

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS, BIOQUÍMICAS Y BIOTECNOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



“Determinación del efecto de los extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) sobre la conducta sexual en animales de experimentación, Arequipa-2015”

**Trabajo de Investigación presentado por
las Bachilleres en Farmacia y
Bioquímica:**

ANGULO ALVAREZ, Leslie Lorraine

JARA TERRAZAS, Iris Jaidy

**Para obtener el Título Profesional de
Químico-Farmacéutico.**

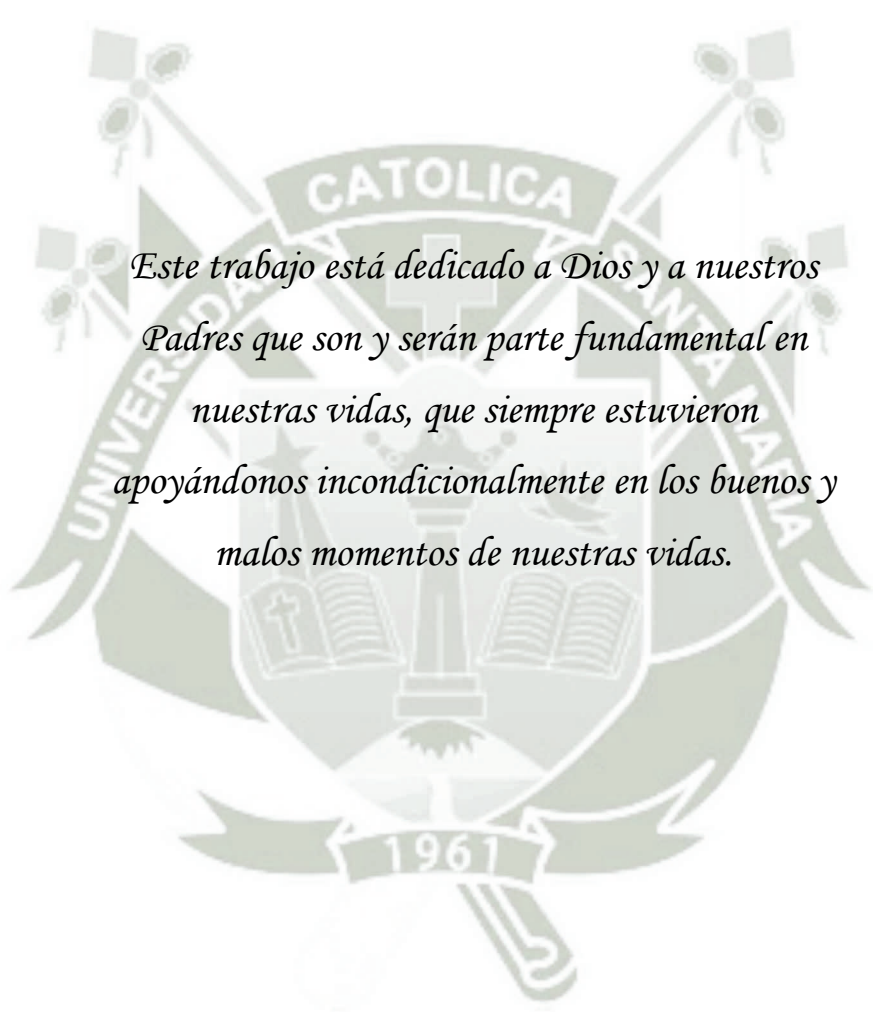
Asesora:

Dra. Roxana Gutiérrez Aranibar

AREQUIPA – PERÚ

2016

DEDICATORIAS



*Este trabajo está dedicado a Dios y a nuestros
Padres que son y serán parte fundamental en
nuestras vidas, que siempre estuvieron
apoyándonos incondicionalmente en los buenos y
malos momentos de nuestras vidas.*

AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos a los Dres. José Villanueva,
Fredy Zegarra, Fernando Torres, Roxana
Gutiérrez, por su paciencia, dedicación,
motivación, criterio y aliento y por último
gracias a las personas que han sido claves en
impulsarnos a terminar este proyecto.*

ÍNDICE

DEDICATORIAS	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN.....	XI
OBJETIVOS	13
HIPÓTESIS	14
CAPÍTULO I.....	15
MARCO TEÓRICO	15
1.1. <i>JATROPHA MACRANTHA</i> (HUANARPO)	16
1.1.1. <i>DENOMINACIÓN CIENTÍFICA</i>	16
1.1.2. <i>NOMBRES VULGARES</i>	16
1.1.3. <i>DISTRIBUCIÓN</i>	16
1.1.4. <i>TAXONOMÍA VEGETAL</i>	17
1.1.5. <i>DESCRIPCIÓN</i>	17
1.1.6. <i>COMPOSICIÓN Y ACCIÓN FARMACOLÓGICA</i>	18
1.1.7. <i>USOS MEDICINALES</i>	20
1.1.8. <i>FORMAS DE ADMINISTRACIÓN</i>	20
1.2. <i>APARATO REPRODUCTOR MASCULINO</i>	20
1.2.1. <i>BREVE ANÁTOMO-FISIOLOGÍA</i>	20
1.2.1.1 <i>FISIOLOGÍA Y MECANISMO DE LA ERECCIÓN DEL PENE:</i>	21
1.2.1.2 <i>NEUROFISIOLOGÍA DE LA ERECCIÓN DEL PENE:</i>	22
1.2.1.3 <i>ÓXIDO NÍTRICO (NO):</i>	22
1.3. <i>CONDUCTA SEXUAL HUMANA Y EN ANIMALES</i>	25
1.3.1. <i>CAMBIOS EN LA CONDUCTA SEXUAL QUE OCURREN CON LA EDAD:</i>	27
1.3.2. <i>DISFUNCIONES SEXUALES:</i>	27
1.3.2.1 <i>CRITERIOS DIAGNÓSTICOS Y CLASIFICACIÓN:</i>	27
1.3.3. <i>DESEO SEXUAL O LIBIDO:</i>	28
1.3.3.1 <i>TRASTORNO DEL DESEO SEXUAL:</i>	28
1.3.3.2 <i>HORMONAS QUE AFECTAN EL DESEO SEXUAL:</i>	29
1.3.4. <i>EXCITACIÓN SEXUAL:</i>	30
1.3.4.1 <i>TRASTORNOS DE LA EXCITACIÓN:</i>	30

TRASTORNO DE LA ERECCIÓN: DISFUNCIÓN ERÉCTIL.....	30
1.4. YOHIMBINA	31
1.4.1. SINÓNIMOS.....	31
1.4.2. ACCIÓN TERAPÉUTICA.	31
1.4.3. FARMACOCINÉTICA.....	31
1.4.4. FARMACODINAMIA	31
1.4.5. INDICACIONES.....	32
1.4.6. DOSIFICACIÓN.....	32
1.4.7. RAMS	32
CAPÍTULO II.....	33
MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
2.1. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN	34
2.2. MATERIAL BIOLÓGICO.....	34
2.2.1. ESPECIE VEGETAL.....	34
2.2.2. ESPECIE ANIMAL	34
2.3. MATERIAL DE LABORATORIO	35
2.3.1. MATERIAL DE VIDRIO.....	35
2.3.2. EQUIPOS.....	35
2.3.3. REACTIVOS DE IDENTIFICACIÓN.....	35
2.3.4. MATERIAL FARMACOLÓGICO	36
2.3.5. OTROS.....	36
2.4. METODOLOGÍA	37
2.4.1. PREPARACIÓN DE LA CORTEZA DE JATROPHA MACRANTHA (HUANARPO) PARA SU EXTRACCIÓN	37
2.4.2. OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS DE LA CORTEZA DE JATROPHA MACRANTHA (HUANARPO).....	38
2.4.3. ANÁLISIS FITOQUÍMICO:.....	39
2.4.4. EVALUACIÓN DE LA CONDUCTA SEXUAL EN ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN ..	41
2.4.4.1 ENTORNO DE LA INVESTIGACIÓN	41
2.4.4.2 MÉTODO DE INDUCCIÓN A RATAS HEMBRAS (CICLO ESTRAL) :	41
2.4.4.3 EN LA ETAPA PRECOPULATORIA:.....	42
2.4.4.4 EN LA ETAPA COPULATORIA:.....	42
2.4.4.5 EN LA ETAPA POSTCOPULATORIA:.....	44
2.4.4.6 PARÁMETROS DE LA CONDUCTA SEXUAL.....	44
2.4.4.7 ADMINISTRACIÓN DE LOS EXTRACTOS.....	45
2.4.4.8 EVALUACIÓN PILOTO	45
2.4.4.9 EVALUACIÓN FINAL.....	45

2.4.5. MÉTODOS ESTADÍSTICOS.....	46
CAPÍTULO III.....	48
RESULTADOS Y DISCUSIONES	48
3.1. PREPARACIÓN DE LA CORTEZA DE <i>JATROPHA MACRANTHA</i> (HUANARPO).....	49
3.2. OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS DE LA CORTEZA DE <i>JATROPHA MACRANTHA</i> (HUANARPO)	50
3.3. RENDIMIENTO DE LAS EXTRACCIONES DE <i>JATROPHA MACRANTHA</i> (HUANARPO)	51
3.4. RENDIMIENTO DE LAS EXTRACCIONES DE <i>JATROPHA MACRANTHA</i> (HUANARPO)	52
3.5. ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR.....	53
3.5.1. EFECTO SOBRE LA CONDUCTA SEXUAL DE <i>JATROPHA MACRANTHA</i> (HUANARPO)	57
3.5.2. ESTANDARIZACIÓN DE LOS ANIMALES	57
3.5.3. INDUCCIÓN DEL PERIODO ESTRAL.....	57
3.5.4. EVALUACIÓN FINAL.....	60
3.5.4.1 DISTINCIÓN DE CONDUCTAS ESTEREOTIPADAS DE LOS ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN.....	63
3.5.4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO ETAPA PRECOPULATORIA	66
3.5.4.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ETAPA COPULATORIA	79
CONCLUSIONES.....	91
SUGERENCIAS	92
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS	99
ANEXO N°1: ORGANOLEPSIA DE LOS EXTRACTOS.....	100
ANEXO N°2: DOSIFICACIÓN DE EXTRACTOS.....	101
ANEXO N° 3: SÁBANA DE DATOS PARA LA EVALUACIÓN PILOTO:	102
ANEXO N°4: SÁBANA DE DATOS DE LA EVALUACIÓN FINAL	103
ANEXO N 5: EVALUACIÓN PILOTO	107
ANEXO N°6: PORCENTAJES DE RENDIMIENTOS DE EXTRACTOS.....	120
ANEXO N°7: FÓRMULAS DE LOS DISOLVENTES.....	121
ANEXO N° 8: CÁLCULOS DE LAS FASES MOVILES Y REVELADORES	122

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tomo como motivo de estudio a la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) originario del Perú, como estimulante de la conducta sexual en animales de experimentación.

Luego de revisar antecedentes bibliográficos, se dispuso trabajar con tres extractos obtenidos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) siendo estos, etanólico, clorofórmico y acetato de etilo, obtenidos mediante la extracción por Soxhlet, de estos extractos se cuantificó su rendimiento, dando como resultado que el extracto etanólico fue el de mayor rendimiento con un 13.21%.

La ejecución del presente estudio requirió de una prueba piloto previa la prueba final, la prueba piloto, se conformó de 4 grupos experimentales, cada uno con seis animales de experimentación (3 ratas machos y 3 ratas hembras), los animales de experimentación machos, recibieron un extracto etanólico, clorofórmico y acetato de etilo, todos a una dosis de 1g/kg de peso y un grupo control que recibió 5mL de suero fisiológico; en esta evaluación piloto, demostró mayor incremento sobre la conducta sexual, el extracto etanólico, por esta razón este extracto se usó para la prueba final. Posteriormente en este extracto etanólico, se realizó un análisis fitoquímico preliminar, poniendo en práctica la técnica en cromatografía en capa fina, que indicó la presencia de sustancias de naturaleza flavonoide, y terpenos siendo negativa, las reacciones para taninos y alcaloides.

Durante la fase experimental a las ratas hembras se les indujo al estro o llamado también periodo estral (receptivas al macho) usando el denominado “Método de Beck” que consiste en la aplicación de una inyección subcutánea

de 10µg/kg de peso de estradiol 30 horas antes del contacto con el macho y de una segunda inyección de 500µg/kg de peso de progesterona entre 4 a 6 horas antes de la prueba, este proceso de inducción se repitió al cuarto día de la evaluación, debido a que el ciclo estral de la rata hembra se repite de 4 a 6 días y solo se interrumpe en periodos de gestación.

La evaluación final de la conducta sexual, se conformó por 5 grupos experimentales, cada uno con diez animales de experimentación (5 ratas machos y 5 ratas hembras) siendo la administración para las ratas machos: suero fisiológico (CN, n=5), Yohimbina (CP, 1mg/kg, n=5) y tres grupos de extracto etanólico, a dosis de (0.25g/kg, n=5), (0.5g/kg, n=5) y (1g/kg, n=5).

Se inició el estudio después de 24 horas de haber administrado los extractos etanólicos de *Jatropha macrantha* (huanarpo), es decir después de dos dosis con un intervalo de 8 horas entre cada una, por vía oral usando sondas orogástricas, siendo los días de evaluación, 1^{er} día, 4^{to} y 7^{mo} día.

Se observó durante un mes a los animales de experimentación siendo monitoreados las 24 horas del día, por cámaras que se acondicionaron en el bioterio de la Universidad Católica de Santa María, durante esta evaluación se observó los parámetros de la etapa precopulatoria y copulatoria tanto para la prueba piloto como para la prueba final, estos parámetros fueron fáciles de distinguir, ya que las ratas tienen un comportamiento muy estereotipado, el grado de dificultad conllevó en que estas se produjeron a gran velocidad, cuestión de segundos.

El análisis estadístico final, evidenció que el extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) incrementó los parámetros de la conducta sexual, siendo el extracto etanólico de 1g/kg, el que mostró una eficacia superior al de Yohimbina a dosis de (1mg/kg), fármaco que sirvió como referencia para medir la respuesta sobre la conducta sexual.

Palabras Claves: Conducta Sexual, *Jatropha macrantha* (huanarpo), deseo sexual, libido.

ABSTRACT

This research work of investigation, I take as a model study the bark of *Jatropha macranta* (huanarpo) originating in Perú, as a stimulant of sexual behavior in experimental animals.

After reviewing bibliographic sources, provided work with three extracts obtained from the bark of *Jatropha macrantha* (huanarpo) being these, ethanolic, chloroform and ethyl acetate, obtained by the extraction by Soxhlet, of these extracts were quantified its performance, giving as a result that the ethanolic extract was the most performance with a 13.21%.

The implementation of the present study required of a pilot test the final test, the pilot test, it formed of 4 experimental groups, each with six experimental animals (3 rats males and 3 female rats), experimental animals males, received an ethanolic extract, chloroform and ethyl acetate, all at a dose of 1g/kg of weight and a control group that received 5mL of physiological saline; in this pilot assessment, proved to be more efficient the ethanolic extract, due to this changed progressively sexual behavior, for this reason this extract was used for the final test. Later in this ethanolic extract, it carried out the identification of secondary metabolites by putting into practice the technique in thin-layer chromatography, which indicated the presence of substances in nature flavonoid, and terpenes remains negative, reactions for tannins and alkaloids.

During the pilot phase to the female rats were induced to estrus or also called estrous period (receptive to male) using the so-called "method of Beck" that consists in the application of a subcutaneous injection of 10 μ g/kg of weight of estradiol 30 hours prior to contact with the male and a second injection of 500 μ g/kg of weight of progesterone between 4 to 6 hours before

the test, this process of induction was repeated on the fourth day of the evaluation, due to that the estrous cycle of the female rat is repeated 4 to 6 days and is only interrupted in gestation periods.

The final evaluation of the sexual behavior, was formed by 5 experimental groups, each with ten experimental animals (5 male rats and 5 female rats) being the administration for the male rats: physiological serum (CN, n=5) , yohimbine (CP, 1mg/kg, n=5) and three groups of ethanolic extract at doses (0.25g/kg, n=5),(0.5g/kg, n=5) and (1g/kg, n=5).

The study began after 24 hours of having managed the ethanol extracts of *Jatropha macranta* (huanarpo), i.e. after two doses with an interval of 8 hours between each one, by mouth using orogástricas probes, being the days of evaluation, 1st day, 4th and 7th day.

It was noted during a month to experimental animals being monitored 24 hours a day, by cameras that were conditioned in the animal facilities of the Catholic University of Santa Maria, during this evaluation found the parameters of the stage and copulatoria precopulatoria both for the pilot test as for the final trial, these parameters were easy to distinguish as the rats have a behavior very stereotypical, the degree of difficulty involved in that these occurred at great speed, a matter of seconds.

The final statistical analysis, showed that the extract of *Jatropha macranta* (huanarpo) modified in an effective manner the sexual behavior, being the ethanolic extract of 1g/kg, which showed superior efficacy to the Yohimbine (1mg/kg), drug that served as a reference for measuring the response on sexual behavior.

Keywords: Sexual Behavior, *Jatropha macrantha* (huanarpo), sexual desire, libido

INTRODUCCIÓN

En el reino animal la sexualidad es un aspecto central en la vida de muchas especies, inclusive la humana, a pesar de ellos, tanto la gran diversidad y complejidad de las conductas sexuales como la existencia de persistentes inhibiciones culturales contribuyen, todavía hoy, a que su estudio sea conflictivo y nos reste mucho por conocer.¹⁸

Veremos que el efecto de las hormonas en el control de la conducta sexual varía con la experiencia y que factores psicosociales modulan, a su vez, la conducta, a través de la liberación de hormonas, las hormonas esteroides son también responsables de que los individuos emitan señales destinadas a atraer a la potencial pareja sexual y a señalarle que están aptos para copular.¹⁸

Hoy en día los trastornos de la sexualidad, son abordados abiertamente, el más frecuente es la falta de deseo sexual o libido, al cual se puede definir como aquella actividad humana que nos impulsa a buscar situaciones sexuales, este trastorno afecta a muchos hombres, sobre todo a los que tienen edades comprendidas entre los 30 y 40 años de edad, sin duda existen diversos factores, que desencadenan un trastorno sexual, entre estos se encuentran el cansancio, estrés laboral, problemas psicológicos, sociales, y orgánicos, como la tiroides o niveles anómalos de prolactina, o la andropausia que disminuye los niveles hormonales de la testosterona.⁵

Determinados medicamentos también pueden repercutir de manera negativa en el apetito sexual: afecta al impulso o dificulta la erección. Este es el caso de algunos antidepresivos, fármacos para la hipertensión o para la

próstata. Cuando haya una causa orgánica como un desorden hormonal o un efecto secundario de un fármaco, el tratamiento oportuno puede solventar el problema.¹⁹

De allí surge el problema de interés en esta investigación, mediante este trabajo preclínico en animales de experimentación y bajo un diseño experimental que evalúe la conducta sexual, se acepte o rechace la hipótesis planteada siendo esta, que la medicina tradicional le atribuye a la *Jatropha macrantha* (huanarpo) propiedades como estimulante sexual, debido a la particular forma del fruto que asemeja la morfología sexual interna masculina y femenina, por ello, los varones aquejados de falta de deseo o libido, toman bebidas con contenido alcohólico que incluyen a la *Jatropha macrantha* (huanarpo). Por este motivo creemos que posiblemente los extractos de *Jatropha macrantha* (huanarpo) administrados por vía oral, en animales de experimentación modifiquen la conducta sexual en estos.

Los resultados obtenidos sin duda contribuirían en el conocimiento de nuestra flora medicinal y serviría como antecedente para futuras investigaciones que tomen como estudio a plantas que sean consideradas estimulantes sexuales.

OBJETIVOS

Objetivo general

- ✚ Evaluar el efecto sobre la conducta sexual de los extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) tras su administración oral en animales de experimentación.

Objetivos específicos

- ✚ Obtener extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) con disolventes con distinta polaridad y determinar el rendimiento de cada uno.
- ✚ Realizar un análisis fitoquímico preliminar del extracto de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) mediante el método de cromatografía en capa delgada.
- ✚ Establecer que extracto de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) administrado por vía oral tiene mayor eficacia sobre los parámetros de la conducta sexual de los animales de experimentación.
- ✚ Comparar el efecto de los extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) con un control positivo que contenga yohimbina administrados por vía oral en animales de experimentación.

HIPÓTESIS

Dado que la medicina tradicional atribuye a la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) propiedades como estimulante sexual, es probable que los extractos administrados en animales de experimentación modifiquen su conducta sexual.



1.1. *Jatropha macrantha* (huanarpo)

1.1.1. Denominación científica

Jatropha macrantha Muell. Arg. ⁹. (véase Figura N°1)

1.1.2. Nombres vulgares

“huanarpo macho”, “guanarpo macho”, "huanarpo de canta", "barbasco", "urco huanarpo", “higos del duende”, “mitocala”, “wanarpo” ^{9, 46, 49}



FIGURA N° 1: *Jatropha macrantha* (huanarpo)
Fuente: Imagen Obtenida de la Página Web www.kaktusvmeksyku.pl

1.1.3. Distribución

Crecen entre los 1500 y 2600 m.s.n.m, no necesitan de un suelo agrícola, se desarrollan en suelos áridos y semiáridos. En época de lluvia, el tallo y las hojas se verdean intensamente y carecen de flores; en cambio en épocas de sequía, el tallo se amarilla e inicia la floración. ^{46, 49}

Este vegetal, constituye un recurso natural y es abundante en las laderas de los valles de la Cordillera Occidental y Central; de igual manera; en el lado Occidental de la Cordillera Oriental. ⁴⁶

Crece en el valle del río Marañón (selva alta) y en las localidades de Ancash, Arequipa, Cajamarca, Huánuco, Lima, La Libertad y Puno (zonas alto andinas). ⁴⁹

1.1.4. Taxonomía vegetal

TABLA N°1

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA PLANTA NATIVA

***Jatropha macrantha* (huanarpo)**

División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsidae
Sub clase	Rosidae
Orden	Malvales
Familia	Euphorbiaceae
Genero	Jatropha
Especie	<i>Jatropha macrantha</i> Muell Arg
Nombre Vulgar	Huanarpo macho
Nombre Científico	<i>Jatropha macrantha</i> Muell. Arg

Fuente: Escuela de Ciencias Biológicas Universidad Nacional de San Agustín.
Constancia de Clasificación Taxonómica determinado por Blgo. Leoncio Mariño.

1.1.5. Descripción

Arbusto achaparrado, ramificado, latescente, de un metro de alto. **Hojas:** Alternas, de 10 a 12 cm de ancho por 9 a 10 cm de largo, profundamente cordadas en la base (en forma de corazón), trilobadas (con tres lobos o lóbulos). **Flores:** grandes, en cimas de ramificación dicotómica, con pedúnculos cortos, rojo-escarlatas. **Fruto:** Cápsula. Semillas carunculadas.^{9, 46,49} (Véase Figura N°2)



FIGURA N° 2: DESCRIPCIÓN DE *Jatropa macrantha* (huanarpo)
Fuente: Imagen obtenida de la página web www.kaktusymeksyku.pl

1.1.6. Composición y acción farmacológica

Jatropa macrantha (huanarpo) contiene sapogeninas, esteroides, flavonoides, (Véase Figura N°3), aceites volátiles, y alcaloides. También contiene una cantidad grande de proantocianidinas. Las proantocianidinas son compuestos, que ocurren naturalmente en varias plantas, con actividades de antiflogísticas y antiartríticas. Se reporta que impiden el envejecimiento de la piel y las enfermedades cardíacas, neutralizando especies reactivas de oxígeno, describiéndose un efecto inhibidor de la peroxidación inducida por radiación UV. ^{9, 46,49}

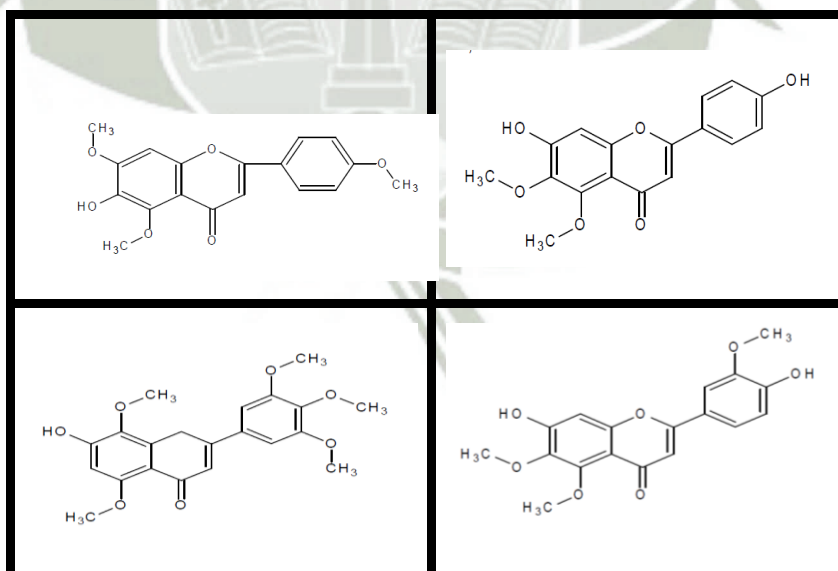


FIGURA N°3: ESTRUCTURA QUÍMICA DE FLAVONOIDES DEL EXTRACTO METANÓLICO DE *Jatropa macrantha* (huanarpo) MEDIANTE ESPECTROFOTOMETRÍA UV.

