UV y reacciones de desplazamiento identificó 6-hidroxi-4',5,7-trimetoxiflavona, 4',7-dihidroxi-5,6-dimetoxiflavona, 7-hidroxi-3',4',5',5,8-pentametoxiflavona, 4',7-dihidroxi-3',5,6-trimetoxiflavona y DL50 1357 mg/kg.

Angulo y Jara,⁷ al evaluar los extractos (etanólico, clorofórmico y acetato de etilo) de la corteza de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” sobre la conducta sexual en animales de experimentación (siendo el de mejor respuesta el extracto etanólico) evidenciaron mediante la técnica de cromatografía la presencia de flavonoide y terpeno, siendo negativa la reacción para taninos y alcaloides. El

resultado final evidencio que el *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” incrementó los parámetros de la conducta sexual, obteniéndose que el extracto etanólico de 1 g/kg presentó una eficacia superior al de Yohimbina (estándar). La presencia de metabolitos secundarios tales como flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas alcaloides, triterpenos, y taninos son responsables del efecto sobre el comportamiento sexual; así lo confirma Romero⁸ en una investigación realizada sobre el efecto del extracto metanólico de la corteza de *Cinchona officinalis* L. (cascarilla) en el comportamiento sexual de ratas macho. Por lo tanto, estos resultados científicos confirman el uso tradicional de planta.

VI. CONCLUSIONES

1. Los compuestos fenólicos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” tienen efecto sobre el comportamiento sexual en ratas con inducción de la disfunción eréctil.
2. La concentración con mayor efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas con inducción de la disfunción eréctil fue de las hojas a 50 mg/kg.
3. Los compuestos fenólicos de las hojas de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” a 50 mg/kg presentó diferencias significativas comparado con el Sildenafil en frecuencia de monta, de intromisión, de eyaculación y latencia poseyaculatoria; y no en latencia de monta, de intromisión y de eyaculación.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar trabajos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” relacionado a fortificante vitamínico.
- Realizar estudios de toxicidad de los compuestos fenólicos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez T. Disfunción sexual eréctil: ¿apenas una dificultad de los órganos sexuales? Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima, Cienfuegos, Cuba. Revista Finlay [revista en Internet]. 2017 Set [Citado 2020 Ago 01]; 7(3). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ff/v7n3/ff10307.pdf>
2. Sánchez I, García H. Intervenciones no farmacológicas para la prevención de la disfunción eréctil. Rev. Mex. Urol. 2019;79(1): pp.1-18
3. Castañeda C, Castro R, Gamarra F. Evaluación del efecto farmacológico del extracto de *Jatropha macranta* Muell. Arg "huanarpo macho" en pene aislado de conejo. Universidad San Martín de Porres. Revista Cultura [revista en Internet]. 2009 Oct [Citado 2020 Ago 01]; 23: 001-100. Disponible en: http://www.revistacultura.com.pe/revistas/RCU_23_1_evaluacion-del-efecto-farmacologico-del-extracto-de-jatropha-macranta-muell-arg-huanarpo-macho-en-pene-aislado-de-conejo.pdf
4. Echavarría S. Efecto sobre el comportamiento sexual del extracto alcohólico de *Jatropha macrantha* Müll Arg. "huanarpo macho" en ratas albinas macho. Tesis para obtener el Título Profesional de Químico Farmacéutico. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2009.
5. Tinco A. Efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" en ratas con inducción de disfunción eréctil [tesis doctoral]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010.
6. Tinco A, Aguilar E. Efecto vasorrelajante del extracto hidroalcohólico de *Jatropha macrantha* Müll. arg. "huanarpo macho" en anillos aórticos aislados. Unidad de Investigación e Innovación de Ciencias Biológicas Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho. 2014 [internet]. 2014 [Citado 2020 Ago 02]. Disponible en: <https://1library.co/document/y6j1wxoq-vasorrelajante-extracto-hidroalcoholico-jatrophamacrantha-huanarpo-aorticos-aislados-ayacucho.html>
7. Angulo L, Jara I. Determinación del efecto de los extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) sobre la conducta sexual en animales de experimentación, Arequipa-2015. Arequipa: Repositorio de tesis UCSM, Universidad Católica de Santa María; 2016.
8. Romero H. Efecto del extracto metanólico de la corteza de *Cinchona officinalis* L. (Cascarilla) en el comportamiento sexual de ratas machos. Lima: Universidad Inca Garcilazo de la Vega; 2018.
9. Bautista E. Efecto vasodilatador mediado por óxido nítrico de los compuestos fenólicos de *Jatropha macranta* Müll Arg "huanarpo macho" en anillos aórticos aislados. Ayacucho: Repositorio de tesis UNSCH, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga; 2020.
10. Zegarra R. Las especies de la familia Euphorbiaceae en el departamento de Tacna: estudio biosistemática. Ciencia & Amp; Desarrollo, (19), 44–48. 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.33326/26176033.2015.19.480>
11. Bautista W. Determinación de los metabolitos secundarios de *Cnidocolus basiacanthus* y *Jatropha macrantha* para su validación y uso en el Perú [tesis doctoral]. Trujillo: Programa doctoral de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional de Trujillo; 2010.

