

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



**Efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de
Jatropha curcas “piñón” en útero aislado de
cobayo. Ayacucho, 2019.**

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

Propuesto por el:
Bach. CORDOVA MICHCA, Yover

AYACUCHO – PERÚ
2020

A la mujer que me dio la vida mi madre
Fortunata Michca Huayllani.

A mi esposa, Beatriz Casas M., y a toda mi
familia y amigos, quienes me inculcaron el
amor y apoyo para culminar la carrera
profesional y el trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a esta casa superior de estudios Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, *Alma mater*, de muchos profesionales por conducirme en el camino de la investigación.

A la Facultad y de manera especial también a los docentes de esta Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, por el tiempo, conocimientos y experiencias brindadas durante toda mi estadía de formación profesional.

A mi madre y esposa quienes me brindaron su apoyo incondicional.

A mi asesor: Dr. Johnny Aldo Tinco Jayo, gran docente y amigo de la escuela por el valioso tiempo durante todo el proceso de ejecución hasta la culminación de esta tesis.

A todos los amigos y familiares que me permitieron contar con su apoyo incondicional en la realización del presente trabajo de tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. <i>Jatropha Curcas</i> “piñón”	7
2.2.1. Clasificación Taxonómica	7
2.2.2. Descripción botánica	7
2.2.3. Composición química	9
2.2.4. Usos tradicionales	10
2.3. Excitabilidad y contractilidad uterina	10
2.3.1. Fármacos oxiócicos	12
III. MATERIALES Y METODOS	15
3.1. Ubicación	15
3.2. Población y muestra	15
3.2.1. Población	15
3.2.2. Muestra	15
3.3. Unidades experimentales	15
3.4. Procedimiento metodológico	15
3.4.1. Acopio de la muestra	15
3.4.2. Preparación del extracto hidroalcohólico	16
3.4.3. Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de los tallos y hojas de <i>Jatropha curcas</i> “piñón”	16
3.4.4. Preparación de soluciones	17
3.4.5. Determinación del efecto contráctil in vitro sobre el útero aislado de Cobayo	17
3.4.6. Diseño experimental	18

3.5.	Análisis de datos	18
IV.	RESULTADOS	19
V.	DISCUSIÓN	25
VI.	CONCLUSIONES	31
VII.	RECOMENDACIONES	33
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
	ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación sistemática del <i>Jatropha curcas</i> . “piñón”, según el sistema de clasificación de Cronquist.	7
Tabla 2. Diseño experimental para el estudio del efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha curcas</i> “piñón” en útero aislado de cobayo. Ayacucho 2018.	18
Tabla 3. Principios activos presentes en el extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha curcas</i> “piñón”. Ayacucho 2018.	21

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. <i>Jatropha curcas</i> . “piñón”	8
Figura 2. Área bajo la curva (mmHg.s.10000) por el tratamiento a diferentes concentraciones 7, 10 y 20 mg/ mL.	22
Figura 3. Porcentaje de eficacia del efecto contráctil en función del ABC del extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha curcas</i> “piñón” en útero aislado de cobayo con respecto a la oxitocina (estándar).	23

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Certificado de clasificación taxonómica de <i>Jatropha curcas</i> “piñón”.	41
Anexo 2. <i>Jatropha curcas</i> “piñón”, Santiago de Pujas – Vilcashuamán, 2019.	42
Anexo 3. Cobayo hembra nulípara, laboratorio de farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	43
Anexo 4. Rotavapor, extracción de solvente, laboratorio de farmacognosia de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	44
Anexo 5. Extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha curcas</i> “piñón” a diferentes concentraciones: 7, 10, 20 mg/mL, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	45
Anexo 6. Reacciones de coloración y precipitación del extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha curcas</i> “piñón” (screening fitoquímico), Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	46
Anexo 7. Baño de órganos aislados quimógrafo Panlab, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	47
Anexo 8. Baño María con útero aislado de cobayo, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	48
Anexo 9. Cuerno de útero aislado en el quimógrafo Panlab, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	49
Anexo 10. Análisis de varianza del ABC para demostrar el efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha curcas</i> “piñón”, Ayacucho, 2019.	50
Anexo 11. Prueba de Tuckey del ABC para demostrar el efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de <i>Jatropha curcas</i> “piñón”, Ayacucho, 2019.	51
Anexo 12. Lectura del Quimógrafo Panlab sobre útero aislado de cobayo con estándar oxitocina, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	52
Anexo 13. Lectura del Quimógrafo Panlab sobre útero aislado de cobayo con extracto hidroalcohólico a 7 mg/mL, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	53

Anexo 14.	Lectura del Quimógrafo Panlab sobre útero aislado de cobayo con extracto hidroalcohólico a 10 mg/mL, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	54
Anexo 15.	Lectura del Quimógrafo Panlab sobre útero aislado de cobayo con extracto hidroalcohólico a 20 mg/mL, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.	55
Anexo 16.	Matriz de consistencia	56

RESUMEN

En la actualidad las anomalías de la contracción uterina en periodos de parto y/o embarazo podrían presentar implicancias en la salud, tales como un parto prematuro, siendo el parto prematuro una de las causales de muerte materna y prenatal a nivel mundial y una conexión importante en el desarrollo regular de la infancia. El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” en útero aislado de cobayos, de acuerdo al modelo *in vitro* presentado por Salleh *et al.* Se realizó el tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico (EH) cualitativo de acuerdo a la técnica presentado por Miranda y Cuellar el 2000 donde se evidenció la presencia de flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas, alcaloides, lactonas y glicósidos cardiotónicos. Se realizó los ensayos a diferentes concentraciones de 7, 10 y 20 mg/mL y como estándar la oxitocina, los datos obtenidos fueron tratados por un modelo matemático del área bajo la curva (ABC) geométricamente, cuyo análisis de varianza (ANOVA), mostró que los resultados evaluados influyen significativamente ($p < 0,05$), sobre la actividad contráctil. El extracto hidroalcohólico de 7 mg/mL presentó un porcentaje de eficacia de 97%, de 10 mg/mL, 60%; de 20 mg/mL, 49%; con respecto al estándar oxitocina 100%, siendo la de 7 mg/mL el que presentó mejor porcentaje de eficacia. En conclusión el extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” posee efecto contráctil en útero aislado de cobayo.

Palabras clave: *Jatropha curcas*, efecto contráctil, útero aislado.

I. INTRODUCCIÓN

En el área de la Farmacia Hospitalaria se hace uso de fármacos; ya sea en la pre concepción, embarazo (uso de micronutrientes), parto y puerperio (uso de analgésicos y oxitócicos); sin embargo la población en zonas rurales y alto andinas practican la medicina tradicional con el uso de las plantas medicinales, hierbas aromáticas, extractos, esencias, fusiones, etc. Estos se usan por recomendación, iniciativa propia, sugerencia de familiares, médicos, amigos, como chamanes, curanderos, parteras, herbolarios, etc., debido a la falta de economía y la carencia de medicamentos en la mayoría de los casos.¹

Las plantas uterotónicas, son plantas que estimulan la contracción uterina y se han utilizado desde la antigüedad para ayudar en el trabajo de parto, para retirar la retención de placenta, en el tratamiento de la hemorragia posparto y como abortivo.²

En la actualidad muchas de las medicinas que se expenden dentro de los establecimientos de salud no se encuentran a disposición de las zonas más alejadas de la ciudad y con poco ingreso. Por ello, la búsqueda de más opciones naturales que puedan ayudar en el trabajo de parto ya sea antes o durante el parto.

En la actualidad las plantas medicinales como agentes productores de principios activos, ha despertado una inclinación en base a a la economía mundial por las distintas actividades farmacológicas que las plantas poseen; muchos de estos están ya siendo científicamente estudiados.³

El siguiente objeto de estudio se realizó en base a estudios previos de *Jatropha curcas* que hace referencia que las poblaciones femeninas en Sudán utilizaban los frutos y las semillas para evitar el embarazo así como la interrupción de la misma. Estudios en México demostraron que el látex posee actividad antimicrobiana.⁴

En el presente informe de investigación se plasma el resultado del estudio experimental del efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” en útero aislado de cobayos hembras nulíparas en forma comparativa con la oxitocina.

Por lo tanto, se propuso los siguientes objetivos.

Objetivo general

Determinar el efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” en útero aislado de cobayo.

Objetivos específicos

1. Identificar los principios activos presentes en las hojas y tallos en *Jatropha curcas* “piñón”.
2. Comparar la eficacia del extracto de *Jatropha curcas* “piñón” frente a la concentración del estándar oxitocina.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Las plantas uterotónicas, son plantas que estimulan la contracción uterina y se han utilizado desde la antigüedad para ayudar en el trabajo de parto, para retirar la retención de placenta, en el tratamiento de la hemorragia postparto y como abortivo.²

El pasar del tiempo, el conocimiento ha evolucionado estos conocimientos y las grandes industrias han enseñado al hombre a manipular y aprender sus utilidades y la aplicación de los mismos.⁵

Es así que desde tiempos inmemoriales las plantas han estado a la disposición de la humanidad sirviendo de alimento, así como de tratamiento y curación de enfermedades donde muchos de estas plantas fueron muy estimados por las bondades que ofrecían dichas bondades eran enseñadas a través de sus generaciones próximas. En aquel entonces pocos o casi nadie se preocupaba a que se debía los efectos, pero era un hecho incontestable y que parecía mágico. Hoy en la actualidad muchas plantas son usadas en la medicina tradicional, pero la ciencia moderna esta analizando y investigando los efectos terapéuticos de las plantas, a través de un esquema de clasificación taxonómica y farmacológica, no con el finalidad de restarle las bondades de la naturaleza, sino para clasificar las plantas de efectos según su efecto farmacológico, para tener la certeza que los principios activos causantes de curar, aliviar y tratar diversas patologías, de esta manera una vez separados se procederá a delucidar su estructura química, futuras modificaciones y síntesis en función de un mayor efecto durante su aplicación y presentar con un producto terminado y útil a la humanidad. Un estudio de esta magnitud debe estar dada por diversos especialistas de diferente áreas tales como botánicos, químicos, farmacólogos, farmacognostas, entre otros.²

El uso de productos naturales está adquiriendo gran popularidad entre la población, en el tratamiento de varias situaciones como el estrés, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la disfunción del sistema inmunitario.³

Dentro de los antecedentes de estudios realizados con esta especie medicinal tenemos:

- Saetae y Worapot,^{6,7} 2010, Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Tecnología del Rey Mongkut Thonburi, Bangmod, Tailandia, evaluaron la actividad antifúngica del extracto etanólico de la torta compuesta por semillas de *Jatropha curcas*. Objetivo: determinar el efecto fúngico, insecticida y molusquicida en diferentes especies. Método: La extracción del éster de forbol se llevó a cabo a partir de la torta de semillas de *Jatropha curcas*, un subproducto de la industria del biocombustible. Cuatro extracciones repetidas de 5 g de torta de semillas de *Jatropha curcas* usando 15 ml de etanol al 90% (v / v) y una velocidad de agitación de 150 rev / min dieron el rendimiento más alto de ésteres de fosbol. Resultado: El extracto etanólico de la torta de semilla de *Jatropha curcas* mostró actividad antifúngica contra importantes patógenos fitofúngicos: *Fusarium oxysporum*, *Pythium aphanidermatum*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Curvularia lunata*, *Fusarium semitectum*, *Colletotrichum capsici* y *Colletotrichum gloeosporioides*. El extracto contenía ésteres de forbol, principalmente responsables de las actividades antifúngicas. Conclusión: El extracto presentó efecto antifúngico, insecticida y molusquicida; por lo tanto puede utilizarse como agente antifúngico para aplicaciones agrícolas.
- Mujumdar, *et al.*⁸, 2004, Instituto de Farmacología de la India, se evaluó la actividad antiinflamatoria de las raíces de *jatropha curcas*. Objetivo: Identificar la actividad antiinflamatoria de la aplicación tópica de *Jatropha curcas* L. Metodología: se formó polvo de raíz en forma de pasta en la inflamación del oído inducida por TPA se confirmó en ratones albinos y la sucesiva extracción con solvente de estas raíces se realizó mediante éter y metanol. Resultado: El extracto de metanol exhibió actividad antiinflamatoria sistémica y significativa en el edema agudo de la pata de rata inducido por carragenina. También mostró actividad contra el edema de pata de rata inducido por formalina, así como contra cambios exudativos inducidos por trementina y formación de tejido granular inducida por bolitas de algodón después del tratamiento oral durante 7 días en ratas albinas. Conclusión: Por tanto, la actividad

antiinflamatoria resultante podría deberse a los efectos sobre varios mediadores y al metabolismo del ácido araquidónico que implica la vía de la ciclooxigenasa, lo que da como resultado la formación de prostaglandinas, la actividad antiproliferativa que conduce a la reducción de la formación de tejido granular y la migración de leucocitos desde los vasos.