Fuente: Imagen obtenida de Efecto Modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropa macrantha* (huanarpo macho) en ratas con disfunción eréctil

Varios investigadores reportaron en los últimos años el probable papel de proantocianidinas B-3⁴² (Véase Figura N°4) como estimulantes sexuales, específicamente capacitados para corregir esterilidad y disfunción eréctil. Así, la cantidad alta de estos productos químicos de la *Jatropha macrantha* (huanarpo), está relacionado con el uso tradicional de esta planta como un estimulante sexual. Los investigadores italianos documentando las proantocianidinas de la *Jatropha macrantha* (huanarpo) dijeron: "Con base en estos datos de la espectrometría en *Jatropha macrantha* (huanarpo) los extractos con proantocianidinas provenientes de tallos presentan elevado peso molecular con un rango, de 290nm correspondiente a catequinas⁴² (Véase Figura N° 4) a 3144nm correspondiente al oligómeros generados por la condensación de 11 unidades de catequina.

Este descubrimiento es muy interesante en vista de que la riqueza en taninos condensados de los extractos recientemente han sido reportados en la literatura para ejercer actividad estimulante sexual y actividad terapéutica en la esterilidad; Esto está conforme con el uso tradicional como un estimulante sexual de la planta bajo investigación". Un investigador peruano sin embargo, acusa el efecto de estimulante sexual de una tintura de *Jatropha macrantha* (huanarpo) por su contenido alcaloideo. 9, 46,49

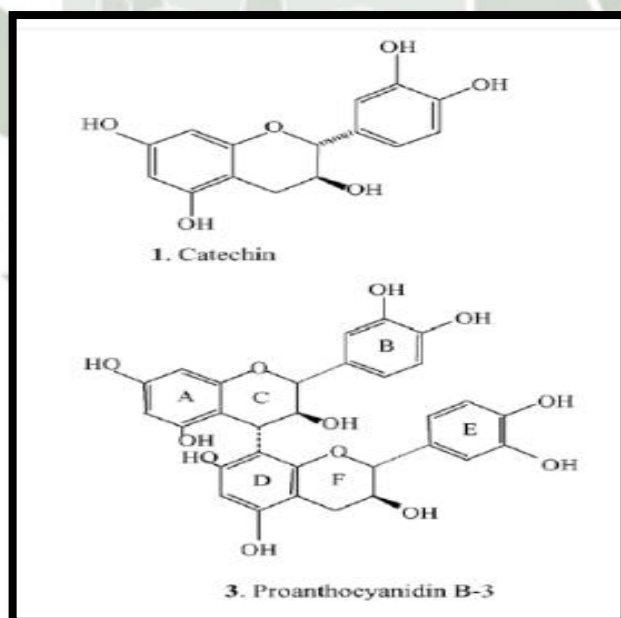


FIGURA N°4: ESTRUCTURAS QUIMICAS CATEQUINAS Y PROANTOCIANIDINA B-3

Fuente: Imagen obtenida de Catechin derivatives in *Jatropha macrantha* stems: Characterization and LC/ESI/MS/MS quali-quantitative analysis.

1.1.7. Usos medicinales

En la medicina tradicional del Perú, la *Jatropha macrantha* (huanarpo) es considerado como estimulante sexual, antiasmático, antidiabético, antitusivo y antiulceroso. Es ampliamente usado para restaurar la potencia sexual masculina, para la eyaculación precoz, la disfunción eréctil, y como un tónico sexual de los hombres y un estimulante sexual. Recientemente ha sido llamado "Viagra peruano" en el programa de marketing y popularmente como un estimulante sexual masculino como muira puama en Brasil con el mismo propósito. Además, las ramas y/o la corteza del árbol son también usadas en medicina herbaria peruana para el asma, bronquitis, tos, y diabetes en Perú. Los expertos en el estudio de plantas medicinales (fitoterapeutas) en Perú creen que *Jatropha macrantha* (huanarpo) puede bloquear adrenoreceptores alfa que reducen el efecto de hormonas que causan vasoconstricción de vasos sanguíneos en tejidos del pene y puede aumentar la producción de noradrenalina que es esencial para el mantenimiento de la función eréctil.^{9,46,49}

1.1.8. Formas de administración

- ✚ **Decocción:** a partir de la corteza del tronco.
- ✚ **Tintura:** 15% a partir de las ramas.^{9,46,49}

1.2. APARATO REPRODUCTOR MASCULINO

1.2.1. Breve anátomo-fisiología

El aparato genitourinario masculino comprende órganos genitales externos: testículo, escroto y pene, órganos genitales internos: conducto deferente, vesícula seminal y conductos eyaculadores, órganos genitales auxiliares: Próstata y Glándulas Bulbo uretrales.³⁷

La doble función de los testículos es producir andrógenos (es decir, hormonas sexuales masculinas), principalmente testosterona (células de Leydig) y espermatozoides (células de Sertoli). Los órganos internos producen los componentes líquidos del semen, y el sistema de conductillos contribuye al almacenamiento y transporte de los espermatozoides.³⁷

Este capítulo se centra en la fisiología, mecanismo y neurofisiología de la erección del pene, óxido nítrico (NO), síntesis del (NO), mecanismo del (NO) en

la erección del pene, conducta sexual humana y animal, cambios en la conducta sexual que ocurren con la edad y disfunciones sexuales.³⁷

1.2.1.1 Fisiología y mecanismo de la erección del pene:

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). Durante esta fase, la entrada o salida de fluido sanguíneo cesa temporalmente. El desentumecimiento puede ser el resultado del cese de la liberación de neurotransmisor, de la irrupción de unos segundos mensajeros a través de las fosfodiesterasa o de la descarga simpática durante la eyaculación. La contracción del músculo liso trabecular reabre los canales venosos, la sangre atrapada es expulsada y vuelve la flacidez.³⁷

La erección y flacidez peneana son el resultado de la relajación y contracción, respectivamente, del músculo liso que forma parte de las paredes de las arterias cavernosas y sus ramas, las arterias helicinas, así como de las trabéculas de los sinusoides cavernosos.⁴¹ (Véase Figura N°5)

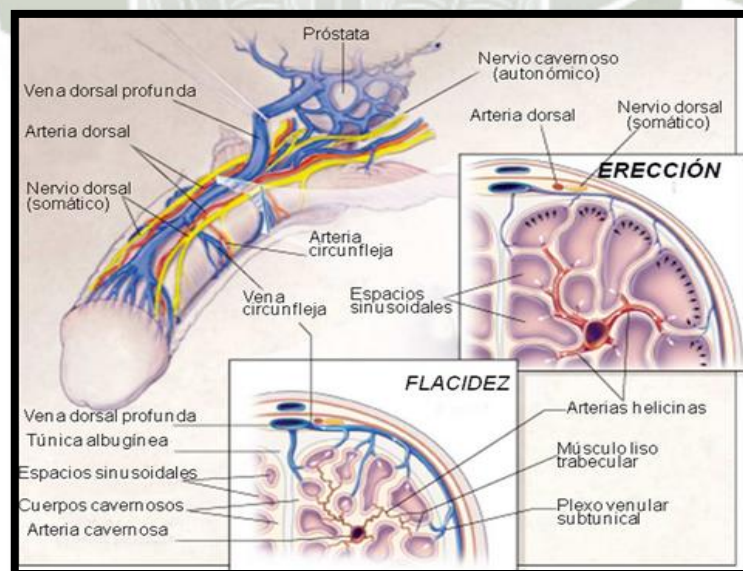


FIGURA N°5: MECANISMO DE LA ERECCIÓN

Fuente: Imagen Obtenida del libro de las Bases Moleculares de la Erección

1.2.1.2 Neurofisiología de la erección del pene:

El pene esta inervado por los nervios autónomos y somáticos. En la pelvis, los nervios simpáticos (nervio hipogástrico – flacidez), y nervio cavernoso (parasimpáticos-erección) se fusionan para formar los nervios cavernosos, que se introducen en el cuerpo cavernoso, cuerpo esponjoso y el glande para regular el flujo sanguíneo durante la erección y el desentumecimiento. El componente somático, el nervio pudendo (sensibilidad), es responsable de la sensación del pene y de la contracción y relajación de los músculos estriados extracorpóreos (bulbo-cavernoso e isquiocavernoso).³⁷

Las neuronas preganglionares del sistema simpático, cuyo estímulo mantiene flácido el pene, están localizadas entre T11 y L2. Por su parte la inervación parasimpática que promueve la erección está dada por neuronas ubicadas en el núcleo parasimpático sacro localizada en S2 a S4. Los axones de estas células alcanzan la vasculatura peneana por medio de los nervios cavernosos.³⁷ (Véase Figura N° 6)

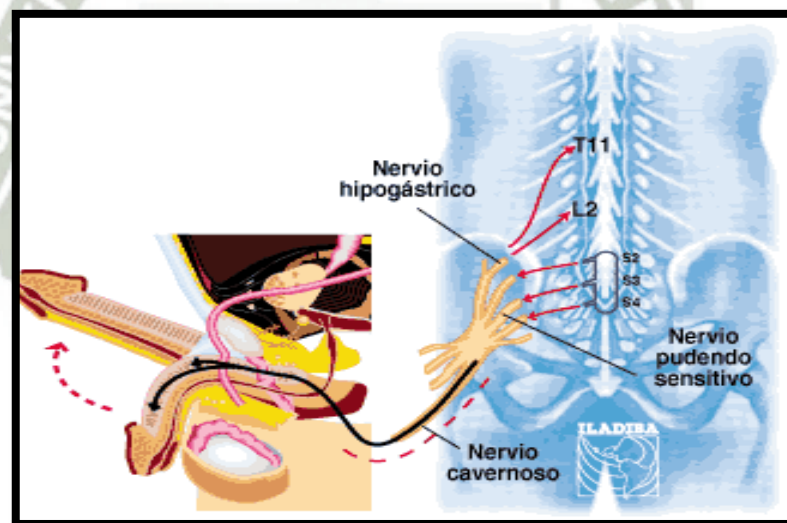


FIGURA N°6: NEUROFISIOLOGÍA DE LA ERECCIÓN

Fuente: Imagen Obtenida del libro de las Bases Moleculares de la Erección

1.2.1.3 Óxido nítrico (NO):

El óxido nítrico (NO) es reconocido como la molécula de los noventa, gracias a los múltiples roles fisiológicos en los que fue implicado en esos años. La historia se remonta a 1980 cuando Furchgott y Zawasky descubrieron el llamado factor relajante derivado del endotelio (EDRF) que más tarde en 1987, se identificó como NO.⁴⁰

Propiedades físico químicas del óxido nítrico (NO):

El NO es un gas simple actúa como radical libre no cargado con un electrón no pareado compuesto por un átomo de nitrógeno y otro de oxígeno que determina un número total de 15 electrones (NC Rakuambo 1999). Estas características lo hacen una molécula ideal ya que al no tener carga difunde libremente a través de la capa lipídica de las membranas biológicas y al tener un electrón libre no pareado es una molécula altamente reactiva en los procesos biológicos. Posee una vida media corta (3 a 5 segundos) después de la cual se degrada a compuestos de desecho como nitritos y nitratos.³⁷

Síntesis del óxido nítrico (NO):

Se sintetiza a partir de la L-arginina en presencia de la óxido nítrico sintasa (NOS). Su activación depende de la presencia de calcio en el medio, cuando aumenta la concentración de calcio intracelular, el calcio se une a la calmodulina y este complejo produce la activación de las NOS y se produce el NO y citrulina. (Véase Figura N°7)⁴⁰

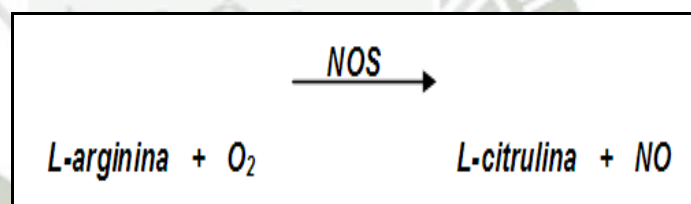


FIGURA N°7: SÍNTESIS DEL ÓXIDO NÍTRICO

Fuente: Imagen Obtenida del libro de las Bases Moleculares de la Erección

Mecanismo del óxido nítrico en la erección del pene:

El mecanismo de erección comienza con la liberación de óxido nítrico en las terminaciones nerviosas de la región pélvica y del pene, desencadenada por pensamientos eróticos o estímulos físicos.⁴⁰ (Véase Figura N°8)

El óxido nítrico liberado durante la neurotransmisión no adrenérgica y no colinérgicas en el endotelio es probablemente el principal neurotransmisor que media en la erección de pene. Las cNOS se hallan presentes en forma inactiva, hasta que, en las células endoteliales los agonistas como acetilcolina, adenosínfosfato (ADP), bradicinina y el estrés por cizallamiento de la sangre actúan como estímulos aumentando el calcio intracelular y su unión a la calmodulina (proteína fijadora de calcio), el compuesto así formado Ca^{+2} calmodulina activa a las NOS, estimulando la

producción de NO. El NO una vez sintetizado por las células del endotelio; se liberó para luego difundir hacia las células del músculo liso vascular adyacente; dentro de ellas se une al hierro de la enzima guanilato ciclasa soluble activándola (GCs) para catalizar la producción de guanosina monofosfato cíclica (GMPc) a partir de guanosina trifosfato (GTP). La GMPc al poseer actividad de segundo mensajero activa diferentes procesos biológicos, en este caso dilatar arterias ejerciendo su función a través de una cascada de proteincinasas, modulando los canales de calcio de la membrana celular y del retículo sarcoplasmico (resultando en un secuestro sarcoplasmico de calcio), disminuyendo los niveles de calcio intracelular, con lo que el músculo liso se relaja.⁴⁰

Dentro del músculo, el óxido nítrico activa una guanililciclasa soluble, que eleva la concentración intracelular de guanosina cíclica monofosfato (GMP). La GMP cicliza a su vez activa a una proteína cinasa específica, que produce la fosforilación de ciertas proteínas y canales de iones, ocasionando la apertura de canales de potasio y la hiperpolarización de la membrana celular-muscular, secuestro de calcio intracelular a través del retículo endoplasmático y bloqueo del flujo de calcio por la inhibición de los canales de calcio.⁴⁰

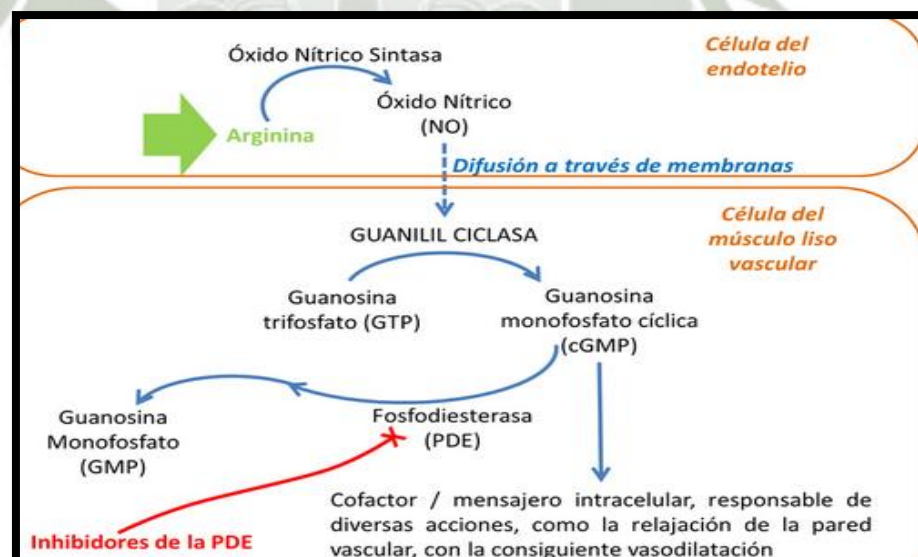


FIGURA N°8: MECANISMO DEL ÓXIDO NÍTRICO EN LA ERECCIÓN DEL PENE

Fuente: Imagen obtenida del libro de las Bases Moleculares de la erección.

1.3. Conducta sexual humana y en animales

La conducta sexual humana, es mucho menos estereotipada ya que los humanos durante el acto sexual, no copulan de la misma forma, es decir no presentan parámetros específicos, pero si comparten un elemento importante con otras especies, el movimiento del pene en la vagina. Sin embargo, este movimiento puede ser logrado por el hombre por la mujer o por ambos, no existe un patrón único en los humanos.^{5,13}

La conducta sexual, tanto en humanos como animales se han categorizado cuatro fases que son la apetitiva, la precopulatoria, la copulatoria (también llamada consumatorias) y la postcopulatoria. En la fase apetitiva, humanos y animales despliegan comportamientos que indican un estado fisiológico de excitación aunque estén en ausencia de una pareja. Por ejemplo, las ratas de laboratorio se acicalan e incrementan su locomoción (asociada con la búsqueda de pareja).²⁵

El “apetito” sexual, se observa en la preferencia por el olor dejado por una pareja potencial y la búsqueda de ésta con respuestas instrumentales que indican el deseo para tener acceso a ella. En los humanos, esta fase de motivación se caracteriza por la fantasía sexual, pero también ocurre un incremento de la actividad motora y respuestas instrumentales que indican la motivación para tener acceso sexual a la pareja (darle regalos, escribirle cartas, viajar grandes distancias para verle, etc.).²⁵

La fase precopulatoria, ocurre en presencia de la pareja pero aún no hay contacto genital. Por ejemplo, la rata macho persigue a la hembra y muestran preferencia de contacto por ella. También se observan respuestas fisiológicas que preparan al animal para la cópula, como las erecciones. Las hembras muestran comportamientos denominados “preceptivos” con los cuales invitan al macho a consumir el apareamiento (pequeños saltos, movimientos rápidos de orejas, carreras cortas). En los humanos esta fase comienza desde el coqueteo con manos, gestos y posturas (jugar con el pelo, morderse los labios, etc.) y continúa con el juego precopulatorio. En general esta fase incluye todas aquellas conductas utilizadas para “convencer” a la pareja y lograr la cópula.²⁵

En la fase copulatoria ocurre el contacto de genitales. Una rata macho monta a la hembra, y ocurre la intromisión y eventualmente eyacula, mientras que ella responde con lordosis (arqueamiento de la espalda en forma de U), para facilitar las intromisiones. La lordosis en muchas especies es el comportamiento principal de

receptividad femenina (indicando que la hembra acepta al macho para copular) y debe diferenciarse de las conductas de proceptividad (con las que la hembra invita al macho a copular). En los humanos, la receptividad copulatoria no tiene un comportamiento específico (como la lordosis en otras especies), pero ocurre igualmente cuando una mujer acepta la cópula explícita de una pareja. Normalmente la fase copulatoria culmina con la eyaculación del macho, dando lugar a un periodo refractario de inactividad postcopulatoria. Esta última fase de inactividad puede durar pocos minutos o varios días dependiendo de la especie.²⁵ (Véase Figura N°9 y N°10)

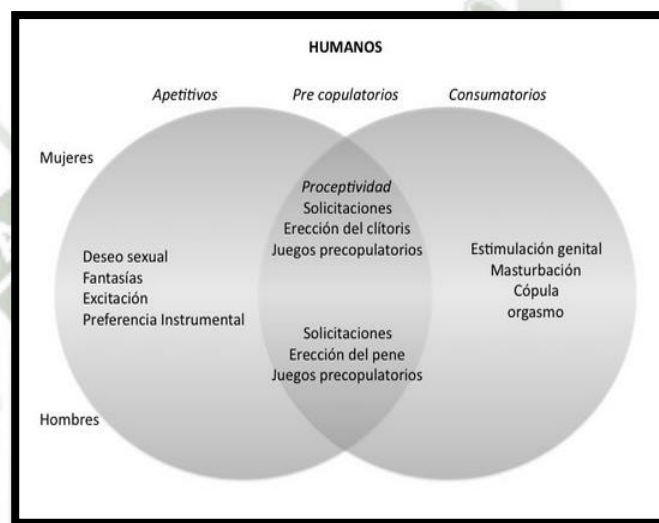


FIGURA N°9: FASES DE LA CONDUCTA SEXUAL EN HUMANOS
Fuente: Centro de Investigaciones Cerebrales Universidad de Veracruz.

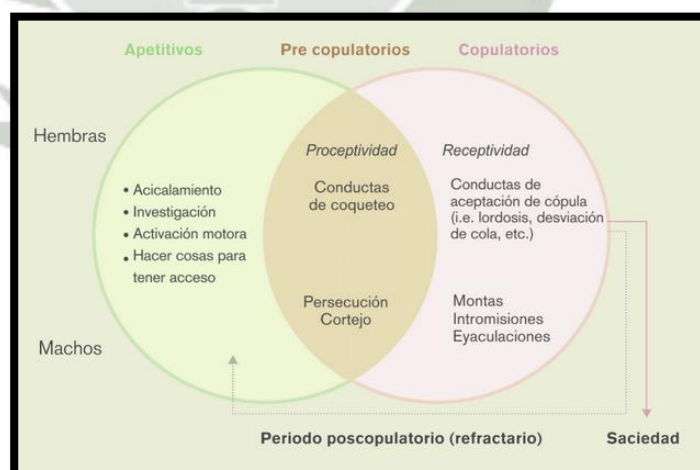


FIGURA N°10: FASES DE LA CONDUCTA SEXUAL EN RATAS
Fuente: Centro de Investigaciones Cerebrales Universidad de Veracruz

1.3.1. Cambios en la conducta sexual que ocurren con la edad:

Como en la mujer, la función sexual del varón persiste con la edad y, de hecho, su preservación, en la salud y durante la enfermedad, constituye un factor de preocupación importante a medida que pasan los años. El ciclo sexual no sólo consta de la consumación física, si no que consiste en deseo, excitación, orgasmo y resolución fisiológica y psicológica.²⁵

Generalmente, a partir de los 50 años de edad ocurren cambios fisiológicos, como por ejemplo en el hombre, tardanza para conseguir una erección, disminución de la capacidad de excitabilidad y el intervalo entre coito y coito es cada vez mayor a todo esto se agrega los factores de riesgo propios de la edad como: arterioesclerosis, diabetes, vasculopatías, enfermedades sistémicas, tratamientos farmacológicos, disminución de los niveles plasmáticos de testosterona a partir de los 60 años.²⁵

En los varones mayores de 50 años la causa más frecuente es la enfermedad vascular (60-80%), causas son de origen orgánico están relacionados con problemas neurológicos (10-20%), hormonales (5-10%), alteraciones del pene o por consumo de fármacos (25%).⁴⁷

1.3.2. Disfunciones sexuales:

Se denomina así a todos aquellos trastornos en los que problemas fisiológicos o psicológicos dificultan la participación o la satisfacción en las actividades sexuales.⁵

En general, existe una disfunción sexual cuando alguna de las respuestas psicofisiológicas implicadas en el ciclo de respuesta sexual o la totalidad de ellas, no se producen o solamente se producen de forma parcial.⁵

1.3.2.1 Criterios diagnósticos y clasificación:

Las clasificaciones actuales hacen referencia a sistemas multiaxiales, en los que se incluyen, entre otras, dimensiones como satisfacción sexual, dolor coital, duración del problema, globalidad, etc.⁴⁷ (Véase Figura N°11)

Trastornos del deseo sexual	Trastorno del deseo sexual hipoactivo Trastorno de aversión del deseo sexual
Trastornos de la excitación sexual	Trastorno de la excitación sexual en la mujer Trastorno de la erección en el varón
Trastornos del orgasmo	En la mujer En el varón Eyaculación precoz
Trastornos sexuales por dolor (sin causa médica)	Dispareunia Vaginismo
Trastornos sexuales debidos a una enfermedad médica	
Trastornos sexuales inducidos por sustancias	
Parafilias	Exhibicionismo Fetichismo Pedofilia Masoquismo Sadismo Fetichismo transvestista Voyeurismo Frotteurismo
Trastornos de la identidad sexual	En niños En adolescentes y adultos

FIGURA N°11: CLASIFICACIÓN Y CRITERIOS DE LAS DISFUNCIONES SEXUALES

Fuente: Imagen Obtenida del libro Lecciones de Psiquiatría

1.3.3. Deseo sexual o libido:

El deseo sexual es hablar del “Libido” en términos latinos significa “Deseo”. Es un estado mental normalmente activado insatisfecho, de intensidad variable, creado por estímulos externos (por medio de las modalidades sensoriales) o internos (fantasía, recuerdo, cognición) que inducen a sentir o a necesitar o a querer acometer una actividad sexual (normalmente con el objeto de deseo) para satisfacer esa necesidad”.¹³

Se encuentra distribuido por múltiples áreas cerebrales y medulares. En la actualidad, son 2 las áreas del hipotálamo que despiertan el mayor interés: el área preóptica media, cuyo neurotransmisor es la dopamina, y el núcleo para ventricular, cuyos neurotransmisores son la dopamina y la oxitocina.¹³

1.3.3.1 Trastorno del deseo sexual:

Deseo sexual hipoactivo: El deseo sexual hipoactivo consiste en la ausencia permanente y persistente de fantasías eróticas y motivación para acceder a las relaciones sexuales. Según Cabello, sería la ausencia o disminución de pensamiento o fantasías sexuales y de interés en iniciar un encuentro sexual, en presencia de adecuados inductores del deseo.¹³

Labrador: señala entre las causas subyacentes al deseo sexual inhibido.²⁹

- Causa orgánica: Trastornos endocrinos, diabetes, insuficiencia cardiaca, fracaso renal, etc.). En pacientes con sida refiere pérdida de deseo. Causa de especial relevancia son el déficit de testosterona y la hiperprolactemia.
- Causa psicológica o psicosociales: (ansiedad, estrés, vigorexia), es importante, aparece el 40% de los cuadros depresivos, baja autoestima, miedo a las relaciones sexuales.
- Consumo de ciertas sustancias: Fármacos antihipertensivos, psicótropos, opiáceos, alcohol, antidepresivos.
- Dificultades en las relaciones de pareja o de situaciones precipitantes de carácter aversivo y relacionadas con el sexo (violaciones, engaños, embarazos no deseados).
- Disfunción Sexual: Es frecuente que una persona con disfunción sexual (impotencia) acabe desarrollando deseo sexual inhibido.