12. Lopez A, Lopez E. Efecto sinérgico del 2,4-Diclorofenoxiacético y el Bencilaminopurina en la inducción de callos de *Jatropha macrantha* (Euphorbiaceae). REBIOL. 2017; 37(2): 22 – 26.
13. Benavides A, Montoro P, Bassarello C. Piacente S, Cosimo Pizza, Catechin derivatives in *Jatropha macrantha* stems: Characterisation and LC/ESI/MS/MS quali-quantitative analysis, Elsevier. 2006(citado 2020 Ago 05); 40(3): Disponible: en: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-pharmaceutical-and-biomedical-analysis>.
14. Yashiro, M. y Murakami, K. interction of iron with polyphenolic compounds: application to antioxidant characterisation. Anal Biochem., 2000, vol. 257, N°1, p.40 – 44. 60
15. Hertog, M. G. L. Flavonoids and flavones in food and their relation with cancer and coronary heart disease risk. [Tesis de grado], Agricultura University, Wageningen, 1998.
16. Hollman, P. C. H. /et al./. Absorption and disposition kinetics of the dietary antioxidant quercetin in man. Free Rad. Biol. Med., 1995, 21, p. 700-707.
17. Muñoz AM, Ramos-Escudero F, Alvarado-Ortiz C, Castañeda B, Evaluación de la capacidad antioxidantes y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios. Rev. Soc Quim Perú 2007. 73 N° 3 (142-149).
18. Monedero J. Identificación y caracterización de flavonoides por espectrometría de masas en melazas residuales de un ingenio azucarero [Título de pregrado en química farmacéutica]. Colombia: universidad Icesi; 2016. p. 2-15.
19. Miranda M, Cuellar A. Farmacognosia y productos Naturales: Manual de Prácticas de Laboratorio. Universidad de La Habana. Cuba (2000).
20. Mabry T, Markham K, Thomas M. The systematic Identification of flavnoids. Berlín: Springer – Verlag 1970.
21. MattsonPorth C. Fundamentos De Fisiopatología. 3ª Edición. Editorial Lippincott Williamms& Wilkins. España. 2013.
22. Meisel R, Sachs B. The physiology of male sexual behavior. In: Knobil E and Neill J. Physiology of Reproduction, New York: Raven Press. 1994; 3-105.
23. Mass M. Bases Moleculares de la Erección. Departamento de Fisiología y Centro de Estudios Sexológicos (CESEX). Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna. Tenerife. España. 2010; 589- 598
24. Herrera D, Acoria G. Conducta sexual. Universidad de Veracruz de investigaciones cerebrales. 2004.
25. Ortuño F. Lecciones de Psiquiatría. Facultad Universidad de Navarra. Editorial Médica Panamericana S.A, España 2010.
26. Antona A. Programa de Salud Sexual y Reproductiva -Disfunciones Sexuales. México. 2003.
27. Cabello F. Manual de Sexología y Terapia Sexual. Editorial Síntesis. Madrid. 2010.
28. Labrador F. Disfunciones Sexuales. Fundación Universidad Empresa. Madrid. 1994.
29. Graziottin A. Bases Biológicas de la sexualidad. Revista de Toxiconomías. N°23. Milán. Italia. 2000.
30. Ferreira A. Enfoque Psicobiológico del comportamiento sexual. Facultad de Ciencias Universidad de la República Montevideo - Uruguay. 2010.

31. Vargas Castillo PM, Cordero Cordero JM. Disfunción eréctil en el paciente adulto mayor. Rev.méd.sinerg. [Internet]. 1 de julio de 2021 [citado 24 de febrero de 2023];6(7): e685. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/685>
32. Correa Jáuregui Manuel. Los inhibidores de las fosfodiesterasas en el tratamiento de la disfunción sexual eréctil. Rev Cub Med Mil [Internet]. 2010 Dic [citado 2023 Feb 24] ; 39(3-4): 255-264. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572010000300010&lng=es.
33. Ceballos M, Álvarez Villarraga J, Silva Herrera JM, Uribe J, Mantilla D.. Guía de disfunción eréctil. Sociedad Colombiana de Urología Revista Urología Colombiana [Internet]. 2015 Abr [citado 2023 Feb 24]; 24(3), 185.e2-185.e22. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1491/149143142010.pdf>
34. PubChem Compound Summary for CID 135398744, Sildenafil [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information; 2004- [citado 2023 Dic 08]. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sildenafil>
35. European medicines agency. Summary of the European public assessment report (EPAR) for Sildenafil Teva [Internet]; 2022- [citado 2023 Dic 08]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/sildenafil-teva>
36. Hung-Sheng Shang, Yi-No Wu, Chun-Hou Liao, Tzong-Shi Chiueh, Yuh-Feng Lin, Han-Sun Chiang. Administration of ketamine induces erectile dysfunction by decreasing neuronal nitric oxide synthase on cavernous nerve and increasing corporal smooth muscle cell apoptosis in rats. *Oncotarget*, 2017; 8 (43), 73670-73683.
37. Yakubu M, Akanji M, Oladiji A. Male Sexual Dysfunction and Methods used in Assessing Medicinal Plants with Aphrodisiac Potentials Pharmacognosy Reviews Vol 1, Issue 1. Ilorin. Nigeria. 2007.
38. Oboh G, Ademiluyi A, Oyeleye S, Olasehinde T, Boligon A. Modulation of some markers of erectile dysfunction and malonaldehyde levels in isolated rat penile tissue with unripe and ripe plantain peels: identification of the constituents of the plants using HPLC. *Pharmaceutical Biology*. 2017; 55(1), 1920-1926.
39. Dare A, Salami S, Kunle-Alabi O, Akindele O, Raji Y. Comparative evaluation of the aphrodisiac efficiency of sildenafil and *Carpolobia lutea* root extract in male rabbits. *J Intercult Ethnopharmacology*. 2015; 4(4), 302–307.
40. Adebayo A, Oboh G, Ademosun A. Almond-supplemented diet improves sexual functions beyond Phosphodiesterase-5 inhibition in diabetic male rats. *Heliyon*. 2019; 5(12),1-9.
41. Wankeu-Nya M, Watcho P, Nguelefack T, Carro-Juarez M, Tapondjou L, Kamanyi A. (2014). Effects of *Dracaena arborea* (Dracaenaceae) on sexual dysfunction in 4 weeks hyperglycemic male rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2014: 7(8), 609–619.
42. Yakubu M, Jimoh R. *Carpolobia lutea* roots restore sexual arousal and performance in paroxetine-induced sexually impaired male rats. *Revista Internacional de Andrología*. 2014: 12(3), 90–99.
43. Wankeu-Nya M, Watcho P, Nguelefack T, Carro-Juarez M, Tapondjou L, Kamanyi A. Effects of *Dracaena arborea* (Dracaenaceae) on sexual dysfunction in 4 weeks hyperglycemic male rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2014: 7(8), 609–619.

44. Corona G, Isidori A, Aversa A, Burnett A, Maggi M. Endocrinologic Control of Men's Sexual Desire and Arousal/Erection. *The Journal of Sexual Medicine*. 2016; 13(3), 317–337.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Constancia de la clasificación taxonómica de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho".