- Fagbenro-Beyioku, *et al*,⁹ 1998, la investigación se llevó acabo en el laboratorio de microbiología médica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Lagos, Lagos-Nigeria, evaluaron la actividad desinfectante/ antiparasitaria de *Jatropha curcas*. Objetivo: Investigar las actividades desinfectantes / antiparasitarias de *Jatropha curcas* como primer paso para proporcionar un desinfectante y agente de control del vector de la malaria barato y fácilmente disponible. Método: Se realizaron pruebas bacteriológicas y parasitológicas en superficies de banco de laboratorio utilizando la savia y hojas machacadas de *Jatropha curcas*. Primero se frotaron cuatro áreas rectangulares etiquetadas como A, B, C y D y se extendieron sobre placas de agar McConkey y Nutrient. La sección A se trató con "Hibiscrub", D con tela germinal de exerma, B y C con extractos de savia y hojas sin diluir, respectivamente. También se probó el efecto de la savia en los huevos de helmintos, el control de vectores en los huevos de los mosquitos y los efectos tóxicos de la savia en los ratones. Resultado: observación mostró que la savia extrajo acciones germicidas sobre el crecimiento de bacterias comunes de especies de *Staphylococcus*, *Bacillus* y *Micrococcus* al contacto y retuvo dichos efectos en la superficie de la mesa de laboratorio tratada durante cerca de seis horas después de la aplicación inicial. Los óvulos de *Ascaris Lumbricoides* y *Necator americanus* incubados en concentraciones del 50% y 100 de la savia a temperatura ambiente no mostraron evidencia de embrión después de 21 días en el caso de *A. Lumbricoides*, negación de la incubabilidad en la anquilostomiasis o distorsión completa en ambos. El latex de *J Curcas* también presento un fuerte efecto en la disminución del crecimiento en su fase de larva del mosquito, pero fue altamente tóxica para los ratones cuando se administró por vía oral o intraperitoneal. Conclusión: *Jatropha. curcas* proporcionaría un desinfectante y agente de control de vectores de la malaria muy barato y fácilmente disponible y debería explotarse comercialmente.
- Gallardo J, *et al*¹⁰, 2017, Universidad Norbert Wiener Lima, se evaluó el efecto antibacteriano del latex de *Jatropha curcas* "piñón" frente a *Staphylococcus*

aureus. El objetivo fue determinar el efecto antibacteriano del látex de *Jatropha Curcas* “Piñón” en *Staphylococcus aureus*. Por el método Kirby Bauer, a diferentes concentraciones del latex de *J. Curcas* “Piñón” estas concentraciones fueron: 10, 20, 30, 40 y 100% utilizando agua destilada como solvente. El screening fitoquímico demostró la presencia de: flavonoides, taninos, compuestos fenólicos, alcaloides y esteroides; siendo también soluble en agua y alcohol. La concentración del látex que tuvo mayor concentración a un 95% de confianza fue a la concentración de 40 % con un error relativo del 5%. En conclusión *Jatropha curcas* presento efecto antibacteriano ante *Staphylococcus aureus*.

- Carrasco J, et al¹¹, 2013, en el CIMTF de la Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú, se evaluó el Efecto sobre la motilidad intestinal del extracto de alcaloides de semilla de *Jatropha curcas L.* tuvo por objetivo la evaluación del efecto de la motilidad intestinal por la acción de los alcaloides obtenidos a partir de semilla de *Jatropha curcas L.* según este método se utilizaron 50 ratones albinos con pesos en promedio de 25 g, se empleó el método de Arbós y otros; se les administro via oral carbón activado al 5 % y dosis de 0,1 mL /10 g, como marcador intestinal. Donde se tuvo los siguientes grupos de experimentación: agua destilada 0,1 mL /10 g, atropina 1 mg/kg, se tuvo también las concentraciones de 500 y 1 000 mg/kg de alcaloides extraídos, respectivamente, y neostigmina 1 g/kg. La parte estadística con el cual se trabajo fue la prueba de Kruskal-Wallis, ANOVA, Tukey, y Newman-Keuls. Los resultados obtenidos según la distancia recorrida del carbón activado fueron de 69,21; 36,37; 58,96; 49,65 y 74,17, respectivamente. Donde ANOVA demostró diferencias significativa ($p < 0,05$; IC 95 %), donde la prueba Tukey y Newman-Keuls, mostraron diferencias significativas entre el grupo de agua destilada y los alcaloides obtenidos a partir de las semillas de *J. Curcas* a 1 000 mg/kg. En conclusiones se demostró la disminución de la motilidad intestinal por acción de los alcaloides obtenidos apartir del extracto de las semillas de *Jatropha curcas L.*, en dosis de 1 000 mg/kg.
- Villegas, et al.¹², 1997, evaluación de la actividad curativa de heridas de plantas medicinales tradicionales seleccionadas del Perú. Se trazó el objetivo de Identificar la planta con mayor efecto cicatrizante. Según la metodología los practicantes de la medicina popular en Perú emplean preparaciones vegetales como agentes curativos patologías gástricas tales como úlceras gástricas. Los resultados de la evaluación científica del efecto curativo de

heridas de nueve plantas encontradas en la selva amazónica cerca de Iquitos y en la Cordillera de los Andes estas plantas también han sido examinadas por sus propiedades toxicológicas, su efecto sobre la presión sanguínea, el músculo liso y la permeabilidad capilar, las especies estudiadas fueron: *Peperomia galioides*, *Mentzelia cordifolia*, *Mutisia acuminata*, *Himatanthus sucuuba*, *Spondias mombin*, *Eleutherine bulbosa*, *Muehlenbeckia tamnifolia*, *Anredera diffusa* y *Jatropha curcas*. Resultado: Se detectó una actividad de cicatrización significativa en *Peperomia galioides*, *Anredera diffusa* y *Jatropha curcas*, los extractos de *Peperomia galioides* y *Anredera diffusa* no tuvieron efecto sobre la proliferación celular y no mostraron actividad mutagénica.

2.2. *Jatropha Curcas* “piñon”

2.2.1. Clasificación Taxonómica

Tabla 1. Clasificación sistemática del *Jatropha curcas*. “piñon”, clasificación según Cronquist.¹³ (anexo 1).

Categoría taxonómica	Clasificación
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub clase	Rosidae
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiaceae
Genero	<i>Jatropha</i>
Especie	<i>Jatropha curcas</i> L.
NV	“huanarpo”, “piñon”

Fuente: Herbarium Huamangensis, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2017

2.2.2. Descripción botánica

a) Raíz

Pivotante, una central y cuatro periféricas.

b) Tallo

Los tallos crecen discontinuamente y morfológicamente en cada incremento. De forma cilíndrica de coloración verde, robusto, presentan ramas poseen resina láctea o rojiza gomosa.¹⁴

c) Hojas

Simples, alternas, peciolo largo, de 10 a 15 cm con un ancho de 9 a 15 cm, ovadas, presenta una disposición espiral y caducifolias. Son hojas anchamente ovadas, poseen cinco nervaduras, forma de corazónacorazonada, de 7-32 cm de diámetro, de borde liso, acuminados, pocos profundos y grandes. El haz es verde; posee un haz claramente diferenciada del envés con pelillos finos.¹⁴

d) Flores

Poseen inflorescencias axilares debajo de las hojas. Cada flor compuesta por 10 estambres en forma de espiral de cinco cada uno. El gineceo presenta tres estilos delgados a dos tercios se encuentra el estigma bifurcado; ambas flores masculino y femenino son de tamaño (68 mm), verdoso amarillas y pubescentes. Con pétalos de 6-7 mm de largo. La longitud del pecíolo fluctúa entre 6-23 cm. Las flores femeninas poseen brácteas acuminadas y las masculinas, brácteas aovadas y pedicelos pubescentes.¹⁴

e) Frutos

Poseen forma de cápsulas drupáceas y ovoides. Con la polinización se forma una fruta trilocular de forma elipsoidal. Las frutas son cápsulas inicialmente verdes, pero cambian a café oscuro o negro con posterioridad. Las cápsulas de los frutos son de 2,5 a 4,0 cm de largo por 2,0 cm de ancho, elipsoidales y lisas, al madurar se vuelven amarillas. Son carnosas al madurar, pero dehiscentes cuando se secan. Cada inflorescencia produce al menos 10 frutos.¹⁴

f) Semillas

Presentan de dos a tres por fruto, oblongos elipsoides, de por lo menos 2 cm de largo y 1 cm de ancho, pálidas, con líneas negras. Poseen un volumen de aceite es 35-40% en las semillas.¹⁴



Figura 1. *Jatropha curcas*. "Piñon"

2.2.3. Composición química

La investigación nos ha permitido considerar que las plantas poseen compuestos con una gran diversidad biológica en términos de estructura

química, propiedades físico-químicas y biológicas. *Jatropha curcas* es un de lo muchas especies de esta gran diversidad tal como se reporta en el gran número de estudios dirigidos a conocer la composición química en cada una de las partes de esta planta. Se han encontrado flavonoides, diterpenos, esteroides, triterpenos, sapogeninas, cumarinas, deoxipreussomerinas, ácidos orgánicos, iridioides, saponinas y taninos.¹⁵

Triterpenos y esteroides

Los triterpenos son compuestos presentes en la naturaleza, principalmente en el reino vegetal. Se han aislado, también, en el reino animal, un ejemplo clásico es el escualeno obtenido a partir del aceite del hígado del tiburón.¹⁶

Los esteroides

Los esteroides son esteroides con 27 a 29 átomos de carbono. Cuya estructura química principal es el ciclopentanoperhidrofenantreno o esterano, una molécula de 17 carbonos formada por tres anillos hexagonales y uno pentagonal. En los esteroides, se añade una cadena lateral de 8 o más átomos de carbono en el carbono 17 y un grupo alcohol o hidroxilo (-OH) en el carbono 3. Estas sustancias se encuentran en abundancia en los organismos vivos, sobre todo en animales y en algunas algas rojas.¹⁶

Flavonoides

Los flavonoides están ampliamente difundidas en la naturaleza descubiertas por el Nobel en Bioquímica Dr. Albert Szent-Gyorgi, quien los bautizo como "vitamina P". Los flavonoides se clasifican en varias clases los cuales están las que dan colores amarillo, naranja, rojo, violeta y azul, a muchas flores, hojas y frutos, especialmente.¹⁷