1.3.3.2 Hormonas que afectan el deseo sexual:

Las hormonas son factores necesarios, controlan la intensidad de la libido y del comportamiento sexual, los órganos sensoriales, inclusive la piel con sus glándulas sebáceas y de sudoración que son receptores claves de los estímulos sexuales externos. Los andrógenos son hormonas sexuales que en el caso de los hombres, son fabricados y segregados por las glándulas sexuales; es decir, por los testículos, y son las responsables del deseo sexual.²¹

- La testosterona es una de las principales hormonas sexuales del hombre y se produce en unas células especializadas del testículo. Llamadas células de Leydig, sus niveles se reducen, al igual que en las mujeres con los estrógenos, conforme la edad y el envejecimiento. La disminución de la testosterona provoca disminución del deseo del varón.¹⁸
- Los estrógenos contribuyen a la neuro y psicoplasticidad que se puede considerar como la traducción neuro-científica de la energía psíquica que conlleva libido. La interacción entre los estrógenos y

el sistema dopaminérgico es el proceso clave para determinar la inclinación de la apetencia del comportamiento sexual¹⁸

1.3.4.Excitación sexual:

La excitación sexual se caracteriza por una experiencia subjetiva de placer, acompañada de cambios orgánico-fisiológicos (tumescencia y erección en el varón y vasocongestión generalizada de la pelvis, lubricación, expansión de la vagina y tumefacción en los órganos sexuales externos en la mujer).⁵

1.3.4.1 Trastornos de la excitación:

Tanto en el hombre como en la mujer, ocurre este trastorno que se da por la falta de excitación, la cual se debe: al déficit vasocongestivo o de lubricación; déficit en la erección; déficit emocional cognitivo, por mencionar algunas etiologías.⁵

Trastorno de la excitación sexual en la mujer:

En la mujer se caracteriza por la ausencia de tumescencia vulvar y lubricación vaginal, con las consiguientes molestias en el coito.⁵

Trastorno de la excitación sexual en el varón:

La falta de excitación en el varón se caracteriza fundamentalmente por la ausencia de erección en el pene o por la pérdida parcial o total de dicha erección una vez conseguida.⁵

Trastorno de la erección: Disfunción eréctil

La disfunción eréctil, es descrita por diversos autores:

- Según Masters y Johnson, “Es la incapacidad de lograr o mantener una erección suficientemente firme para permitir que se inicie o se complete una relación sexual con coito”.²⁹
- Según Helen Kaplan, “Es básicamente un bloqueo de la erección del pene. Los mecanismos reflejos vasculares son incapaces de bombear suficiente sangre a los senos cavernosos del pene para hacer que se haga firme y erecto. Cuando la erección se ha logrado, una intensa reacción del simpático (por angustia o miedo) drenan la sangre provocando la caída de la excitación”.²⁹

La disfunción eréctil 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.²⁹

1.4. Yohimbina

Es un alcaloide obtenido del yohimbe (*Pausinystalia yohimbe*) pertenece farmacológicamente a los bloqueantes alfa adrenérgicos.^{4, 50} (Véase Figura N° 12)

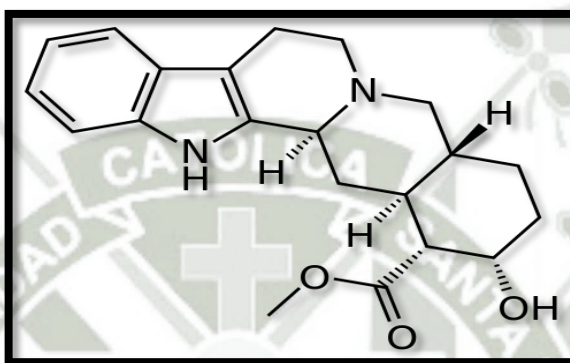


Figura N°12: ESTRUCTURA DE LA YOHIMBINA

Fuente: Apuntes farmacológicos del Perú

1.4.1. Sinónimos.

Corynanthe yohimbe. Quebrachine. Corinina. Afrodina.⁵⁰

1.4.2. Acción terapéutica.

Estimulante sexual masculino.⁵⁰

1.4.3. Farmacocinética

Por vía oral tiene buena absorción, pero su biodisponibilidad se reduce a 57% y se distribuye extensamente. Atraviesa la BHE y su TVM es de 36 minutos, y se excreta casi en su totalidad en forma de metabolitos inactivos.^{4, 50}

1.4.4. Farmacodinamia

Contrariamente a lo que se piense, su actividad es a nivel central, aunque específicamente no se conoce su mecanismo de acción en el manejo de la impotencia, se cree que ejerce su efecto al bloquear los receptores α -2, lo que aumenta la liberación de NA con la consecuente activación de áreas cerebrales.

Además estarían implicados otros neurotransmisores como la dopamina, 5-HT y receptores colinérgicos.^{4,50}

Estas acciones conllevarían desde el SNC un aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, además estimula la liberación de la hormona Antidiurética.^{4,50}

1.4.5.Indicaciones.

Impotencia sexual masculina.⁵⁰

1.4.6.Dosificación.

5 a 15mg por día repartidos en 2 o 3 tomas.⁵⁰

1.4.7.Rams

Mareos, irritabilidad, nerviosismo.

Evitar su uso en pacientes con disfunción renal, hipertensos y alteraciones del ritmo cardíaco.^{4,50}

Tras la administración de dosis terapéuticas de yohimbina es posible la aparición de náuseas, vómitos, rubefacción, cefaleas, nerviosismo, reacciones maníacas, broncoespasmo.^{4,50}



2.1. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio se realizó en la Universidad Católica Santa María. Se utilizó el bioterio donde se prepararon y acondicionaron a la especie animal.

La obtención de los extractos y el análisis fitoquímico de la especie vegetal se realizó en el laboratorio de Farmacognosia (H-103).

2.2. MATERIAL BIOLÓGICO

2.2.1. Especie vegetal

Para la evaluación, se utilizó la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), proveniente del distrito de Orcopampa, la cual, fue seleccionada según su estado de conservación, limpiada, cortada en trozos, secada y procesada en un molino de granos. (Véase Figura N°13)



FIGURA N° 13: CORTEZA DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)
Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Especie animal

Para la experimentación se utilizaron ratas de la raza Holtzman correspondientes a la especie *Rattus Rattus* variedad Albina Swiss, las que fueron adquiridas del bioterio de la Universidad Católica de Santa María. Las características de los animales fueron las siguientes.

- + 25 ratas macho y 25 ratas hembra.
- + Pesos: entre 200 y 320 g

- ✚ Edad: entre 3 y 4 meses
- ✚ Sexualmente activas
- ✚ Dieta a base de maíz, trigo, cebada, crecimiento, agua.
- ✚ El agua y alimento fue *ad-libitum*.

2.3. MATERIAL DE LABORATORIO

2.3.1. Material de vidrio

- ✚ Balón de destilación de 500 ml (NORMAX)
- ✚ Beakers (PIREX)
- ✚ Matraz Erlenmeyer de 100 ml (PIREX)
- ✚ Pipetas graduadas de 1ml, 2ml, 5ml, 10ml (PIREX)
- ✚ Probetas de 100ml (PIREX)
- ✚ Baguetas (BOECO)
- ✚ Vasos de precipitados de 100ml, 250ml (BOECO)

2.3.2. Equipos

- ✚ Balanza analítica (PIONER TM OHAUS)
- ✚ Equipo de Rotavapor (BUCHI)
- ✚ Cocinilla eléctrica
- ✚ Equipo Soxhlet (HEEDING)
- ✚ Estufa de desecación (MEMMERT SCHUTZART DIN 40050-IP20)
- ✚ Lámpara de luz UV (CAMAG UV 254-366nm)
- ✚ Mechero Bunsen

2.3.3. Reactivos de identificación

- ✚ Acetato de etilo (MALLINCKRODT)
- ✚ Ácido acético (MERCK)
- ✚ Ácido fórmico (MERCK)
- ✚ Ácido sulfúrico concentrado 95-98% (MERCK)

- + Agua destilada (QUIMICA DELTA)
- + Etanol químicamente puro (DIPROQUIM)
- + Cloroformo (MERCK)
- + Cloruro de aluminio (MERCK)
- + Cloruro férrico (MERCK)
- + Reactivo de Dragendorff (elaboración propia)
- + Reactivo de Lieberman Burchard (elaboración propia)
- + Tolueno químicamente puro (MERCK)
- + Nitrato de Bismuto (MERCK)
- + Yoduro de Potasio (MERCK)
- + Vainillina

2.3.4. Material farmacológico

- + Estradiol 2mg/ml (ESTROGAL)
- + Progesterona 50mg/ml (CICLOSTERONA FUERTE)
- + Yohimbina 2mg/ml (YOHIMBE VET UP)

2.3.5. Otros

- + Cámara fotográfica (SAMSUNG)
- + Cámaras filmadoras (DVR SURVEILLANCE KIT)
- + Capilar de vidrio (DELTA)
- + Espátulas
- + Frascos de vidrio color oscuro
- + Gorro de laboratorio
- + Guantes quirúrgicos
- + Jaulas de Vidrio de 45x30 cm de superficie y de altura de 20cm.
(Confeción propia)
- + Jeringa de tuberculina (SEGURIMAX)

- ✚ Mascarilla
- ✚ Papel filtro (QUIMICA DELTA)
- ✚ Placas de silica gel (MERCK)
- ✚ Molino de Granos (FACUSSA)
- ✚ Songa orogástrica
- ✚ Soporte universal

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Preparación de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) para su extracción

Recolección

Se realizó en el distrito de Orcopampa, provincia de Castilla, ubicado a 3779 msnm y a 354 Km de la ciudad de Arequipa.

La recolección se realizó en las primeras horas de la mañana en el mes de noviembre, la recolección fue aleatoria se recogieron las que crecen en forma silvestre, se optaron por plantas en plena floración y buen estado de la corteza, importante para el estudio experimental.

Las cortezas de *Jatropha macrantha* (huanarpo) fueron trasportadas envueltas en papel.

Estabilización

La estabilización se realizó teniendo en cuenta las características histológicas de la droga, que al ser una corteza se sometió a una temperatura de 105°C durante 3 minutos.

Dsecación

Al igual que la estabilización, las condiciones de dsecación se realizaron teniendo en cuenta las características de la droga, que fue corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo). Por ello se usó como método la dsecación con estufa a una temperatura de 60°C durante 2 horas.

Molienda y tamizaje

La corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) se procedió a molerlas con un molino artesanal de discos, puesto que eran gruesas, fibrosas y duras, se molió hasta obtener un polvo moderadamente grueso a semifino, posteriormente se tamizó usando un colador doméstico de acero inoxidable de poro fino para uniformizar la muestra y quedándonos con el tamizado.

2.4.2. Obtención de los extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo)

Método

Se utilizó la extracción mediante Soxhlet con tres disolventes de diferente polaridad (alcohol etílico, acetato de etilo y cloroformo).

Fundamento

El equipo Soxhlet tiene como función recircular los vapores condensados con ayuda de un sifón a la fuente de disolvente que se encuentra en evaporación continua, arrastrando consigo los principios activos de la materia prima contenido en los cartuchos desechables. La capacidad aproximada en un equipo de laboratorio es de 500mL de volumen primario con una recirculación de 100mL cada cinco minutos aproximadamente en estado estable. La velocidad de reflujo depende directamente de la eficiencia y el tamaño del condensador.

Procedimiento

Antes de iniciar con el proceso de extracción, se molió en un molino de granos la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), de este producto tamizado, se tomaron 10g aproximadamente por cada extracción, con los cuales se armaron cartuchos con papel filtro.

Luego se procedió con el armado del equipo Soxhlet, previamente se instaló una cocinilla eléctrica, sobre la cual se colocó una pequeña olla con agua (Baño María), dentro de esta se ubicó el matraz del equipo y encima de este se posicionó el condensador con el cartucho de papel filtro en su interior, luego se agregó lentamente el disolvente (150mL), de manera que cubrió el cartucho, por último sobre el condensador se colocó el refrigerante del equipo, el cual estuvo conectado a dos mangueras, una que se colocó a la llave de agua y la otra sirvió para

la salida de esta. Ya armado el equipo, se comenzó con la extracción, abriendo la llave del agua y encendiendo la cocinilla eléctrica.

Cuando se llegó a la temperatura de ebullición del disolvente, (que fue controlado por un termómetro), este empezó a evaporarse y a condensarse en el refrigerante, cayendo luego en forma de gotas sobre el cartucho, hasta que llegó al nivel de bajada del sifón produciéndose, que todo lo extraído cayera en el matraz inferior del equipo, este proceso se repitió la cantidad de veces que fue necesaria hasta un agotamiento total de la muestra, el cual se notó por la falta de coloración del disolvente, que al inicio tuvo una coloración amarillenta oscura y en cada sifoneada se fue aclarando.

Una vez que terminó el proceso, se desarmó el equipo y se conservó el matraz donde se obtuvo la extracción de la droga, luego se evaporó el disolvente del extracto en el rotavapor, (hasta una tercera parte de su volumen), el cual estuvo conectado a una bomba en vacío para evaporar a presión reducida el disolvente y así se obtuvo un extracto blando, debido a su aspecto similar a una “goma de mascar”, (libre de disolvente), de este extracto blando se separó una cantidad necesaria para la realización del análisis fitoquímico y el resto se llevó a sequedad en Baño María.

2.4.3. Análisis fitoquímico:

Método

Se utilizó la cromatografía en capa fina.

Fundamento

La cromatografía en capa fina se basa en la preparación de una capa, uniforme, de un adsorbente mantenido sobre una placa de vidrio u otro soporte. Los requisitos esenciales son un adsorbente, placas de vidrio, un dispositivo que mantenga las placas durante la extensión, otro para aplicar la capa de adsorbente, y una cámara en la que se desarrollen las placas cubiertas. La fase móvil es líquida y la fase estacionaria consiste en un sólido. La fase estacionaria será un componente polar y el eluyente será por lo general menos polar que la fase estacionaria, de forma que los componentes que se desplacen con mayor velocidad serán los menos polares.

La cromatografía en capa fina presenta una serie de ventajas frente a otros métodos cromatográficos (en columna, en papel, en fase gaseosa) ya que el

utilaje que precisa es más simple. El tiempo que se necesita para conseguir las separaciones es mucho menor y la separación es generalmente mejor. Pueden usarse reveladores corrosivos, que sobre papel destruirían el cromatograma. El método es simple y los resultados son fácilmente reproducibles, lo que hace que sea un método adecuado para fines analíticos.

Procedimiento

Se cortó las placas de sílica gel (cromatógrafos) a un tamaño de 5cm de ancho y 10cm de largo, se marcó con mucho cuidado con un lápiz un trazo para guiarnos al momento de la siembra, se lavaron y secaron las cubas cromatográficas y con la ayuda de un mechero se procedió a elaborar los capilares para la siembra del extracto.

Listo todos los materiales y reactivos se procedió de acuerdo a los procedimientos de la preparación de reveladores y fases móviles, realizando los cálculos respectivos para cada uno, los cuales se encuentran contenidos en el anexo N° 8.

Listas las preparaciones se sembraron las placas con el extracto que se obtuvo del rotavapor.

Se adicionó a cada cuba cromatográfica un volumen suficiente de fase móvil, (respectiva para cada tipo de identificación), para que entre en contacto con el extremo inferior de la placa, pero sin llegar a tocar la siembra, se tapó la cuba y se dejó que corra la muestra sembrada hasta que alcanzo cerca de 1-2cm del borde superior de la placa. Se sacó la placa de la cuba y cuidadosamente se marcó hasta donde corrió la fase móvil. A continuación se dejó secar a temperatura ambiente, luego se roció con el revelador respectivo y de acuerdo a protocolo se deja secar en estufa o temperatura ambiente; ya lista la placa se llevó a lámpara UV donde se observó las diversas fluorescencias distintivas para cada identificación de metabolitos secundarios.

2.4.4. Evaluación de la conducta sexual en animales de experimentación

2.4.4.1 Entorno de la investigación

La evaluación se realizó en el bioterio de la Universidad Católica de Santa María, donde se acondicionó los instrumentos y equipos necesarios para este tipo de pruebas. (Véase Figura N°14)

- ✚ Jaulas de vidrio, que permitieron ver la conducta sexual del animal.
- ✚ Cámaras filmadoras que registraron durante las 24 horas la actividad del animal.
- ✚ Unidad de PC que almacenó las imágenes registradas.
- ✚ Identificación adecuada del animal.

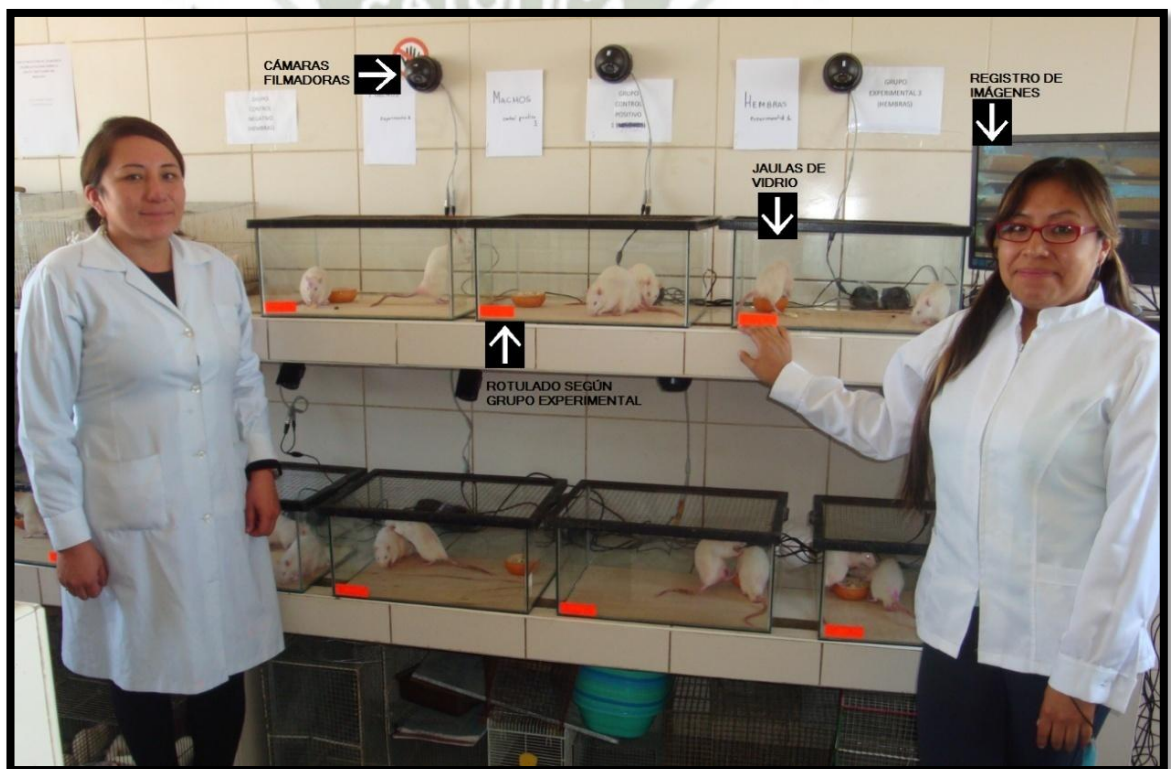


FIGURA N°14: DETALLES DEL ENTORNO DE LA INVESTIGACIÓN
Fuente: Elaboración propia

2.4.4.2 Método de inducción a ratas hembras (Ciclo estral) :

Se utilizó el “Método de Beck”. Este método consiste en la aplicación de una inyección subcutánea de 10µg/kg de estradiol 30 horas antes del contacto con el macho y de una segunda inyección de 500µg/kg de progesterona entre 4-6 horas antes de la prueba. Este método permite que las ratas hembras sean receptivas (periodo estral) a un test de sexualidad. La conducta sexual en las ratas es muy fácil

de observar, porque se manifiesta por un sistema de pautas de comportamiento muy estereotipadas, pero la dificultad estriba en que éstas se producen a gran velocidad.

Para la evaluación se distinguió los siguientes comportamientos estereotipados:

2.4.4.3 En la etapa precopulatoria:

- ✚ Olfateos (O): El macho huele el cuerpo de la hembra, a veces rozando su cuerpo con el de la hembra.
- ✚ Olfateos anogenitales (OAG): El macho huele específicamente la zona anogenital de la hembra.
- ✚ Tiempo de latencia (TL): Tiempo que transcurre desde el primer contacto entre la hembra y el macho hasta la primera monta y/o intromisión.

En la etapa precopulatoria el macho realiza numerosos olfateos (O), olfateos ano-genitales (OAG) y vocalizaciones ultrasónicas. El macho persigue a la hembra repetidamente. En algunos casos, puede rozar a la hembra, pasar bajo ella o por encima, también existe el aseo de pareja. La hembra durante este período presenta movimientos rápidos de cabeza que hacen que sus orejas vibren, hace como que huye rápidamente y se vuelve a parar, dando saltos de flecha, hacia el macho. Cuando el macho no persigue a la hembra, esta le estimula con aproximaciones en ángulo recto que acaban tocándole el costado. Estas pautas precopulatoria permiten al macho motivado a averiguar si la hembra está o no en estro, ya que este se repite muchas veces y solo dura solo unos segundos. En caso contrario el macho no reconoce a la hembra como compañera de actividad sexual.

2.4.4.4 En la etapa copulatoria:

- ✚ Montas (M): El macho se dispone por detrás de la hembra, con las patas traseras puestas en el suelo y las delanteras sobre la hembra.
- ✚ Intromisión (I): Entre monta y monta puede ocurrir la penetración del miembro del macho en la hembra. Para distinguir una intromisión de una monta, durante una intromisión hay mayor cantidad de movimientos pélvicos.

- ✚ Eyacuación (EY): Ocurre en una monta con intromisión, se distingue de esta última porque el macho monta la hembra y solo tiene las patas traseras sobre el suelo las delanteras las tiene ligeramente levantadas y si es que acaba la eyacuación el macho se retira hacia atrás y entra en un periodo de reposo.
- ✚ Latencia de eyacuación (LE): Tiempo que transcurre desde la primera monta o intromisión hasta la eyacuación.
- ✚ Serie eyaculatoria: Se denomina así al conjunto de montas más intromisiones con eyacuación.
- ✚ Intervalo de interintromisiones: Tiempo entre una intromisión a otra dentro de una serie eyaculatoria.

El macho durante la conducta copulatoria realiza numerosas montas sobre la hembra en estro. El macho monta a la hembra por detrás, manteniendo en el suelo las dos o una de las patas posteriores, agarra y palpa con las patas anteriores los flancos de la hembra, realizando movimientos pélvicos con el fin de que el pene se pueda introducir en la vagina. Entre monta y monta, el macho puede manifestar algunas de las pautas descritas en la conducta precopulatoria. Muchas de estas montas tienen también penetración en cuyo caso se denominan intromisiones (no todas se produce con el objeto reproductivo). En el caso de la intromisión, la monta tiene una mayor intensidad de los movimientos pélvicos, introduciéndose el pene en la vagina. Cuando desmonta el macho lo hace con brusquedad.

Después de varias intromisiones se produce la eyacuación. La emisión del semen se acompaña de contracciones de musculo peneales, de la pelvis y de las extremidades. La monta del macho en este caso se caracteriza porque el macho quita sus patas anteriores de encima de la hembra sosteniéndose sobre las patas posteriores. Cuando acaba de eyacular el macho se cae hacia atrás.

Posterior a las intromisiones y a un gran número de montas, el macho lame sus genitales, así como después de la eyacuación esto se denomina auto aseo genital.

2.4.4.5 En la etapa postcopulatoria:

- ✚ Periodo refractario: Tiempo después de una serie eyaculatoria, la pareja puede continuar o separarse.

Todos estos parámetros fueron observados después de 24 horas de aplicar los tratamientos, es decir, después de dos dosis, luego de hacer las mediciones se continúa con el tratamiento y a los 4 días se realiza otra medición y finalmente a los 7 días.

2.4.4.6 Parámetros de la conducta sexual

Para la evaluación de la conducta sexual del animal macho se consideran los siguientes parámetros, los mismos que serán medidos por conteo, minutos o segundos, con la ayuda de un cronómetro digital y una cámara de video:

- ✚ Olfateos (O): Conteo.
- ✚ Olfateos anogenitales (OAG): Conteo.
- ✚ Tiempo de latencia (TL): Minutos y/o segundos.
- ✚ Latencia de eyaculación (LE): Minutos y/o segundos.
- ✚ Índice eyaculatorio (IE): Se utiliza para cuantificar la potencia sexual del macho, para su cálculo se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$IE = \frac{N^{\circ} EY}{N^{\circ} M + N^{\circ} I} \times 100$$

ECUACIÓN N°1: CÁLCULO DEL ÍNDICE EYACULATORIO

Fuente: Manual de prácticas de etología y uso de Labcomp 1.0

Dónde:

N° EY: Número de eyaculaciones

N° M: Número de montas.