CONSTANCIA

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

Que, la Bachiller en Farmacia y Bioquímica, Srta. Zumaya Benicia, NORIEGA GUTIERREZ, 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	:	JATROPA
ESPECIE	:	<i>Jatropha macrantha M. Arg.</i>
N. V.	:	"huanarpo macho."

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

Ayacucho, 29 de Octubre del 2020


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

Anexo 2. Ratas albinas raza Holtzman para la evaluación de efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil.



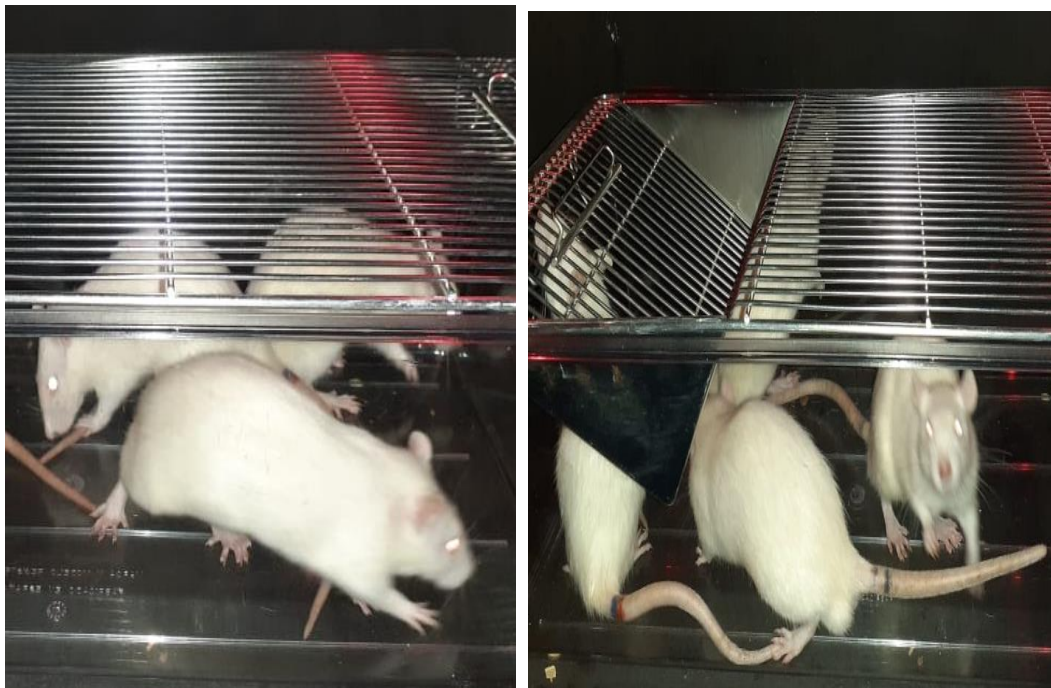
Anexo 3. Ratas raza Holtzman y estrógeno utilizado para la evaluación del efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil.



Anexo 4. Acondicionamiento de las ratas albinas raza Holtzman para la evaluación del efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil.



Anexo 5. Acondicionamiento de las ratas raza Holtzman en las cámaras de observación a las 8 h 00, para evaluar el efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil.



Anexo 6. Ratas albinas raza Holtzman siendo acondicionadas en las cámaras de observación a las 8 h 00, se observa acicalamiento de los machos a las hembras en la evaluación del efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil.



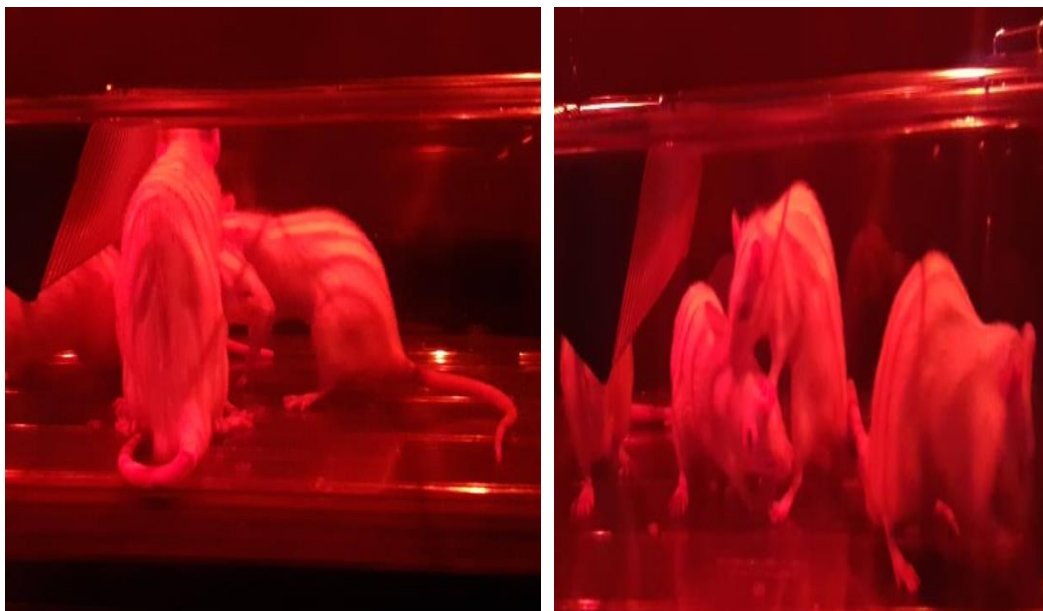
Anexo 7. Acondicionamiento de las ratas albinas raza Holtzman en las cámaras de observación a las 8 h 00, se observa la acción de monta de los machos a las hembras en la evaluación del efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil.



Anexo 8. Ratas albinas raza Holtzman siendo acondicionadas en las cámaras de observación a las 8 h 00, se observa la acción de intromisión de los machos a las hembras en la evaluación del efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil.



Anexo 9. Acondicionamiento de las ratas albinas raza Holtzman en las cámaras de observación a las 8 h 00, se observa la acción de eyaculación de los machos a las hembras en la evaluación del efecto sobre el comportamiento sexual de los CF de las hojas y tallos del “huanarpo macho” en ratas con inducción de disfunción eréctil.