Hoy en día se usan como conservantes de grasas o jugo de frutas gracias a la actividad antioxidantes de algunas polihidroxi flavonas. La actividad antimicrobiana de flavonoides prenilados y otros fenoles y la acción fungitóxica de isoflavonas, como el de algunas especies de lupinus.¹⁸

Cumarinas

Las cumarinas comprende a un grupo muy amplio de principios activos fenólicos que se encuentran en la naturaleza poseen en común la estructura química de 2H-1-benzopirano-2-ona, denominada cumarina. Sobre esta estructura, que se origina biosintéticamente por hidroxilación y lactonización del ácido cumárico (2-hidroxil-Z-cumarico), se disponen sustituyentes de distinta naturaleza química lo que da lugar a distintos tipos de cumarinas: sencillas y complejas Los

derivados cumarínicos son relativamente abundantes especialmente en las Umbelíferas y Rutáceas.¹⁸

2.2.4. Usos tradicionales

*Debido al fuerte hedor de *Jatropha curcas* se puede utilizar en el control de plagas, a partir del uso de sus metabolitos secundarios aislados de diferentes partes de la planta que pueden controlar de manera eficiente hongos, parásitos y otros organismos que afectan el crecimiento y la producción de cultivos de gran importancia. Esto origina en algunos casos el reemplazo de plaguicidas sintéticos por sustancias vegetales a bajo costo, se descomponen inmediatamente disminuyendo su toxicidad con el tiempo de esta forma reduciendo también el impacto de la contaminación en el medio ambiente. Las reacciones de planta a hongo se fundamentan en la presencia de una sustancia antifúngica con un mecanismo de defensa que induce la lignificación de las paredes celulares. La interacción de la planta e insecto y el estudio de metabolitos que actúan como insecticidas aplicadas al control de nematodos, ácaros, babosas y ratas.*¹⁹

Las poblaciones femeninas en Sudán utilizaban los frutos y las semillas para evitar el embarazo así como la interrupción de la misma. Estudios en México demostraron que el látex posee actividad antimicrobiana.¹⁹

2.3. Excitabilidad y contractilidad uterina

La musculatura uterina tiene un alto grado de capacidad autónoma que le permite provocar ondas de despolarización que se expanden de tal forma que provocan contracciones espontáneas. Esta capacidad autónoma, está sujeta a muchas influencias: el sistema autónomo simpático y parasimpático, los mediadores sintetizados probablemente in situ, como las prostaglandinas, las hormonas de diversos tipos entre las que destacan la oxitocina y las hormonas gonadales, y la propia influencia del contenido uterino, es decir la actividad del feto y la actividad de los órganos anexos uterinos, como la placenta y el amnios. Este sistema está ligado a un conjunto de influencias que operan de manera independiente y varían de acuerdo al momento oportuno de actividad.²⁰

La musculatura lisa a comparación de la esquelética y la cardíaca se diferencia por no poseer estrías transversales visibles. tiene actina y miosina tipo II, el cual al contraponerse y por fricción generan las contracciones. Por ende el proceso de la contracción se ocasiona por el incremento de calcio intracelular ligado a la calmodulina. Donde este complejo de Ca^{2+} calmodulina activa a la miosina de

cadena ligera cinasa, con fosforilación como resultado de la cadena ligera de la miosina. Esa fosforilación activa la interacción entre actina y miosina, y la contracción del músculo liso.²¹

Esta onsecuencia por la falta de estabilidad de potencial de membrana y como resultado muestra contracciones continuas, irregulares e independientes de su inervación. La contracción sostenida se llama tono. La musculatura lisa uterina posee un alto nivel eléctrico y contracción espontánea. Este músculo es inexcitable durante el diestro y en el animal ovariectomizado, pero durante el estro o en los animales ovariectomizados tratados con estrógenos aumenta la excitabilidad, presentando contracciones espontáneas y tono.²¹

Los aumentos de estrógeno aumentan el ingreso de calcio al espacio intracelular del miometrio fomentando la formación de nuevos canales de calcio en la membrana celular. Debido a la falta de estabilidad de su potencial de membrana, la musculatura uterina se contrae por despolarización de la membrana, y también por la activación de receptores.²²

En cualquier caso, la contracción uterina se debe principalmente a la entrada de calcio extracelular, a través de canales de calcio dependientes de voltaje. La contracción muscular depende de tres mecanismos:

a) canales de Ca^{2+} sensibles a voltaje su apertura está ligada a una despolarización de membrana que permite el ingreso del Ca^{2+} extracelular a través de su gradiente electroquímico dentro de la célula. Por ejemplo, una elevada concentración de K, induce la despolarización de la membrana, abriendo el canal de calcio y por ende contracción, b) contracciones inducidas por agonistas que ocurren sin despolarización de la membrana, que dependen del hidrólisis del fosfatidilinositol, con la formación de inositol trifosfato (IP3), que actúa como un segundo mensajero para liberar el Ca^{2+} intracelular a través del retículo sarcoplásmico. c) canales de Ca^{2+} operados por receptores activados por neurotransmisores y hormonas.

El Ca^{2+} es utilizado por las células como un segundo mensajero en el control de muchos procesos celulares incluyendo, contracción muscular, secreción, metabolismo, excitabilidad neuronal, proliferación y muerte celular.²³

2.3.1. Fármacos oxitócicos

Los fármacos oxitócicos que proviene de dos voces griegas tókos que significa parto y oxites que significa acelerar. Estos fármacos poseen la actividad de la contracción uterina, donde parte de su función es la de acelerar el parto o interrumpirlo mediante una contracción controlada. Hoy en día los fármacos

más utilizados como oxitócicos son la oxitocina, prostaglandinas y las metilergometrina.

a) Oxitocina

La oxitocina es un neuropéptido, elaborado por síntesis en el hipotálamo y almacenado en la neurohipófisis, cuya liberación es regulada por estímulos neurogénicos, hormonales, humorales y emocionales. Sus acciones se producen en distintos niveles, teniendo mayor actividad sobre el musculo uterino. La oxitocina posee una administración únicamente parenteral siendo la más garantizada por vía intravenosa, mediante el cual se tiene cantidades estables en circulación para inducir una contracción uterina, se controla la cantidad a concentración efectiva de tal manera se produce una contracción eficaz. Las oxitocinas son inactivadas por oxitocinasas que son enzimas que se encuentran en el snc, plasma, en la placenta del feto, en hígado y en pocas cantidades en la cavidad uterina. La oxitocina actúa sobre receptores del útero y de las glándulas mamarias. Estos receptores son de naturaleza proteica y parecen distribuirse en todo el útero pero no las oxitocinasas, localizados en la membrana plasmática. El número de receptores aumenta a lo largo de la gestación, siguiendo un curso paralelo a la sensibilidad del útero a la oxitocina. En el útero humano los estrógenos y la progesterona actúan de forma coordinada para aumentar la síntesis de receptores que ocurre al final del embarazo y comienzo del parto.²⁴

La contracción del útero inducida por oxitocina es dependiente de la dosis y se caracteriza por una motilidad rítmica superponible a la que ocurre en el parto espontáneo. Solo dosis muy altas producen hipertonia uterina. El efecto útero tónico de la oxitocina depende de la entrada de calcio extracelular, aunque las prostaglandinas también pueden contribuir a su acción útero tónica. Por los mismos mecanismos, la oxitocina facilita la lactancia mediante la contracción de las fibras mioepiteliales de los acinos mamarios, impulsando la leche hacia los senos galactóforos desde donde puede ser fácilmente succionada por el lactante.²⁴

La oxitocina intravenosa se usa para la inducción y la dirección del parto. No debe asociarse a otros oxitócicos.²⁴

b) Prostaglandinas

Las prostaglandinas a diferencia de la oxitocina solamente presentan mayor actividad durante los primeros meses de gestación, cuando la oxitocina no es capaz de generar contracción a nivel del útero, más aún en el segundo trimestre. Durante el primer periodo de embarazo la cantidad de prostaglandina necesarias

son altas capaces de generar efectos adversos inaceptables. La PGF₂ α posee mayor efecto dentro de la musculatura uterina a comparación que la PGE₂, tanto en el útero grávido y no grávido. Este efecto se potencia con la oxitocina debido a que ambos actúan en diferentes receptores. La prostaglandina actúa en la maduración del cuello uterino, ablandándolo y dilatándola al alterar la estructura del colágeno, debido a esto se utiliza bajo la forma de forma extra amniótica, intracervical o intravaginal momentos antes de la inducción; gracias a ello se ha disminuido el número de partos por cesárea. Pero podría causar una inducción al parto con una posibilidad de sufrimiento fetal. Debido a ello, la puerpera inducida a maduración del cuello uterino está bajo supervisión. La dinoprostona se puede administrar por diferentes formas farmacéuticas ya sean oral, intrauterina, endocervical, vaginal y parenteral la dosificación de las diferentes vías dependen de las necesidades e indicaciones para la preparación cervical antes la inducción del parto (infusión extra amniótica o aplicación vaginal en forma de gel, presario, tableta vaginal), inducción y facilitar el parto (0,5-1mg oral cada hora), control de hemorragia posparto (infusión intravenosa), evacuación de mola hidatidiforme y de feto muerto (administración de presarios y geles vaginales), inducción de aborto en el segundo trimestre. Las indicaciones del dinoprost son similares a la dinoprostona; se usa principalmente en forma de solución, pero puede provocar broncoconstricción. El gemeprost se emplea en forma de pesario de aplicación vaginal, sobre todo con fines abortivos, bien para preparar el cuello uterino o intervenir quirúrgicamente en el primer trimestre, bien para provocar aborto directo en el segundo; es una de las prostaglandinas que se asocia al antigestageno mifepristona. La administración inadvertida de dosis altas en el territorio vascular produce hipotensión grave y colapso. La hiperestimulación uterina puede causar rotura uterina y muerte fetal. Pueden causar dolor uterino, alteraciones fetales, náuseas, vómitos, diarrea, temblores, cefalea y mareos, de intensidad relacionada con la dosis y las posibilidades de absorción sistémica.²⁴

c) Alcaloides ergóticos

Los derivados sintéticos de la ergonovina como la metilergometrina (metilergonovina) son derivados ergóticos con estructura amídica que posee poca intensidad del bloqueo α -adrenérgica y potente estimulador del músculo liso. Principalmente en la estimulación de la musculatura lisa uterina, actividad principal de los alcaloides ergóticos. Esta actividad sobre las contracciones se da tanto en tejido liso como las vasculares donde esta actividad está mediada por agonismo parcial de los α -adrenoreceptores, aunque la afinidad por receptores

dopaminérgicos y serotoninérgicos son escasas, mostrando cualidades variables de agonismo parcial y de antagonismo según los modelos utilizados. Poseen la capacidad de inducir vómitos, pero en menor proporción que la bromocriptina. La metilergometrina causa contracciones intensas e irregulares, con aumento del tono basal tanto en el útero inmaduro como en el grávido. Por todo ello se hace uso de estos alcaloides al inicio del trabajo de parto. En general, posee acción vasoconstrictora débil, sin embargo son lo suficiente para producir las en regiones hipersensibles, por ejemplo, el territorio coronario. Debido a este en que se utilizaba la ergonovina para diagnosticar isquemias coronarias de carácter funcional. No utilizar para provocar el trabajo de parto sino más bien para controlar y aumentar las contracciones y evitar el útero atónico y las hemorragias; se puede aplicar a dosis de 0,2-0,3 mg ya sea por vía intramuscular o por vena si se requiere una acción muy rápida. Si la evolución de la puérperac durante los primeros días es demasiado lenta se administra por vía oral, 0,2-0,4 mg de 2 a 4 veces al día durante por una semana.²⁴

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

El siguiente proyecto de tesis sobre el efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” en útero aislado de cobayos, se llevó a cabo en los laboratorios de Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga en los periodos de enero a junio del 2019.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Jatropha curcas “piñón” que crece en los diferentes pisos ecológicos de la región de Ayacucho.