N° I: Número de intromisiones.

2.4.4.7 Administración de los extractos

Para la administración del extracto a las diferentes dosis, fue necesaria su vehiculización mediante el uso de excipientes, debido a que el extracto era blando. Para ello se utilizó un vehículo disolvente, que tenía en su composición tween 80 (agente surfactante), agua destilada csp 100ml. Este medio permitió disolver adecuadamente en agua el extracto que fue obtenido utilizando diferentes disolventes (alcohol etílico, acetato de etilo y cloroformo).

2.4.4.8 Evaluación piloto

La evaluación piloto, tuvo como finalidad determinar cuál fue la naturaleza del disolvente que presentó una mayor eficacia sobre los parámetros de la conducta sexual en animales de experimentación:(Véase Figura N°15). En esta evaluación se aplicó para todos los disolventes una dosis alta de 1g/kg de peso, ello con la finalidad de obtener resultados alentadores en esta fase inicial y comprendió los siguientes grupos:

- ✚ *Control (C)*: Grupo con 3 ratas macho a los que se les administró *per os* 5mL de suero fisiológico.
- ✚ *Piloto 1 (P1)*: Grupo con 3 ratas macho a los que se les administró *per os* 1g/kg de extracto etanólico blando de *Jatropha macrantha* (huanarpo).
- ✚ *Piloto 2 (P2)*: Grupo con 3 ratas macho a los que se les administró *per os* 1g/kg de extracto clorofórmico blando de *Jatropha macrantha* (huanarpo).
- ✚ *Piloto 3 (P3)*: Grupo con 3 ratas macho a los que se les administró *per os* 1g/kg de extracto de acetato de etilo blando de *Jatropha macrantha* (huanarpo).

2.4.4.9 Evaluación final

La evaluación final comprometió no solo al grupo control, sino además grupos con distintas dosis del extracto que mostró mayor eficacia en la evaluación piloto, además en esta evaluación se incluyó el grupo farmacológico como es la Yohimbina.

- ✚ *Control Negativo* (CN): Grupo con 5 ratas macho a los que se les administró *per os* 5mL de suero fisiológico.
- ✚ *Experimental 1* (E1): Grupo con 5 ratas macho a los que se les administró *per os* el extracto etanólico blando de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a la dosis establecida en la prueba piloto (1g/kg).
- ✚ *Experimental 2* (E2): Grupo con 5 ratas macho a los que se les administró *per os* el extracto etanólico blando de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a una dosis media de la dosis establecida en la prueba piloto (0.5g/kg).
- ✚ *Experimental 3* (E3): Grupo con 5 ratas macho a los que se les administró *per os* el extracto etanólico blando de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a un cuarto de la dosis establecida en la prueba piloto (0.25g/kg).
- ✚ *Control Positivo* (CP): Grupo con 5 ratas macho a los que se les administró *per os* yohimbina en solución acuosa a una dosis de 1mg/kg.



FIGURA N° 15: ADMINISTRACIÓN DEL EXTRACTO DE *Jatropha macrantha* (huanarpo) POR VÍA ORAL

Fuente: Elaboración propia

2.4.5. Métodos estadísticos

Se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión como el promedio y la desviación estándar respectivamente.

Para las pruebas de hipótesis se utilizó ANOVA MR (Anova de medidas repetidas) de dos factores.





3.1. PREPARACIÓN DE LA CORTEZA DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)

Después de haber realizado la recolección de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), se procedió con la preparación y acondicionamiento de nuestra muestra vegetal, donde el primer día, se llevaron las muestras al laboratorio de farmacognosia (H-103) y se procedió a verificar el material vegetal, se revisaron y se separaron aquellas cortezas que estaban dañadas y no presentaban un buen aspecto luego se procedió a pesar en una balanza mecánica teniendo un peso total de 5kg de cortezas una vez ya pesadas se procedió a acondicionar el material vegetal, colocamos las cortezas encima de un papel Kraft en la estufa durante 3 minutos a una temperatura de 105°C, con la finalidad de estabilizar la corteza, pasado esto se procedió con la desecación de la corteza por el tiempo de 2 horas a una temperatura de 60°C, finalmente la corteza ya estabilizada y desecada fue almacenada en bolsas de sobre manila y en papel Kraft, para evitar la acción del polvo, calor, humedad, microbios que puedan contaminar nuestra muestra y también mantener las características organolépticas de nuestra droga vegetal.

El segundo día de trabajo, se procedió con la molienda donde utilizamos un molino de granos por ser comercial y estar al alcance y procedimos a moler las cortezas hasta conseguir un polvo moderadamente fino el cual fue tamizado con un colador domestico de acero inoxidable de poro fino, ya obtenida la muestra molida se procedió a pesar en la balanza analítica obteniéndose un peso aproximado de 800g una vez pesadas se dispuso a almacenar en frascos de vidrio color ámbar debidamente cerrados y forrados con papel Kraft para proteger de la luz.

Los resultados obtenidos en la preparación de la muestra del extracto de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) evidenciaron que de 5kg (peso bruto) de corteza que tuvimos inicialmente luego se trasformaron a 800g (peso seco) luego de hacer el acondicionamiento y tamizaje de la droga creemos que se deba a la desecación de la corteza y a la molienda que se hizo puesto que utilizamos el tamizado y se eliminó el rechazo y se deba a esto las diferencias en el peso.

3.2. OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS DE LA CORTEZA DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)

Las muestras tamizadas fueron sometidas a la extracción con Soxhlet, tomando una cantidad de 10g aproximadamente de corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), se utilizó tres disolventes siendo el etanol, acetato de etilo y cloroformo, en una cantidad de 150mL por extracción, para cada disolvente se realizaron tres extracciones, las cuales presentaron diferentes características (Véase Anexo N°1)

Castañeda C, Benjamín; Castro de la Mata, Gamarra Ramiro en su estudio realizado sobre la Evaluación del efecto farmacológico del extracto de *Jatropha macrantha* Muell. Arg “huanarpo macho” en pene aislado de Conejo.¹⁵ Utilizaron el métodos de Ciulei en la preparación de su extractos, es una técnica que se usa más en el campo de la agricultura y muy poco usada o conocida en el campo de farmacia, ya que se obtiene extractos alcohólicos y acuosos y que luego se pueden someter a una secuencia de pruebas químicas.

Se observó que muchos trabajos de investigación, optan por el método de extracción por maceración, como se sabe, es poner en contacto la droga con un disolvente en este caso el agua a una temperatura ordinaria durante varias horas o por lapsos de 7 a 14 días dependiendo del protocolo a usar pero vemos que este puede generar inconvenientes, un descuido en la manipulación o en el control que se debe realizar diariamente pueda generar el crecimiento de bacterias, hongos y correr el riesgo de obtener sustancias impuras.

Por estos motivos y porque además se trata de un método continuo, que utiliza disolventes orgánicos volátiles elegimos el método de extracción por Soxhlet porque tuvimos en cuenta las características de nuestro material vegetal que fue la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), el tipo de disolvente que utilizamos (etanol) por sus propiedades antimicrobianas, y por los posibles principios activos que pueda ser extraídos al ser atacados por este disolvente, para su identificación en el análisis cromatográfico que se realizará, puesto que Soxhlet realiza un ciclo de extracción y purificación continua hasta obtener un agotamiento exhaustivo de la droga que es lo que buscamos nosotros para así obtener buenos resultados para las diferentes pruebas que se realizó en este estudio.

3.3. RENDIMIENTO DE LAS EXTRACCIONES DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)

Según los resultados del Cuadro N°1 el disolvente que proporcionó mayor cantidad de sustancia seca extraída fue el etanol con 13.21%, de rendimiento y se ubica por encima del cloroformo (4.43%) y acetato de etilo (3.83%). El aspecto final de los extractos llevados a sequedad mediante concentración en rotavapor fue un tanto untuoso, por lo que constituirían extractos blandos (Véase Figura N°16, N°17 y N°18)



FIGURA N° 16: EXTRACTO ETANÓLICO DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)
Fuente: Elaboración propia



FIGURA N° 17: EXTRACTO ACETATO DE ETILO DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)
Fuente: Elaboración propia

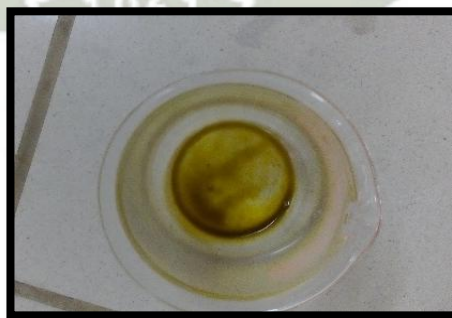


FIGURA N° 18: EXTRACTO CLOROFÓRMICO DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)
Fuente: Elaboración propia

3.4. RENDIMIENTO DE LAS EXTRACCIONES DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)

Según los resultados del Cuadro N°1 el disolvente que proporcionó mayor cantidad de sustancia seca extraída fue el etanol con 13.21%, se ubica por debajo los otros disolventes. El aspecto final de los extractos llevados a sequedad mediante concentración en rotavapor fue un tanto untuoso, por lo que constituirían extractos blandos.

CUADRO N°1

PORCENTAJE DE RENDIMIENTO PARA LOS TRES EXTRACTOS DE *Jatropha macrantha* (huanarpo) SEGÚN LA NATURALEZA DEL DISOLVENTE

Tipo de disolvente	Valores promedio		
	Droga (g)	Extracto (g)	Rendimiento (%)
Etanol	10.25	1.35	13.21
Cloroformo	10.07	0.45	4.43
Acetato de etilo	10.08	0.39	3.83

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al rendimiento de los extractos con los diferentes disolventes, este dio como resultado que el extracto etanólico presentó un rendimiento de 13.21% el cual fue mayor en comparación con los otros disolventes.

El estudio realizado por Tinco, J. “Efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg en ratas con inducción de disfunción eréctil”⁵⁹ el cual utilizó un extracto metanólico, obtenido mediante extracción por maceración, el rendimiento de este extracto fue de 10%, y el aspecto final de su extracto presenta características de masa pegajosa que constituyen un extracto blando.

Recalcando que no siempre es el extracto que tiene un mayor rendimiento, el que también presente una mejor respuesta sobre los parámetros evaluados. En nuestro estudio nos dio como resultado que el mismo extracto que dio un mayor rendimiento, también fue el que nos dio una mejor respuesta en la prueba piloto sobre los parámetros de la conducta sexual.

Como se observa, tanto el estudio de Tinco y el nuestro evidencian que se trata de un extracto blando, ambos estudios obtuvieron un resultado homogéneo con referencia a sus rendimientos, se utilizaron disolventes polares (metanol y etanol) la diferencia recae en el método de extracción, ya que Tinco optó por la maceración para luego hacer una dilución en metanol, en tanto nosotros optamos por la extracción con Soxhlet.

3.5. ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR

Según el análisis fitoquímico mediante el método de cromatografía en capa fina, en el extracto de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) se encuentran presentes compuestos de naturaleza terpénica y flavónica, (Véase Cuadro N°2), pese a que se hicieron dos repeticiones más no se detectaron compuestos de tipo taninos y alcaloides.

CUADRO N°2

ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR DEL EXTRACTO DE

Jatropha macranta (huanarpo) MEDIANTE CCF

Familia de Analitos	Fase móvil	Revelador	Resultado
Terpenos	Tolueno/acetato de etilo	Reactivo de Lieberman-Burchard	Positivo (Figura N°19)
Flavonoides	Acetato de etilo/Ácido acético/Ácido fórmico/agua	Reactivo de cloruro de aluminio	Positivo (Figura N°20)
Taninos	Metanol/agua	Reactivo de cloruro férrico	Negativo
Alcaloides	Ácido acético/metanol/agua	Reactivo de Dragendorff	Negativo

Fuente: Elaboración propia

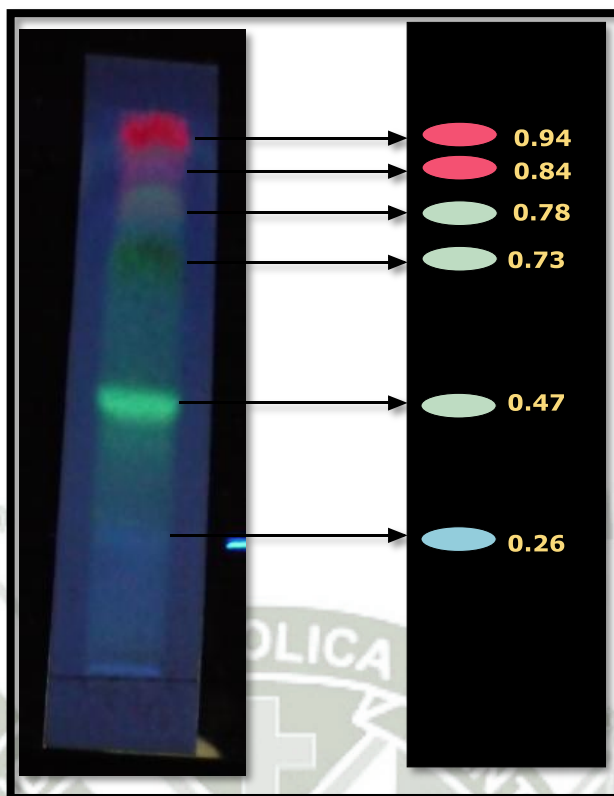


FIGURA N°19: CROMATOFOLIO PARA LA DETECCIÓN DE TERPENOS EN
EXTRACTO DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)
Fuente: Elaboración propia

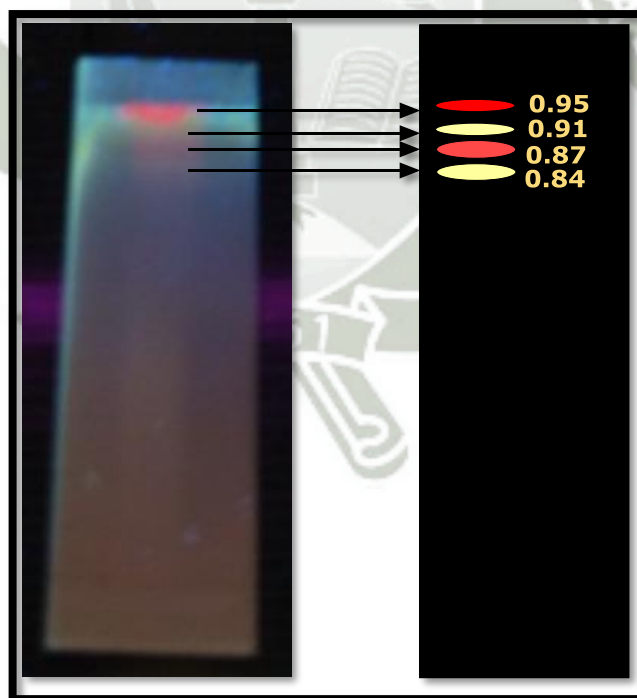


FIGURA N°20: CROMATOFOLIO PARA LA DETECCIÓN DE FLAVONOIDES
EN EXTRACTO DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)
Fuente: Elaboración propia.

Para los primeros compuestos detectados bajo la luz UV a 254nm se observaron manchas características de color rosa correspondientes para saponinas, verdosas para triterpenos y esteroides y azuladas para esteroides. (Véase Figura N°19).

En cuanto a los compuestos flavónicos la observación bajo la luz UV a 365 nm detectó la presencia de manchas fluorescentes rojas y amarillas características para este tipo de compuestos. Ambas figuras también ilustran sus correspondientes valores del factor de desplazamiento o Rf. (Véase Figura N°20).

El análisis fitoquímico realizado por nosotros es consistente con el trabajo realizado por Tinco, J. en su tesis: Efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. "huanarpo macho" en ratas con inducción de disfunción eréctil,⁵⁹ ya que nosotros solo detectamos la presencia de metabolitos secundarios (flavonoides y terpenos) sin embargo en el trabajo de tinco se logró, identificar 4 estructuras de la familia de flavonoides.

En la revista publicada titulada Catechin derivatives in *Jatropha macrantha* stems: Characterization and LC/ESI/MS/MS quali-quantitative analysis⁴² en este estudio valoraron de manera cuantitativa y cualitativa el extracto metanólico de los tallos de *Jatropha macrantha* (huanarpo) este estudio condujo al aislamiento de catequina y la proantocianidinas B-3 este análisis cuantitativo confirmaron que estos dos compuestos son los principales responsables de las propiedades que le confieren a *Jatropha macrantha* (huanarpo) en especial la proantocianidinas B-3. Para dar dicha confirmación de la presencia de catequinas se evaluaron mediante cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) ionización positiva electro spray (ESI) y (MS/MS). Y para la confirmación de proantocianidinas B-3 fue caracterizada por un análisis ESI-MS/MS/LS desarrollado y validado para separación y cuantificación de catequinas y proantocianidinas.⁴²

El hallazgo de otros metabolitos, mencionados líneas más arriba, en el que nuestro estudio obtuvo resultados negativos, creemos que tal vez estas diferencias se deban a las distintas partes utilizadas de *Jatropha macrantha* (huanarpo) y sobre todo al método de identificación, tipo de extracción, al habitat en la cual fue recolectada la planta en ambos estudios, recordemos que para nuestro estudio se recolectó en Orcopampa distrito de Castilla, en cambio Tinco usó ejemplares recolectados en Ayacucho san Cristóbal de Huamanga, como se sabe la

tierra, el clima, puede influir en aportar minerales que pueden hacer variar la composición de la planta. También es importante señalar que en el estudio de Tinco se tomó entre 200 a 500g de muestra para la extracción y posterior identificación de metabolitos, en cambio en nuestro estudio sólo se tomó aproximadamente 10g de muestra, es probable que también por esta razón se da las diferencias de los metabolitos hallados.

Cabe resaltar que en este mismo estudio se obtuvieron sales alcaloideas, pero en una cantidad reducida en la cual al realizar las pruebas respectivas para la identificación de alcaloides dieron negativo, lo cual corroboraría, nuestro estudio.

Con respecto al hallazgo de flavonoides en el análisis fitoquímico, creemos que posiblemente estos son los responsables del efecto sobre la conducta sexual observado en nuestro estudio, ya que según Chen, en su estudio Effect of plant extractneferine in adenosin monofosfate in rabbits Huazong copus cavernos un in vitro. University of Science and technology Wuhuan. China.2008, ¹⁶ indicó que los flavonoides, incrementaron significativamente los niveles de óxido nítrico, produciendo vasorrelajación debido al incremento de calcio. También llegó a establecer que ciertos flavonoides son hábiles para incrementar la producción de NO a través de la inhibición de las fosfodiesterasa a nivel de las células endoteliales.

A pesar de los numerosos trabajos publicados por Bruneton, ¹² sobre las potencialidades farmacológicas de estas moléculas, no se pueden establecer reglas claras sobre las relaciones estructura/actividad ya que no se dispone de ningún estudio pertinente que demuestre algún interés en la clínica humana. Es por ello que sugerimos para futuras investigaciones, se realice un estudio a profundidad de los metabolitos secundarios que le atribuyen a la *Jatropha macrantha* (huanarpo) efecto de estimulante sexual y su correspondiente mecanismo de acción.

No obstante, el “Estudio del efecto del veneno de *Latrodectus Mactans* en los niveles plasmáticos de óxido nítrico y en el comportamiento sexual en *Oryctolagus Cuniculus*”, de la Universidad de la Frontera con Chile y de Sao Paulo, de Brasil,⁵⁷ donde iniciaron estudios para detectar en el veneno de *Latrodectus mactans*, un antídoto para la Disfunción Eréctil, encontrando en su investigación una neurotoxina, la α -latrotoxina, un péptido, que al parecer actúa sobre los cuerpos

cavernosos del pene, y cuyo concentrado aplicado en roedores en dosis pequeñas, tuvo un efecto rápido provocando erecciones.

Este estudio nos ayuda a presumir que posiblemente el óxido nítrico tenga que ver con la conducta sexual en los animales de experimentación ya que al administrar nuestro extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) y el veneno obtenido de *Latrodectus mactans* se observan que aumentan el deseo y por ende la copula, tanto nuestro estudio y el estudio en mención realizan las mediciones de los parámetros ya mencionados de la conducta sexual.

3.5.1.EFECTO SOBRE LA CONDUCTA SEXUAL DE *Jatropha macrantha* (huanarpo)

3.5.2.Estandarización de los animales

Conforme la metodología descrita los animales de experimentación fue sometida a las mismas condiciones experimentales, bajo el proceso de estandarización animal, con la finalidad de reducir la variabilidad biológica entre sujetos y entre grupos. Todos recibieron las mismas condiciones antes y durante la experimentación, y entre la evaluación piloto y la final. El peso promedio de los machos fue de 273.6 gramos y de las hembras de 235.3 gramos, las edades comprendidas para ambos sexos fue de 3 a 4 meses.

3.5.3.Inducción del periodo estral

La administración sub cutánea de las hormonas que usamos para inducir el ciclo estral a la rata hembra fueron el estrógeno, presentación en vial cuya concentración fue de 2mg/mL (*Figura N°21*), y progesterona, en ampolla con una concentración de 50mg/mL (*Figura N°22*), hicieron que nuestras ratas hembras hayan estado receptivas, preceptivas y atractivas al macho. La administración de ambos fármacos durante la semana de evaluación fue en dos oportunidades.

La inducción del ciclo estral fue muy importante durante nuestra fase experimental, puesto nos ayudó evidenciar los parámetros que nos trazamos en nuestro estudio a evaluar sobre conducta sexual en la rata macho y era muy importante la receptividad de nuestras ratas hembras que mostraron la lordosis como evidencia de que estaban receptivas. A pesar que no es un parámetro a medir y no está dentro de nuestros objetivos, fue importante para la realización de nuestro

estudio, ya que siendo animales, estos copulan solo para procrear mas no por deseo. Esta es la razón de la administración de hormonas, para generar la receptividad de la hembra, de lo contrario existirá un rechazo a la conducta sexual de la rata macho.

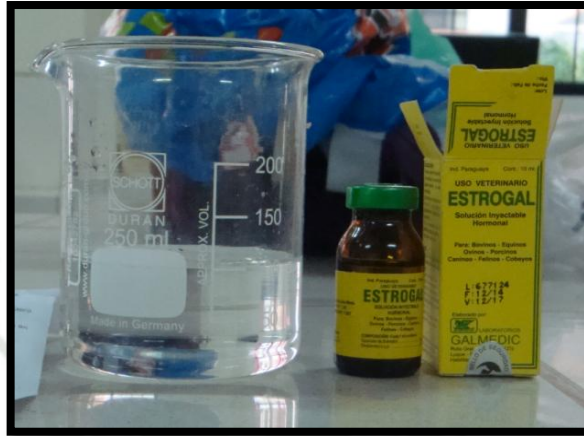


FIGURA N°21: ESTRADIOL UTILIZADO EN LA INVESTIGACIÓN
Fuente: Elaboración propia.

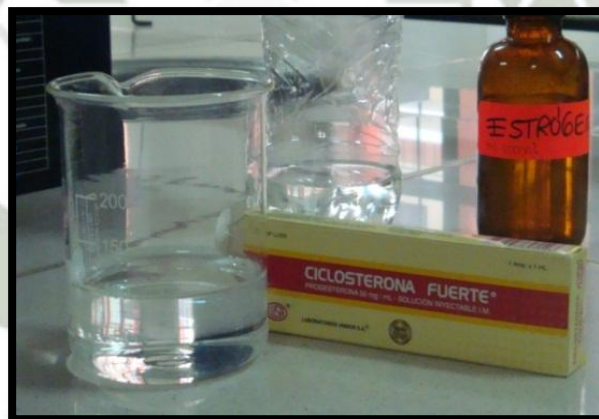


FIGURA N°22: PROGESTERONA UTILIZADA EN LA INVESTIGACIÓN
Fuente: Elaboración propia

Las dosis administradas a cada animal fue en base a su peso corporal, al ser las dosis correspondientes a la concentración de cada presentación resultaron ser pequeñas en volumen por lo que fue necesario disolverlas en agua destilada estéril, las dosis finales se presentan en el Cuadro N°3.

CUADRO N°3

**DOSIS DE ESTRÓGENO Y PROGESTERONA SEGÚN PESO CORPORAL
PARA LAS RATAS HEMBRA**

N° animal hembra	Peso Corporal (gramos)	Dosis de estrógeno (10µg/kg)		Dosis de progesterona (500µg/kg)	
		Dosis individual (µg/kg)	Volumen fármaco en solución (mL)	Dosis individual (µg/kg)	Volumen fármaco en solución (mL)
1	226	0.0022	0.11	0.11	0.23
2	237.5	0.0023	0.12	0.12	0.24
3	246	0.0024	0.12	0.12	0.25
4	226	0.0022	0.11	0.11	0.23
5	224	0.0022	0.11	0.11	0.22
6	225	0.0022	0.11	0.11	0.23
7	274	0.0027	0.14	0.14	0.27
8	223.5	0.0022	0.11	0.11	0.22
9	243	0.0024	0.12	0.12	0.24
10	232.5	0.0023	0.12	0.12	0.23
11	258.2	0.0025	0.13	0.13	0.26
12	247	0.0024	0.12	0.12	0.25
13	229	0.0022	0.11	0.11	0.23
14	235	0.0023	0.12	0.12	0.24
15	228	0.0022	0.11	0.11	0.23
16	232	0.0023	0.12	0.12	0.23
17	227	0.0022	0.11	0.11	0.23
18	229	0.0022	0.11	0.11	0.23
19	228	0.0022	0.11	0.11	0.23
20	236	0.0023	0.12	0.12	0.24
21	230	0.0023	0.12	0.12	0.23
22	234	0.0023	0.12	0.12	0.23
23	220.5	0.0022	0.11	0.11	0.22
24	232.5	0.0023	0.12	0.12	0.23
25	231	0.0023	0.12	0.12	0.23

Fuente: Elaboración propia.