Anexo 10. Prueba estadística de ANOVA del comportamiento sexual de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

		ANOVA hojas				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Frecuencia de monta	Entre grupos	489,500	5	97,900	86,111	0,000
	Dentro de grupos	47,750	42	1,137		
	Total	537,250	47			
Frecuencia de Penetración	Entre grupos	298,188	5	59,638	74,491	0,000
	Dentro de grupos	33,625	42	0,801		
	Total	331,813	47			
Frecuencia de Eyacuación	Entre grupos	503,688	5	100,738	210,235	0,000
	Dentro de grupos	20,125	42	0,479		
	Total	523,813	47			
Latencia de monta	Entre grupos	117,688	5	23,538	54,542	0,000
	Dentro de grupos	18,125	42	0,432		
	Total	135,813	47			
Latencia de intromision	Entre grupos	193,188	5	38,638	119,103	0,000
	Dentro de grupos	13,625	42	0,324		
	Total	206,813	47			
Latencia de Eyacuación	Entre grupos	322,854	5	64,571	199,044	0,000
	Dentro de grupos	13,625	42	0,324		
	Total	336,479	47			
Latencia pos eyaculatoria	Entre grupos	230,188	5	46,038	127,840	0,000
	Dentro de grupos	15,125	42	0,360		
	Total	245,313	47			

H₀: las medias de los grupos son iguales,

H₁: al menos uno de las medias es distinto.

Anexo 11. Prueba estadística de ANOVA del comportamiento sexual de los CF de los tallos “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

		ANOVA Tallos				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Frecuencia de monta	Entre grupos	524,750	5	104,950	136,679	0,000
	Dentro de grupos	32,250	42	0,768		
	Total	557,000	47			
Frecuencia de Penetración	Entre grupos	397,354	5	79,471	120,824	0,000
	Dentro de grupos	27,625	42	0,658		
	Total	424,979	47			
Frecuencia de Eyacuación	Entre grupos	451,917	5	90,383	226,633	0,000
	Dentro de grupos	16,750	42	0,399		
	Total	468,667	47			
Latencia de monta	Entre grupos	165,667	5	33,133	49,260	0,000
	Dentro de grupos	28,250	42	0,673		
	Total	193,917	47			
Latencia de intromision	Entre grupos	143,000	5	28,600	59,319	0,000
	Dentro de grupos	20,250	42	0,482		
	Total	163,250	47			
Latencia de Eyacuación	Entre grupos	344,250	5	68,850	115,668	0,000
	Dentro de grupos	25,000	42	0,595		
	Total	369,250	47			
Latencia pos eyaculatoria	Entre grupos	228,688	5	45,738	68,301	0,000
	Dentro de grupos	28,125	42	0,670		
	Total	256,813	47			

H₀: las medias de los grupos son iguales,

H₁: al menos uno de las medias es distinto.

Anexo 12. Prueba estadística de Tukey de la Frecuencia de monta de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Frecuencia de monta					
HSD Tukey^a					
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8	3,5000			
Normal S/Ketamina	8		7,1250		
CF HOJAS huanarpo macho 100 mg/kg	8			9,6250	
CF HOJAS huanarpo macho 25 mg/kg	8			9,7500	
CF HOJAS huanarpo macho 50 mg/kg	8			11,0000	
Sildenafil 5 mg/kg	8				13,7500
Sig.		1,000	1,000	0,125	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 13. Prueba estadística de Tukey de Frecuencia de penetración de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Frecuencia de penetración						
HSD Tukey^a						
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8	5,6250				
Normal S/Ketamina	8		7,8750			
CF HOJAS huanarpo macho 25 mg/kg	8			9,2500		
CF HOJAS huanarpo macho 100 mg/kg	8			9,7500		
CF HOJAS huanarpo macho 50 mg/kg	8				11,3750	
Sildenafil 5 mg/kg	8					13,5000
Sig.		1,000	1,000	0,871	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 14. Prueba estadística de Tukey de Frecuencia de eyaculación de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Frecuencia de eyaculación						
HSD Tukey^a						
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8	3,5000				
Normal S/Ketamina	8		8,3750			
CF HOJAS huanarpo macho 100 mg/kg	8		9,0000			
CF HOJAS huanarpo macho 25 mg/kg	8			10,7500		
CF HOJAS huanarpo macho 50 mg/kg	8				12,1250	
Sildenafil 5 mg/kg	8					13,6250
Sig.		1,000	0,473	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 15. Prueba estadística de Tukey de Latencia de monta de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Latencia de monta					
HSD Tukey^a					
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Sildenafil 5 mg/kg	8	1,1250			
CF HOJAS huanarpo macho 50 mg/kg	8	1,2500	1,2500		
Normal S/Ketamina	8	1,7500	1,7500	1,7500	
CF HOJAS huanarpo macho 100 mg/kg	8		2,1250	2,1250	
CF HOJAS huanarpo macho 25 mg/kg	8			2,6250	
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8				5,7500
Sig.		0,415	0,104	0,104	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 16. Prueba estadística de Tukey de Latencia de intromisión de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Latencia de intromisión					
HSD Tukey^a					
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
CF HOJAS huanarpo macho 50 mg/kg	8	1,3750			
CF HOJAS huanarpo macho 100 mg/kg	8	1,7500	1,7500		
Sildenafil 5 mg/kg	8	1,8750	1,8750		
CF HOJAS huanarpo macho 25 mg/kg	8		2,5000		
Normal S/Ketamina	8			3,6250	
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8				7,2500
Sig.		0,504	0,111	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 17. Prueba estadística de Tukey de Latencia de eyaculación de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Latencia de eyaculación						
HSD Tukey^a						
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Sildenafil 5 mg/kg	8	2,7500				
CF HOJAS huanarpo macho 50 mg/kg	8	3,3750	3,3750			
CF HOJAS huanarpo macho 25 mg/kg	8		4,0000	4,0000		
CF HOJAS huanarpo macho 10 mg/kg	8			4,7500	4,7500	
Normal S/Ketamina	8				5,1250	
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8					10,6250
Sig.		0,262	0,262	0,111	0,774	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 18. Prueba estadística de Tukey de Latencia poseyaculatoria de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Latencia poseyaculatoria						
HSD Tukey^a						
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Sildenafil 5 mg/kg	8	5,1250				
CF HOJAS huanarpo macho 50 mg/kg	8		6,5000			
Normal S/Ketamina	8			7,5000		
CF HOJAS huanarpo macho 100 mg/kg	8			8,1250		
CF HOJAS huanarpo macho 25 mg/kg	8				10,2500	
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8					11,6250
Sig.		1,000	1,000	0,316	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 19. Prueba estadística de Tukey de Frecuencia de monta de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Frecuencia de monta			
HSD Tukey^a			
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8	3,5000	
CF TALLOS huanarpo macho 25 mg/kg	8	4,2500	
Normal S/Ketamina	8		7,1250
CF TALLOS huanarpo macho 100 mg/kg	8		7,1250
CF TALLOS huanarpo macho 50 mg/kg	8		7,7500
Sildenafil 5 mg/kg	8		13,7500
Sig.		0,532	0,711