3.2.2. Muestra

Un kilogramo de *Jatropha curcas* “piñón” parte aérea sin raíz que crece en la comunidad de Santiago de Pujas, provincia de Vilcas Huamán a una altura de 3470 msnm. Del departamento de Ayacucho.

3.3. Unidades experimentales

Se utilizó treinta cobayos hembras nulíparas de color uniforme con un peso entre 300 a 400 g, recogidos del IINIA del distrito de Andrés A, Cáceres D. provincia de Huamanga, Ayacucho, con siete días antes del de la ejecución de la investigación, con la finalidad de acostumbrar a los cobayos dándoles alimento y agua a voluntad.

3.4. Procedimiento metodológico

3.4.1. Recolección de la muestra

Las muestras de *Jatropha curcas* fueron recolectados y secados a 22°C, previa limpieza de los mismos, se procedió el secado sobre papel madera cuidando la humedad de la zona. Una vez seca la muestra, se procedió a moler en el molino, con la finalidad de reducir lo más fino posible, posteriormente se dispuso de los

materiales así como de la muestra y reactivos para realizar el extracto hidroalcohólico.

3.4.2. Preparación del extracto hidroalcohólico

Se dispuso quinientos gramos de muestra seca y molido se sometió a maceración en un recipiente de vidrio oscuro por 120 horas, para ello se utilizó 4 L de alcohol de 70°; o hasta cubrir a la muestra por 1 cm de diferencia. Durante el proceso se agitó el frasco durante 10-15 minutos cada 12 horas durante las 120 horas de la maceración para que el alcohol de 70° se distribuya uniformemente en la muestra. La muestra en maceración se mantuvo en un lugar fresco y oscuro. Luego se realizó la filtración a filtrar con una bomba al vacío a través de un papel filtro, luego se puso en una estufa y se llevó a concentrar y obtener un extracto seco en baño maría y estufa posteriormente. Posteriormente con extracto ya concentrado se realizó el tamizaje fitoquímico y también se preparó soluciones a diferentes concentraciones para determinar el efecto contráctil de útero aislado de cobayo.

3.4.3. Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón”

El ensayo de identificación se realizó de acuerdo a la metodología de Miranda y Cuellar el 2000.²⁵

- Shinoda: se colocó 1mL de extracto, se agregó 1mL HCl concentrado al cual se añadió 1 pedacito de cinta de Mg metálico posteriormente añadir 1 mL de alcohol amílico agitar y dejar reposar hasta su utilización.
- Cloruro férrico: Se secó 3 mL del extracto calentando a Baño María. El residuo seco se disolvió 1 mL de agua destilada y se le agregó 3 gotas de FeCl₃ al 1% acuoso.
- Espuma: Se colocó 1 mL de extracto acuoso se añadió 5 mL de agua agitar por cinco minutos.
- Wagner: Se colocó 1 mL de extracto se agregó 1 mL de HCl al 1% puesto al calor posteriormente se agregó 3 gotas de reactivo Wagner
- Dragendorff: Se colocó 1 mL de extracto se agregó 1 mL de HCl al 1% sometido a calor añadir 3 gotas reactivo Dragendorff.
- Mayer: Se colocó 1 mL de extracto e añadió mL de HCl al 1% sometido a calor posterior a ello se añadió 1 pizca de NaCl (en frío) al cual se añadió 3 gotas reactivo Mayer (en un matraz Erlenmeyer de 125 mL, se disolvió 1.36 g de cloruro mercuríco con 60 mL de agua. En otro matraz de la misma

capacidad, se disolvió en agua 5 g de yoduro de potasio. Se mezcló las soluciones y aforó a 100 mL)

- Baljet: Se colocó 1 mL de extracto al cual se le añadió 1 mL reactivo Baljet (solución A: 1 g de ácido pícrico se afora con 100 mL de etanol. Solución B: 10 g de hidróxido de sodio se aforó a 100 mL de agua).
- Kedde: Se colocó 1 mL de extracto se le añadió 2 mL reactivo Kedde (sol A: ácido 3,5 dinitrobenzoico al 2% en metanol. Sol B: KOH al 5,7% en agua. Se Mezcló ambas soluciones en partes iguales).¹⁴

3.4.4. Preparación de soluciones

- Se preparó acetilcolina en agua destilada a una concentración de 2×10^{-2} M.
- Se preparó las ampollas de oxitocina de 10 UI/mL.
- Se preparó el extracto hidroalcohólico a concentración de: 7, 10 y 20 mg/mL,
- Se preparó solución nutritiva de Tyrode.²⁶

3.4.5. Determinación del efecto contráctil in vitro sobre el útero aislado de cobayo

- Los animales fueron mantenidos en un ambiente con un ciclo de 12 horas luz/oscuridad y a temperatura de 20-24 °C, con acceso libre a comida y agua.
- Se utilizó del Baño de Órganos Automático, calibrando el quimógrafo automatizado.
- Se indujo a coma al cobayo por disloque de la vértebra atlas, abriendo la zona baja del abdomen y extrayendo los cuernos del útero.
- El útero fue sumergido en solución nutritiva Tyrode a 37 °C, la cual estuvo en constante oxigenación con 95% de oxígeno y 5% de anhídrido carbónico.
- Se eliminó grasas y residuos cuidadosamente y se cortó de dos a tres cm, los cuales fueron fijados con seda quirúrgica, por un extremo a un transductor que se contacta con el quimógrafo automatizado y por el otro a la cámara de Baño de Órganos Automático, con 25 mL de líquido nutritivo, y burbujeo constante (95% de oxígeno y 5% de anhídrido carbónico) y a temperatura de 37 °C.
- Se dejó estabilizar aproximadamente por 5 min, y una vez conseguida una línea basal estable, se adicionó 0,5 mL de acetilcolina y observando por 5 minutos.
- Luego se le adicionó 0,5 mL de oxitocina 10 UI/mL. realizando un registro control durante 5 minutos.

- Después se adicionó el extracto hidroalcohólico con concentraciones de 7 mg/mL, 10 mg/mL y 20 mg/mL, para cada muestra de útero y se dejó en observación. Los datos se registraron en el computador.²⁶

3.4.6. Diseño experimental

Se empleó un Diseño Completamente Randomizado (DCR) con cuatro tratamientos; por el cual se extrajo el útero de cada animal de experimentación, y se dividió en tres grupos de cinco repeticiones cada uno y un grupo control o estándar. El diseño se expone en la tabla 2.

Tabla 2. Diseño experimental para el estudio del efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” en útero aislado de cobayo. Ayacucho 2018.

Grupo	Acetilcolina + Oxitocina	Acetilcolina + 7 mg/mL	Acetilcolina + 10 mg/mL	Acetilcolina + 20 mg/mL
I	X			
II		X		
III			X	
IV				X

3.5. Análisis de datos

Los resultados extraídos se hallaron las áreas bajo la curva para su respectivo tratamiento y posterior Análisis de Varianza (ANOVA), con un nivel de confianza al 95% y las diferencias entre los tratamientos con la prueba de comparaciones múltiples de Tukey.

IV. RESULTADOS

Tabla 3. Principios Activos presentes en el extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñon”. Ayacucho 2018.

Ensayo	Metabolito	Resultados	Observación
Shinoda	Flavonoides	+++	Anaranjado rojizo
Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	+++	Precipitado azul
Espuma	Saponinas	+++	Espuma
Wagner	Alcaloides	++	Precipitado naranja
Dragendorff	Alcaloides	++	Precipitado naranja
Mayer	Alcaloides	++	Precipitado naranja
Baljet	Lactonas	++	Precipitado naranja
Kedde	Glicósidos cardiotónicos	+	Escasamente violáceo

Leyenda: +: escaso/tenue; ++: regular; +++: abundante/intenso

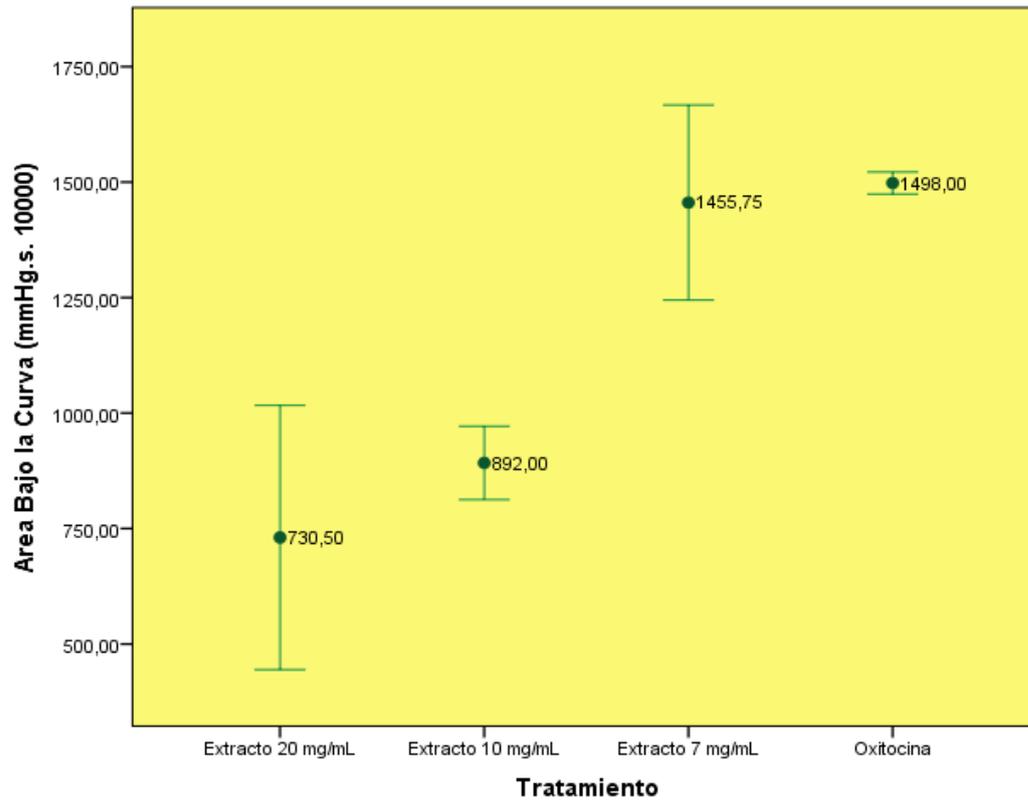


Figura 2. Área bajo la curva (mmHg.s.10000) por el tratamiento a diferentes concentraciones 7, 10 y 20 mg/ mL.