3.5.4. Evaluación final

Según el resultado de la evaluación piloto preliminar, fue el grupo tratado con extracto etílico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) el que presentó mayor incremento al menos sobre la etapa precopulatoria, es por ello que con este extracto se trabajó la evaluación final, y como al inicio se experimentó con una dosis alta 1g/kg peso del animal, en esta fase se incluyó dos dosis más, que se ubican por debajo de la fase piloto: 0.25g/kg y 0.5g/kg de peso del extracto etanólico de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), siendo la administración de las diferentes dosis lo que produjo un aumento en los parámetros evaluados y sobre todo para la dosis alta, por lo que para observar un efecto se tiene que considerar la dosis de 1g/kg de peso animal, probablemente como “alta dosis” se deba a que en la cantidad administrada existen además de metabolitos secundarios, sobre todo metabolitos primarios, ya que como sabemos los primeros es decir, los secundarios son los que se encuentran en menor tenor, en relación a los primarios. Además de ello es importante considerar que se trata de un extracto bruto y no una sustancia pura químicamente aislada, y que como tal además de compuestos del metabolismo primario o secundario contiene sustancia “lastre”. Definitivamente esta dosis, de un estudio preclínico no puede establecer una dosis en humanos, porque para ello se requieren estudios de farmacocinética, en base a un compuesto en particular y que sea de gran tenor en el extracto, aparte de más estudios confirmatorios de la presente investigación.

También se consideró utilizar un principio activo que tenga uso como estimulante sexual y fue la yohimbina, todo ello frente a un grupo control. Para esta etapa se adquirieron más animales de experimentación ya que cada grupo (5 en total) estuvo conformado por 5 animales de experimentación, haciendo un total de 25 ratas macho y 25 ratas hembra. Previo a la exposición de los resultados se muestra la distinción de conductas estereotipadas de los animales de experimentación.

Las dosis de los extractos se dieron de acuerdo al peso de cada rata y se administró, dos dosis con un intervalo de 8 horas, entre ellas y fueron monitoreadas las 24 horas del día, y evaluadas las 24 horas por el lapso de tres días (1^{er} día, 4^{to} día, y 7^{mo} día) donde fueron medidos estos parámetros conductuales tanto en la etapa precopulatoria como la copulatoria, los realizados por conteo (números) de ocurrencias,

tal es el caso como: Olfateos y olfateos anogenitales, en cambio para el tiempo de latencia y latencia de eyaculación se realizó por tiempo (minutos y/o segundos) el cual fue medido por medio de cronómetro programado de la cámara filmadora y por último para el índice eyaculatorio se realizó por fórmula ya descrita anteriormente.

En el estudio sobre la actividad del extracto de hojas de *Myrcianthes discolor* (HBK) “lanche canela” sobre el comportamiento sexual en ratas macho⁵¹ tomaron como tiempo 30 minutos y solo evaluaron etapa copulatoria, en tanto en el “Estudio del efecto del veneno de *Latrodectus Mactans* en los niveles plasmáticos de óxido nítrico y en el comportamiento sexual en *Oryctolagus Cuniculus*”⁵⁷ la observación de la conducta de apareamiento comenzó de inmediato y finalizó cuando el macho ya no mostraba interés, mientras que en el estudio realizado por Tinco, J. “Efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macrantha*. Müll. Arg en ratas con inducción de disfunción eréctil”⁵⁹ y Castañeda C, Benjamín; Castro de la Mata, Gamarra Ramiro en su estudio realizado sobre la Evaluación del efecto farmacológico del Extracto de *Jatropha macrantha* Muell. Arg “huanarpo macho” en pene aislado de Conejo.¹⁵ no mencionan el tiempo que les tomo hacer la evaluación pero los cuatro estudios solo verificaron su etapa copulatoria mas no su etapa pre copulatoria que para nuestro parecer consideramos muy importante porque es el inicio para poder distinguir bien estas conductas sexuales que presentan estos animales de experimentación.

La administración de las dosis tratamiento farmacológico Yohimbina, sus dosis fueron administradas de acuerdo a su peso, tomando como una referencia un estudio realizado por López M. Análisis etiológico de la conducta de ratas inyectadas con Yohimbina. Dpto. Psicobiología.³³ donde emplearon dosis de 1mg/kg de peso hasta 2,5mg/kg, de peso, en la administración en ratas, nosotros utilizamos la dosis de 1mg/kg, que están dentro del rango tanto en el estudio mencionado líneas arriba como en otras investigaciones hechas con Yohimbina, por la cual decidimos usar esta dosis porque no queríamos provocar efectos secundarios y se dieron de la misma forma que se administró el extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) y fueron evaluadas de la misma forma y los mismos días ya mencionados.

En el estudio sobre la actividad del extracto de hojas de *Myrcianthes discolor* (HBK) “lanche canela” sobre el comportamiento sexual en ratas macho.⁵¹ Se usaron dosis de 500mg/kg de peso y de 250mg/kg de peso del extracto etanólico. Tinco en su estudio con *Jatropha macrantha*,⁵⁹ trabajó con dosis de 100mg/kg de peso, 200mg/kg de peso y de 300mg/kg de peso.

Con esto queremos hacer notar que las dosis no están definidas peor aún que el huanarpo no es una planta oficial, y que son dosis que uno considera a investigar y ver qué resultados nos brindan, en nuestro estudio, tomamos tres dosis: 1g/kg de peso, 0.25g/kg de peso y 0.5g/kg de peso puesto que en estudios anteriores, se usaron dosis muy bajas, nosotros quisimos ver qué pasaría si administrábamos dosis un poco más altas y vemos que las tres dosis administradas nos dieron resultados positivos, pero no podemos afirmar que sean las dosis correctas a pesar de que evidenciaron resultados satisfactorios. También es importante señalar que en estos estudios ya mencionados líneas más arriba sobre la actividad del extracto de hojas de *Myrcianthes discolor* (HBK) “lanche canela” sobre el comportamiento sexual en ratas macho.⁵¹ se realizaron pruebas de dosis limite, en el cual revelaron que a una dosis de 2000mg/kg de peso no mostraron ninguna toxicidad al igual que Tinco a una dosis de 1357mg/kg de peso tampoco mostraron ninguna toxicidad lo que nos ayuda de una manera indirecta a respaldar la administración de nuestras dosis que no llegan a ser tóxicas puesto que nuestros animales de experimentación ratas machos a las que se les administró el extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) no presentaron signos de intoxicación.

La conducta sexual ha sido descrita como un modelo experimental muy útil para estudiar la reproducción sexual que tienen mecanismos excitatorios e inhibidores de la conducta sexual dependientes de factores internos y externos.

Estos parámetros pre-copulatorios, copulatorios y refractarios señalados en nuestro tema de investigación, se pueden observar en todas las especies con reproducción sexual incluidos nosotros los seres humanos, el acto sexual o copula no se limita al coito, lo que ocurra antes o después del coito se considera una conducta sexual.

Consideramos que estudios relacionados con la investigación de la conducta sexual fueron muy importantes porque nos ayudó a dilucidar y detectar los

problemas de conducta sexual más comunes tanto en seres humanos como animales, así como cuando se observa una hiperactividad o una hipoactividad lo cual evidencia deseos sexuales incrementados o disminuidos (disfunción eréctil), el trastorno más estudiado.

Los registros estadísticos conductuales fueron realizados con Anova MR de dos factores, para la realización de estos, se contó con una data (Véase Anexo N°4), obtenida de la observación de los videos grabados durante todo el tiempo que duró el estudio.

3.5.4.1 Distinción de conductas estereotipadas de los animales de experimentación

3.5.4.1.1 Etapa precopulatoria

En la Figura N° 23 y N°24 se puede apreciar los parámetros de la etapa pre copulatoria que es el olfateo que realiza la rata macho a la hembra en estro el roce que tiene con la rata hembra, también se observa el olfateo ano genital que realiza la rata macho, todos estos parámetros permiten al macho identificar si la rata hembra se encuentra en estro.

A simple vista, los animales que reaccionaron de forma inmediata a los parámetros de la conducta sexual, (a los 10 minutos de haber puesto a la rata hembra en la jaula de vidrio), fueron los tratados con el extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a una concentración de 1g/kg.

Los animales de experimentación macho tratados con el extracto etanólico se mostraron desinhibidas, sin ningún problema para mostrar los estereotipos mencionados, esto causo curiosidad ya que revisando la bibliografía encontramos que por naturaleza las ratas necesitan un ambiente silencioso y con luz tenue para que puedan copular, puesto que se estresan con el bullicio o luz intensa, posiblemente esta conducta desinhibida se deba al tratamiento con *Jatropha macrantha* (huanarpo), ya que sólo los grupos tratados con este extracto se mostraron así, también se observó que las ratas hembras orinaban y eso atraía a la rata macho.

Con respecto a la inhibición, se conoce por el habla popular que cuando se toma un macerado de *Jatropha macrantha* (huanarpo), provoca euforia y sensación de deseo sexual en las personas que lo consumen, es por ello que las

personas le otorgan este poder de estimulante, ya que al tomar este, se sienten libres de prejuicios.



FIGURA N° 23: ACERCAMIENTO DEL MACHO A LA HEMBRA
Fuente: Elaboración Propia



FIGURA N° 24: OLFATEO ANOGENITAL DEL MACHO A LA HEMBRA
Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura N°25, corresponde a la etapa pre copulatoria donde se puede distinguir algo muy útil para la investigación y es como saber diferenciar en primer lugar cuál de las ratas es hembra y cual macho, a pesar de estar marcadas.



FIGURA N° 25: RATA HEMBRA EN PERÍODO ESTRAL
Fuente: Elaboración Propia

La rata hembra es la que tiene la cola parada esto también evidenció que la rata estuvo en el periodo estral, y la rata macho cuando ya se encuentra estimulado, se puede observar que sus testículos incrementaron su tamaño, evidenciando estar listo para la copula, la cual empieza evidenciando los estereotipos de la etapa copulatoria ya descritos anteriormente.

3.5.4.1.2 En la etapa copulatoria:

Los resultados obtenidos en la etapa copulatoria se puede observar en la Figura N°26 donde claramente se evidencia como la rata macho monta a la hembra por detrás, sus 2 patas anteriores se ven mantenidas en el suelo y realizando el movimiento pélvico, se observa que realizó una intromisión con eyaculación porque vemos el macho quita sus patas anteriores de encima de la hembra sosteniéndose sobre las patas posteriores.



FIGURA N°26: EL MACHO MONTA A LA HEMBRA
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N°27 se observa que la rata macho se realiza un auto aseo de sus genitales esto ocurre después de las intromisiones y de un gran número de montas con eyaculación, se observa que la rata hembra sigue receptiva al macho porque vemos que trata de ponerse en la posición de lordosis que es clara señal que aún sigue receptiva al macho.



FIGURA N°27: AUTOASEO GENTAL DE LA RATA MACHO
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos mediante el monitoreo con cámaras las 24 horas del día fueron alentadores, estos fueron registrados en videos, el cual nos sirvió para observar todos los parámetros sobre la conducta sexual que fueron evaluados y observados a detalle, en esta investigación que realizamos y que aportaron datos importantes referentes a que tan parecidos puede ser la conducta sexual tanto del humano como el de la rata que fue la especie evaluada, y que nos podría ayudar a entender y tratar las enfermedades relacionadas con los diferentes trastornos de la sexualidad desde el punto de vista y psicológico y farmacológico, y es aquí donde nosotros observamos que al administrar el extracto etanólico de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a dosis de 1g/kg de peso vimos que nuestros ratas machos no mostraron timidez, ni stress, estuvieron con la luz artificial del bioterio, observando que no les molestaba dicha luminosidad, se sabe que las ratas para que puedan manifestar estos parámetros conductuales necesitan de un ambiente tranquilo, con luz tenue, donde no haya presencia de personas, por ello es que se reproducen de noche en el caso de nuestras ratas su conducta se dio todo el día como se observa en las fotos y videos.

3.5.4.2 Análisis estadístico etapa precopulatoria

3.5.4.2.1 Olfateos (O):

Según el Cuadro N° 4 del número de olfateos (el macho huele el cuerpo de la hembra, a veces rozando su cuerpo con el de la hembra). Se observa un mayor promedio para el grupo de animales de experimentación que recibió una dosis de extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico a razón de 1g/kg de peso pero muy cerca se ubica el grupo que recibió este extracto a una dosis de 0.5g/kg.

CUADRO N°4

NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA PRECOPULATORIA

Tratamiento	N	O1		O4		O7	
		\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.
Grupo control	5	4.80	.837	2.20	.837	1.60	.548
Grupo con extracto 0.25g/kg	5	18.80	1.095	16.20	1.095	20.80	1.643
Grupo con extracto 0.5g/kg	5	21.00	1.581	19.40	2.608	21.40	2.408
Grupo con extracto 1g/kg	5	30.00	2.000	26.40	1.342	30.80	.837
Grupo con Yohimbina	5	12.00	2.739	8.20	1.643	14.40	3.286

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°5 muestra cuatro estadísticos multivariados (sin considerar esfericidad). Los cuatro estadísticos coinciden en señalar que el efecto del factor día es significativo (Sig.=0.000). Sucede lo mismo con la interacción día*tratamiento, cuyas significancias son mayores al nivel permitido que fue de 0.05.

CUADRO N°5

**CONTRASTES MULTIVARIADOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA
PRECOPULATORIA**

Efecto		Valor	F	GL de hipótesis	GL de error	Sig.
Día	Traza de Pillai	.803	38.789 ^b	2.000	19.000	.000
	Lambda de Wilks	.197	38.789 ^b	2.000	19.000	.000
	Traza de Hotelling	4.083	38.789 ^b	2.000	19.000	.000
	Raíz mayor de Roy	4.083	38.789 ^b	2.000	19.000	.000
Día * Tratamiento	Traza de Pillai	.796	3.305	8.000	40.000	.005
	Lambda de Wilks	.316	3.693 ^b	8.000	38.000	.003
	Traza de Hotelling	1.805	4.060	8.000	36.000	.002
	Raíz mayor de Roy	1.580	7.899 ^c	4.000	20.000	.001

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°6, muestra los estadísticos univariados referidos a los efectos intra-sujetos. La información relativa al efecto individual del factor día es consistente con la obtenida en la aproximación multivariada (Cuadro N°5), ya que según el límite inferior el factor día es significativo ($0.000 < 0.05$). La consistencia también es con la interacción día*tratamiento ($0.000 < 0.05$).

CUADRO N°6

**EFFECTOS INTRA-SUJETOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA
PRECOPULATORIA**

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Día	Esfericidad asumida	160.987	2	80.493	41.997	.000
	Greenhouse-Geisser	160.987	1.773	90.790	41.997	.000
	Huynh-Feldt	160.987	2.000	80.493	41.997	.000
	Límite inferior	160.987	1.000	160.987	41.997	.000
Día * Trat.	Esfericidad asumida	85.013	8	10.627	5.544	.000
	Greenhouse-Geisser	85.013	7.093	11.986	5.544	.000
	Huynh-Feldt	85.013	8.000	10.627	5.544	.000
	Límite inferior	85.013	4.000	21.253	5.544	.004
Error(Día)	Esfericidad asumida	76.667	40	1.917		
	Greenhouse-Geisser	76.667	35.464	2.162		
	Huynh-Feldt	76.667	40.000	1.917		
	Límite inferior	76.667	20.000	3.833		

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 7 contiene información referente al factor inter-sujetos de los distintos grupos de tratamiento para el número de olfateos de la etapa final. El nivel crítico asociado al estadístico F (Sig.=0.000) nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que el efecto del factor tratamiento (para los distintos grupos) es significativo: podemos concluir que el número de olfateos es distinto para cada grupo de investigación experimental.

CUADRO N°7

**EFFECTOS INTER-SUJETOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA
PRECOPULATORIA**

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	20501.333	1	20501.333	3390.518	.000
Tratamiento	5845.067	4	1461.267	241.665	.000
Error	120.933	20	6.047		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para este parámetro (número de olfateos) se realizó un test de Tukey a un nivel del 0.05, según el Cuadro N° 8 que contiene la información de este análisis, se concluye que es el grupo tratado con extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico es el que tiene mayor respuesta, ya que conforma un conjunto independiente con un promedio representativo del grupo mayor (29.07 de número de olfateos), grupo que incluso es mayor que el grupo que recibió yohimbina.

CUADRO N°8

**TEST DE TUKEY DEL NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA
PRECOPULATORIA**

Tratamiento	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
Grupo control	5	2.87			
Grupo con Yohimbina	5		11.53		
Grupo con extracto 0.25g/kg	5			18.60	
Grupo con extracto 0.5g/kg	5			20.60	
Grupo con extracto 1g/kg	5				29.07
Sig.		1.000	1.000	.210	1.000

Fuente: Elaboración propia.

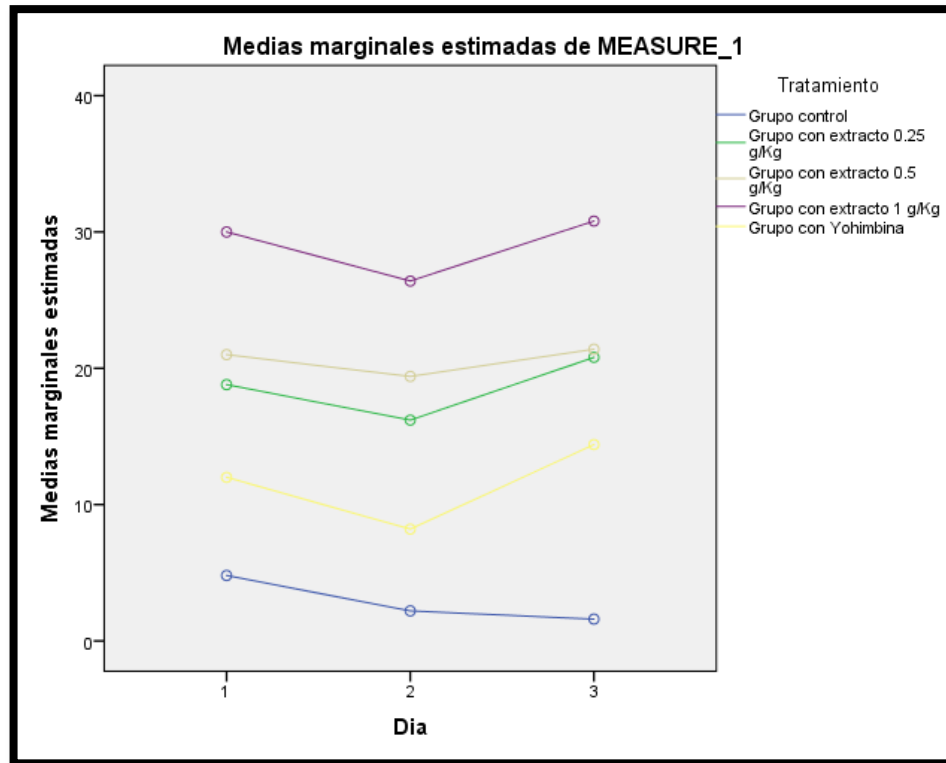


FIGURA N°28: PROMEDIOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA PRECOPULATORIA
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N°28, se puede apreciar que el número de olfateos de todas las dosis del extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo), fueron superiores al grupo de control y al grupo de Yohimbina, destacando el grupo del extracto de 1g/kg; así mismo para todos los grupos del extracto etanólico se puede ver que la tendencia fue positiva.

3.5.4.2.2 Olfateos anogenitales (OAG)

Según el Cuadro de resultados N° 9 del número de olfateos anogenitales (el macho huele específicamente la zona anogenital de la hembra). Se observa un mayor promedio para el grupo de animales de experimentación que recibió una dosis de extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico a razón de 1g/kg de peso pero también muy cerca se ubica el grupo que recibió este extracto a una dosis de 0.5g/kg.

CUADRO N°9

NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES, ETAPA PRECOPULATORIA

Tratamiento	N	OAG1		OAG4		OAG7	
		\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.
Grupo control	5	13.00	1.871	7.80	1.304	4.80	.837
Grupo con extracto 0.25g/kg	5	32.40	1.949	25.60	3.050	30.20	1.304
Grupo con extracto 0.5g/kg	5	41.60	2.074	37.20	2.168	46.00	3.162
Grupo con extracto 1g/kg	5	65.60	3.647	48.20	7.791	52.40	9.633
Grupo con Yohimbina	5	22.40	2.793	17.60	2.881	22.60	1.140

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 10 muestra cuatro estadísticos multivariados (sin considerar esfericidad) para el número de olfateos anogenitales. Los cuatro estadísticos coinciden en señalar que el efecto del factor día es significativo (Sig.=0.000). Sucede lo mismo con la interacción día*tratamiento, cuyas significancias son menores al nivel permitido que fue de 0.05.

CUADRO N°10

CONTRASTES MULTIVARIADOS NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES, ETAPA PRECOPULATORIA

Efecto		Valor	F	GL de hipótesis	GL de error	Sig.
Día	Traza de Pillai	.870	63.520 ^b	2.000	19.000	.000
	Lambda de Wilks	.130	63.520 ^b	2.000	19.000	.000
	Traza de Hotelling	6.686	63.520 ^b	2.000	19.000	.000
	Raíz mayor de Roy	6.686	63.520 ^b	2.000	19.000	.000
Día * Trat.	Traza de Pillai	1.310	9.492	8.000	40.000	.000
	Lambda de Wilks	.116	9.226 ^b	8.000	38.000	.000
	Traza de Hotelling	3.974	8.941	8.000	36.000	.000
	Raíz mayor de Roy	2.501	12.504 ^c	4.000	20.000	.000

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°11 muestra los estadísticos univariados referidos a los efectos intra-sujetos. La información relativa al efecto individual del factor día es consistente con la obtenida en la aproximación multivariada (Cuadro N°10), ya que según el límite inferior el factor día es significativo ($0.000 < 0.05$). La consistencia también es con la interacción día*tratamiento ($0.000 < 0.05$).

CUADRO N°11

**EFFECTOS INTRA-SUJETOS NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES,
ETAPA PRECOPULATORIA**

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Día	Esfericidad asumida	745.040	2	372.520	48.695	.000
	Greenhouse-Geisser	745.040	1.746	426.683	48.695	.000
	Huynh-Feldt	745.040	2.000	372.520	48.695	.000
	Límite inferior	745.040	1.000	745.040	48.695	.000
Día * Trat	Esfericidad asumida	645.627	8	80.703	10.549	.000
	Greenhouse-Geisser	645.627	6.984	92.437	10.549	.000
	Huynh-Feldt	645.627	8.000	80.703	10.549	.000
	Límite inferior	645.627	4.000	161.407	10.549	.000
Error(Día)	Esfericidad asumida	306.000	40	7.650		
	Greenhouse-Geisser	306.000	34.922	8.762		
	Huynh-Feldt	306.000	40.000	7.650		
	Límite inferior	306.000	20.000	15.300		

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°12 contiene información referente al factor inter-sujetos de los distintos grupos de tratamiento para el número de olfateos anogenitales de la etapa final. El nivel crítico asociado al estadístico F (Sig.=0.000) nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que el efecto del factor tratamiento (para los distintos grupos) es significativo: podemos concluir que el número de olfateos anogenitales es distinto para cada grupo de investigación experimental.

CUADRO N°12

**EFFECTOS INTER-SUJETOS NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES,
ETAPA PRECOPULATORIA**

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	72820.920	1	72820.920	2470.180	.000
Tratamiento	19763.813	4	4940.953	167.604	.000
Error	589.600	20	29.480		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para este parámetro (número de olfateos anogenitales) se realizó un test de Tukey a un nivel del 0.05, según el Cuadro N° 13 que contiene la información de este análisis, se concluye que es el grupo tratado con extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico, es el que tiene mayor respuesta, ya que conforma un conjunto independiente con un promedio representativo del grupo mayor (55.4 de número de olfateos anogenitales en promedio), grupo que incluso es mayor que el grupo que recibió Yohimbina y que es el más bajo de los tratamientos experimentales.

CUADRO N°13

**TEST DE TUKEY NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES, ETAPA
PRECOPULATORIA**

Tratamiento	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
Grupo control	5	8.53				
Grupo con Yohimbina	5		20.87			
Grupo con extracto 0.25g/kg	5			29.40		
Grupo con extracto 0.5g/kg	5				41.60	
Grupo con extracto 1g/kg	5					55.40
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N° 29, se observa que las curvas de olfateos anogenitales para el extracto de 1g/kg fue mayor, otro factor que se distingue, es que todas las curvas presentaron un mismo comportamiento el día 4, en el cual el número de ocurrencias fue menor, volviendo a subir en el día 7; lo que no se da en el caso del grupo control donde el número de ocurrencias baja gradualmente.