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 20. Prueba estadística de Tukey de Frecuencia de penetración de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Frecuencia de penetración					
HSD Tukey^a					
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
CF TALLOS huanarpo macho 25 mg/kg	8	4,5000			
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8	5,6250	5,6250		
CF TALLOS huanarpo macho 100 mg/kg	8		6,5000		
Normal S/Ketamina	8			7,8750	
CF TALLOS huanarpo macho 50 mg/kg	8			7,8750	
Sildenafil 5 mg/kg	8				13,5000
Sig.		0,082	0,279	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 21. Prueba estadística de Tukey de Frecuencia de eyaculación de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Frecuencia de eyaculación						
HSD Tukey^a						
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8	3,5000				
CF TALLOS huanarpo macho 25 mg/kg	8		7,2500			
CF TALLOS huanarpo macho 100 mg/kg	8		7,2500			
Normal S/Ketamina	8			8,3750		
CF TALLOS huanarpo macho 50 mg/kg	8				10,0000	
Sildenafil 5 mg/kg	8					13,6250
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 22. Prueba estadística de Tukey de Latencia de monta de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Latencia de monta					
HSD Tukey^a					
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Sildenafil 5 mg/kg	8	1,1250			
Normal S/Ketamina	8	1,7500	1,7500		
CF TALLOS huanarpo macho 50 mg/kg	8		2,7500	2,7500	
CF TALLOS huanarpo macho 100 mg/kg	8			3,8750	
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8				5,7500
CF TALLOS huanarpo macho 25 mg/kg	8				6,0000
Sig.		0,651	0,167	0,088	0,990

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 23. Prueba estadística de Tukey de Latencia de intromisión de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Latencia de intromisión					
HSD Tukey^a					
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Sildenafil 5 mg/kg	8	1,8750			
CF TALLOS huanarpo macho 50 mg/kg	8	2,5000	2,5000		
CF TALLOS huanarpo macho 100 mg/kg	8		3,0000	3,0000	
CF TALLOS huanarpo macho 25 mg/kg	8		3,5000	3,5000	
Normal S/Ketamina	8			3,6250	
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8				7,2500
Sig.		0,477	0,064	0,477	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 24. Prueba estadística de Tukey de Latencia eyaculación de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Latencia de eyaculación					
HSD Tukey^a					
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Sildenafil 5 mg/kg	8	2,7500			
CF TALLOS huanarpo macho 50 mg/kg	8	3,1250	3,1250		
CF TALLOS huanarpo macho 100 mg/kg	8	3,6250	3,6250		
CF TALLOS huanarpo macho 25 mg/kg	8		4,0000	4,0000	
Normal S/Ketamina	8			5,1250	
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8				10,6250
Sig.		0,230	0,230	0,059	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 25. Prueba estadística de Tukey de Latencia poseyaculatoria de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Latencia poseyaculatoria					
HSD Tukey^a					
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Sildenafil 5 mg/kg	8	5,1250			
Normal S/Ketamina	8		7,5000		
CF TALLOS huanarpo macho 50 mg/kg	8		8,5000		
CF TALLOS huanarpo macho 25 mg/kg	8			10,2500	
CF TALLOS huanarpo macho 100 mg/kg	8			10,6250	10,6250
C/Ketamina 50 mg/kg/d	8				11,6250
Sig.		1,000	0,165	0,940	0,165

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 8.000.

Anexo 26. Prueba de normalidad del comportamiento sexual de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

		Pruebas de normalidad en hojas					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadís			Estadís		
	Factor	tico	gl	Sig.	tico	GI	Sig.
Frecuencia de monta	S/Ketmina	0,300	8	0,032	0,872	8	0,156
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,205	8	0,200*	0,931	8	0,522
	Hoja CF 25 mg/Kg	0,220	8	0,200*	0,917	8	0,408
	Hoja CF 50mg/kg	0,250	8	0,150	0,860	8	0,120
	Hoja CF 100 mg/Kg	0,300	8	0,033	0,798	8	0,027
Frecuencia de intromisión	Sildenafil 5 mg/Kg	0,317	8	0,018	0,810	8	0,037
	S/Ketmina	0,228	8	0,200*	0,835	8	0,067
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,347	8	0,005	0,676	8	0,001
	Hoja CF 25 mg/Kg	0,263	8	0,109	0,827	8	0,056
	Hoja CF 50 mg/kg	0,284	8	0,057	0,906	8	0,324
Frecuencia de eyaculación	Hoja CF 100 mg/Kg	0,301	8	0,031	0,782	8	0,018
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,205	8	0,200*	0,931	8	0,522
	S/Ketmina	0,300	8	0,033	0,798	8	0,027
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,325	8	0,013	0,665	8	0,001
	Hoja CF 25 mg/Kg	0,263	8	0,109	0,827	8	0,056
Latencia de monta	Hoja CF 50 mg/kg	0,228	8	0,200*	0,835	8	0,067
	Hoja CF 100 mg/Kg	0,250	8	0,150	0,849	8	0,093
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
	S/Ketmina	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,240	8	0,195	0,858	8	0,114
Latencia de intromisión	Hoja CF 25 mg/Kg	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
	Hoja CF 50 mg/kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	Hoja CF 100 mg/Kg	0,327	8	0,012	0,810	8	0,037
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,513	8	0,000	0,418	8	0,000
	S/Ketmina	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
Latencia de eyaculación	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,263	8	0,109	0,827	8	0,056
	Hoja CF 25 mg/Kg	0,325	8	0,013	0,665	8	0,001
	Hoja CF 50 mg/kg	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
	Hoja CF 100 mg/Kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,327	8	0,012	0,810	8	0,037
Latencia de poseyaculatoria	S/Ketmina	0,327	8	0,012	0,810	8	0,037
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,300	8	0,033	0,798	8	0,027
	Hoja CF 25 mg/Kg	0,375	8	0,001	0,732	8	0,005
	Hoja CF 50 mg/kg	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
	Hoja CF 100 mg/Kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
Latencia poseyaculatoria	Sildenafil 5 mg/Kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	S/Ketmina	0,371	8	0,002	0,724	8	0,004
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
	Hoja CF 25 mg/Kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	Hoja CF 50 mg/kg	0,325	8	0,013	0,665	8	0,001