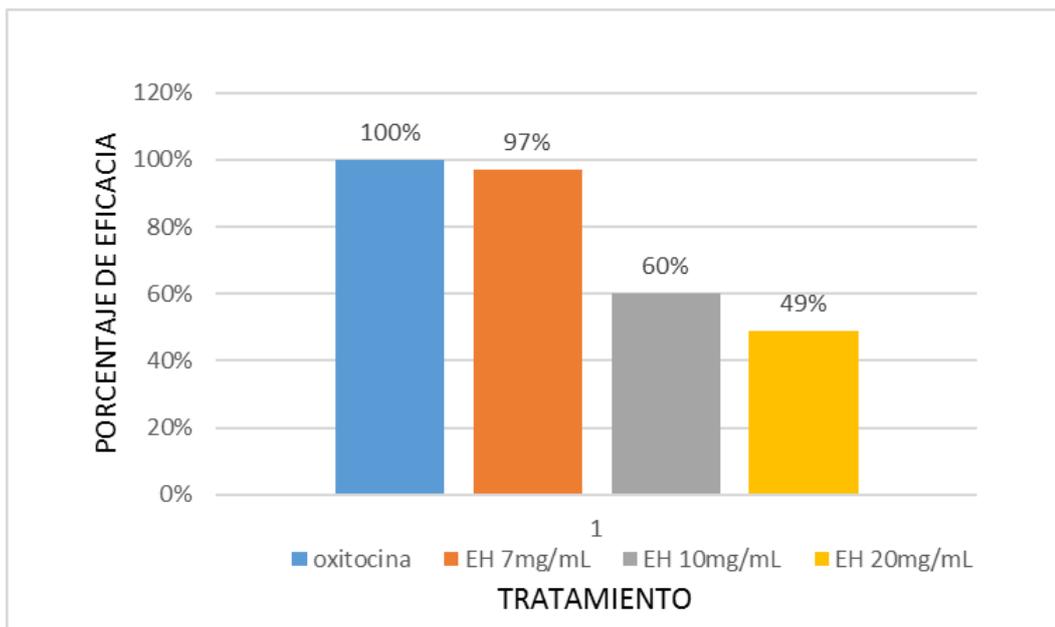


Figura 3. Porcentaje de eficacia del efecto contráctil en función del ABC del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” en útero aislado de cobayo con respecto a la oxitocina (estándar).

V. DISCUSIÓN

La medicina ancestral basada en la utilización de plantas medicinales, herbales y otros preparados con efectos beneficiosos durante el embarazo, para inducir el parto, en la eliminación de la placenta retenida y en el manejo del sangrado posparto. Sin embargo, algunos de estos medicamentos tienen efectos secundarios dañinos y cuando se toman en grandes cantidades pueden provocar la muerte del feto y/o la rotura uterina, y otros efectos a largo plazo en la madre o el bebé. La mayoría de las veces, los efectos biológicos provocados por estos remedios se deben a las biomoléculas (pequeñas sustancias químicas, péptidos o proteínas) que actúan principalmente en el útero.²⁷

La **tabla 3**, muestra los resultados obtenidos de las pruebas cualitativas preliminares de identificación de los metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñon”, donde se confirman la presencia de flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas, alcaloides, lactonas, glicosidos cardiotónicos. En efecto, Ludy C. Pabón, Patricia Hernández-Rodríguez,²⁸ en un estudio sobre importancia química de *Jatropha curcas* y sus aplicaciones biológicas, farmacológicas e industriales reporta la presencia de significativa de alcaloides como la jatrofina, jatrofano, presentes en el látex de la planta.

Otra presencia bastante importante corresponde al grupo de flavonoides o compuestos fenólicos, identificados como la apigenina, vitexina, isovitexina.

La literatura científica reporta ampliamente resultados de investigaciones que demuestran que tanto los flavonoides como los alcaloides ejercen acción sobre la motilidad uterina, ya sea estimulando o inhibiendo la contractilidad.

Jatropha curcas “piñon” contiene alcaloides tales como jatrofina y jatrofano²⁸ a los que se le atribuye actividades farmacológicas y toxicológicas como oxitócicas, uterotónico, analgésico, antimicótico, acaricidas, anticancerígenas y antiinflamatorio, este último inhibiendo la formación de prostaglandinas. Los

alcaloides debido a su composición química posee cierta actividad oxicotica: aumenta moderadamente el tono y la fuerza de las contracciones uterinas.²⁹

Por otro lado también se ha reportado la presencia de flavonoides tal como la apigenina capaces de resarcir daños renales provocados por el excedente de ciclosporinas en ratas, implicado con una expresión reducida de mediador de la muerte celular de bcl-2 en las secciones histopatológicas, la vitexina son antiplaquetarias, es decir, que modifica la coagulación de la sangre, evitan la formación de trombos y coágulos en el interior de las arterias. También tiene beneficios como antioxidante natural.²⁹

Un estudio realizado en la Universidad Privada de Antenor Orrego, menciona que el extracto acuoso de hojas de *Passiflora peduncularis* “poro poro”, se demuestra la presencia de fitoconstituyentes: esteroides, flavonoides, taninos, antocianinas y alcaloides.³⁰

En la Universidad Ahmadu Bello de Zaria, Kaduna, Nigeria 2002 se hizo un estudio de *Byrsocarous coccineus*, arbusto utilizado para el tratamiento del dolor, así como también durante el proceso de parto reportando así la presencia de carbohidratos, saponinas, flavonoides (quercetina) y alcaloides.³¹

En un estudio realizado en la Universidad de Usmanu, Nigeria, sobre el estudio del efecto del extracto acuoso de *Lawsonia inermis* (Lythraceae) en tiras de miometrio de ratas wistar. Analizando los resultados de los datos fitoquímicos de este espécimen, se encontró la presencia de alcaloides, flavonoides, taninos, glucósidos, saponinas y aceites esenciales.³²

En la Universidad Sedam Road, India. Se estudió la contractilidad uterina por parte del extracto acuoso de *Gloriosa superba L.* en útero aislado en ratas. El análisis fitoquímico muestra la presencia de flavonoides, taninos, alcaloides y glucósidos, presentando actividad oxicotica el cual influye en el aumento del tono y frecuencia de las contracciones.³³

En ese sentido podemos decir que las contracciones uterinas se deben mayormente a las concentraciones de taninos, flavonoide, juntamente con los alcaloides que en estos casos actúa contrayendo la musculatura lisa del útero, y estos están relacionados a la estructura química de cada una de estas sustancias ya que en su mayoría de estas son hidrosolubles.

En la **tabla 4**, se observa el análisis de varianza de un factor (ANOVA) del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” en útero aislado de cobayo en función al ABC, se verifica que existe diferencia estadística significativa de por lo menos un grupo, puesto que se dio como resultado a $p < 0,05$. Por

consiguiente para saber que grupos se están diferenciando, se realiza el test de Tukey que se muestra en la tabla 5, en dicha tabla se puede apreciar los grupos homogéneos según Tukey, es decir, los promedios de los grupos de datos que tienen similitud estadísticamente. Se observan dos grupos: los extractos hidroalcohólicos de 20 mg/mL y 10 mg/mL, se observa un valor de $p > 0,05$ ó sea $p = 0,228$ lo que significa que no hay diferencia estadística significativa entre ambas concentraciones, ó sea que dan similar respuesta, por lo tanto se puede decir que son prácticamente iguales; lo mismo se ve cuando se contrastan el grupo de 7 mg/mL y oxitocina donde $p > 0,05$ dando $p = 0,909$ por el cual no existe diferencia estadística significativa, por lo tanto son prácticamente iguales, todo esto se puede ilustrar con la figura 2.

En un estudio realizado en extracto de pulpa acuosa de la pulpa de *Hunteria umbellata*, el análisis fitoquímico del extracto crudo de plantas medicinales reveló la presencia de saponina, glucósidos de saponina, esteroides, taninos, aceites volátiles, fenoles y alcaloides. El extracto acuoso obtenido por la técnica de maceración se sometió a pruebas farmacológicas in vitro en un trozo de útero de rata aislado previamente tratado previamente con stilbesterol, suspendido en liquido nutricio Jalon a 37 °C y aireado con 95% de oxígeno y 5% de CO₂. La actividad oxiótica se contrasto con un estándar como la oxitocina. El extracto influyo significativamente la contraccion del útero ($P < 0.05$) de tal forma dependiente de la dosis. El efecto del extracto de 10 mg/mL fue bloqueado por 0,1 mL de atropina 0,1 mg/mL. El extracto también potenció la respuesta mostrada por varias dosis de oxitocina. Esta investigación reveló que *Hunteria umbellata* tiene un efecto oxiótico, lo que justifica el uso por parte de las parteras tradicionales.³⁴

Una investigación ejecutada en Uganda, hace referencia que los extractos acuosos de las hojas de *B. pilosa* y *L. cylindrica*, a concentraciones de 10, 20 y 30% con diferencia significativa ($p < 0,05$) aumento la motilidad uterina, resultando con mejor acción a una concentración del 20% con un porcentaje de eficacia de 80% con respecto al estándar oxitocina, donde se reporta también que poseen actividad oxiótica debido a la presencia de saponinas triterpenoides, flavonoides, los cuales han reportados tener dicho efecto.³⁵

Estudios realizados en la Universidad de Abia, Nigeria, reporto sobre la composición de los extractos acuosos de *Xylopia aethiopica* (Anonaceae) y *Ocimum gratissium* (Labiata) tienen flavonoides, taninos y saponinas. Dado que dichos extractos demostraron poseer actividad contráctil a nivel del utero. Se

concluyó que poseen un efecto parecido al de la oxitocina, aunque no con mayor frecuencia.³⁶

Se realizó un estudio en Cuba, Universidad de la Habana, reportó que el extracto de frutos verdes de *S. americanum*, a concentraciones de 50 ug/mL, tiene efecto similar a la acción de la acetilcolina 0,1 ug/mL (estándar), se concluyó que posee actividad oxitócicas dando una contracción de la cavidad uterina esto debido a la presencia de saponinas, taninos y glicoalcaloides.³⁷

Una investigación científica realizada en Camerun, realizó el análisis de la contracción de la musculatura uterina, donde los extractos de frutas frescas de *F. asperifolia* (L) evidenciaron la presencia de saponinas, esteroides y triterpenos, el extracto acuoso evidenciaba un aumento en la amplitud pero siempre que se aumentara la mayores concentraciones.³⁷

Estudios realizados en la Universidad de Trujillo, menciona que el extracto hidroalcoholico de *Momordica charantia* en utero sustraído de *Rattus norvegicus var. Albinus* a concentraciones de 10% y 20%. Donde las dosis manipuladas fueron 0,1 mL, 0,5 mL, 1 mL para todas las concentraciones se utilizó como estándar la oxitocina. Los resultados demostraron gran parecido con el extracto al 10% (1 mL) y la oxitocina, respecto amplitud de 0.829 mmHg, la frecuencia de contracción 1.00 mmHg y la actividad uterina de 0.762 mmHg. Donde el efecto demostrado se debería a la presencia de flavonoides y saponinas.³⁸

La actividad contráctil del extracto hidroalcoholico de *Jatropha curcas* "piñón" se debe a que en su composición se encuentra los flavonoides, saponinas y taninos en la planta en mención. Dentro de los flavonoides, la isoflavonas se le atribuyen efectos antioxidantes, medicinales tales como la prevención del cáncer de mama y próstata, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis y también responsable de paliar los efectos secundarios de la menopausia. Estos efectos que poseen las isoflavonas estarían ligados íntimamente a la estructura química de los mismos efectos, que se asemeja al 17 β -estradiol, por donde es más eficaz poseiendo mayor cantidad de receptores, y genera un efecto estrogénico moderado del tipo concentración dependiente. También cabe decir que tienen efectos antiinflamatorios, antimicrobianos, antitrombóticos, antialérgicos, antitumorales y antioxidantes muy marcados.^{39,40}

La actividad uterina provocada por el 17 β -estradiol consiste en contracciones del tipo de las que se conocen en Obstetricia con el nombre de "Braxton Hicks"; las hace más frecuentes, de corta duración, de mediana intensidad (20 a 30 mmHg) e indoloras o ligeramente dolorosas y lo que llamó poderosamente la

atención fue que algunas gestantes entraron en franco trabajo de parto y lo terminaron en forma espontánea sin que fuese necesario agregar oxitocina.^{39,40}

En este sentido el efecto contráctil estaría vinculada a la estructura química de tipo esteroidal, tanto en saponina y taninos.