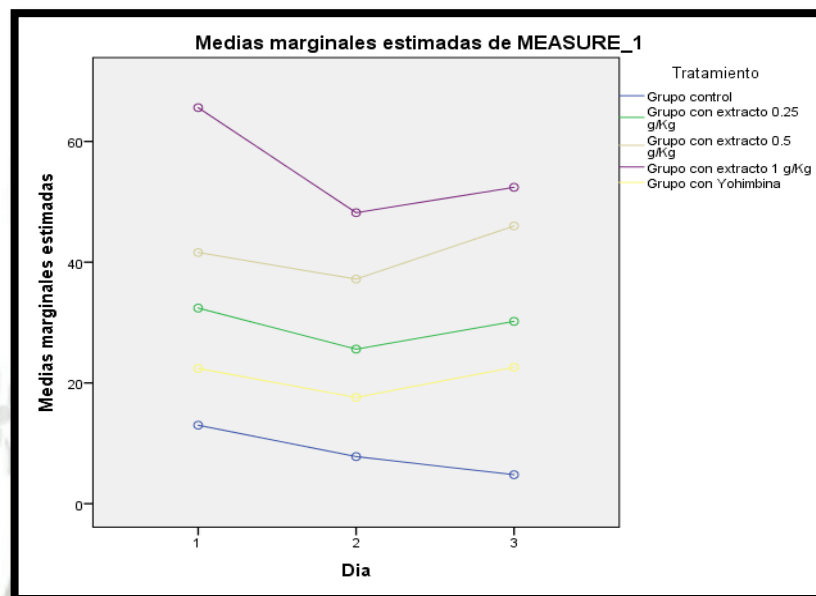


FIGURA N°29: PROMEDIOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES, ETAPA PRECOPULATORIA
Fuente: Elaboración Propia

3.5.4.2.3 Tiempo de latencia (TL)

Según el Cuadro de resultados N° 14 del tiempo de latencia (tiempo que transcurre en minutos desde el primer contacto entre la hembra y el macho hasta la primera monta y/o intromisión). Se observa el menor tiempo promedio para el grupo de animales de experimentación que recibió una dosis de extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico a razón de 1g/kg de peso pero también muy cerca se ubica el grupo que recibió este extracto a una dosis de 0.5g/kg.

El Cuadro N° 15 muestra cuatro estadísticos multivariados (sin considerar esfericidad) para tiempo de latencia en minutos. Los cuatro estadísticos coinciden en señalar que el efecto del factor día es significativo (Sig.=0.027). Ello no sucede con la interacción día*tratamiento, cuyas significancias son mayores al nivel permitido que fue de 0.05.

CUADRO N°14

TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA PRECOPULATORIA

Tratamiento	N	TL1		TL4		TL7	
		\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.
Grupo control	5	300.00	60.828	287.80	41.100	301.00	22.760
Grupo con extracto 0.25g/kg	5	83.20	11.278	102.20	13.590	73.40	22.810
Grupo con extracto 0.5g/kg	5	68.40	6.189	91.00	5.477	85.60	5.683
Grupo con extracto 1g/kg	5	23.60	6.107	54.40	15.043	33.80	5.718
Grupo con Yohimbina	5	109.60	7.537	120.60	16.697	103.00	16.477

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°15

CONTRASTES MULTIVARIADOS DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA PRECOPULATORIA

Efecto		Valor	F	GL de hipótesis	GL de error	Sig.
Día	Traza de Pillai	.316	4.385 ^b	2.000	19.000	.027
	Lambda de Wilks	.684	4.385 ^b	2.000	19.000	.027
	Traza de Hotelling	.462	4.385 ^b	2.000	19.000	.027
	Raíz mayor de Roy	.462	4.385 ^b	2.000	19.000	.027
Día * Trat.	Traza de Pillai	.475	1.556	8.000	40.000	.169
	Lambda de Wilks	.568	1.554 ^b	8.000	38.000	.172
	Traza de Hotelling	.686	1.544	8.000	36.000	.177
	Raíz mayor de Roy	.550	2.750 ^c	4.000	20.000	.057

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°16, muestra los estadísticos univariados referidos a los efectos intra-sujetos. La información relativa al efecto individual del factor día no es consistente con la obtenida en la aproximación multivariada (Cuadro N°15), ya que según el límite inferior el factor día es no significativo ($0.067 > 0.05$). Sin embargo si hubo consistencia con la interacción día*tratamiento ($0.260 > 0.05$).

CUADRO N°16

**EFFECTOS INTRA-SUJETOS DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA
PRECOPULATORIA**

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Día	Esfericidad asumida	2906.027	2	1453.013	3.766	.032
	Greenhouse-Geisser	2906.027	1.820	1596.372	3.766	.036
	Huynh-Feldt	2906.027	2.000	1453.013	3.766	.032
	Límite inferior	2906.027	1.000	2906.027	3.766	.067
Día * Trat.	Esfericidad asumida	4423.440	8	552.930	1.433	.213
	Greenhouse-Geisser	4423.440	7.282	607.484	1.433	.221
	Huynh-Feldt	4423.440	8.000	552.930	1.433	.213
	Límite inferior	4423.440	4.000	1105.860	1.433	.260
Error(Día)	Esfericidad asumida	15434.533	40	385.863		
	Greenhouse-Geisser	15434.533	36.408	423.934		
	Huynh-Feldt	15434.533	40.000	385.863		
	Límite inferior	15434.533	20.000	771.727		

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°17 contiene información referente al factor inter-sujetos de los distintos grupos de tratamiento para el tiempo de latencia de la etapa final. El nivel crítico asociado al estadístico F (Sig.=0.000) nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que el efecto del factor tratamiento (para los distintos grupos) es significativo: podemos concluir que el tiempo de latencia medido en minutos es distinto para cada grupo de investigación experimental.

CUADRO N°17
EFFECTOS INTER-SUJETOS DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA
PRECOPULATORIA

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	1125591.253	1	1125591.253	1448.724	.000
Tratamiento	608557.680	4	152139.420	195.815	.000
Error	15539.067	20	776.953		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para este parámetro (tiempo de latencia) se realizó un test de Tukey a un nivel del 0.05, según el Cuadro N° 18 que contiene la información de este análisis, se concluye que es el grupo tratado con extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico es el que tuvo un mayor incrementó, ya que conforma un conjunto independiente con un promedio representativo del grupo menor (37.27 minutos), grupo que incluso es superior que el grupo que recibió Yohimbina y que se ubica en forma intermedia con los otros grupos experimentales.

CUADRO N°18
TEST DE TUKEY DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA
PRECOPULATORIA

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
Grupo con extracto 1g/kg	5	37.27		
Grupo con extracto 0.5g/kg	5		81.67	
Grupo con extracto 0.25g/kg	5		86.27	
Grupo con Yohimbina	5		111.07	
Grupo control	5			296.27
Sig.		1.000	.062	1.000

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N° 30, del tiempo de latencia, se observa que el extracto de 1g/kg, fue menor que todos los demás grupos, con una leve tendencia a aumentar el día 4, algo similar se observa en los demás grupos de extractos etanólicos de *Jatropha macrantha* (huanarpo) los cuales estuvieron por debajo del grupo Yohimbina, cabe resaltar que el grupo control formo una gráfica diferente, esto debido a que los animales de experimentación de este grupo solo tuvieron respuesta el día 1 de evaluación.

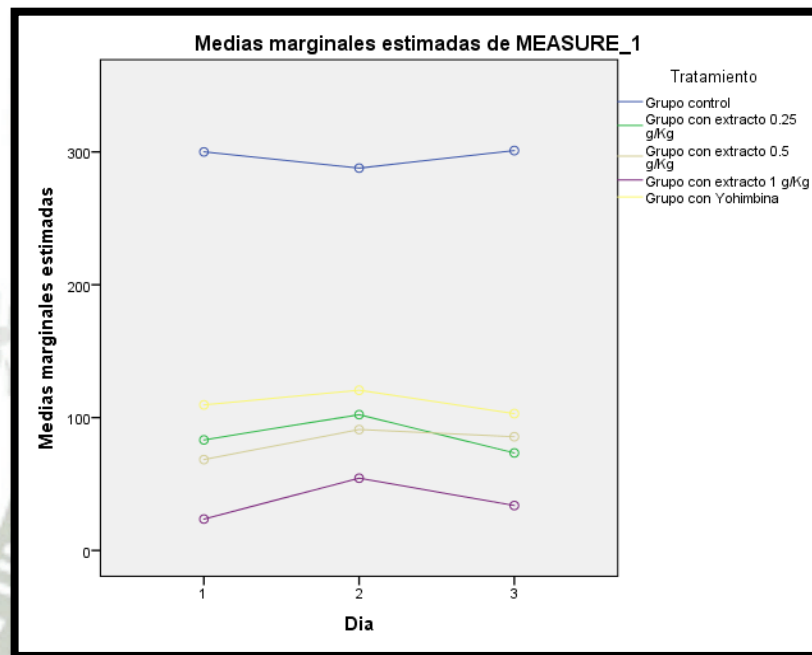


FIGURA N°30: PROMEDIOS DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA PRECOPULATORIA

Fuente: Elaboración Propia

El tiempo de latencia, es considerada como el tiempo que transcurre desde el primer contacto entre el macho y la hembra hasta la primera monta y/o intromisión.

En los valores de los cuadros estadísticos se puede ver claramente que el extracto etanólico a una concentración de 1g/kg supera notablemente a la Yohimbina que muestra valores similares a los obtenidos por el extracto etanólico a una concentración de 0.25g/kg, entonces se puede presumir que los grupos experimentales tratados con *Jatropha macrantha* (huanarpo) reaccionaron de forma inmediata al periodo estral de la rata hembra.

En cuanto al tiempo de latencia, este disminuyó significativamente en los grupos tratados con *Jatropha macrantha* (huanarpo) obteniendo valores semejantes con las dosis de 0,5g/kg de peso y 0.25g/kg de peso del extracto etanólico. Lo que nos indicó que las ratas macho de estos grupos, se acercaron en un menor tiempo a las ratas hembra para la copulación.

En el estudio, sobre el efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macrantha*.¹⁵ En el cual también se observó este parámetro, pero sin evaluación estadística, solo a simple observación, se menciona que, los extractos metanólico tuvieron mayores tiempos de latencia en comparación al Sildenafil, fármaco que usaron como control farmacológico, hay que resaltar que en nuestro estudio, se aprecia que el extracto de 1g/kg tuvo un menor tiempo de latencia, siguiéndole el resto de dosis y la Yohimbina, con esto podríamos decir que existe una relación inversa, entre dosis-efecto es decir a mayor dosis disminuye el tiempo de latencia.

Es importante recalcar, que en nuestro estudio se obtuvo un menor tiempo de latencia con los extractos etanólicos de *Jatropha macrantha* (huanarpo) en comparación con el control farmacológico Yohimbina, lo cual no se dio en el estudio de Tinco donde los extractos metanólico obtuvieron mayores tiempos que su control farmacológico Sildenafil, esto probablemente se deba al propio mecanismo de acción del Sildenafil o al propio esquema de investigación y su metodología.

3.5.4.3 Análisis estadístico de la etapa copulatoria

3.5.4.3.1 Latencia eyaculatoria (LE)

Según el Cuadro de resultados N° 19 de la latencia eyaculatoria (tiempo que transcurre en minutos desde la primera monta y/o intromisión hasta la primera eyaculación). Se observa un mayor tiempo promedio para el grupo de animales de experimentación que recibió una dosis de extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico a razón de 1g/kg de peso pero también muy cerca se ubica el grupo que recibió este extracto a una dosis de 0.5g/kg y el grupo que recibió Yohimbina.

CUADRO N°19

LATENCIA EYACULATORIA, ETAPA COPULATORIA

Tratamiento	N	TL1		TL4		TL7	
		\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.
Grupo control	5	89.60	82.391	.00	.000	.00	.000
Grupo con extracto 0.25g/kg	5	77.40	12.402	104.00	45.989	117.00	6.442
Grupo con extracto 0.5g/kg	5	88.80	5.975	126.00	11.937	132.40	8.142
Grupo con extracto 1g/kg	5	128.60	24.724	139.00	24.597	130.60	32.339
Grupo con Yohimbina	5	91.80	7.190	80.80	4.025	32.80	13.046

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°20

**CONTRASTES MULTIVARIADOS DE LA LATENCIA EYACULATORIA,
ETAPA COPULATORIA**

Efecto		Valor	F	GL de hipótesis	GL de error	Sig.
Día	Traza de Pillai	.261	3.347 ^b	2.000	19.000	.057
	Lambda de Wilks	.739	3.347 ^b	2.000	19.000	.057
	Traza de Hotelling	.352	3.347 ^b	2.000	19.000	.057
	Raíz mayor de Roy	.352	3.347 ^b	2.000	19.000	.057
Día * Trat.	Traza de Pillai	1.270	8.700	8.000	40.000	.000
	Lambda de Wilks	.123	8.796 ^b	8.000	38.000	.000
	Traza de Hotelling	3.937	8.858	8.000	36.000	.000
	Raíz mayor de Roy	2.792	13.959 ^c	4.000	20.000	.000

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 20 muestra cuatro estadísticos multivariados (sin considerar esfericidad) para la latencia eyaculatoria en minutos. Los cuatro estadísticos coinciden en señalar que el efecto del factor día es no significativo (Sig.=0.057). Ello no sucede con la interacción día*tratamiento, cuyas significancias son menores al nivel permitido que fue de 0.05

El Cuadro N°21, muestra los estadísticos univariados referidos a los efectos intra-sujetos. La información relativa al efecto individual del factor día es consistente con la obtenida en la aproximación multivariada (Cuadro N°20), ya que según el límite inferior el factor día es no significativo ($0.277 > 0.05$). También hubo consistencia con la interacción día*tratamiento ($0.260 > 0.05$).

CUADRO N°21

**EFFECTOS INTRA-SUJETOS DE LA LATENCIA EYACULATORIA, ETAPA
COPULATORIA**

	Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Día	Esfericidad asumida	1689.707	2	844.853	1.251	.297
	Greenhouse-Geisser	1689.707	1.322	1277.729	1.251	.287
	Huynh-Feldt	1689.707	1.663	1016.061	1.251	.294
	Límite inferior	1689.707	1.000	1689.707	1.251	.277
Día * Trat.	Esfericidad asumida	44836.160	8	5604.520	8.301	.000
	Greenhouse-Geisser	44836.160	5.290	8476.097	8.301	.000
	Huynh-Feldt	44836.160	6.652	6740.267	8.301	.000
	Límite inferior	44836.160	4.000	11209.040	8.301	.000
Error(Día)	Esfericidad asumida	27007.467	40	675.187		
	Greenhouse-Geisser	27007.467	26.449	1021.131		
	Huynh-Feldt	27007.467	33.260	812.012		
	Límite inferior	27007.467	20.000	1350.373		

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°22 contiene información referente al factor inter-sujetos de los distintos grupos de tratamiento para la latencia eyaculatoria de la etapa final. El nivel crítico asociado al estadístico F (Sig.=0.000) nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que el efecto del factor tratamiento (para los distintos grupos) es significativo: podemos concluir que la latencia eyaculatoria medida en minutos es distinto para cada grupo de investigación experimental.

CUADRO N°22

**EFFECTOS INTER-SUJETOS DE LA LATENCIA EYACULATORIA, ETAPA
COPULATORIA**

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	597461.813	1	597461.813	586.732	.000
Tratamiento	99823.120	4	24955.780	24.508	.000
Error	20365.733	20	1018.287		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para este parámetro (latencia eyaculatoria) se realizó un test de Tukey a un nivel del 0.05, según el Cuadro N° 23 que contiene la información de este análisis, se concluye que es el grupo tratado con extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico de 1g/kg, junto con el grupo de 0,5g/kg, los que tuvieron una mayor latencia de eyaculación, por lo tanto una mayor respuesta, sin embargo el grupo tratado con Yohimbina, comparte el grupo con la dosis de 0.25g/kg y por último el grupo control forma un grupo diferente a los demás tratamientos.

CUADRO N°23

**TEST DE TUKEY DE LA LATENCIA EYACULATORIA, ETAPA
COPULATORIA**

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
Grupo control	5	29.87		
Grupo con Yohimbina	5		68.47	
Grupo con extracto 1g/kg	5			132.73
Grupo con extracto 0.5g/kg	5			115.73
Grupo con extracto 0.25g/kg	5		99.47	
Sig.		1.000	.097	.066

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N°31, se aprecia que la latencia eyaculatoria en el caso del extracto 1g/kg fue mayor, con una tendencia hacia el aumento lo mismo que el resto de los extractos etanólicos.

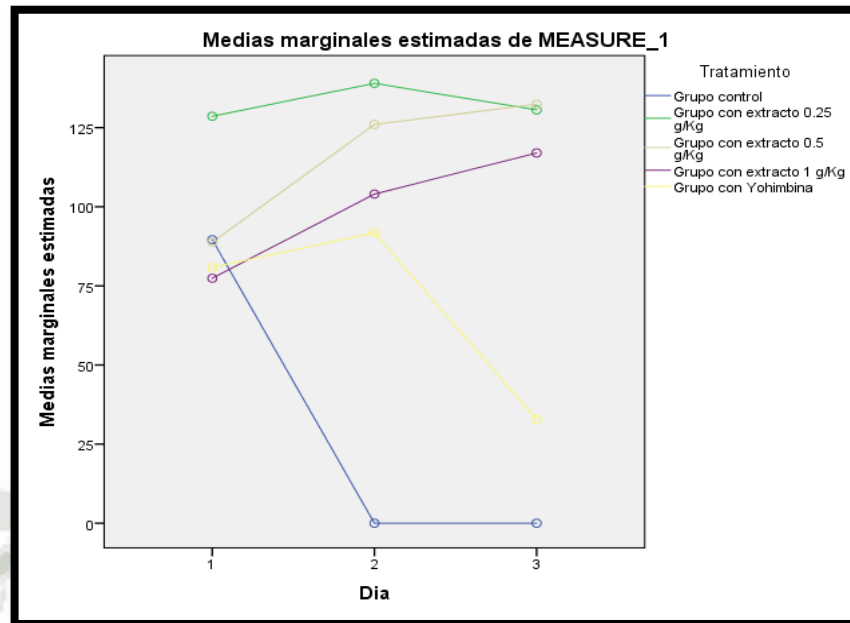


FIGURA N°31: PROMEDIOS DE LA LATENCIA EYACULATORIA, ETAPA COPULATORIA

Fuente: Elaboración Propia

Es importante recordar que la latencia de eyaculación se define como el tiempo que transcurre desde la primera monta y/o intromisión hasta la primera eyaculación. Teniendo en cuenta esta definición, se puede explicar los resultados estadísticos para este parámetro, los cuales indican que la Yohimbina muestra valores ligeramente inferiores en comparación con el extracto de 1g/kg de *Jatropha macrantha* (huanarpo)

Con estos resultados obtenidos mediante la monitorización realizada por nuestras cámaras y los resultados estadísticos obtenidos, hemos podido demostrar que el extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) podría ayudar al tratamiento de la eyaculación precoz, por lo que este modelo de estudio podría ser de gran utilidad y apoyo para probar diversos fármacos que retarden la eyaculación y con estos resultados proponer y contribuir en la comprensión y la importancia que nos brinda el estudio de las propiedades de las plantas medicinales especialmente las que tienen propiedades de ser estimulantes sexuales y así generar opciones

terapéuticas más eficaces y naturales, dosis menos tóxicas y más económicas para estos trastornos sexuales.

3.5.4.3.2 Índice eyaculatorio (IE)

Según el Cuadro de resultados N° 24 del índice eyaculatorio (que es una relación porcentual del número de eyaculaciones entre la sumatoria del número de montas e intromisiones). Se observa el mayor índice es para el grupo de animales de experimentación que recibió una dosis de extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a razón de 1g/kg de peso pero también muy cerca se ubica el grupo que recibió Yohimbina

CUADRO N°24

ÍNDICE EYACULATORIO, ETAPA COPULATORIA

Tratamiento	N	IE1		IE4		IE7	
		\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.
Grupo control	5	13.166	14.1459	.00	.000	.00	.00
Grupo con extracto 0.25g/kg	5	11.852	1.2523	11.0500	2.71075	12.4420	1.71220
Grupo con extracto 0.5g/kg	5	11.960	.6564	9.7260	2.33839	12.1420	1.21592
Grupo con extracto 1g/kg	5	20.050	5.7463	17.8080	1.89615	17.4720	2.72748
Grupo con Yohimbina	5	22.598	5.4745	15.0300	5.67655	20.2940	7.32776

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 25 muestra cuatro estadísticos multivariados (sin considerar esfericidad) para el índice eyaculatorio. Los cuatro estadísticos coinciden en señalar que el efecto del factor día es significativo (Sig.=0.010). Ello no sucede con la interacción día*tratamiento, cuyas significancias son mayores al nivel permitido que fue de 0.05.

CUADRO N°25

**CONTRASTES MULTIVARIADOS DEL INDICE EYACULATORIO,
ETAPA PRECOPULATORIA**

Efecto		Valor	F	GL de hipótesis	GL de error	Sig.
Día	Traza de Pillai	.386	5.977 ^b	2.000	19.000	.010
	Lambda de Wilks	.614	5.977 ^b	2.000	19.000	.010
	Traza de Hotelling	.629	5.977 ^b	2.000	19.000	.010
	Raíz mayor de Roy	.629	5.977 ^b	2.000	19.000	.010
Día * Trat.	Traza de Pillai	.540	1.852	8.000	40.000	.096
	Lambda de Wilks	.522	1.824 ^b	8.000	38.000	.103
	Traza de Hotelling	.796	1.790	8.000	36.000	.111
	Raíz mayor de Roy	.594	2.971 ^c	4.000	20.000	.045

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°26, muestra los estadísticos univariados referidos a los efectos intra-sujetos. La información relativa al efecto individual del factor día es consistente con la obtenida en la aproximación multivariada (Cuadro N°25), ya que según el límite inferior el factor día es significativo ($0.11 < 0.05$). También hubo consistencia con la interacción día*tratamiento ($0.085 > 0.05$).

El Cuadro N°27, contiene información referente al factor inter-sujetos de los distintos grupos de tratamiento para el índice eyaculatorio de la etapa final. El nivel crítico asociado al estadístico F (Sig.=0.000) nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que el efecto del factor tratamiento (para los distintos grupos) es significativo: podemos concluir que el índice eyaculatorio es distinto para cada grupo de investigación experimental.

CUADRO N°26

**EFFECTOS INTRA-SUJETOS DEL ÍNDICE EYACULATORIO, ETAPA
COPULATORIA**

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Día	Esfericidad asumida	350.467	2	175.234	7.970	.001
	Greenhouse-Geisser	350.467	1.633	214.628	7.970	.003
	Huynh-Feldt	350.467	2.000	175.234	7.970	.001
	Límite inferior	350.467	1.000	350.467	7.970	.011
Día * Trat.	Esfericidad asumida	420.458	8	52.557	2.390	.033
	Greenhouse-Geisser	420.458	6.532	64.373	2.390	.046
	Huynh-Feldt	420.458	8.000	52.557	2.390	.033
	Límite inferior	420.458	4.000	105.115	2.390	.085
Error(Día)	Esfericidad asumida	879.461	40	21.987		
	Greenhouse-Geisser	879.461	32.658	26.929		
	Huynh-Feldt	879.461	40.000	21.987		
	Límite inferior	879.461	20.000	43.973		

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°27

**EFFECTOS INTER-SUJETOS DEL ÍNDICE EYACULATORIO, ETAPA
COPULATORIA**

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	12751.816	1	12751.816	399.971	.000
Tratamiento	2220.255	4	555.064	17.410	.000
Error	637.637	20	31.882		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para este parámetro (índice eyaculatorio) se realizó un test de Tukey a un nivel del 0.05, según el Cuadro N° 28 que contiene la información de este análisis, se concluye que es el grupo tratado con extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) etanólico es el que tuvo mayor incremento, y además comparte este con el grupo que recibió Yohimbina como tratamiento.

CUADRO N°28

**TEST DE TUKEY DEL ÍNDICE EYACULATORIO, ETAPA
COPULATORIA**

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
Grupo control	5	4.3887		
Grupo con extracto 0.5g/kg	5		11.2760	
Grupo con extracto 0.25g/kg	5		11.7813	
Grupo con extracto 1g/kg	5			18.4433
Grupo con Yohimbina	5			19.3073
Sig.		1.000	.999	.993

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N° 32, se observa la gráfica del índice eyaculatorio, donde el grupo de 0,50g/kg tuvo una curva muy pegada a la del grupo del extracto de 0,25g/kg, también se puede apreciar que la Yohimbina con el extracto de 1g/kg, estadísticamente siguen la misma conducta, seguidos por los extractos de 0,5g/kg y 0,25g/kg, con un menor promedio de índice eyaculatorio, cabe recalcar que con el transcurrir de los días la tendencia disminuyó ligeramente.