Hoja CF 100 mg/Kg	0,327	8	0,012	0,810	8	0,037
Sildenafil 5 mg/Kg	0,327	8	0,012	0,810	8	0,037

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 27. Prueba de normalidad del comportamiento sexual de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

Pruebas de normalidad en tallos							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadís			Estadís		
	Factor	tico	gl	Sig.	tico	gl	Sig.
Frecuencia de monta	S/Ketmina	0,300	8	0,032	0,872	8	0,156
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,205	8	0,200*	0,931	8	0,522
	Tallo CF 25 mg/Kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	Tallo CF 50 mg/kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	Tallo CF 100 mg/Kg	0,513	8	0,000	0,418	8	0,000
Frecuencia de intromisión	Sildenafil 5 mg/Kg	0,317	8	0,018	0,810	8	0,037
	S/Ketmina	0,228	8	0,200*	0,835	8	0,067
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,347	8	0,005	0,676	8	0,001
	Tallo CF 25 mg/Kg	0,325	8	0,013	0,665	8	0,001
	Tallo CF 50mg/kg	0,228	8	0,200*	0,835	8	0,067
Frecuencia de eyacuación	Tallo CF 100 mg/Kg	0,325	8	0,013	0,665	8	0,001
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,205	8	0,200*	0,931	8	0,522
	S/Ketmina	0,300	8	0,033	0,798	8	0,027
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,325	8	0,013	0,665	8	0,001
	Tallo CF 25 mg/Kg	0,361	8	0,003	0,826	8	0,054
Latencia de monta	Tallo CF 50 mg/kg	0,375	8	0,001	0,732	8	0,005
	Tallo CF 100 mg/Kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
	S/Ketmina	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,240	8	0,195	0,858	8	0,114
Latencia de intromisión	Tallo CF 25 mg/Kg	0,235	8	0,200*	0,802	8	0,030
	Tallo CF 50 mg/kg	0,263	8	0,109	0,827	8	0,056
	Tallo CF 100 mg/Kg	0,300	8	0,032	0,872	8	0,156
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,513	8	0,000	0,418	8	0,000
	S/Ketmina	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
Latencia de eyacuación	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,263	8	0,109	0,827	8	0,056
	Tallo CF 25 mg/Kg	0,371	8	0,002	0,724	8	0,004
	Tallo CF 50 mg/kg	0,325	8	0,013	0,665	8	0,001
	Tallo CF 100 mg/Kg	0,235	8	0,200*	0,802	8	0,030
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,327	8	0,012	0,810	8	0,037

	Sildenafil 5 mg/Kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
Latencia	S/Ketmina	0,371	8	0,002	0,724	8	0,004
poseyaculatoria	C/Ketamina 50 mg/kg/d	0,391	8	0,001	0,641	8	0,000
	Tallo CF 25 mg/Kg	0,455	8	0,000	0,566	8	0,000
	Tallo CF 50 mg/kg	0,325	8	0,013	0,665	8	0,001
	Tallo CF 100 mg/Kg	0,223	8	0,200*	0,871	8	0,156
	Sildenafil 5 mg/Kg	0,327	8	0,012	0,810	8	0,037

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 28. Prueba de homogeneidad de varianzas del comportamiento sexual de los CF de las hojas del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

		Prueba de homogeneidad de varianzas en hojas			
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Frecuencia de monta	Se basa en la media	0,628	5	42	0,679
	Se basa en la mediana	0,296	5	42	0,912
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,296	5	29,671	0,911
	Se basa en la media recortada	0,504	5	42	0,772
Frecuencia de intromisión	Se basa en la media	0,228	5	42	0,948
	Se basa en la mediana	0,160	5	42	0,976
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,160	5	27,269	0,975
	Se basa en la media recortada	0,183	5	42	0,967
Frecuencia de eyaculación	Se basa en la media	0,366	5	42	0,869
	Se basa en la mediana	0,345	5	42	0,883
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,345	5	32,964	0,882
	Se basa en la media recortada	0,389	5	42	0,854
Latencia de monta	Se basa en la media	5,798	5	42	0,000
	Se basa en la mediana	3,364	5	42	0,012
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	3,364	5	39,792	0,013
	Se basa en la media recortada	5,776	5	42	0,000
Latencia de intromisión	Se basa en la media	0,449	5	42	0,811
	Se basa en la mediana	0,326	5	42	0,894
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,326	5	34,700	0,894
	Se basa en la media recortada	0,529	5	42	0,753
Latencia de eyaculación	Se basa en la media	1,170	5	42	0,340
	Se basa en la mediana	0,786	5	42	0,565
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,786	5	40,068	0,566
	Se basa en la media recortada	1,168	5	42	0,341
Latencia poseyaculatoria	Se basa en la media	0,596	5	42	0,703
	Se basa en la mediana	0,267	5	42	0,928
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,267	5	30,085	0,927
	Se basa en la media recortada	0,539	5	42	0,746

Anexo 29. Prueba de homogeneidad de varianzas del comportamiento sexual de los CF de los tallos del “huanarpo macho” a 25, 50 y 100 mg/kg; Ketamina y Sildenafil. UNSCH. Ayacucho 2020.