En las figuras del anexo 11 y 12, se observa un tono ascendente y constante con poca visibilidad de alguna frecuencia en el útero, es justamente lo que nos indicaba el test de tukey que las concentraciones de la oxitocina y del extracto hidroalcohólico de 7 mg/mL tenían igual actividad, a diferencia del otro grupo de concentraciones de 10 y 20 mg/mL, donde se observa un tono ascendente pero con una frecuencia bien diferenciada, por lo que según el test de tukey tenían el mismo efecto.

En la figura 3 en cuanto al porcentaje de eficacia dada de las tres concentraciones más el estándar de estas comparaciones ya expresadas líneas arriba se puede ver que la más cercana a la oxitocina (estándar) fue el E.H de 7 mg/mL, con un 97% de eficacia con respecto al de 10 mg/mL que dio un 60% y el de 20 mg/mL que dio un 49% de eficacia, por el cual el más efectivo es el de 7 mg/mL con respecto al estándar.

Un estudio en Nigeria sobre el extracto etanólico de las hojas de *Bryocarpus coccineus Schum.* (Connaraceae) se investigó la actividad uterotónica en útero de rata no grávida. Tratamiento repetido con el extracto mejoró la contracción espontánea del músculo uterino. Se observó un marcado aumento en el día 14, que se mantuvo hasta el día 28. Además, el extracto aumentó el fuerza contráctil de la preparación de miometrio aislada en de manera dependiente de la concentración, donde a una concentración de 1,6 mg/mL presento un porcentaje de eficacia mayor que las diferentes concentraciones dando como 95%. Este efecto no fue atenuado por atropina, ciproheptadina o piroxicam, pero fue bloqueado por salbutamol, lo que sugiere la participación de Receptores β -adrenérgicos. Este resultado indica la presencia de sustancias biológicamente activas con efectos comparables a oxitocina en el útero. La LD50 intraperitoneal en ratones fue encontrado $547,7 \pm 4,3$ mg/kg. Los estudios Fitoquímicos preliminares revelaron la presencia de carbohidratos, taninos, flavonoides y bálsamos.⁴¹

Estudios realizados en la Facultad de Farmacia, Universidad de Benin, Nigeria sobre los extractos acuosos de etanol de las hojas de *N. laevis* se analizaron en preparaciones uterinas aisladas de ratas no preñadas. Se probaron los efectos del aumento de las concentraciones acumulativas de los extractos en la amplitud

y frecuencia de la contracción espontánea de los tejidos uterinos. Los efectos directos de los extractos y la acetilcolina sobre el músculo liso uterino se determinaron y analizaron utilizando ANOVA de una vía con la prueba post hoc de Dunnett. El extracto aumentó significativamente la frecuencia ($p < 0,05$) de contracciones espontáneas sin afectar significativamente la amplitud. Se observó que los extractos y la acetilcolina estimulaban directamente las contracciones uterinas, sin embargo, hubo diferencias significativas ($p < 0,05$). La CE_{50} del extracto acuoso de *N. laevis* se calculó en $0,42 \times 10^{-2}$ mg/mL, con un porcentaje de eficacia del 50%; el extracto de etanol fue $0,29 \times 10^{-2}$ mg/mL, con un porcentaje de eficacia de 64%; mientras que el de ACh fue 39×10^{-5} mg/mL. En conclusión, las hojas de *N. laevis* aumentan la frecuencia de los tejidos que se contraen espontáneamente y estimulan directamente las contracciones uterinas que pueden explicar el uso tradicional del extracto de la hoja.⁴²

En la **figura 3** se puede observar los porcentajes de eficacia con respecto al estándar donde el extracto a concentración de 7 mg/mL dio mayor porcentaje de eficacia con respecto a las demás concentraciones, por lo cual se puede decir que los extractos hidroalcohólicos poseen mayor extracción de los metabolitos, por ende estas presentan mayor porcentaje de eficacia en cuanto al efecto oxiótico y/o contráctil.

VI. CONCLUSIONES

1. El extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha curcas* “piñón” presenta efecto contráctil en útero aislado de cobayo.
2. Los principios activos presentes en el extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” son: flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas, alcaloides, lactonas y glicósidos cardiotónicos.
3. La concentración óptima del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Jatropha curcas* “piñón” con respecto al estándar fue la de 7 mg/mL con un 97% de eficacia.

VII. RECOMENDACIONES

1. Proseguir con los ensayos sobre el efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” con metabolitos específicos.
2. Identificación del metabolito con mayor efecto contráctil.
3. Evaluar el perfil toxicológico de *Jatropha curcas* “piñón” a diferentes concentraciones.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Romero N. Efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Physalis peruviana* L. “aguaymanto” en tejido uterino grávido a término, aislado de *Cavia porcellus* “cobayo”. Tesis para optar título de Obstetra Ayacucho-Perú. 2016.
2. Rojas J. Efecto oxiótico del extracto hidroalcohólico de las floresn de *Spartium junceum* “retama” en útero aislado de cobayos, Ayacucho 2014. Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico.
3. Bueno, J. Estudio etnofarmacológico de plantas usadas empíricamente por posibles efectos inmunoestimulantes. Rev. Méd. Risaralda 2001
4. Staubmann R, Schubert M, Hiermann A, Kartnig T. Un complejo de 5-hidroxipirrolidin-2-ona y pirimidin-2,4-diona aislado de *Jatropha curcas*. Fitoquímica. 1999; 50 (2): 337-8.
5. Cyted C. Manual de Técnicas de Investigación. Programa Iberoamericano de ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Sub programa X. Química Fina Farmacéutica; 1995.
6. Saetae D, Worapot S. Actividades antifúngicas del extracto etanólico de la torta de semillas de *Jatropha curcas*. J Microbiol Biotechnol. 2010; 20 (2), 319-24
7. Castro R, Rodríguez M, Álvarez G, Novo R, Castro R, Díaz S. Efecto del uso de azolla en los rendimientos de cultivos en condiciones de organopónicos. Cultivos Tropicales. 2006; 27 (1): 5-9
8. Mujumdar A, Misar A. Actividad antiinflamatoria de raíces de *Jatropha curcas* en ratones y ratas. J Ethnopharmacol. 2004; 90 (1): 11-5
9. Fagbenro-Beyioku A, Oyibo W, Anuforom B. Actividades desinfectantes / antiparasitarias de *Jatropha curcas*. East Afr Med J. 1998; 75 (9): 508-11.
10. Gallardo-Vásquez GJ, Chávez-Flores JE, Contreras-Torvisco M. Evaluación del efecto antibacteriano del látex de *Jatropha curcas* “piñón” frente a *Staphylococcus aureus*. Duazary [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 18 de Mayo de 2020]; 16(1):105 -114. Disponible en: <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/2533>.
11. Carrasco J, Fartolino G, Sánchez C, et al. Efecto sobre la motilidad intestinal del extracto de alcaloides de semilla de *Jatropha curcas* L. Rev Cubana Plant Med. 2013;18(1):84-91
12. Villegas L, Fernández I, Maldonado H, Torres R, Zabaleta A, Vaisberg A, Hammond G. Evaluación de la actividad de curación de heridas de plantas medicinales tradicionales seleccionadas de Perú. J Ethnopharmacol. 1997; 55 (3): 193-200
13. Cronquist, A The evolution and classification of flowering plants de Universidad de Michigan, Edit New York Botanical Garden, Edic. 2, ilustrada.1966
14. Kuklinski C. Farmacognosia. Barcelona: Omega, S.A.; 2003
15. Parawira W. Producción de biodiesel de *Jatropha curcas*: una revisión. Ensayos de investigación científica. 2010; 5 (1): 1796-808
16. Bruneton J. Elementos de Fitoquímica y de Farmacognosia. Editorial Acribia S.A. Zaragoza; 1991.
17. Martínez A. Flavonoides. Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia. Colombia; 2005.
18. Kuklinski C. Farmacognosia – Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. Ediciones Omega S.A. Barcelona – España; 2000
19. Staubmann R, Schubert M, Hiermann A, Kartnig T. Un complejo de 5-

- hidroxipirrolidin-2-ona y pirimidin-2,4-diona aislado de *Jatropha curcas*. Fitoquímica. 1999; 50 (2): 337-8.
20. Flores J, Amado J, Farmacología uterina. En: Flores J, Armijo JA, Mediavilla A. Farmacología humana. 5ª ed. Barcelona: editorial elsevier Masson. 2008 p.982-994
 21. Ganong, W. Tejido excitable: Músculo. En: Fisiología Médica 14a ed. El manual moderno. Ciudad de México. 1993.
 22. Batra S, Increase by oestrogen of calcium entry and calcium channel density in uterine smooth muscle. Br..J. Pharmac. Pag 389-392, 1987
 23. Ichida S, M. Moriyama. Characteristics of Ca²⁺ influxes through voltaje - and receptor - operated Ca²⁺ channels in uterine smooth muscle. J. Pharmacol Exp. Ther. 1983, pag: 439-445.
 24. Cantabrana B, Hidalgo A, Sanchez M. Farmacología uterina. En : Lorenzo P, Moreno A, Lizasoain I, Leza JC, Moro MA, Portoles A, Velasquez, Farmacología Basica y Clínica. 18ª ed. Madrid: editorial Panamericana; 2009. p.645-673.
 25. Miranda, M, Cuellar, A. Métodos de análisis de Drogas y Extractos. Universidad La Habana. Ciudad de la Habana. 2000.
 26. Arroyo JL, Cisneros B. Modelos experimentales de investigación farmacológica. Editado por ASDIMOR, S.A.C. Lima – Perú. 2012.
 27. Symonds EM, Symonds IM. Obstetricia y ginecología imprescindibles. 3ª edición Churchill Livingstone; Edimburgo: 1998. pp. 26–31
 28. Ludy C, Patricia Hernández-Rodríguez. Importancia química de *Jatropha curcas* y sus aplicaciones biológicas, farmacológicas e industriales. Rev Cubana Plant Med vol.17 no.2 Ciudad de la Habana abr.-jun. 2012
 29. Bruneton J. Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas medicinales. 2ª edición. Barcelona: editorial Acribia S.A.;2001.
 30. Flores E. Efecto oxiótico in vitro del extracto acuoso de las hojas de passiflora peduncularis (poro poro) en útero estrogenizado de cavia porcellus. Fecha de acceso: abril del 2019. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/785/1/flores_eric_efecto_oxit%3%93cico_passiflora.pdf
 31. Anuka J, Timothy S. Preliminary phytochemical screening and in vitro effects of leaf extracts of *Byrsocarpus coccineus* shun and thonn on pregnant rat uterus. Fecha de acceso: mayo del 2019. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3696/Aliaga%20Sánchez%2C%20Crsitian%20Alexis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 32. Bashar I, Muhammad B. Acute toxicity and uterotonic activity of aqueous extract of *Lawsonia inermis* (Lythraceae). Fecha de acceso: mayo del 2019. Disponible en: [http://www.rjpbcs.com/pdf/2010_1\(3\)/92.pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2010_1(3)/92.pdf)
 33. Malpani A, Aswar U. Effect of the aqueous extract of *Gloriosa superba* L, on reproductive system parameters in female rats. Fecha de acceso: mayo del 2019. Disponible en: <https://www.tjpr.org/home/>
 34. Falodun A, Nworgu Z, Ikaponmwonsa M. Phytochemical components of *Hunteria umbellata* (K. Schum) and its effect on the non-pregnant rat uterus isolated in heat. Fecha de acceso: abril de 2019. Disponible en: <http://http://europemc.org/>
 35. Kamatesi-Mugisha M, Dominc W, Oryem-origa H, Nganga J. The oxytocic properties of *Luffa cylindrica*(L.) M. Roem and *Bidens pilosa* L. traditionally used medicinal plants from western Uganda. Fecha de acceso: mayo de 2019. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2028.2007.00863.x/abstract;jsessionid=2DE7E61C163B208>.