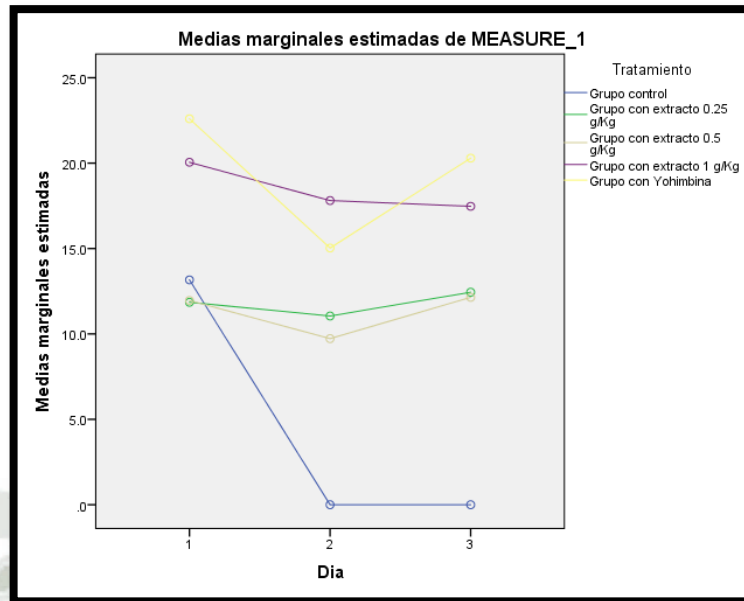


FIGURA N°32: PROMEDIOS DEL ÍNDICE EYACULATORIO, ETAPA COPULATORIA

Fuente: Elaboración Propia

El Índice eyaculatorio, que viene a ser la cuantificación de la potencia del macho, en este caso el que dio un mayor promedio fue la Yohimbina seguido también por poco margen de diferencia, sin embargo estadísticamente similares, con el extracto de 1g/kg; como los otros parámetros, también se analizó considerando el comportamiento en los diferentes días de evaluación, es decir las tres mediciones mediante el Anova MR de dos factores.

Tajuddin, en el 2004.⁵⁸ Refirió, que la frecuencia de monta es un parámetro que mide el deseo sexual, comúnmente conocido como la libido sexual y la frecuencia de intromisión mide la potencia sexual.

Revisando los videos captados por las cámaras puestas en cada jaula, se observó que las ratas macho que recibieron el extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a una concentración de 1g/kg de peso, evidenciaron los parámetros pre copulatorios y copulatorios en mayor incremento sobre el control positivo de Yohimbina, salvo en el parámetro de índice eyaculatorio, donde se observa que por un pequeño margen fue superior al extracto etanólico de 1g/kg de peso, esto fue corroborado por los resultados estadísticos, no dejando de lado las demás dosis de 0.5g/kg de peso y 0.25g/kg de peso de extracto etanólico de corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) que también obtuvieron resultados alentadores.

En cuanto al grupo control, al cual se administró suero fisiológico, se observó mediante el análisis estadístico cumplió la función de verificación de manipulación de la variable conducta sexual, ya que en todos los análisis de distingue sobre todo del grupo farmacológico, al que sigue satisfactoriamente el grupo experimental de dosis alta.

Una probable explicación de estos resultados obtenidos, sobre la conducta sexual de los animales de experimentación machos con el extracto etanólico de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) tenga que ver con la estimulación en la producción de testosterona por parte de las células de Leydig, como se sabe esta hormona masculina interviene en el deseo sexual, se necesitaría de más estudios evocados a probar dicha suposición que proponemos en esta investigación que es demostrar los cambios que se puedan dar en la conducta sexual de los animales de experimentación (ratas macho).

Se conoce estudios realizados que demuestran que *Jatropha macrantha* (huanarpo) muestran efectos positivos sobre la conducta sexual de las ratas macho realizados en el 2010 en el cual evaluaron la disfunción eréctil usando al Sildenafil como control farmacológico y al extracto metanólico de las hojas y tallo de *Jatropha macrantha* (huanarpo).^{15,59} Sildenafil actúa mediante la activación del NOS y activación del PDE5, creemos que el extracto de *Jatropha macrantha* (huanarpo) podría actúa de la misma manera.

En nuestra cultura, en los pueblos donde se hace uso de las propiedades de las plantas medicinales para diferentes afecciones, *Jatropha macrantha* (huanarpo) es una planta considerada como un energizante y afrodisiaco termino no reconocido en la farmacología humana, pero usado en el hablar popular, el cual lo preparan en macerados e infusiones usando como disolvente (agua, alcohol) y usando principalmente la semilla de *Jatropha macrantha* (huanarpo) que tiene la forma de órgano sexual masculino, pensando que al tener esa forma les curaría las dolencias que tuvieran referente a la impotencia (disfunción eréctil), el deseo sexual hipoactivo, entre otras patologías relacionadas al trastorno de la sexualidad que presentaban, dándole menos importancia a las demás partes de la planta, el cual nos motivó a realizar dicho estudio y evidenciar que no es correcto, puesto que toda la

planta evidencia tener la propiedad de ser considerado un estimulante sexual y vigorizante.

Con estos resultados obtenidos mediante la monitorización realizada por nuestras cámaras y el análisis estadístico realizado, analizado e interpretado, hemos podido demostrar que el extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) tiene un efecto farmacológico estadísticamente similar a la Yohimbina, puesto que nuestro experimento demostró que las ratas macho tratadas con el extracto etanólico de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) retrasaron su tiempo de eyaculación, es decir se demoraron en eyacular, lo que podría confirmar que la *Jatropha macrantha* (huanarpo) podría ayudar al tratamiento de la eyaculación precoz, por lo que este modelo de estudio podría ser de gran utilidad y apoyo para probar diversos fármacos que retarden la eyaculación y con estos resultados proponer y contribuir en la comprensión y la importancia que nos brinda el estudio de las propiedades de las plantas medicinales especialmente las que tienen propiedades de ser estimulantes sexuales y así generar opciones terapéuticas más eficaces y naturales, dosis menos tóxicas y más baratas para estos trastornos sexuales que afectan tanto a hombres como mujeres de diferentes edades y así contribuir a la importancia de la fitoterapia.

CONCLUSIONES

Primera

Se obtuvieron mediante el método de extracción Soxhlet tres extractos con disolventes de distinta polaridad, los cuales fueron: etanol, cloroformo y acetato de etilo, siendo sus rendimientos de: 13.21%, 4.43% y 3.83%, respectivamente para cada uno.

Segunda

El análisis fitoquímico preliminar, determinó la presencia de flavonoides y terpenos como metabolitos secundarios en el extracto etanólico de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo).

Tercera

En la evaluación piloto, se estableció que fue el extracto etanólico de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), el que modificó de manera eficaz los parámetros de la conducta sexual de los animales de experimentación machos, en comparación con los otros disolventes.

Cuarta

Al comparar el efecto sobre la conducta sexual del extracto etanólico de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), con un control positivo (Yohimbina), dio como resultado que el grupo tratado con extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a una dosis de 1g/kg modificó los parámetros de la conducta sexual, todo ello bajo el amparo de un análisis estadístico.

SUGERENCIAS

Primera

Realizar un análisis fitoquímico fraccionado con la finalidad de determinar que tipo de metabolito secundario le otorga la propiedad de estimulante sexual a la *Jatropha macrantha* (huanarpo) y determinar también en que cantidad se encuentra contenido en la corteza de esta.

Segunda

Determinar la seguridad de los extractos de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo) administrado vía oral en animales de experimentación a través de la dosis tóxica o dosis letal 50 (DL₅₀).

Tercera

Hacer más estudios preclínicos en animales de experimentación a fin de determinar la dosis terapéutica del extracto etanólico de la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo).

Cuarta

Realizar un estudio fitoquímico mediante espectrofotometría UV visible, o cromatografía de gases y así poder revelar las posibles estructuras químicas de los metabolitos secundarios que se encuentran en la corteza de *Jatropha macrantha* (huanarpo), que le otorgan esta propiedad de estimulante sexual.

Quinta

Diseñar una forma farmacéutica tipo producto natural de uso tradicional, para la administración oral del extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo).

BIBLIOGRAFÍA

1. Abbott David A. Introducción a la cromatografía. 3ª Edición. Editorial Alhambra S.A. España. 1993.
2. Agmo A. (2007) Freud tenía razón: sobre la bisexualidad Fundamental de los comportamientos sexuales. In: M.A. Guevara-Pérez, M. Hernández-González, M. Arteaga Silva and M.E. Olvera Cortés (Eds.), *Aproximaciones al Estudio de la Funcionalidad Cerebral y el Comportamiento*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.(pp. 387 – 435).
3. Aldave Pajares A, Mostacero León J. Botánica Farmacéutica. 1ª Edición. Editorial Libertad. Lima-Perú. 1988.
4. Alvarado Alva J. Apuntes de farmacología. 3 Edición. Editorial Apuntes Médicos del Perú, Lima- Perú. 2008.
5. Antona A. Programa de Salud Sexual y Reproductiva -Disfunciones Sexuales. México.2003.
6. Beach F. (1938)Sex reversals in the matting pattern of the rat. *Journal of Genetic Psychology*. (pp. 329-334).
7. Beyer C, González G. (1991) Functional implications of progesterone metabolism: effects on psychosexual development, brain sexual differentiation, and perception. En T. Archer & S. Hansen (Eds.). *Behavioral Biology: Neuroendocrine Axis*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc., Publishers.(pp. 151-165).
8. Beyer H, Walter W. Manual De Química Orgánica 19ª Edición. Editorial Reverte S.A. España. Barcelona. 1987.
9. Brack Egg A. Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú. 1ª Edición. 1999.

10. Brennan P, Kendrick K. (2006) Mammalian Social Odours: attraction and individual recognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London.* (pp. 71-78).
11. Bride Avila F. *Flora of Perú.* Tomo N°7. Vol. XIII. Lima - Perú. 1951.
12. Bruneton J. *Farmacognosia Fitoquímica Plantas Medicinales.* 2ª Edición. Editorial Acribia S.A. 2001.
13. Cabello F. *Manual de Sexología y Terapia Sexual.* Editorial Síntesis. Madrid.2010.
14. Carlson Neil R. *Fundamentos de Psicología y Fisiología.* 3ª Edición. Editorial Pearson. España. 2000.
15. Castañeda B, Castro de la Mata R, Gamarra F. Evaluación del efecto farmacológico del extracto de *Jatropha macranta Muell. Arg* “Huanarpo Macho” en pene aislado de conejo. (Tesis). Universidad de San Martín de Porres, Lima-Perú. 2009.
16. Chen J. (2006) Effect of plant extract neferine in adenosinmonofosfate in rabbits Huazongcopuscavernosun in vitro. University of Science and technology Wuhuan, China. (pp. 307-312).
17. Condori R, Paredes E. Estudio Fitoquímico y Extracción de la Fracción Alcaloidea de los Tallos de la *Jatropha Macrantha M. Arg.* (Huanarpo macho). (Tesis). Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. 2012.
18. Ferreira A. Enfoque Psicobiológico del comportamiento sexual. Facultad de Ciencias Universidad de la República Montevideo - Uruguay. 2010.
19. Flores A. Fármacos y sexualidad. Facultad de Ciencias Universidad de la República Montevideo - Uruguay. 2004
20. García M. Cuantificación de fenoles y flavonoides en extractos naturales. (Tesis). Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia., Universidad Autónoma de Querétaro. México. 2012.

21. Graziottin A. Bases Biológicas de la sexualidad. Revista de Toxiconomías. N°.23. Milán. Italia. 2000.
22. Gulia K, Kumar V, Mallick H. (2002). Role of the lateral septal noradrenergic system in the elaboration of male sexual behavior in rats. Pharmacology, Biochemistry, and Behavior. (pp. 817-823).
23. Hernández González M. Motivación Animal y Humana. Editorial Manual Moderno. México. 2002.
24. Hernández R, Fernández C. Metodología de la Investigación, 5ª Edición, McGraw Hill Interamericana. 2010.
25. Herrera D, Acoria G. Conducta sexual. Universidad de Veracruz de investigaciones cerebrales. 2004.
26. Hliňák Z. (1986). Precopulatory Behavior of Laboratory rat: an Ethological approach, Activi. Nerv. (pp. 108-116).
27. Hull E, Dominguez J. (2007) Colls. Sexual behavior in male rodents. Hormones and Behavior. (pp. 352-358)
28. Kukllinski C. Farmacognosia, Estudio de las Drogas y Sustancias Medicamentosas de Origen Natural, 1ª Edición. Ediciones Omega. 2000.
29. Labrador F. Disfunciones Sexuales. Fundación Universidad Empresa. Madrid. 1994.
30. Larsson K. (1956) Conditioning and Sexual Behavior in the Male Albino Rat. Almqvist, Stockholm. (pp. 398-409)
31. Lock de Ugaz O. Investigación Fotoquímica Métodos En El Estudio De Productos Naturales. 1ª Edición. Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú. 1988.
32. López Luengo M. Fitoterapia: Flavonoides. 21ª Edición. Editorial Offarm. 2002.

33. López M. Análisis etiológico de la conducta de ratas inyectadas con Yohimbina. Dpto. Psicobiología.
34. Malca G, Henning L, Sieler J, Bussman R. (2015). Constituents of *CorynaeaCrassa* “peruvianviagra”. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. (pp. 92-97)
35. Marcada S. Descubrimiento de la vía L –arginina: Óxido nítrico. Eu: P López Jaramillo. Editorial Ediciones científicas. Quito. 1995,
36. Marcano Deanna M. Fitoquímica Orgánica Universidad Central de Venezuela, Editorial Torino Caracas 2002 segunda edición 2002.
37. MattsonPorth C. Fundamentos De Fisiopatología. 3ª Edición. Editorial Lippincott Williams& Wilkins. España. 2013.
38. Manual de Prácticas de Etología y uso de LabComp 1.0- Departamento de Fisiología Facultad de ciencias biológicas – Universidad Complutense de Madrid.
39. Martínez S, González J. Los flavonoides: Propiedades y Acciones Antioxidantes. (Tesis). Departamento de Fisiología, Universidad de León. 2002.
40. Mass M.(2010). Bases Moleculares de la Erección. Departamento de Fisiología y Centro de Estudios Sexológicos (CESEX). Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna. Tenerife.España. (pp. 589-598)
41. Meisel R, Sachs B. (1994). The physiology of male sexual behavior. In: Knobil E and Neill J. *Physiology of Reproduction*, New York: Raven Press. (pp. 3-105)
42. Montoro P, Pizza C, Piacente S. (2006). Catechin Derivatives in *Jatropha Macranta* Stems: Characterisation and lc/esi/ms/msquali-quantitative analysis. *ArticleJournal of Pharmaceutical and BiomedicalAnalysis-March*. (pp. 639-647)
43. Mostacero J, Mejía F, Gamarra O. Taxonomía de las Fanerógamas Útiles del Perú. 1ª Edición. Editorial Normas Legales S.A.C. Perú. 2002.

44. Muscarella F, Fink B, Grammer K, Smith M. (2001). Homosexual Orientation in Males: Evolutionary and Ethological Aspects. *Neuroendocrinology*. (pp. 393-400)
45. Núñez C. Extracciones con equipo Soxhlet. (Sitio Internet) disponible en: www.cenunez.com.ar,2008
46. Ochoa H. Plantas Mágicas. Medicinales de la Selva. VI Congreso Nacional de Botánica. UNSAAC. 1995.
47. Ortuño F. Lecciones de Psiquiatría. Facultad Universidad de Navarra. Editorial Médica Panamericana S.A, España 2010.
48. Oshima M. (2003). Effects of *Lepidiummeyerii*Walp and *Jatropha macrantha*on Blood Levels of Estradiol-17 β , Progesterone, Testosterone and the Rate of Embryo Implantation in Mice. University of Medical Science, Japón. (pp. 1145-1146)
49. Otero Aira L. Plantas Alucinógenas. 4ª Edición. Editorial Paidotribo. España. 2001.
50. P.R. VADEMECUM, 10ª Edición. Editorial Científica Propesa. Perú. 2009
51. Palacios Palacios M. (2014). Actividad de *Myrcianthes discolor* (HBK) “Lanche Canela” sobre el comportamiento sexual en *rattusrattus*. (pp. 395-405)
52. Paredes R.El cerebro y El Olfato En la Conducta Sexual de las Ratas. Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México. 2006.
53. Pascual J, Frías M, García J. Manual de psicología experimental. Metodología de la investigación. Universidad de Valencia. 1996.
54. Sachs B. (2000). Contextual approaches to the physiology and classification of erectile function, erectile dysfunction, and sexual arousal. *Neuroscience and BiobehavioralReviews*. (383-390)
55. Salazar M, Peralta C, Pastor F. Tratado De Psicofarmacología Bases Y Aplicación Clínica. 1ª Edición. Editorial Médica Panamericana. 2004.

56. Sharapin Nikolai A. Fundamentos de tecnología de productos fitoterapéuticos. 1ª Edición, Editorial Soporte. Colombia. 2000.
57. Silva C, Jiménez R, Julca M y otros. (2014). Efecto del veneno de *Latrodectus mactans* en los niveles plasmáticos de óxido nítrico y en el comportamiento sexual en *Oryctolagus cuniculus*.
58. Tajuddin S. (2004). M. Effect of 50% ethanolic extract of *Syzygium aromaticum* Perry. (Clove) on sexual behavior of normal male rats. BMC Complement. Altern. (pp. 999-1003)
59. Tinco Jayo A. Efecto Modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macranta* Mull. Arg. "huanarpo Macho" "En ratas con inducción de disfunción eréctil. (Tesis). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú. 2010.
60. Thomas M, Mabry T, Markham K. (1970). The systematic Identification of flavnoids. Berlín: Springer. (pp. 70-72)
61. Vila Jato J. Tecnología Farmacéutica. 1ª Edición, Editorial Síntesis. 2001.
62. Villar del Fresno A. Farmacognosia General. 1ª Edición. Editorial Síntesis. 2000.
63. Yassin A, Saad F, Gooren L. (2008). Metabolic syndrome, testosterone deficiency and erectile dysfunction never come alone. Andrologia. (pp. 105-108)
64. Zaragoza A, Marinez J, Ferrandis C, Gil M. (2008). Cambios en las hormonas sexuales en varones mayores de 50 años. Prevalencia de niveles bajos de testosterona y factores de riesgo. Actas Urol. España. (pp.90-102)
65. Zucker I, Wade G. (1968). Sexual preferences of male rats. Journal of Comparative and Physiological Psychology. (pp.51-59)



ANEXO N°1: ORGANOLEPSIA DE LOS EXTRACTOS

Descripción	Naturaleza del disolvente		
	Etanol	Cloroformo	Acetato de etilo
Olor	Desagradable	Desagradable	Desagradable
Color	Café oscuro	Amarillo verdoso	Acaramelado
Aspecto	Pastoso	Semilíquido	Semilíquido
Sabor	Amargo	Amargo	Amargo

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo N°1, se observa que todos los extractos tuvieron un olor desagradable y sabor amargo, en cuanto al color y al aspecto hubieron variaciones entre los extractos. Esta descripción muestra diferencias con la tesis de Tinco, J. “Efecto modulador de la erección por el extracto metanólico de *Jatropha macrantha mull. Arg* en ratas con inducción de disfunción eréctil”⁵⁹ donde se afirmó que el extracto metanólico obtenido fue una masa pegajosa de color marrón rojizo, en cuanto al sabor ambas descripciones afirman que tuvo un sabor amargo, tal vez esto se deba al tipo de disolvente que se utilizó y las diferentes técnicas de extracción de ambos estudios.

ANEXO N°2: DOSIFICACIÓN DE EXTRACTOS**Dosis de Extractos Etanólicos****Dosis de extracto etanólico (0.25g/kg)**

N° Animal Macho	Peso Corporal (gramos)	Dosis de extracto sin tween 80 (mg)	Dosis de extracto con tween 80 (mL)
1	268	67.00	0.83
2	268	67.00	0.83
3	265	66.25	0.83
4	263	65.75	0.82
5	261	65.25	0.81

Fuente: Elaboración Propia.

Dosis de extracto etanólico (0.50g/kg)

N° Animal Macho	Peso Corporal (gramos)	Dosis de extracto sin tween 80 (mg)	Dosis de extracto con tween 80 (mL)
1	255	127.50	1.59
2	260	130.00	1.62
3	261	130.50	1.63
4	255	127.50	1.59
5	250	125.00	1.56

Fuente: Elaboración Propia.

Dosis de extracto etanólico (1g/kg)

N° Animal Macho	Peso Corporal (gramos)	Dosis de extracto sin tween 80 (mg)	Dosis de extracto con tween 80 (mL)
1	280	280.00	3.48
2	310	310.00	3.86
3	317	317.00	3.95
4	265	265.00	3.30
5	260	260.00	3.24

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N° 3: SÁBANA DE DATOS PARA LA EVALUACIÓN PILOTO:

GRUPOS PILOTO		O1	O4	O7	OAG1	OAG4	OAG7	TL1	TL4	TL7
Ext. Huanarpo etanólico 1g/kg	1	27	28	29	55	56	48	30	45	55
	2	24	26	23	65	57	55	37	56	40
	3	29	22	30	68	45	47	40	60	58
Ext. Huanarpo clorofórmico 1g/kg	4	17	10	20	35	40	35	322	287	279
	5	14	12	15	43	37	31	307	316	321
	6	15	16	17	30	33	29	299	319	256
Ext. Huanarpo acetato etilo 1g/kg	7	7	4	2	16	10	8	289	300	309
	8	5	1	1	12	8	9	301	288	311
	9	3	3	5	13	9	11	312	317	278
Control	10	4	1	2	13	7	10	341	349	317
	11	5	3	1	14	8	11	325	298	321
	12	3	4	2	12	9	9	290	317	331

Fuente: *Elaboración propia*

Dónde:

O_x: Olfateos en el día de evaluación X (conteo)

OAG_x: Olfateos ano genitales día de evaluación X (conteo)

TL_x: Tiempo de latencia día de evaluación X (minutos)

ANEXO N°4: SÁBANA DE DATOS DE LA EVALUACIÓN FINAL

ETAPA PRECOPULATORIA

GRUPOS TRATAMIENTO		O1	O4	O7	OAG1	OAG4	OAG7	TL1	TL4	TL7
Grupo control	1	5	3	2	15	9	5	370	255	279
	2	4	2	1	14	8	4	350	345	325
	3	5	1	2	13	9	5	300	315	325
	4	6	2	2	13	7	4	250	275	295
	5	4	3	1	10	6	6	230	249	281
Grupo con extracto 0.25 g/kg	6	18	17	22	35	30	32	99	125	56
	7	20	15	22	30	24	29	75	100	48
	8	18	17	19	33	25	30	85	101	105
	9	20	15	19	31	27	31	87	96	85
	10	18	17	22	33	22	29	70	89	73
Grupo con extracto 0.5g/kg	11	23	23	23	40	39	41	63	85	88
	12	20	20	18	45	38	48	78	87	79
	13	21	16	24	42	39	49	71	91	80
	14	22	20	20	40	34	47	64	99	90
	15	19	18	22	41	36	45	66	93	91

ETAPA PRECOPULATORIA

GRUPOS TRATAMIENTO		O1	O4	O7	OAG1	OAG4	OAG7	TL1	TL4	TL7
Grupo con extracto 1g/kg	16	32	27	30	60	45	55	25	77	32
	17	28	25	31	70	61	68	15	52	25
	18	30	28	32	67	40	45	30	60	37
	19	32	27	30	65	48	45	20	45	35
	20	28	25	31	66	47	49	28	38	40
Grupo con Yohimbina	21	10	7	12	25	21	23	101	150	79
	22	15	10	18	20	17	22	111	116	101
	23	10	7	12	23	20	21	121	109	98
	24	15	10	18	25	16	24	105	112	119
	25	10	7	12	19	14	23	110	116	118

Fuente: *Elaboración propia*

Dónde:

O_x: Olfateos en el día de evaluación X (conteo)

OAG_x: Olfateos ano genitales día de evaluación X (conteo)

TL_x: Tiempo de latencia día de evaluación X (minutos)

ETAPA COPULATORIA

GRUPOS TRATAMIENTO		LE1	LE4	LE7	IE1	IE4	IE7
Grupo control	1	145	0	0	12,5	,00	,00
	2	138	0	0	20,0	,00	,00
	3	0	0	0	,0	,00	,00
	4	165	0	0	33,3	,00	,00
	5	0	0	0	,0	,00	,00
Grupo con extracto 0.25 g/kg	6	140	170	170	12,0	10,87	11,50
	7	137	130	100	13,3	8,93	12,70
	8	135	160	161	10,2	12,00	11,76
	9	146	120	110	11,1	15,12	15,29
	10	85	115	112	12,7	8,33	10,96
Grupo con extracto 0.5 g/kg	11	90	120	130	11,7	12,37	12,00
	12	95	130	135	12,8	6,96	13,04
	13	93	145	142	11,6	11,54	10,19
	14	86	120	135	12,5	7,76	13,27
	15	80	115	120	11,3	10,00	12,21

GRUPOS TRATAMIENTO		LE1	LE4	LE7	IE1	IE4	IE7
Grupo con extracto 1 g/kg	16	70	115	122	16,3	18,45	17,00
	17	90	121	123	19,8	20,62	20,00
	18	87	137	115	13,1	15,56	13,08
	19	60	124	118	23,3	17,58	19,39
	20	80	23	107	27,8	16,83	17,89
Grupo con Yohimbina	21	79	82	23	29,2	17,65	29,03
	22	81	91	16	20,0	20,00	12,00
	23	85	96	45	22,7	12,50	26,92
	24	75	89	35	26,1	18,75	16,13
	25	84	101	45	15,0	6,25	17,39

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

LE_x: Latencia Eyaculatoria (minutos)

IE_x: Índice Eyaculatorio (formula)

ANEXO N 5: EVALUACIÓN PILOTO

Según el Cuadro de resultados N° 1 para el número de olfateos se observa un mayor promedio para el grupo de animales de experimentación que recibió una dosis de extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a razón de 1g/kg de peso.