		Prueba de homogeneidad de varianzas en tallos			
		Estadístico			
		de Levene	gl1	gl2	Sig.
Frecuencia de monta	Se basa en la media	3,306	5	42	0,013
	Se basa en la mediana	2,313	5	42	0,061
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,313	5	24,072	0,075
	Se basa en la media recortada	2,889	5	42	0,025
Frecuencia de intromisión	Se basa en la media	0,656	5	42	0,659
	Se basa en la mediana	0,227	5	42	0,949
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,227	5	16,913	0,946
	Se basa en la media recortada	0,577	5	42	0,717
frecuencia de eyacuación	se basa en la media	1,396	5	42	0,246
	Se basa en la mediana	0,790	5	42	0,563
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,790	5	26,852	0,566
	Se basa en la media recortada	1,310	5	42	0,278
Latencia de monta	Se basa en la media	3,284	5	42	0,014
	Se basa en la mediana	2,979	5	42	0,022
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,979	5	34,172	0,025
	Se basa en la media recortada	3,346	5	42	0,012
Latencia de intromisión	Se basa en la media	0,940	5	42	0,465
	Se basa en la mediana	0,560	5	42	0,730
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,560	5	30,256	0,730
	Se basa en la media recortada	0,889	5	42	0,497
Latencia de eyacuación	Se basa en la media	1,437	5	42	0,231
	Se basa en la mediana	1,610	5	42	0,178
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,610	5	39,858	0,180
	Se basa en la media recortada	1,473	5	42	0,219
Latencia poseyaculatoria	Se basa en la media	4,889	5	42	0,001
	Se basa en la mediana	2,008	5	42	0,097
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,008	5	25,089	0,112
	Se basa en la media recortada	4,333	5	42	0,003

Anexo 30. Matriz de consistencia.

TITULO: Efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de tallos y hojas de *Jatropha macrantha* Müll.

Arg. "huanarpo macho" en ratas albinas macho, Ayacucho - 2020.

RESPONSABLE: Bach. NORIEGA GUTIERREZ, Zumaya Benicia ASESOR: Dr. QF. Johnny Aldo TINCO JAYO

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
Efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de tallos y hojas de <i>Jatropha macrantha</i> Müll. Arg. "huanarpo macho" en ratas albinas macho. Ayacucho, 2020.	¿Tendrá efecto sobre el comportamiento sexual los compuestos fenólicos de hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> "huanarpo macho" en ratas con inducción de disfunción eréctil?	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> "huanarpo macho" en ratas con inducción de disfunción eréctil. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la concentración con mayor efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll Arg "huanarpo macho" en ratas con inducción de disfunción eréctil. • Comparar el efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de <i>Jatropha macrantha</i> Müll Arg "huanarpo macho" en ratas con el estándar sildenafil. 	<p>Según Castañeda (2009), el huanarpo macho presenta efecto bifásico sobre la musculatura lisa peneana, es estimulante a dosis bajas, y relajante a mayores dosis. El efecto relajante del huanarpo macho, podría explicar el efecto afrodisíaco que se le atribuye dentro de la medicina tradicional.</p> <p>Tinco (2011) determinó que, en ratas con disfunción eréctil inducida, el extracto metanólico de <i>Jatropha macrantha</i> Müll Arg. 'huanarpo macho' tuvo efecto modulador vasorrelajante, con elevación de los niveles de óxido nítrico., encontrándose que DL50 1357 mg/kg</p> <p>Tinco (2014) determino el efecto vasorrelajante en anillos aórticos aislados del corazón.</p> <p>Angulo (2016) evidenció que el extracto etanólico de la corteza de <i>Jatropha macrantha</i> "huanarpo macho" incrementó los parámetros de la conducta sexual. La erección del pene es un suceso neurovascular, modulado por factores psicológicos y por el estado hormonal. Durante la masturbación o las relaciones sexuales, la contracción de los músculos bulbocavernoso, los músculos isquiocavernoso comprimen fuertemente la base del cuerpo cavernoso llena de sangre y el pene se pone aún más duro, con una presión intracavernosa que alcanza varios cientos de milímetros de mercurio (la fase de erección rígida). Un trastorno de la erección es la disfunción eréctil que se define como la incapacidad de conseguir y mantener una erección suficiente para permitir un coito sexual satisfactorio. Puede estar ocasionada por daño psicológico, neurológico, hormonal, arterial o cavernoso o ser consecuencia de una combinación de estos factores.</p>	Los compuestos fenólicos de hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> "huanarpo macho" tiene efecto sobre el comportamiento sexual en ratas albinas macho.	<p>Variable independiente:</p> <p>Compuestos fenólicos de hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> "huanarpo macho"</p> <p>Indicadores:</p> <p>Concentraciones de 25, 50 y 100 mg/kg de compuestos fenolicos de hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> "huanarpo macho".</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Comportamiento sexual.</p> <p>Indicadores:</p> <p>FM, FP, FE, LM, LP, LE y LPE</p>	<p>Tipo:</p> <p>Experimental</p> <p>Nivel:</p> <p>Básico</p> <p>Población: <i>Jatropha macrantha</i> "huanarpo macho" que crece en la provincia de Paúcar del Sara Sara, departamento de Ayacucho.</p> <p>Muestra: 5 Kg. De hojas y tallos de <i>Jatropha macrantha</i> "huanarpo macho"</p> <p>Unidad Experimental:</p> <p>48 ratas machos y 12 ratas hembras</p> <p>Diseño de la Investigación:</p> <p>Inducción de la DE según metodología de Shang H, <i>et al.</i></p> <p>Determinación del efecto sobre el comportamiento sexual según metodología de Yakubu <i>et al.</i></p> <p>Diseño experimental:</p> <p>Ramdomizado (aleatorio)</p> <p>Análisis de datos:</p> <p>Prueba de ANOVA, posterior análisis Post Hoc de Tukey a 95% de confianza.</p>

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

RESOLUCIÓN DECANAL N°044-2024-UNSCH-FCSA-D

BACHILLER: ZUMAYA BENICIA NORIEGA GUTIERREZ

En la ciudad de Ayacucho, siendo las once de la mañana del día doce del mes de enero del año dos mil veinticuatro, se reunieron en el auditorium de la Facultad de Ciencias de la Salud los docentes miembros del jurado evaluador, para el acto de sustentación de trabajo de tesis titulado: "Efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" en ratas albinas macho, Ayacucho - 2020"; presentando por la bachiller ZUMAYA BENICIA NORIEGA GUTIERREZ para optar el título profesional de Químico Farmacéutico. El jurado evaluador está conformado por:

Presidente : Prof. Maricela López Sierralta

Miembros : Prof. Edwin C. Enciso Roca

Prof. Nancy Victoria Castilla Torres

Prof. Danny R. Córdova de la Cruz

Asesor : Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo

Secretario Docente (e): Prof. Mónica Gómez Quispe

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: ZUMAYA BENICIA NORIEGA GUTIERREZ, y una vez concluida, el presidente de la comisión solicita a los miembros del jurado evaluador realizar sus respectivas preguntas, seguidamente se da pase al asesor de tesis, para que pueda aclarar algunas preguntas, interrogantes, aclaraciones.