36. Omodamiro O, Ohaeri O, Nweke I. Oxytocic effect of aqueous, etanolic, n-hexane and chloroform extracts of *Xylopi aethiopica*(anonaceae) and *Ocimum gratisissium* (labiate) on guinea pig uterus. Fecha de acceso: mayo de 2019. Disponible en: <http://pelagiasearchlibraly.com/asian-journal-of-plant-science/vol2-iss1/AJPSR-2012-2-1-73-78.pdf>.
37. Sanchez L, Bulnes C, Perez P, Rodriguez A, Noa M, Ginorio G, Gomez B. Actividad antibacteriana, Cicatrizante y Utero-estimulante de *solanum americanum* Miller. Fecha de acceso: abril de 2019. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/actbio/article/view/329507/20785945>
38. Pierre W, Ngadjui E, Nkeng-efouet P, Nguelefack T, Kamanyi A. Evaluación de las actividades *in vitro* Uterotónicas de extractos de frutos de *Ficus asperifolia* en ratas. Fecha de acceso: abril del 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3137561/>
39. Osorio R, Roman H. Efecto del extracto hidroalcoholico de las semillas secas de *Momordica charantia* en utero aislado de *Rattus novergicus var. Albinus*. fecha de acceso: abril del 2019. Disponible en : <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3729/Osorio%20Silva%2C%20Rodolfo.pdf?sequence=>
40. Sakakibara H, Viala D, Ollier A, Combeau A, Besle JM. Isoflavones in several clover species and in milk from goats fed clovers. *BioFactors*. 2004; 22(1-4):237-9.
41. Amos S, Binda L, Kunle OF, Wambebe C, Gamaniel K. Propiedades uterotónicas del extracto de etanol de *Brysocarpus coccineus*. *Pharm Biol*. 2002; 40: 33-38. Fecha de acceso: abril del 2019. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1076/phbi.40.1.33.5855>.
42. Bafor E, Sanni U. Efectos contráctiles uterinos de los extractos de hojas acuosas y de etanol de *Newbouldia laevis* (Bignoniaceae) *in vitro* Indio J Pharm Sci. 2009; 71: 124-127. Fecha de acceso: abril del 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2839394/>.

ANEXOS

Anexo 1. Certificado de clasificación taxonómica de *Jatropha curcas* “piñón”.



EL JEFE DEL HERBARIUM HUAMANGENSIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE “SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA”

C E R T I F I C A

Que, el Bach. en Farmacia y Bioquímica **Sr. Yover, CÓRDOVA MICHCA**, ha solicitado la identificación de una muestra vegetal para trabajo de tesis.

Dicha muestra ha sido estudiada y determinada según el Sistema de Clasificación de Cronquist. A. 1988. y es como sigue:

DIVISIÓN	:	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	:	MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	:	ROSIIDAE
ORDEN	:	EUPHORBIALES
FAMILIA	:	EUPHORBIACEAE
GENERO	:	<i>Jatropha</i>
ESPECIE	:	<i>Jatropha curcas L.</i>
N.V.	:	“huanarpo”, “piñón”

Se expide la certificación correspondiente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Ayacucho, 10 de Setiembre del 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
HERBARIUM HUAMANGENSIS

Sra. Laura Lucastine Medina
JEFE

Anexo 2. *Jatropha curcas* “piñón”, Santiago de Pujas – Vilcashuamán, 2019.



Anexo 3. Cobayo hembra nulípara, laboratorio de farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



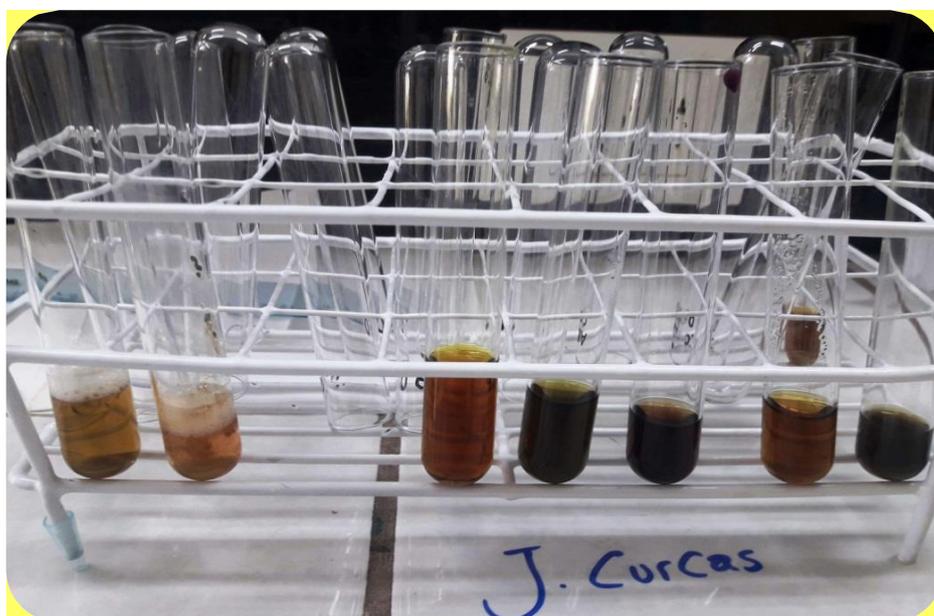
Anexo 4. Rotavapor, extracción de solvente, laboratorio de farmacognosia de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 5. Extracto hidroalcoholico de *Jatropha curcas* “piñón” a diferentes concentraciones: 7, 10, 20 mg/mL, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 6. Reacciones de coloración y precipitación del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón” (screening fitoquímico), Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 7. Baño de órganos aislados quimógrafo Panlab, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 8. Baño María con útero aislado de cobayo, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 9. Cuerno de útero aislado en el quimografo Panlab, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 10. Análisis de varianza del ABC para demostrar el efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón”, Ayacucho, 2019.

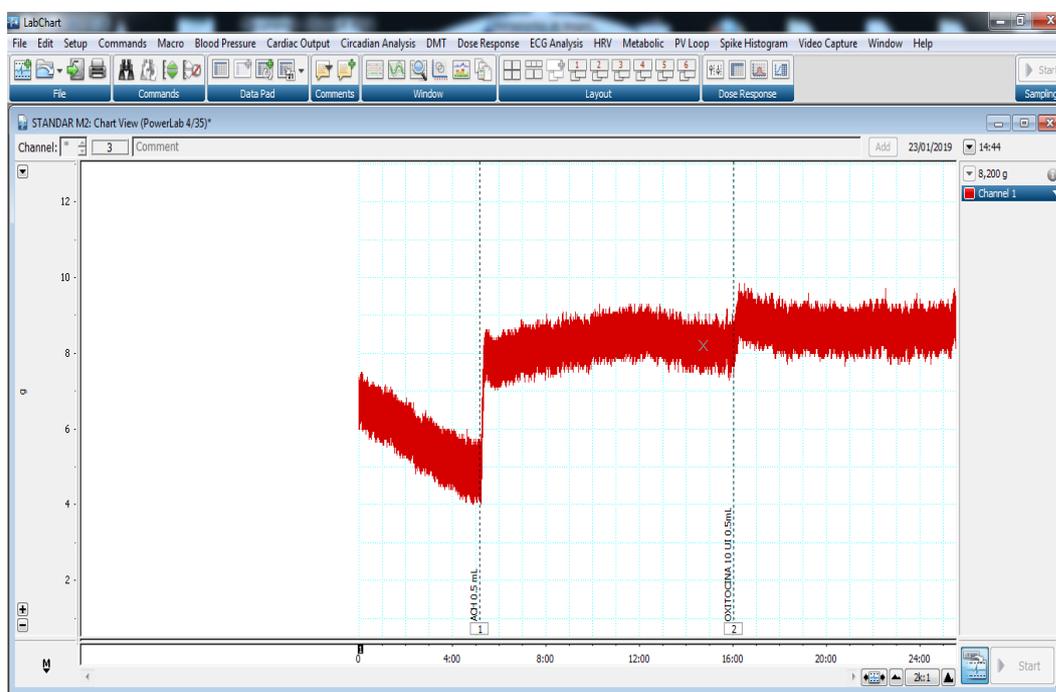
ABC

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	125325375000000,000	3	41775125000000,000	59,522	,000
Dentro de grupos	5614725000000,000	8	701840625000,000		
Total	130940100000000,000	11			

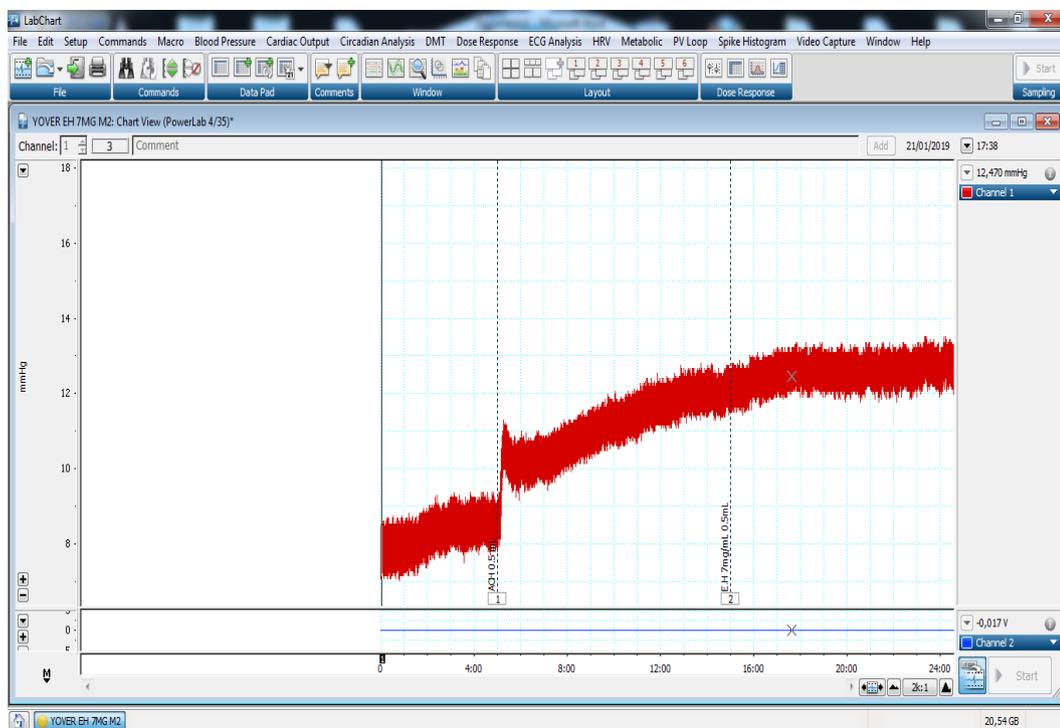
Anexo 11. Prueba de Tuckey del ABC para demostrar el efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha curcas* “piñón”, Ayacucho, 2019.

HSD Tukey			
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Extracto 20 mg/mL	2	7305000,00	
Extracto 10 mg/mL	3	8920000,00	
Extracto 7 mg/mL	4		14557500,00
Oxitocina	3		14980000,00
Sig.		0,179	0,929

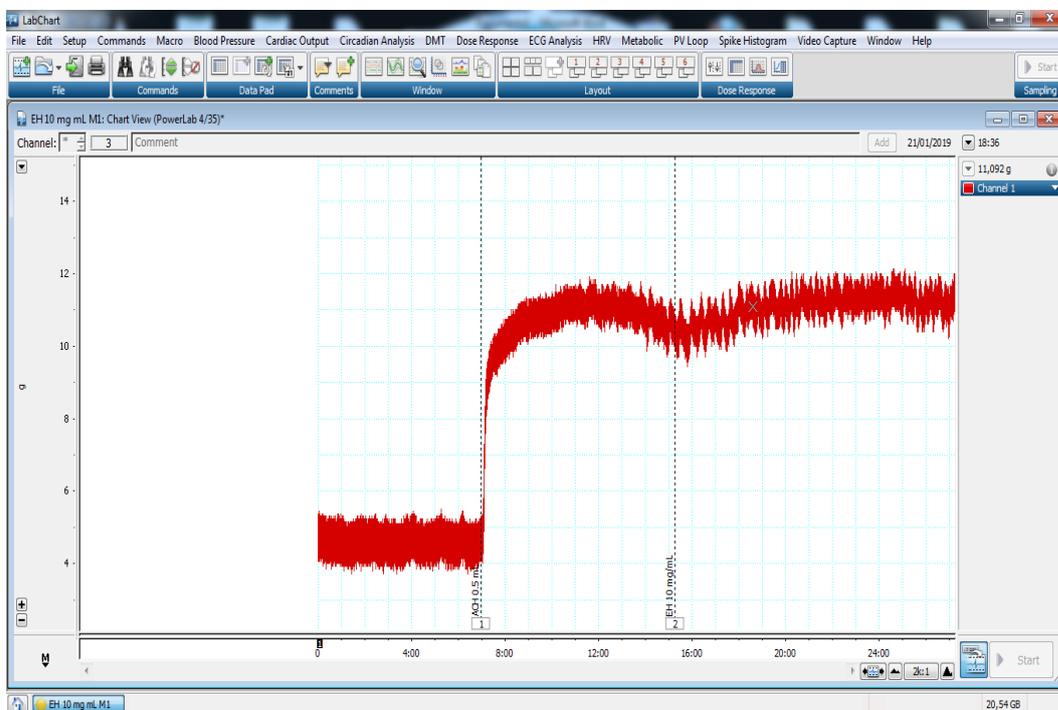
Anexo 12. Lectura del Quimografo Panlab sobre útero aislado de cobayo con estándar oxitocina, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



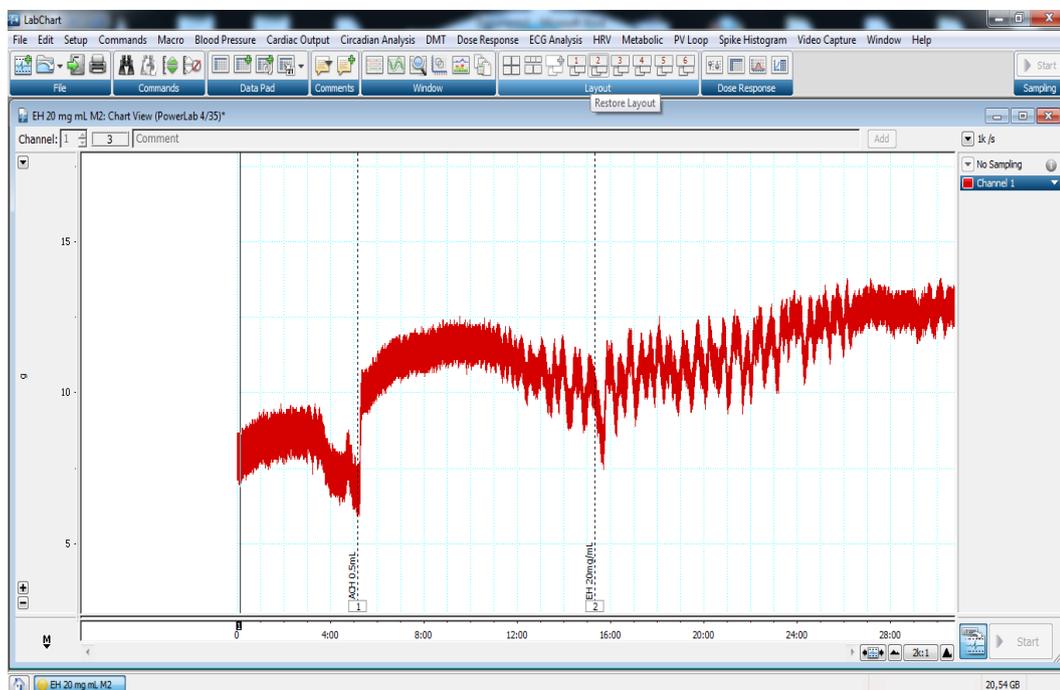
Anexo 13. Lectura del Quimógrafo Panlab sobre útero aislado de cobayo con extracto hidroalcohólico a 7 mg/mL, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 14. Lectura del Quimógrafo Panlab sobre útero aislado de cobayo con extracto hidroalcohólico a 10 mg/mL, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 15. Lectura del Quimógrafo Panlab sobre útero aislado de cobayo con extracto hidroalcohólico a 20 mg/mL, Laboratorio de Farmacología de la UNSCH – Ayacucho, 2019.



Anexo 16. Matriz de consistencia.

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Efecto Contráctil del extracto hidroalcoholico de <i>Jatropha curcas</i> "Piñón", tendrá efecto contráctil en útero aislado de cobayo. Ayacucho, 2019.	¿El extracto hidroalcoholico de <i>Jatropha curcas</i> . "Piñón", tendrá efecto contráctil en útero aislado de cobayo?	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar el efecto contráctil del extracto hidroalcoholico de <i>Jatropha Curcas</i> "piñón" e útero aislado de cobayo. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar los metabolitos secundarios presentes en las hojas y tallos de <i>Jatropha Curcas</i> "piñón". Comparar la eficacia del extracto de las hojas y tallo de <i>Jatropha curcas</i> "piñón" con el estándar oxitocina 	<p>Aspectos Botánicos de <i>Jatropha curcas</i> "piñón":</p> <ul style="list-style-type: none"> Clasificación taxonómica, Botánica, Química, Biológicas, Descripción Composición Actividades Otras Plantas con Actividad contráctil. <p>Aparato reproductor femenino y canales de ca²⁺:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aparato reproductor femenino Útero Tamaño y forma Embarazo Canales de calcio 	El extracto hidroalcoholico de <i>Jatropha Curcas</i> "piñón" presenta actividad contráctil en útero aislado de cobayo.	<p>Variable Independiente:</p> <p>Extracto hidroalcoholico del tallo, hojas de <i>Jatropha Curcas</i> "piñón".</p> <p>Indicador:</p> <p>Concentración miligramos por mililitros (mg/ ml) del extracto.</p> <p>7 mg/ ml del extracto.</p> <p>10 mg/ ml del extracto.</p> <p>20 mg/ ml del extracto.</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Efecto contractil en útero de cobayo.</p> <p>Indicador: contracción y relajación leídos en el quimiografo PANLAB.</p>	<p>Tipo de estudio: básico</p> <p>Nivel de estudio: Experimental</p> <p>Diseño muestral:</p> <p>Población: <i>Jatropha curcas</i> "piñón".</p> <p>Muestra: 30 cobayos</p> <p>Unidad experimental: Útero nulípara</p> <p>Muestreo: aleatorio probabilístico.</p> <p>Metodología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los cuernos uterinos de obtendrán a partir del sacrificio del cobayo. Los cobayos serán sacrificados por desnucación cervical horas antes del experimento. Se extraerán los cuernos uterinos del cobayo sacrificado. Se lavarán y se eliminarán restos de grasas presentes en el útero. Cada cuerno uterino será montado en un vaso de órgano aislado conteniendo solución de solución Tyrode. Observar, analizar y guardar los datos. <p>Análisis de datos:</p> <p>La diferencia significativa existente entre los tratamientos será evaluada mediante análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significación estadística de 95%. Las comparaciones entre cada tratamiento se harán con la Prueba HSD de Tukey, para evaluar las diferencias estadísticas al 95% de confianza. Se hará uso del software estadístico SPSS, versión 21,0.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CONSTANCIA

DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Instructor en Segunda Instancia, designado con RD N° 077-2021-UNSCH-FCSA/D, hace constar por la presente, que la tesis Titulada **Efecto contráctil del extracto hidroalcohólica del Jatropha curcas “piñon” en útero aislado de cobayo. Ayacucho, 2019.**

Cuyo Autor : **CORDOVA MICHCA, Yover**
Facultad : **Ciencias de la Salud**
Escuela Profesional : **Farmacia y Bioquímica**
Programa : **Pre-grado**
Asesor : **Dr. Johnny Aldo Tinco Jayo.**

Después de realizado el análisis correspondiente en **SOFTWARE TURNITIN**, Se ha verificado y sometido al análisis **CON DEPÓSITO** mediante el sistema de TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de similitud de **24%** (Veinticuatro por ciento).

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el Art. 13 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mediante el **USO DEL SOFTWARE TURNITIN**, el cual indica que no se debe superar el 30% para trabajos de pre-grado. Se declara, que el trabajo de investigación. Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que si se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia de Originalidad con Depósito.

Ayacucho, 07 de julio de 2021.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTOBAL DE HUAMANGA

Prof. Héctor HUARACA ROJAS
Docente Instructor, Segunda Instancia

Efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de *Jatropha Curcas* "piñon" en útero aislado de cobayo. Ayacucho, 2019.

por Yover Cordova Michca

Fecha de entrega: 07-jul-2021 09:19a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1616760692

Nombre del archivo: TESIS_YOVER_CORDOVA_MICHCA.pdf (2.07M)

Total de palabras: 11248

Total de caracteres: 61117

Efecto contráctil del extracto hidroalcohólico de Jatropha Curcas "piñon" en útero aislado de cobayo. Ayacucho, 2019.

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	1library.co Fuente de Internet	3%
3	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	2%
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	dokumen.pub Fuente de Internet	2%
6	jahgirl.wordpress.com Fuente de Internet	2%
7	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
8	revistas.unimagdalena.edu.co Fuente de Internet	1%
9	scielo.sld.cu Fuente de Internet	

1 %

10

pt.scribd.com

Fuente de Internet

1 %

11

christofhermedicina.files.wordpress.com

Fuente de Internet

1 %

12

www.scribd.com

Fuente de Internet

1 %

13

docplayer.es

Fuente de Internet

1 %

14

www.scielo.org.co

Fuente de Internet

<1 %

15

pesquisa.bvsalud.org

Fuente de Internet

<1 %

16

archive.org

Fuente de Internet

<1 %

17

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1 %

18

www.sabiia.cnptia.embrapa.br

Fuente de Internet

<1 %

19

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

<1 %

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 30 words