CUADRO N°1

NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA PRECOPULATORIA PILOTO

Tratamiento	N	O1		O4		O7	
		\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.
Extracto huanarpo etanólico 1g/kg	3	26.67	2.517	25.33	3.055	27.33	3.786
Extracto huanarpo clorofórmico 1g/kg	3	15.33	1.528	12.67	3.055	17.33	2.517
Extracto huanarpo acetato de etilo 1g/kg	3	5.00	2.000	2.67	1.528	2.67	2.082
Grupo control	3	4.00	1.000	2.67	1.528	1.67	.577

O1: Olfateos primer día; O4: Olfateos cuarto día; O7: Olfateos sétimo día

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 2 muestra cuatro estadísticos multivariados, todos los cuales permiten contrastar las hipótesis nulas referidas a los efectos en los que se encuentra el factor intra-sujetos momento (sin considerar esfericidad). En nuestro estudio de los tres efectos relevantes (día, tratamiento y día*tratamiento), dos de ellos tienen que ver con el factor intra-sujetos: día y la interacción día*tratamiento.

Los cuatro estadísticos coinciden en señalar que el efecto del factor día no es significativo (Sig.=0.254). Lo mismo ocurre con la interacción día*tratamiento, cuyas significancias son mayores al nivel permitido que fue de 0.05.

CUADRO N°2
CONTRASTES MULTIVARIADOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS,
ETAPA PRECOPULATORIA PILOTO

Efecto		Valor	F	GL de hipótesis	GL de error	Sig.
Día	Traza de Pillai	.324	1.677 ^b	2.000	7.000	.254
	Lambda de Wilks	.676	1.677 ^b	2.000	7.000	.254
	Traza de Hotelling	.479	1.677 ^b	2.000	7.000	.254
	Raíz mayor de Roy	.479	1.677 ^b	2.000	7.000	.254
Día * Trat	Traza de Pillai	.565	1.051	6.000	16.000	.430
	Lambda de Wilks	.454	1.131 ^b	6.000	14.000	.394
	Traza de Hotelling	1.162	1.162	6.000	12.000	.387
	Raíz mayor de Roy	1.125	3.000 ^c	3.000	8.000	.095

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°3 muestra los estadísticos univariados referidos a los efectos intra-sujetos. La información relativa al efecto individual del factor día es consistente con la obtenida en la aproximación multivariada, ya que según el límite inferior el factor día es no significativo ($0.177 > 0.05$). Eso mismo ocurre con la interacción día*tratamiento ($0.417 > 0.05$).

El Cuadro N° 4 contiene información referente al factor inter-sujetos de los distintos grupos de tratamiento para el número de olfateos. El nivel crítico asociado al estadístico F (Sig.=0.000) nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que el efecto del factor tratamiento (según tipo de disolvente) es significativo: podemos concluir que el número de olfateos es distinto para cada tipo de tratamiento según el disolvente.

CUADRO N°3

**EFFECTO INTRA-SUJETOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA
PRECOPULATORIA PILOTO**

	Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Día	Esfericidad asumida	23.722	2	11.861	2.195	.144
	Greenhouse- Geisser	23.722	1.526	15.541	2.195	.159
	Huynh-Feldt	23.722	2.000	11.861	2.195	.144
	Límite inferior	23.722	1.000	23.722	2.195	.177
Día * Trat.	Esfericidad asumida	34.500	6	5.750	1.064	.423
	Greenhouse- Geisser	34.500	4.579	7.534	1.064	.422
	Huynh-Feldt	34.500	6.000	5.750	1.064	.423
	Límite inferior	34.500	3.000	11.500	1.064	.417
Error (Día)	Esfericidad asumida	86.444	16	5.403		
	Greenhouse- Geisser	86.444	12.211	7.079		
	Huynh-Feldt	86.444	16.000	5.403		
	Límite inferior	86.444	8.000	10.806		

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°4

**EFFECTO INTER-SUJETOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA
PRECOPULATORIA PILOTO**

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	5136.111	1	5136.111	1075.000	.000
Piloto	3389.000	3	1129.667	236.442	.000
Error	38.222	8	4.778		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para el número de olfateos se realizó un test de Tukey a un nivel del 0.05, según el Cuadro N° 5 que contiene la información de este análisis, se concluye que es el grupo tratado con extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo), es el que tiene mayor respuesta ya que es distinto del resto de tratamientos (incluyendo sobre todo el grupo control), ya que conforma un conjunto independiente con un promedio representativo del grupo mayor (26.44 de número de olfateos).

CUADRO N°5

**TEST DE TUKEY DEL NÚMERO DE OLFATEOS, ETAPA
PRECOPULATORIA PILOTO**

Piloto	N	Subconjunto		
		1	2	3
Control	3	2.78		
Ext. huanarpo acetato etilo 1g/kg	3	3.44		
Ext. huanarpo clorofórmico 1g/kg	3		15.11	
Ext. huanarpo etanólico 1g/kg	3			26.44
Sig.		.914	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

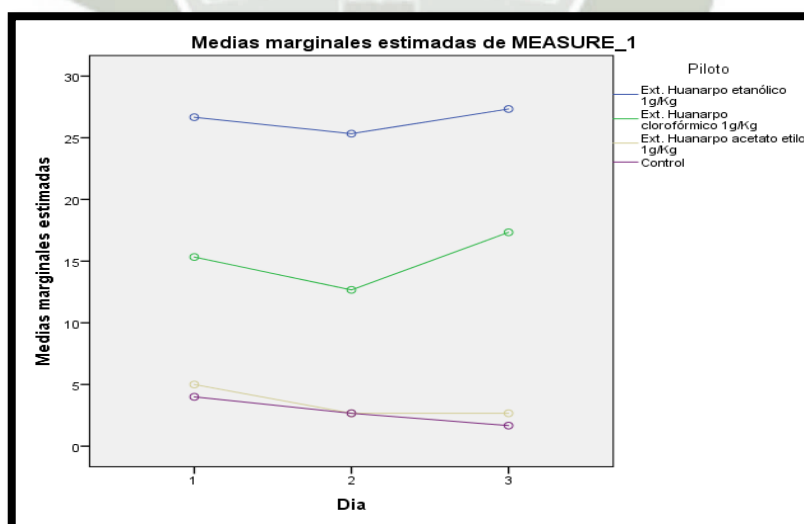


FIGURA N°1: PROMEDIOS DEL NUMERO DE OLFATEOS, ETAPA PRECOPULATORIA

Fuente: Elaboración Propia

Según el Cuadro de resultados N° 6 para el número de olfateos anogenitales otra vez se observa un mayor promedio para el grupo de animales de experimentación que recibió una dosis de extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a razón de 1g/kg de peso.

CUADRO N°6

NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES, ETAPA PRECOPULATORIA PILOTO

Tratamiento	N	OAG1		OAG4		OAG7	
		\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.
Extracto huanarpo etanólico 1g/kg	3	62.67	6.807	52.67	6.658	50.00	4.359
Extracto huanarpo clorofórmico 1g/kg	3	36.00	6.557	36.67	3.512	31.67	3.055
Extracto huanarpo acetato de etilo 1g/kg	3	13.67	2.082	9.00	1.000	9.33	1.528
Grupo control	3	13.00	1.000	8.00	1.000	10.00	1.000

OAG1: Olfateos anogenitales primer día; OAG4: Olfateos anogenitales cuarto día; OAG7: Olfateos anogenitales sétimo día

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 7 muestra cuatro estadísticos multivariados (sin considerar esfericidad). Los cuatro estadísticos coinciden en señalar que el efecto del factor día es significativo (Sig.=0.006). Sucede lo contrario con la interacción día*tratamiento, cuyas significancias son mayores al nivel permitido que fue de 0.05.

CUADRO N°7

**CONTRASTES MULTIVARIADOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS
ANOGENITALES, ETAPA PRECOPULATORIA PILOTO**

Efecto		Valor	F	GL de hipótesis	GL de error	Sig.
Día	Traza de Pillai	.770	11.710 ^b	2.000	7.000	.006
	Lambda de Wilks	.230	11.710 ^b	2.000	7.000	.006
	Traza de Hotelling	3.346	11.710 ^b	2.000	7.000	.006
	Raíz mayor de Roy	3.346	11.710 ^b	2.000	7.000	.006
Día * Piloto	Traza de Pillai	1.007	2.706	6.000	16.000	.052
	Lambda de Wilks	.210	2.757 ^b	6.000	14.000	.055
	Traza de Hotelling	2.725	2.725	6.000	12.000	.066
	Raíz mayor de Roy	2.269	6.052 ^c	3.000	8.000	.019

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 8 muestra los estadísticos univariados referidos a los efectos intra-sujetos. La información relativa al efecto individual del factor día es consistente con la obtenida en la aproximación multivariada, ya que según el límite inferior el factor día es significativo ($0.017 < 0.05$). La consistencia también es con la interacción día*tratamiento ($0.231 > 0.05$).

El Cuadro N°9 contiene información referente al factor inter-sujetos de los distintos grupos de tratamiento para el número de olfateos. El nivel crítico asociado al estadístico F (Sig.=0.000) nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que el efecto del factor tratamiento (según tipo de disolvente) es significativo: podemos concluir que el número de olfateos anogenitales es distinto para cada tipo de tratamiento según el disolvente.

CUADRO N°8

**EFFECTOS INTRA-SUJETOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS
ANOGENITALES, ETAPA PRECOPULATORIA PILOTO**

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Día	Esfericidad asumida	245.389	2	122.694	8.969	.002
	Greenhouse-Geisser	245.389	1.217	201.583	8.969	.011
	Huynh-Feldt	245.389	1.859	132.014	8.969	.003
	Límite inferior	245.389	1.000	245.389	8.969	.017
Día * Piloto	Esfericidad asumida	145.056	6	24.176	1.767	.170
	Greenhouse-Geisser	145.056	3.652	39.720	1.767	.215
	Huynh-Feldt	145.056	5.576	26.012	1.767	.177
	Límite inferior	145.056	3.000	48.352	1.767	.231
Error (Día)	Esfericidad asumida	218.889	16	13.681		
	Greenhouse-Geisser	218.889	9.738	22.477		
	Huynh-Feldt	218.889	14.870	14.720		
	Límite inferior	218.889	8.000	27.361		

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N°9

**EFFECTOS INTER-SUJETOS DEL NÚMERO DE OLFATEOS
ANOGENITALES, ETAPA PRECOPULATORIA PILOTO**

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	27666.778	1	27666.778	1464.712	.000
Trat.	12538.778	3	4179.593	221.273	.000
Error	151.111	8	18.889		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para el número de olfateos anogenitales se realizó un test de Tukey a un nivel del 0.05, según el Cuadro N° 10 que contiene la información de este análisis, se concluye que es el grupo tratado con extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) el que tiene mayor respuesta ya que es distinto del resto de tratamientos (incluyendo sobre todo el grupo control), ya que conforma un conjunto independiente con un promedio representativo del grupo mayor (55.11 de número de olfateos).

CUADRO N°10

**TEST DE TUKEY NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES, ETAPA
PRECOPULATORIA PILOTO**

Piloto	N	Subconjunto		
		1	2	3
Control	3	10.33		
Ext. huanarpo acetato etilo 1g/kg	3	10.67		
Ext. huanarpo clorofórmico 1g/kg	3		34.78	
Ext. huanarpo etanólico 1g/kg	3			55.11
Sig.		.998	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

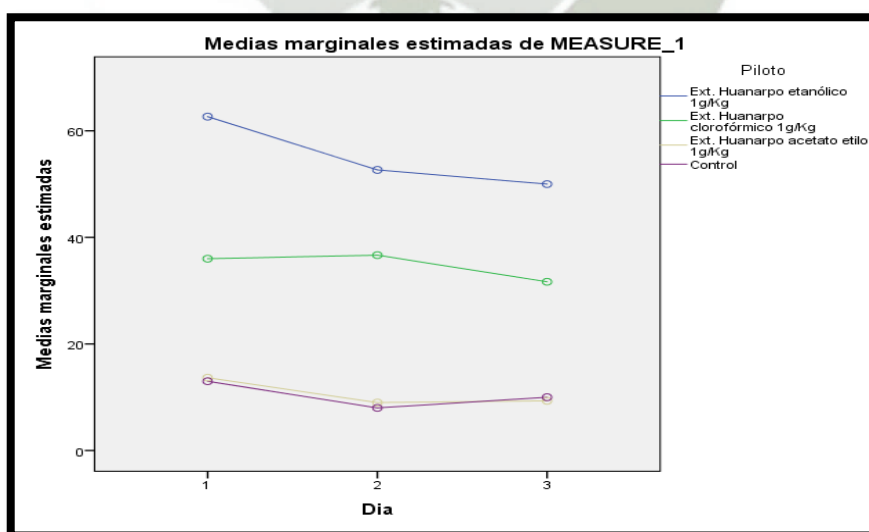


FIGURA N°2: PROMEDIOS DE NÚMERO DE OLFATEOS ANOGENITALES, ETAPA PRECOPULATORIA PILOTO

Fuente: Elaboración Propia.

Según el Cuadro de resultados N° 11 para el tiempo de latencia que es el tiempo que transcurre desde el primer contacto entre la hembra y el macho hasta la primera monta o intromisión. Se observa un mayor promedio para el grupo de animales de experimentación que recibió una dosis de extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) a razón de 1g/kg de peso.

CUADRO N°11

TIEMPO DE LATENCIA (MIN), ETAPA PRECOPULATORIA PILOTO

Tratamiento	N	TL1		TL4		TL7	
		\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.	\bar{X}	D.S.
Extracto huanarpo etanólico 1g/kg	3	35.67	5.132	53.67	7.767	51.00	9.644
Extracto huanarpo clorofórmico 1g/kg	3	309.33	11.676	307.33	17.673	285.33	32.960
Extracto huanarpo acetato de etilo 1g/kg	3	300.67	11.504	301.67	14.572	299.33	18.502
Grupo control	3	318.67	26.083	321.33	25.775	323.00	7.211

TL1: Tiempo de latencia primer día; TL4: Tiempo de latencia cuarto día; TL7: Tiempo de latencia séptimo día

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N° 12 muestra cuatro estadísticos multivariados (sin considerar esfericidad). Los cuatro estadísticos coinciden en señalar que el efecto del factor día es no significativo (Sig.=0.697). Sucede lo mismo con la interacción día*tratamiento, cuyas significancias son mayores al nivel permitido que fue de 0.05.

CUADRO N°12

**CONTRASTES MULTIVARIADOS DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA
PRECOPULATORIA PILOTO**

Efecto		Valor	F	GL de hipótesis	GL de error	Sig.
Día	Traza de Pillai	.098	.380 ^b	2.000	7.000	.697
	Lambda de Wilks	.902	.380 ^b	2.000	7.000	.697
	Traza de Hotelling	.109	.380 ^b	2.000	7.000	.697
	Raíz mayor de Roy	.109	.380 ^b	2.000	7.000	.697
Día * Piloto	Traza de Pillai	.366	.598	6.000	16.000	.728
	Lambda de Wilks	.653	.553 ^b	6.000	14.000	.760
	Traza de Hotelling	.501	.501	6.000	12.000	.796
	Raíz mayor de Roy	.431	1.150 ^c	3.000	8.000	.386

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro N°13 muestra los estadísticos univariados referidos a los efectos intra-sujetos. La información relativa al efecto individual del factor día es consistente con la obtenida en la aproximación multivariada, ya que según el límite inferior el factor día es no significativo ($0.553 > 0.05$). La consistencia también es con la interacción día*tratamiento ($0.591 > 0.05$).

CUADRO N°13

**EFFECTOS INTRA-SUJETOS DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA
PRECOPULATORIA PILOTO**

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Día	Esfericidad asumida	265.167	2	132.583	.383	.688
	Greenhouse- Geisser	265.167	1.762	150.530	.383	.663
	Huynh-Feldt	265.167	2.000	132.583	.383	.688
	Límite inferior	265.167	1.000	265.167	.383	.553
Día * Trat.	Esfericidad asumida	1401.944	6	233.657	.675	.672
	Greenhouse- Geisser	1401.944	5.285	265.286	.675	.656
	Huynh-Feldt	1401.944	6.000	233.657	.675	.672
	Límite inferior	1401.944	3.000	467.315	.675	.591
Error (Día)	Esfericidad asumida	5535.556	16	345.972		
	Greenhouse- Geisser	5535.556	14.092	392.804		
	Huynh-Feldt	5535.556	16.000	345.972		
	Límite inferior	5535.556	8.000	691.944		

Fuente: **Elaboración propia.**

El Cuadro N°14 contiene información referente al factor inter-sujetos de los distintos grupos de tratamiento para el tiempo de latencia. El nivel crítico asociado al estadístico F (Sig.=0.000) nos permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que el efecto del factor tratamiento (según tipo de disolvente) es significativo: podemos concluir que el tiempo de latencia es distinto para cada tipo de tratamiento según el disolvente.

CUADRO N°14

**EFFECTOS INTER-SUJETOS DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA
PRECOPULATORIA PILOTO**

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
Intersección	2112662.250	1	2112662.250	8200.091	.000
Trat.	461006.972	3	153668.991	596.451	.000
Error	2061.111	8	257.639		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente para este parámetro (tiempo de latencia) se realizó un test de Tukey a un nivel del 0.05, según el Cuadro N° 15 que contiene la información de este análisis, se concluye que es el grupo tratado con extracto etanólico de *Jatropha macrantha* (huanarpo) es el único que tendría eficacia respecto del grupo control, ya que conforma un conjunto independiente con un promedio representativo del grupo mayor (46.78 minutos de tiempo de latencia), siendo este resultado mucho más claro aún con relación a los anteriores.

CUADRO N°15

**TEST DE TUKEY DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA
PRECOPULATORIA PILOTO**

Piloto	N	Subconjunto	
		1	2
Ext. huanarpo etanólico 1g/kg	3	46.78	
Ext. huanarpo acetato etilo 1g/kg	3		300.56
Ext. huanarpo clorofórmico 1g/kg	3		300.67
Control	3		321.00
Sig.		1.000	.101

Fuente: Elaboración propia.

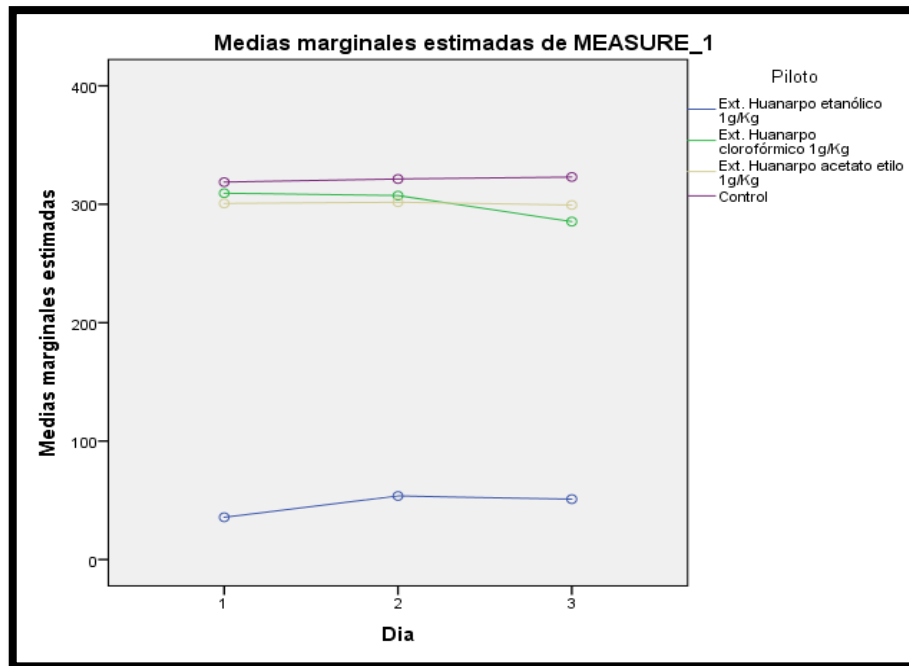


FIGURA N°3: PROMEDIOS DEL TIEMPO DE LATENCIA, ETAPA PRECOPULATORIA

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°6: PORCENTAJES DE RENDIMIENTOS DE EXTRACTOS

ETANOL	
Muestra triturada Seca de la Corteza de Huanarpo	10.25g
Peso Vaso Vacío	104.87g
Peso Vaso Vacío + Muestra	106.23g
(Peso Vaso Vacío + Muestra) - (Peso de Vaso Vacío)	1.35g
Porcentaje de Rendimiento	13.21%

CLOROFORMO	
Muestra triturada Seca de la Corteza de Huanarpo	10.07g
Peso Vaso Vacío	67.38g
Peso Vaso Vacío + Muestra	67.81g
(Peso Vaso Vacío + Muestra) - (Peso de Vaso Vacío)	0.45g
Porcentaje de Rendimiento	4.43%

ACETATO DE ETILO	
Muestra triturada Seca de la Corteza de Huanarpo	10.08g
Peso Vaso Vacío	103.17g
Peso Vaso Vacío + Muestra	103.56g
(Peso Vaso Vacío + Muestra) - (Peso de Vaso Vacío)	0.39g
Porcentaje de Rendimiento	3.88%

ANEXO N°7: FÓRMULAS DE LOS DISOLVENTES

NOMBRE	FÓRMULA SEMI DESARROLADA	FÓRMULA MOLECULAR
AGUA	HOH	H ₂ O
ACETATO DE ETILO	CH ₃ -COO-CH ₂ -CH ₃ .	C ₄ H ₈ O ₂
ÁCIDO ACÉTICO	CH ₃ -COOH	(C ₂ H ₄ O ₂).
ÁCIDO FÓRMICO	H-COOH	CH ₂ O ₂
ÁCIDO SULFÚRICO		H ₂ SO ₄
CLORURO DE ALUMINIO		AlCl ₃
CLORURO FÉRICO		FeCl ₃ ,
ETANOL	CH ₃ -CH ₂ -OH	C ₂ H ₅ OH
METANOL	CH ₃ OH	(CH ₄ O)
NITRATO BÁSICO DE BISMUTO		NO ₃ Bi(OH) ₂
TOLUENO	C ₆ H ₅ CH ₃	(C ₇ H ₈)
YODURO DE POTASIO		KI

ANEXO N° 8: CÁLCULOS DE LAS FASES MOVILES Y REVELADORES

Familia de Analitos	Fase Móvil Proporciones	Fase Móvil Cantidades	Revelador
Terpenos	Tolueno-----95ml Acetato de etilo-----5ml	Tolueno -----4.75ml Acetato de etilo----- 0.25ml	Reactivo de Lieberman-Burchard Ácido acético-----5ml Ácido sulfúrico cc-----5ml Etanol-----50ml
Flavonoides	Acetato de etilo-----100ml Ácido acético-----11ml Ácido fórmico-----11ml Agua-----26ml	Acetato de etilo-----3.5ml Ácido acético-----0.4ml Ácido fórmico-----0.4ml Agua-----0.8ml	Reactivo de cloruro de aluminio Cloruro de aluminio-----1g Etanol csp-----100ml
Taninos	Metanol-----70ml Agua-----30ml	Metanol----- 3.5ml Agua-----1.5ml	Reactivo de cloruro férrico Cloruro férrico-----1g Etanol csp-----100ml
Alcaloides	Ácido acético-----70ml Metanol-----10ml Agua-----20ml	Ácido acético-----3.5ml Metanol----- 0.5ml Agua----- 0.1ml	Reactivo de Dragendorff Solución A: Nitrato básico de bismuto-----0.85g Ácido acético-----10ml Agua tibia-----40ml Solución B: Yoduro de potasio----- -8g Agua destilada-----30ml Spray: Se mezcla la solución Ay B y se toma 1 ml de solución stock es mezclado con 2 ml de ácido acético y 10ml de agua tibia

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE BIOLOGÍA
HERBARIUM AREQVIPENSE (HUSA)



“AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU”

CONSTANCIA Nº 02-2016-HUSA

El Director del *Herbarium Arequipense* (HUSA) de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

HACE CONSTAR:

Que la muestra seca de la planta presentada por Leslie Lorraine Angulo Alvarez e Iris Jaidy Jara Terrazas egresadas de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Biotecnológicas de la Universidad Católica de Santa María, para la ejecución de su Tesis: “Efecto de la corteza de *Jatropha macrantha* sobre la conducta sexual en animales de experimentación”. Las muestras procedentes de Orcopampa fueron traídas al Laboratorio de Botánica al estado fenológico seco, para su determinación en el *Herbarium Arequipense* (HUSA) y corresponde a la especie:

Division Magnoliophyta
Clase Magnoliopsidae
Subclase Rosidae
Orden Malvales
Familia Euphorbiaceae
Genero *Jatropha*
Especie *Jatropha macrantha* M. Arg “Huanarpo”

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que se estimen convenientes.

Arequipa 11 de Abril del 2016.


Blgo. Leoncio Mariño Herrera
DIRECTOR
Herbarium Arequipense (HUSA)



Avenida Daniel Alcides Carrión s/n cercado
Teléfono: (054) 237755 / 984248674
Apartado Postal: 0028
AREQUIPA – PERÚ