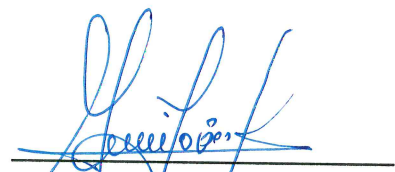
El presidente invita a la sustentante abandonar el auditorium para que pueda proceder con la calificación.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL

Bachiller: ZUMAYA BENICIA NORIEGA GUTIERREZ

JURADOS	TEXTO	EXPOSICIÓN	PREGUNTAS	P.FINAL
Prof. Edwin C. Enciso Roca	17	17	17	17
Prof. Nancy V. Castilla Torres	17	17	17	17
Prof. Danny R. Córdova de la Cruz	18	18	18	18
PROMEDIO FINAL				17

De la evaluación realizada por los miembros del jurado calificador, llegaron al siguiente resultado: Aprobar a la Bachiller ZUMAYA BENICIA NORIEGA GUTIERREZ; quien obtuvo la nota final de diecisiete para la cual los miembros del jurado evaluador firman al pie del presente, siendo las 12:40 del mediodía, se da por concluido el presente acto académico.



Prof. Maricela López Sierralta

Presidente



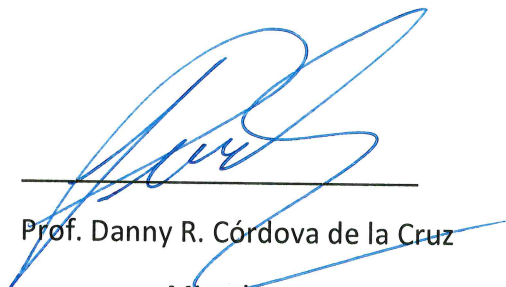
Prof. Edwin C. Enciso Roca

Miembro



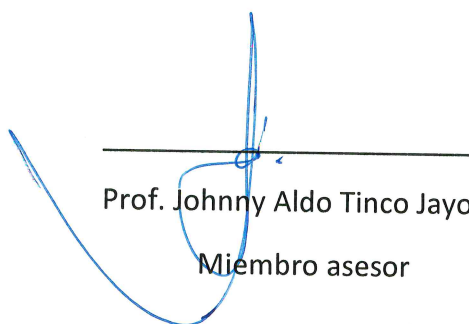
Prof. Nancy V. Castilla Torres

Miembro



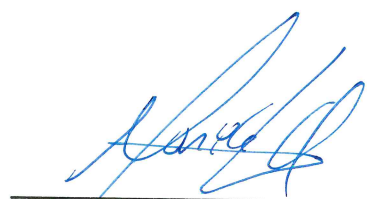
Prof. Danny R. Córdova de la Cruz

Miembro



Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo

Miembro asesor



Prof. Mónica Gómez Quispe

Secretaria Docente

**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 - 026 - 2023

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° 0453 – 2023 – UNSCH – FCSA/D de fecha 15 de mayo de 2023, deja constancia que el trabajo de tesis titulado **“Efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas albinas macho, Ayacucho – 2020”**

Autor: Bach. **Zumaya Benicia NORIEGA GUTIÉRREZ**

Asesor: Profesor **Johnny Aldo TINCO JAYO**

Ha sido sometido al análisis del sistema antiplagio **TURNITIN** concluyendo que presenta un porcentaje de **28 % 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, 16 de diciembre de 2023



Firmado digitalmente por:
AGUILAR FELICES Enrique
Javier FAU 20143880754 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 16/12/2023 21:55:08-0500

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

(C° 50-2023-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, en representación de la decana y delegada por Resolución Decanal N° 077-2021-UNSCH-FCSA/D, deja constancia que el trabajo de tesis titulado:

Efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratas albinas macho, Ayacucho - 2020.

Presentado por la: **Bach. NORIEGA GUTIERREZ, Zumaya Benicia.**

Ha sido sometido al análisis mediante el sistema TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de **25% 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 pregrado de la UNSCH. Por tanto, **ES PROCEDENTE** conceder la Constancia de originalidad en segunda instancia.

Ayacucho, 21 de diciembre del 2023



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 sobre el
comportamiento sexual de los
compuestos fenólicos de las
hojas y tallos de *Jatropha
macrantha* Müll. Arg.
“huanarpo macho” en ratas
albinas macho, Ayacucho -
2020.

por ZUMAYA BENICIA NORIEGA GUTIERREZ

Fecha de entrega: 21-dic-2023 08:17a m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2263637746

Nombre del archivo: TESIS_ZUMAYA_NORIEGA_GUTIERREZ.pdf (2.12M)

Total de palabras: 19851

Total de caracteres: 95411

Efecto sobre el comportamiento sexual de los compuestos fenólicos de las hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" en ratas albinas macho, Ayacucho - 2020.

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

21%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	9%
2	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	vsip.info Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	docs.bvsalud.org Fuente de Internet	1%

buscaregypt.blogspot.com

8	Fuente de Internet	1 %
9	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	1library.co Fuente de Internet	1 %
11	redi.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad de Salamanca Trabajo del estudiante	<1 %
13	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
14	www.fcctp.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	multimedia.elsevier.es Fuente de Internet	<1 %
16	Guthrie, Liam M.. "Elesclomol Alleviates Menkes Pathology in Mice by Delivering Cu to Brain Cytochrome C Oxidase", Texas A&M University, 2023 Publicación	<1 %
17	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
18	pillintrip.com Fuente de Internet	<1 %

19

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

20

Submitted to Cooperativa de Servicios
Educativos Abraham Lincoln Ltda

Trabajo del estudiante

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo