

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA

Efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) en ratas albinas.

Tesis para optar al Título Profesional de Químico
Farmacéutico y Bioquímico

TESISTA:

Luis Alfonso Gonzales Mendoza

ASESORA:

Dra. Q.F. Maritza Galine Ruiz Sánchez

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mi familia, por su apoyo emocional y económico durante todo este periodo de mi vida.

A la “Universidad Inca Garcilaso de la Vega” por mostrarme el camino de las ciencias farmacéuticas y bioquímica.

A mis asesores que nunca se negaron en ayudarme y guiarme aun frente a los problemas que se me presentaron.

A todas las personas que no son parte de mi familia, pero que las considero como tal, ya que siempre me tendieron la mano todas las veces que necesité y cuando estuve a punto de desistir.

AGRADECIMIENTO

A mis familiares, así como a las personas que sin ser mi familia apostaron y confiaron en mí para superarme cada día.

A todos mis profesores ya que ellos me enseñaron el valor del esfuerzo para lograr mis metas y superarme cada día más. Estoy seguro que todo este esfuerzo dará frutos en el futuro sin olvidar el respeto y admiración que tengo hacia esas personas.

ABREVIATURAS

Art. :	Artículo
DM2:	Diabetes mellitus 2
ENDES:	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar
MINSA:	Ministerio de Salud
OMS:	Organización Mundial de la Salud
SERFOR:	Servicio Forestal
STZ:	Estreptozotocina

ÍNDICE

Acta de sustentación
Dedicatoria
Agradecimiento
Abreviaturas
Índice general
Índice de tablas
Índice de figuras
Índice de anexos
Resumen
Abstract

	Pág.
Introducción	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción de la realidad problemática	2
1.2. Problemas	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Justificación	4
1.5. Limitaciones metodológicas	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Estado del arte	6
2.1.1. Antecedentes nacionales	6
2.1.2. Antecedentes extranjeros	9
2.2. Bases teóricas y/o legales	9
2.2.1. <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H Zhu (Jergón sachá)	9
2.2.2. Glucemia	11
2.3. Hipótesis	15
2.3.1. Hipótesis general	15

2.3.2. Hipótesis específicas	11
2.4. Definición de términos básicos	16
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Población y muestra	18
3.3. Equipos, materiales y reactivos	19
3.4. Procedimientos	20
3.5. Procesamiento de datos	24
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	25
4.1. Presentación	25
4.2. Discusión	40
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1. Conclusiones	44
5.2. Recomendaciones	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1: <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H Zhu (Jergón sachá)	10
Tabla N° 2: Usos del <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G. Zhu (Jergón sachá)	11
Tabla N° 3: Operacionalización de variables, dimensión e indicadores	16
Tabla N° 4: Distribución de grupos de trabajo	23
Tabla N° 5: Taxonomía de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G. Zhu (Jergón sachá)	25
Tabla N° 6: Estudio fitoquímico de extracto hidroalcohólico de muestra	26
Tabla N° 7: Resultados de niveles de glucosa para control negativo	27
Tabla N° 8: Resultados de niveles de glucosa para control positivo	29
Tabla N° 9: Resultados de glucosa del extracto 250 mg/kg peso corporal	30
Tabla N° 10: Resultados de glucosa del extracto 500 mg/kg peso corporal	31
Tabla N° 11: Resultados de glucosa del extracto 1000 mg/kg peso corporal	32
Tabla N° 12: Resultados de niveles de glucosa del factor de corrección	33
Tabla N° 13: Niveles promedio de glucosa según grupo de estudio al día 10.	34
Tabla N° 14: Valores de glucosa con factor de corrección en tratamiento (%)	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1: Valores de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)	28
Figura N° 2: Valores de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)	29
Figura N° 3: Valores de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)	31
Figura N° 4: Valores de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)	32
Figura N° 5: Valores de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)	33
Figura N° 6: Valores promedio de glucosa en inducción	35
Figura N° 7: Promedios de glucosa al día 01 de tratamiento	36
Figura N° 8: Promedios de glucosa al día 03 de tratamiento	36
Figura N° 9: Promedios de glucosa al día 07 de tratamiento	37
Figura N° 10: Promedios de glucosa al día 10 de tratamiento	37

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo N° 1: Diabetes Mellitus	50
Anexo N° 2: Cálculos de parte experimental	51
Anexo N° 3: Factor de Corrección	53
Anexo N° 4: Resultado de pesos	54
Anexo N° 5: Preparación de extracto para marcha fitoquímica OlgaLock	57
Anexo N° 6: Certificado de Screening Fitoquímico del extracto de Jergon sachá	59
Anexo N° 7: Certificado de taxonomía.	60
Anexo N° 8: Certificado de calidad de ratas de laboratorio.	61
Anexo N° 9: Testimonios fotográficos	62
Anexo N° 10: Ficha de recolección de datos para el estudio fitoquímico	65
Anexo N° 11: Validación de instrumento de recolección para fitoquímica	66
Anexo N° 12 : Ficha de recolección de datos para los resultados de glucosa	67
Anexo N° 13: Validación de instrumento de recolección de datos de glucosa	68
Anexo N° 14: Ficha de recolección de datos para los resultados de pesos	69
Anexo N° 15: Validación de instrumento para los resultados de pesos	70
Anexo N° 16: Matriz de consistencia	71

RESUMEN

La investigación realizada se planteó como objetivo demostrar el efecto hipoglucemiante de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H Zhu (Jergón sachá) frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano en ratas albinas. Se tomó una muestra 42 ratas macho de 240 +/- 25 g, distribuido en 5 grupos de 8 y un grupo de 2 ratas para el factor de corrección. A los 5 grupos se les indujo una hiperglicemia. Al grupo I (grupo control negativo) se le aplicó suero fisiológico, mientras que al grupo II (grupo control positivo) se aplicó glibenclamida; a los grupos III, IV y V se le aplicó extracto de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H Zhu (Jergón sachá) al 10% (p/v) a dosis de 250mg/kg, 500 mg/kg y 1000 mg/kg, respectivamente, durante 10 días se midieron los niveles de glucosa sanguínea. Según la marcha fitoquímica, se encontró principalmente taninos, flavonoides y en menor proporción alcaloides, triterpenos pentacíclicos, esteroides, leucoantocianinas. La dosis de 1000 mg/kg en la actividad hipoglucemiante produjo una reducción considerable de los niveles de glucosa en aproximadamente 41.56%, comparado con el grupo control positivo. La actividad frente a la hiperglicemia en concentraciones de raíz *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H Zhu (Jergón sachá) de 250 mg/kg, 500 mg/kg y 1000 mg/kg resultó ser positiva, la actividad hipoglicemiante probablemente se debió a la presencia de taninos y flavonoides, arribando a la conclusión de que la raíz de jergón sachá evidencia tener actividad hipoglucemiante en ratas albinas.

Palabras Clave: Aloxano, efecto hipoglucemiante, extracto hidroalcohólico, Jergón sachá.

ABSTRACT

The objective of the research was to demonstrate the hypoglycemic effect of the root of *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H Zhu (Jergón sachá) against a hyperglycemia induced by aloxan solution in albino rats. A sample was taken 42 male rats of 240 +/- 25 g, distributed in 5 groups of 8 and a group of 2 rats for the correction factor. The 5 groups were induced with hyperglycemia. Group I (negative control group) was given physiological serum, while group II (positive control group) was applied glibenclamide; groups III, IV and V were applied extract of the root of *Dracontium Spruceanum* (Schott) GH Zhu (Jergón sachá) at 10% (w / v) at doses of 250mg / kg, 500 mg / kg and 1000 mg / kg, respectively, for 10 days the blood glucose levels were measured. According to the phytochemical march, it was found mainly tannins, flavonoids and in smaller proportion alkaloids, pentacyclic triterpenes, steroids, leucoanthocyanins. The dose of 1000 mg / kg in the hypoglycaemic activity produced a considerable reduction of the glucose levels in approximately 41.56%, compared with the positive control group. The activity against hyperglycemia at root concentrations *Dracontium Spruceanum* (Schott) GH Zhu (Jergon sachá) of 250 mg / kg, 500 mg / kg and 1000 mg / kg was positive, hypoglycemic activity was probably due to the presence of tannins and flavonoids, arriving at the conclusion that the root of sachá palmetto shows hypoglycaemic activity in albino rats.

Key Word: Aloxane, hypoglycaemic effect, hydroalcoholic extract, Jergon sachá.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tuvo su origen en el interés por el uso tradicional del *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) para el tratamiento en enfermedades que presentaban síntomas característicos de la hiperglicemia como exceso de orina (poliuria), con sabor dulce (por lo que atraía a las hormigas), con la polidipsia (exceso de sed), además de pérdida de peso (probables problemas en el páncreas), aliento cetónico (fruta en estado de descomposición) y muchas de las veces con catarata. Por ello, se consideró la necesidad de investigar el efecto hipoglucemiante de la raíz frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5% y así darle el sustento científico a un uso tradicional que permitiría una alternativa para el control de la hiperglicemia (como la diabetes), que sigue siendo un problema de salud pública en el Perú.

La tesis que expone el proceso teórico metodológico de la investigación realizada se detalla en cinco capítulos:

El capítulo I comprende el planteamiento del problema, como la descripción de la realidad problemática, los problemas, objetivos, justificación y limitaciones.

El capítulo II aborda los aspectos teóricos como los antecedentes, bases teóricas y legales, hipótesis y definición de términos básicos que están constantemente en uso.

El capítulo III expone la metodología: el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra, equipos, materiales y reactivos, el procedimiento experimental realizado por el autor y el procesamiento de los datos.

El capítulo IV presenta los resultados y la discusión.

El capítulo V expone las conclusiones y las recomendaciones.

Finalmente, se hace conocer las referencias y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la necesidad de nuevas alternativas para el tratamiento de la diabetes, enfermedad ubicada en el puesto N° 9, causante de muerte en el mundo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) es que se pretendió realizar la presente investigación: Efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum (Schott) G.H. Zhu* (Jergón sachá) en ratas albinas para mejorar los niveles de conocimientos sobre esta planta en relación a la diabetes.

La diabetes es una enfermedad crónica en la que hay un exceso de glucosa en sangre que es provocado por una disminución o ausencia de secreción de la hormona insulina. Según la Organización Mundial de la Salud el número de casos de esta enfermedad a nivel mundial se ha cuadruplicado desde 1990, 422 millones de adultos tienen diabetes esto corresponde a 1 de cada 11 personas. ¹

En el Perú, el doctor Hugo Mauricio Navarro, director de enfermedades no transmisibles del Ministerio de Salud, afirmó que en nuestro país la diabetes afecta a 1 millón 400 mil personas; además indicó que de acuerdo a las últimas cifras emitidas por la encuesta demográfica y de salud familiar (ENDES) y el Ministerio de Salud, la diabetes es actualmente la séptima causa de mortalidad en el Perú. Demostrando el enorme problema y la necesidad de búsqueda de soluciones. ²

La alta prevalencia de esta enfermedad en los países en vías de desarrollo se ha asociado con la alimentación y estilo de vida.

El creciente problema en algunos pacientes diabéticos es que no confían en los fármacos recetados por el médico para su tratamiento, lo cual hace que busquen otras alternativas no farmacológicas para controlar su enfermedad.

Las plantas medicinales al tener características particulares no pueden ser tratadas como fármacos sintéticos debido a que actúan farmacológicamente por una compleja interacción de sus múltiples componentes en el organismo humano constituyendo muchas veces un fitofármaco, la efectividad o propiedades de las plantas medicinales y las condiciones de seguridad de su uso son obtenidas con la investigación científica.

En nuestro país, el uso de plantas medicinales con actividad hipoglicemiante no es muy conocido, y por ello se llevan a cabo estudios sobre esta acción farmacológica; cómo se puede ver en el *Smallanthus sonchifolius* (Yacón), *Moringa oleífera* (Moringa), *Geranium ruizii* (Pasuchaca), *Psidium guajava* L. (Guayaba)

Para una inducción de hiperglicemia en ratas en su mayoría se utiliza aloxano o estreptozotocina los cuales ambos tienen como efecto la destrucción selectiva de las células beta del páncreas.

2.1.1 Problemas

2.1.2 Problema general:

¿Cuál es el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) en ratas albinas?

2.1.3 Problemas específicos:

1. ¿Qué tipos de metabolitos presenta el extracto hidroalcohólico de la raíz del *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá)?
2. ¿A qué dosis el extracto hidroalcohólico de la raíz del *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) presenta efecto hipoglucemiante frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%?
3. ¿Cuál es la diferencia del efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) con respecto al efecto de glibenclamida a 5mg/kg frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5% ?

2.1.4 Objetivos

2.1.5 Objetivo general:

Determinar el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) en ratas albinas.

2.1.6 Objetivos específicos:

1. Identificar los tipos de metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcohólico de la raíz del *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) responsables del efecto hipoglucemiante.
2. Evaluar el efecto hipoglucemiante a diferentes dosis del extracto hidroalcohólico de la raíz del *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%.
3. Comparar el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) con respecto al efecto de glibenclamida a 5mg/kg frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%.

2.1.7 Justificación

La investigación se justifica en cuanto a la necesidad de ofrecer un sustento científico al uso tradicional de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) y así solucionar un problema de salud pública como es la hiperglicemia en el Perú. Es un estudio nuevo que va a contribuir con futuras investigaciones en la búsqueda incesante del tratamiento ideal para la hiperglicemia, siendo un aporte importante en la industria farmacéutica.

2.1.8 Limitaciones metodológicas

- El acceso a laboratorios de la universidad ya que, en el periodo de la parte experimental, el personal se encontraba de vacaciones.
- El robo del celular donde se encontraban las fotos del proceso de obtención de la raíz; solo algunas fotos se lograron recuperar, las otras fueron imposibles.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

2.1.1 Antecedentes nacionales

Gordillo, GC. (2012) realizó el estudio “Efecto hipoglicemiante del extracto acuoso de las hojas de *Smallanthus sonchifolius* (yacón) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2”. Este trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNMSM con pacientes con diabetes mellitus tipo 2, previa firma de consentimiento y con personas sanas como grupo de control. Las personas en estudio fueron pacientes que acuden al servicio académico asistencial de análisis clínico y al gabinete de atención farmacéutica de la facultad de farmacia y bioquímica. Se utilizaron 105 diabéticos de los cuales 46 estaban metabólicamente controlados y 59 no. Al final del tratamiento, se encontró que, la administración de la infusión de hojas de yacón disminuyó los valores de glucosa en 42.7%. En conclusión, tiene un efecto protector beneficioso sobre el control glucémico. ⁽³⁾

Mendoza, JD. (2016) realizó el estudio “Uso del extracto etanólico del rizoma de sachajergón (*Dracontium Spruceanum Schott*) en el agua de bebida de pollos parrilleros en fases de inicio y crecimiento, en Tingo María”. Este trabajo se realizó en la Facultad de zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) se evaluó los parámetros sanguíneos y productivos de 100 pollos machos de un día de edad con un peso de 46.1 ± 1.6 g; se utilizaron los rizomas de sachajergón que se obtuvieron del distrito de Rupa los cuales fueron procesados en los laboratorios de la UNAS y se obtuvo un extracto para empezar el siguiente tratamiento: T1: pollos sin extracto en el agua, T2: pollos

con suministro de 0.35 mg/mL de extracto en el agua de bebida, T3: pollos con suministro de 0.70 mg/mL de extracto en el agua de bebida con cinco repeticiones y cada una con seis pollos. En conclusión, los pollos que se les dio el extracto al 0.7 mg/mL presentaron ($p < 0.05$) mayores concentraciones de hematocrito, hemoglobina y eritrocitos, en relación a los que no se les dio extracto, entonces la suplementación de 0.7 mg/mL de extracto en el agua de bebida tuvieron mayor concentración de las células rojas. ⁴

Suarez, J. (2014) realizó el estudio “Eficiencia de los extractos hexánico, etanólico y metanólico de la corteza de *Tabebuia serratifolia* (Tahuari) en *Rattus norvegicus* (rata albina) como hipoglucemiante en ratas hiperglucémicas.” Este trabajo se llevó a cabo en la ciudad de Iquitos con 35 ratas divididas en 7 grupos. Grupo 1 de control positivo (insulina); grupos 2,3 y 4 con dosis de 250mg/kg de la corteza en los diferentes; grupos 5,6 y 7 con dosis de 500mg/kg de la corteza en los diferentes extractos (hexánico, etanólico y metanólico) que previamente se les aplicó 125mg/kg de aloxano para inducir la hiperglucemia para evaluarlos a las 24 horas. En la evaluación fitoquímica de los extractos etanólico hallaron alcaloides, flavonoides, taninos, triterpenos y/o esteroides, derivados antracénicos libres y aminoácidos. Observando los resultados con nivel de significancia de 0.05 siguientes, para la dosis 250 y 500 mg/kg de extracto etanólico de la corteza del Tahuari presentó mejor efectividad en la disminución de glucosa en sangre (357.4 mg/dl y 207.2 mg/dl respectivamente).

5

Tasayco, N. (2007) realizó el estudio “Actividad hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Smilax sonchifolius* (yacón) en ratas con diabetes tipo 1 y 2”, usando 45 ratas machos para el estudio de diabetes tipo 1 y 24 ratas machos para el estudio de diabetes tipo 2 determinando los niveles de glucosa en sangre además de los efectos adversos a nivel hematológico y bioquímico dando como resultado en el estudio de la diabetes tipo 2 que los grupos de yacón y glibenclamida disminuyeron significativamente los niveles de glucosa mientras que en los estudios de efectos adversos a nivel hematológico y bioquímico se halló diferencia significativa concluyendo que el extracto

hidroalcohólico al 10% de las hojas del yacón presenta actividad hipoglucemiante en ratas con diabetes tipo 2 debido probablemente a que mejoran las concentraciones de insulina en sangre, la dosis efectiva es entre 500 y 1000 mg/kg de peso corporal. ⁶

Mejia, V. (2015) realizó la investigación “Determinación de la actividad hipoglucemiante de las hojas de *Ribusurticipoliuspoir* (mora silvestre) y las hojas de *Rubusrosaefoliusm* (frambuesa silvestre) en ratas diabéticas con estreptozotocina”, para lo cual trabajó administrando dosis de 750 y 1000 mg/dl de los extractos acuosos de las dos especies vegetales. Los extractos fueron administrados estando en ayunas de por lo menos 12 horas por vía oral por medio de una sonda gástrica especial para rata. Para la determinación de glucosa se emplearon tiras reactivas de glucómetro, tomando la muestra de sangre del extremo distal de la cola de las ratas. La toma de muestra se hizo cinco veces; siendo la primera antes de la administración de los extractos y las siguientes cuatro mediciones se realizaron en lapsos de una hora durante cuatro horas durante cinco días. la misma metodología se implementó para los grupos control positivo en el que se utilizó insulina como medicamento de referencia, y para el grupo control negativo agua como tratamiento. Concluyendo que no presenta actividad hipoglucemiante el extracto acuoso de *RubusrosaefoliusSm* a diferencia del *RibusurticipoliusPoir*. ⁷

Lovera, A., Bonilla, C., Hidalgo, J. (2006) realizaron el estudio “Efecto neutralizador del extracto acuoso de *Dracontium lorentense* (JERGÓN SACHA) sobre la actividad letal del veneno de *Bothrops atrox*”, en el Instituto Nacional de Salud se realizó el enfrentamiento de diferentes dosis de extracto de jergón sacha obtenidas en la zona de cuevas en Tingo María, los cuales fueron molidos, hervidos y filtrados. Por otro lado, el veneno de serpiente de *B. atrox* se obtuvo del centro nacional de productos biológicos. Tanto las diferentes dosis extracto y veneno inyectados fueron inyectados por vía intraperitoneal en los ratones, previa incubación observándose que los ratones que recibieron el

veneno sin *D. loretense* no sobrevivieron, mientras que todos los ratones que recibieron el extracto acuoso de *D. loretense* no fallecieron. ⁸

2.1.2 Antecedentes extranjeros

Cassiana, R. (2007) realizó el estudio “Efecto hipoglucemiante de *Opuntia joconostle web* en ratas diabéticas”, en la búsqueda de encontrar efectos positivos en las plantas tradicionales y evitar el mal uso de esta alternativa terapéutica. Para dicho estudio trabajó con ratas macho Wistar con diabetes inducida con estreptozotocina al 40 mg/kg a las cuales se les administró durante 12 semanas de 100 mg/kg del extracto acuoso liofilizado intraperitoneal. Concluyendo que el extracto liofilizado *Opuntia joconostle*” posee efecto hipoglucemiante e hipolipidémico en ratas sanas con diabetes inducida; en personas podría ayudar a prevenir y controlar las complicaciones características de la DM2 en un consumo a largo plazo. ⁹

Gutiérrez, A. (2014) realizó el estudio “Evaluación del efecto hipoglucemiante del extracto de *Moringa oleífera* en ratas Wistar con diabetes inducida”. Este trabajo emplea 14 ratas Wistar con diabetes inducida las cuales fueron divididas en dos grupos, una como grupo control con agua y el otro grupo con el extracto de *Moringa oleífera* mostrándose que el grupo el grupo control presentó un aumento progresivo de la enfermedad a diferencia del grupo 2 que presenta un disminución de la glicemia lo que le permitió concluir que al administrar el extracto de *Moringa oleífera* se obtiene un efecto hipoglucemiante sobre el modelo experimental utilizado. ¹⁰

2.2 Bases teóricas y/o legales

2.2.1 *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H Zhu (Jergón sacha)

Conocida por los lugareños del distrito Huimbayoc-San Martín, como Jergón sacha de la familia Araceae.

Según Rengifo Salgado E., en su libro titulado “Las Ramas Floridas del Bosque”¹² describe al *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H Zhu (Jergón sacha) como se muestra en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1: *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H Zhu (Jergón sachá)

Descripción	Planta herbácea, con hoja única, peciolo delgado de hasta dos metros, coloreado, semejante a la piel de una serpiente jergón. Láminas multipartidas, las divisiones laterales son oblongadas. Inflorescencia en espádice, espata lanceolada.
Distribución	En los departamentos de Amazonas, Huánuco, Madre de Dios, Loreto y San Martín.
Ecología	Habita los bosques primarios y secundarios, ubicados entre las altitudes de 100 a 1.400 msnm. Vive cerca de riachuelos y quebradas. Las poblaciones están conformadas por 4 a 10 plantas, los suelos son de textura franco arenoso y franco arcilloso

Fuente: Elaborado por el propio investigador

- **Taxonomía:** Según Rengifo Salgado E. en su libro titulado “Las Ramas Floridas del Bosque”¹² clasifica al Jergón Sacha en la familia Araceae.
- **Composición fitoquímica:** La composición fitoquímica señalada en el libro de Rengifo Salgado E., de esta planta presenta alcaloides, antranoles, esteroides, fenoles simples, flavanonas, flavonas, heterósidos cianogénicos, saponinas, triterpenoides y xantonas en el cormo.¹²
- **Usos tradicionales:** Según Rengifo Salgado E., en su libro titulado “Las Ramas Floridas del Bosque” describe los usos tradicionales de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G. Zhu (Jergón Sacha)¹² como se muestra en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2: Usos tradicionales del *Dracontium Spruceanum* (Schott) G. Zhu
(Jergón sachá)

Extracción de gusanos en la piel	Propicio para abscesos con gusanos; se prepara una mezcla de rallado del corno con hoja de tabaco y su administración es tópica en forma de emplasto por día hasta lograr que el parásito salga.
Retracción de hernias	Se cocina el bulbo para posteriormente, machacar y hervir hasta obtener un líquido muy espeso; al enfriar se aplica cada 24 horas en tópicamente en la zona de la hernia hasta su recuperación.
Mordeduras de serpiente	Sirve para atenuar el efecto del veneno, aliviando el dolor en la herida y evitando hemorragias. Se aplicará en la zona de la mordedura y procederá a cambiarla cada vez que esta se seque. Además, para administrarlo por vía oral se diluye la masa con agua hervida fría.
Picaduras de rayas	Sirve para atenuar el dolor e inflamación de la picadura. Para ello se raya el corno y se aplica en forma de emplasto sobre la picadura cada 24 horas hasta que sane.

Fuente: *Elaborado por el propio investigador*

2.2.2 Glucemia

Glucemia es el valor de concentración de glucosa que encontramos libre al analizar sangre, plasma o suero. Para tener un valor válido, este debe hacerse en ayunas.

Según los niveles que presenta los valores normales de 70 a 100 mg/dl, si estos están por encima o por debajo de los valores normales van a recibir el nombre de hiperglucemia o hipoglucemia respectivamente. La hiperglucemia cuando se mantiene en niveles altos produce la enfermedad llamada diabetes. (Ver anexo N° 1)

- Hipoglucemiante

Las sustancias con efecto hipoglucemiante tienen la función de reducir los niveles de glucosa en la sangre, estos se van a clasificar en cinco tipos: Sulfonilureas, meglitinidas, biguanidas, tiazolidinedionas e inhibidores de

las alfa-glucosidasas. Las sulfonilureas y las meglitinidas estimulan las células beta del páncreas para que liberen más insulina. Las biguanidas reducen la cantidad de glucosa que produce el hígado y hacen que el tejido muscular sea más sensible a la insulina. Los inhibidores de las alfa-glucosidasas bloquean la descomposición de almidones en el intestino y reducen el ritmo de descomposición de algunos azúcares.

- **Glibenclamida**

La glibenclamida a una dosis de 5 mg/kg es un medicamento antidiabético o hipoglucemiante que estimula la secreción de insulina y además disminuye la producción de glucosa además que favorece a la unión y respuesta de los tejidos periféricos. Se administra de forma oral mayormente antes de la primera comida.

- **Aloxano**

El aloxano es un medicamento usado para producir diabetes en animales por la destrucción de las células beta de los islotes del páncreas. Las propiedades químicas, físicas y toxicológicas no se han investigado muy a fondo.

Normas legales

a. Nacionales:

- Ley 29763 en el art.º 50 menciona las excepciones al pago por derecho de aprovechamiento de recursos forestales: Que no están sujetas a pago por derecho de aprovechamiento:

Las concentraciones para conservación, salvo cuando como parte del plan de manejo aprobado se desarrollen actividades de recreación y turismo, de extracción o colecta de especies de flora diferentes a la madera con fines comerciales y ventas de servicios ambientales. En estos casos el derecho de aprovechamiento se paga en la forma que establezca el reglamento.

El aprovechamiento para uso doméstico, auto consumo o subsistencia de las comunidades campesinas y nativas y otros usuarios tradicionales de los bosques en cantidad adecuada, según lo establezca el reglamento.

- Artículo 89.- Autorización para la extracción de plantas medicinales, especies arbustivas y herbáceas, vegetación acuática emergente y ribereña y otros tipos de vegetación silvestre El aprovechamiento de plantas medicinales, especies arbustivas y herbáceas, vegetación acuática emergente y ribereña y otros tipos de vegetación silvestre en áreas de dominio público o privado se realiza mediante autorizaciones otorgadas por la ARFFS. En el caso de especies amenazadas la autorización es otorgada por el SERFOR, de acuerdo a lo señalado en el artículo 70 de la Ley. La ARFFS establece el volumen máximo de extracción de estas especies por cada UGFFS, considerando el inventario de plantas medicinales elaborado por el MINSA en el marco de sus competencias y/o la información técnica o científica que permita determinar la sostenibilidad del aprovechamiento. En el caso de especies amenazadas los volúmenes son establecidos por la ARFFS, en coordinación con el SERFOR. La ARFFS o el SERFOR, según corresponda, otorgan la autorización en un plazo de treinta días hábiles. ¹¹

- Artículo 154.- Autorización con fines de investigación de flora silvestre La investigación científica del Patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país respecto de su patrimonio genético nativo. Dichas autorizaciones no requieren del pago de derecho de trámite. Las ARFFS otorgan autorizaciones con fines de investigación científica, que impliquen la utilización de métodos directos e indirectos para especies no categorizadas como amenazadas y no listadas en los Apéndices CITES y que en ningún caso otorgue el acceso a los recursos genéticos o sus productos derivados, de acuerdo con los lineamientos aprobados por el SERFOR para la evaluación de las solicitudes, así como los criterios para la verificación de cumplimiento de los compromisos de los investigadores. Cuando la investigación implica más de un ámbito geográfico regional, la

autorización será otorgada por el SERFOR. En caso la investigación involucre el acceso a los recursos genéticos, el investigador debe suscribir un contrato de acceso con el SERFOR, de acuerdo a lo establecido en el Título relacionado al Acceso a Recursos Genéticos del Reglamento. Toda investigación que implique la modificación genética de especies de flora silvestre, deberá llevarse a cabo en condiciones aprobadas por la autoridad competente en bioseguridad. El desarrollo de actividades de investigación básica taxonómica de flora silvestre, relacionadas con estudios moleculares con fines taxonómicos, sistemáticos, filogeográficos, biogeográficos, evolutivos y de genética de la conservación, entre otras investigaciones sin fines comerciales, son aprobadas mediante autorizaciones de investigación científica. El transporte interno de los especímenes de flora silvestre colectados, será realizado con la autorización de investigación otorgada, y se encuentra exento de contar con la guía de transporte forestal. Los derechos otorgados a través de las autorizaciones de investigación científica, no otorgan derechos sobre los recursos genéticos contenidos en ellos. Los investigadores que soliciten autorizaciones para realizar actividades de investigación científica, deberán contar con el respaldo de una institución académica u organización científica nacional o extranjera. ¹¹

b. Internacionales:

La estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023 ayudará a las autoridades sanitarias a encontrar soluciones que propicien una visión más amplia respecto del mejoramiento de la salud y la autonomía de los pacientes. Con el objetivo de prestar apoyo a los Estados Miembros para que aprovechen la posible contribución de la MTC a la salud, el bienestar y la atención de salud centrada en las personas, y promover la utilización segura y eficaz de la MTC mediante la reglamentación de productos, prácticas y profesionales.

La ley marco en materia de medicina tradicional, elaborada para el Parlamento Latinoamericano en el 2009, en el artículo XI, de Registros de Control de Insumos menciona en el ítem d que El Ministerio de Salud, facilitará los apoyos para la investigación con fines terapéuticos de los remedios de la medicina tradicional y acompañará los procesos necesarios para el registro de los remedios herbolarios. En el ítem e indica que todas las formas de comercialización de estos elementos, serán controlados por las Autoridades de Salud para lo cual se emitirá una Norma Oficial o instrumento que determine los aspectos técnicos y de metrología involucrados. Y en el ítem f. El Ministerio de Salud, publicará una relación de las sustancias autorizadas oficialmente, adjuntando la descripción de sus propiedades curativas a fin de impulsar la creación de farmacopeas herbolarias de la medicina tradicional.

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general:

El extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) presenta efecto hipoglucemiante.

2.3.2 Hipótesis específicas:

1. El extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) posee metabolitos secundarios responsables del efecto hipoglucemiante.
2. El extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) presenta efecto hipoglucemiante a diferentes dosis frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%.
3. El extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) presenta efecto hipoglucemiante a diferentes dosis frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%.

Operacionalización de variables e indicadores

VARIABLES DE ESTUDIO

- Variable independiente: Extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha).
- Variable dependiente: Efecto hipoglucemiante en ratas albinas.

Tabla N° 3: Operacionalización de variables, dimensión e indicadores

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES
V. Independiente: Extracto hidroalcohólico de la raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha).	Tipos de metabolitos	Flavonoides
		Taninos
		Triterpenos pentacíclicos
		Esteroides
		Antraquinonas
		Alcaloides
V. Dependiente: Efecto hipoglucemiante en ratas albinas (<i>Rattus norvegicus</i>).	Administración oral de la dosis: 250 mg/kg 500 mg/kg 1000 mg/kg	Leucoantocianinas
		Niveles de glucosa en sangre de ratas albinas (<i>Rattus norvegicus</i>)

Fuente: Elaborado por el propio investigador

2.4 Definición de términos básicos

Alcaloides. Son compuestos orgánicos de origen natural, nitrogenado, derivados generalmente de aminoácidos, de carácter más o menos básico, distribución restringida, con propiedades farmacológicas importantes a dosis bajas y responden a reacciones comunes de precipitación.¹³

Aloxano. Tóxico de los islotes de Langerhans, que se emplea en experimentación para inducir diabetes mellitus, por su efecto destructivo sobre las células beta.¹⁴

***Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha).** Planta herbácea. De la familia Aráceas originaria de Amazonas, Huánuco, Madre de Dios, Loreto y

San Martín. Usado tradicionalmente para úlceras gástricas, hernias y mordeduras de serpiente. ¹⁵

Efecto hipoglucemiante. Es una condición que se caracteriza por niveles menores a 70 mg/dl de glucosa en la sangre. ¹⁶

Esteroides. Los esteroides, son lípidos simples no saponificables derivados del ciclopentanoperhidrofenantreno. El colesterol es el esteroide más abundante en los animales. Entre los esteroides que se encuentran en las plantas son el estigmasterol y el β -sitosterol. ¹⁷

Extracto hidroalcohólico. Son líquidos concentrados, obtenidos de la extracción de una planta o parte de ella, utilizando como solvente alcohol y agua. ¹⁸

Flavonoides. Los flavonoides son metabolitos secundarios polifenólicos comúnmente con un grupo cetona y normalmente pigmentos de coloración amarilla de donde viene su nombre además son grandes antioxidantes. ¹⁹

Glibenclamida. Fármaco perteneciente al grupo de las sulfonilureas que posee efecto hipoglucemiante al estimular la liberación de insulina por las células beta del páncreas. ²⁰

Glucosa. Es un monosacárido y fuente primaria de síntesis de energía de las células mediante su oxidación catabólica y es el componente principal de polímeros de importancia estructural como la celulosa y de polímeros de almacenamiento energético. ²¹

Leucoantocianinas. Constituyen una familia de polifenoles naturales que pertenecen a la clase de bioflavonoides, son fuertes antioxidantes solubles contra los dos tipos de radicales libres en el cuerpo, hay extensas indicaciones clínicas sobre el sistema vascular. ²²

Taninos. Los taninos son compuestos polifenólicos, más o menos complejos, de origen vegetal, masa molecular relativamente elevada, sabor astringente, conocido y empleado desde hace muchos siglos por su propiedad de ser capaces de convertir la piel en cuero, es decir, de curtir las pieles. ²²

Triterpenos pentacíclicos. Los triterpenos pentacíclicos se sintetizan a través de la vía citoplasmática de acetato/mevalonato a partir del acetyl-CoA, han sido identificados como uno de los principales componentes de las plantas medicinales utilizados de forma tradicional. ²³

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Es una investigación experimental, ya que constituye un proceso científico en el cual se manipula una o más variables y se controla y mide el resto de las variables. Cuenta con un grupo control, asignado al azar entre los grupos y se pone a prueba un efecto, en este caso, el efecto hipoglucemiante.²⁴

Según Sampieri, los diseños son las estrategias de la investigación para seguir el método.²⁶ El diseño cuasi experimental de corte transversal ya que implica la recolección de datos en un solo corte de tiempo, además, es prospectivo ya que el inicio es anterior a los hechos estudiados y los datos se recogen a medida que van sucediendo.

Pertenece al nivel de investigación aplicada, puesto que se plantea resolver y mejorar un problema que una población necesita.²⁵

3.2. Población y muestra

En relación a la variable independiente, comprende a la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) de la zona de Huimbayoc en Yurimaguas tuvo un área de 1 metro x 1 metro, un total de 2 plantas de tamaño medio.

En relación a la variable dependiente, la constituyen las ratas albinas de una edad aproximada de 2 meses y un peso promedio de 230 gramos con una hiperglucemia mayor a 125 mg/dl.

La muestra fue constituida de la siguiente manera:

- 600 gramos de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H Zhu (Jergón sacha), distribuidos de la siguiente manera: 100 gramos para la marcha fitoquímica, 500 gramos para el tratamiento de la hiperglucemia.
- 42 ratas albinas machos (*Rattus norvegicus*), de la cepa Holtzman divididas en cinco grupos de 8 y un grupo de 2 para el factor de corrección.

3.3. Equipos, materiales y reactivos

Equipos:

- Rotavapor
- Balanza analítica
- Refrigerador
- Termo higrómetro

Materiales:

- Alcohol 96°
- Alcoholímetro
- Agua destilada estéril
- Papel filtro
- Tubos de ensayo
- Embudo de vidrio
- Molino
- Cápsulas
- Capilares
- Plumón indeleble
- Beacker cap. 250 mL
- Probeta cap. 250 mL
- Gradilla de metal
- Frasco de vidrio color ámbar

Reactivos:

- Reactivo de Shinoda
- Reactivo de FeCl_3
- Reactivo de Vainillina
- Reactivo de Borntrager
- Reactivo de Dragendorff
- Reactivo de Mayer
- Reactivo de Rosenhein

3.4. Procedimientos

A. Preparación del extracto

El proceso de preparación del extracto de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (*Jergón sacha*) al 10% se inició por cortar la raíz de en láminas lo más delgado posible para que la deshidratación sea uniforme, se expuso directamente a la luz solar sobre papel periódico durante 7 días hasta comprobar que esté totalmente seco, se pulverizó con ayuda de un molino y se obtuvo aproximadamente 750 gramos de material. Para el macerado se usó 100 gramos de raíz pulverizada con 1000 mL de alcohol rebajado a 80% con agua destilada, para este proceso fue necesario confirmar la concentración con un alcoholímetro, mezclar en forma homogénea y dejar reposar en frascos ámbar ya que la luz solar podría alterar su composición, este tiempo de maceración requirió un tiempo mínimo de 10 días moviendo levemente el macerado cada cierto tiempo. Seguidamente se filtró este producto y se llevó al rotavapor con ayuda de unas cápsulas para evaporar la mayor cantidad de líquido posible hasta observar una consistencia pastosa. Se obtuvo 10 gramos de extracto concentrado por cada litro de macerado.

B. Preparación de la marcha fitoquímica preliminar

Para realizar el análisis fitoquímico del extracto y poder determinar los principales y diferentes metabolitos secundarios de la especie botánica en estudio, se realizaron extracciones con diferentes solventes empleando, principalmente, la marcha Fitoquímica especificada por Olga Lock.

Una vez realizada la preparación del extracto hidroalcohólico para el estudio de la marcha fitoquímica, se realizaron con el extracto cinco fracciones (Fracción A, Fracción B, Fracción C, Fracción D y Fracción E) para la detección y posterior verificación de la presencia o ausencia de diversos metabolitos secundarios.

C. Proceso de preparación de la marcha fitoquímica preliminar

El screening fitoquímico se realizó en las instalaciones del laboratorio de control de calidad de la universidad Cayetano Heredia en el cual se siguió el procedimiento validado en dicho establecimiento. Ver anexo N°5.

D. Ensayo experimental con ratas albinas con hiperglicemia inducida por aloxano

Etapas del proceso experimental

1. Obtención de animales y aclimatación. (10 días)
2. Pesado y toma basal de glucosa.
3. Inducción a hiperglicemia
4. Tratamiento con muestra de estudio por 10 días.
5. Medición de glucosa y pesado en el día: 1° 3° 7° y 10°
6. Resultado del análisis de hiperglicemia

Material biológico de análisis

Se usaron 42 ratas albinas machos (*Rattus norvegicus*), de la cepa Holtzman con pesos entre los 220g y 240g y de 8 semanas de edad, adquiridos en el laboratorio del servicio de control de calidad de la UPCH en perfecto estado sanitario y fisiológico para ser utilizadas en cualquier protocolo (Ver Anexo N° 08) y fueron almacenadas en jaulas individuales según el grupo de trabajo dentro de las instalaciones del bioterio del laboratorio de investigación y desarrollo de la UPCH, adaptadas para que tengan una temperatura ambiental de 20 – 23°C, se les dio durante toda la parte experimental alimento balanceado especial para ratas albinas que elabora la Universidad Nacional Agraria La Molina que es el alimento ya validado para estos roedores el cual contiene harina de maíz, harina integral de soya, subproductos de molinería de trigo, aceite vegetal, carbonato de calcio, fosfato dicálcico, cloruro de colina 60%, cloruro de sodio, aminoácidos

sintéticos, premezcla vitaminas – minerales, antioxidantes, antifúngicos. Este fue sugerido por el vendedor de estas y agua suficiente.

Los materiales utilizados fueron:

- Extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá).
- Aloxano (5,6 - dioxyuracil).
- Jeringa tuberculina
- Sonda orogástrica metálica para la administración oral
- Glucómetro y tiras reactivas
- Capilares

E. Inducción

Las ratas fueron inducidas a un estado hiperglucémico por solución de aloxano al 5% en agua destilada usando jeringas de tuberculina y la vía de administración intraperitoneal, estando en ayunas por lo menos 12 horas, las ratas fueron administradas con 150 mg/kg de peso de aloxano. Según el método de Tasayco N. ⁶

Para considerar que las ratas presentaron hiperglicemia, su nivel de glucosa debió estar entre 125 – 359 mg/dl durante 7 días después de haberle dado la dosis en ayunas.

F. Distribución de grupos de trabajo

Para la distribución de grupos se tomó diversos antecedentes y la mejor forma de distribuirlos adecuadamente teniendo en cuenta las capacidades y posibilidades para un buen resultado se detalla en la tabla N° 4.

Tabla N° 4: Distribución de grupos de trabajo

	GRUPO	TRATAMIENTO	INDUCTOR	CANTIDAD DE RATAS
Control negativo	1	Suero Fisiológico	Con Aloxano al 5%	8
Control positivo	2	Glibenclamida 5 mg/kg	Con Aloxano al 5%	8
Muestra 1	3	Extracto hidroalcohólico de raíz <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) 250 mg/kg	Con Aloxano al 5%	8
Muestra 2	4	Extracto hidroalcohólico de raíz <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) 500 mg/kg	Con Aloxano al 5%	8
Muestra 3	5	Extracto hidroalcohólico de raíz <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) 1000 mg/kg	Con Aloxano al 5%	8
Factor de corrección	6	Sin Tratamiento	Sin Aloxano	2

Fuente: Elaborado por el propio investigador

G. Tratamiento

Para el tratamiento, se les administró el extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) evaporado, concentrado y diluido por vía oral mediante una sonda orogástrica, la concentración designada por el grupo de trabajo, una vez al día por las mañanas durante 10 días.

H. Determinación de glucosa en la sangre

Para la determinación de glucosa de las ratas en estudio se procedió a extraer sangre de las ratas tratadas por medio de capilaridad en el ojo hasta obtener una cantidad necesaria y ponerla directamente sobre la tira reactiva del glucómetro. Este proceso se realizó en los días 1, 3, ,7 y 10. Se documentó el resultado de cada proceso.

3.5. Procesamiento de datos

Para efectos de obtener los resultados con objetividad científica, los datos fueron tratados utilizando un conjunto de métodos, técnicas e instrumentos que permitieron realizar el procesamiento de los mismos: valores porcentuales que expresan los niveles de glucosa en miligramos por decilitro de sangre y las dosificaciones correspondientes; medidas de tendencia central para determinar los niveles promedio. Para determinar el nivel de significancia del efecto hipoglucemiante, se utilizó la técnica de análisis de varianza por el método ANOVA.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación

Los resultados acerca de la taxonomía de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) se detallan en la tabla N° 5, elaborada en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el Mag. Asunción A. Cano Echeverría, jefe del herbario San Marcos (USMSM) en el año 2017.

Tabla N° 5: Taxonomía de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G. Zhu (Jergón sachá)

División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Sub Clase	Aracidae
Orden	Arales
Familia	Araceae
Género	Dracontium
Especie	<i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu

Fuente: Elaborado por el propio investigador (Ver Anexo N° 06)

Los resultados del screening fitoquímico del *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) se encuentran detallados en la tabla N° 6, elaborada en las instalaciones del laboratorio de control de calidad en la Universidad Cayetano Heredia por la Mag. Eloisa Quispe Leiva.

Tabla N° 6: Estudio fitoquímico preliminar de extracto hidroalcohólico de muestra en estudio

METABOLITO SECUNDARIO	REACCIÓN	MUESTRA 1	REACCION POSITIVA
Flavonoides	Reacción de Shinoda	++	Naranja o Rojo
Taninos	Reacción de FeCl ₃	+++	Verde
Triterpenos Pentacíclicos	Prueba de la Vainillina	+	Violeta
Esteroides	Prueba de la Vainillina	+	Verdoso
Antraquinonas	Reacción de Borntrager	-	Rojo
Alcaloides	Reacción de Dragendorff	+	Precipitado naranja o marrón
	Reacción de Mayer	+	Precipitado blanco
Leucoantocianinas	Reacción de Rosenhein	+	Rojo

Fuente: Elaborada por Mag. Eloisa Quispe Leiva. (Ver Anexo N° 05)

- = Ausencia del Metabolito Secundario. Negativo
- + = Presencia del Metabolito Secundario. Positivo
- ++ = Media presencia del Metabolito Secundario
- +++ = Alta presencia del Metabolito Secundario

El estudio fitoquímico, según la tabla N°6, mostró la presencia de taninos, flavonoides, esteroides, triterpenos pentacíclicos, alcaloides y leucoantocianinas en diferentes fracciones de la marcha fitoquímica, siendo los taninos el principal metabolito encontrado, seguido de los flavonoides. Los taninos expresaron una cantidad significativa a diferencia de los demás, lo que demuestra que existe la posibilidad de que los taninos y flavonoides son los que influyen de manera positiva en el efecto hipoglucemiante.

Sobre los niveles de glucosa para control negativo, los resultados se presentan en la tabla N° 7 y la figura N°1:

Tabla N° 7: Resultados de niveles de glucosa para control negativo

		Llegaron sanas	Inducidas con aloxano	Dia 1	Dia 3	Dia 7	Dia 10
Dosis	Rata	Glucosa (mg/dl)					
		21-Ago	30-Ago	4-Set	6-Set	10-Set	13-Set
Suero fisiológico	1	87.79	209.83	212.25	219.87	235.76	251.70
	2	92.45	210.00	214.31	220.08	240.74	249.01
	3	98.62	215.72	216.77	224.72	245.51	260.24
	4	88.15	222.98	225.68	234.77	250.04	262.76
	5	89.74	225.64	225.88	235.68	257.96	281.15
	6	91.63	220.86	223.45	230.74	249.59	267.98
	7	82.44	213.45	214.87	224.82	244.84	265.84
	8	91.45	217.89	219.74	229.02	248.76	270.15
	Promedio	90.28	217.04	219.11	227.46	246.65	263.60

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

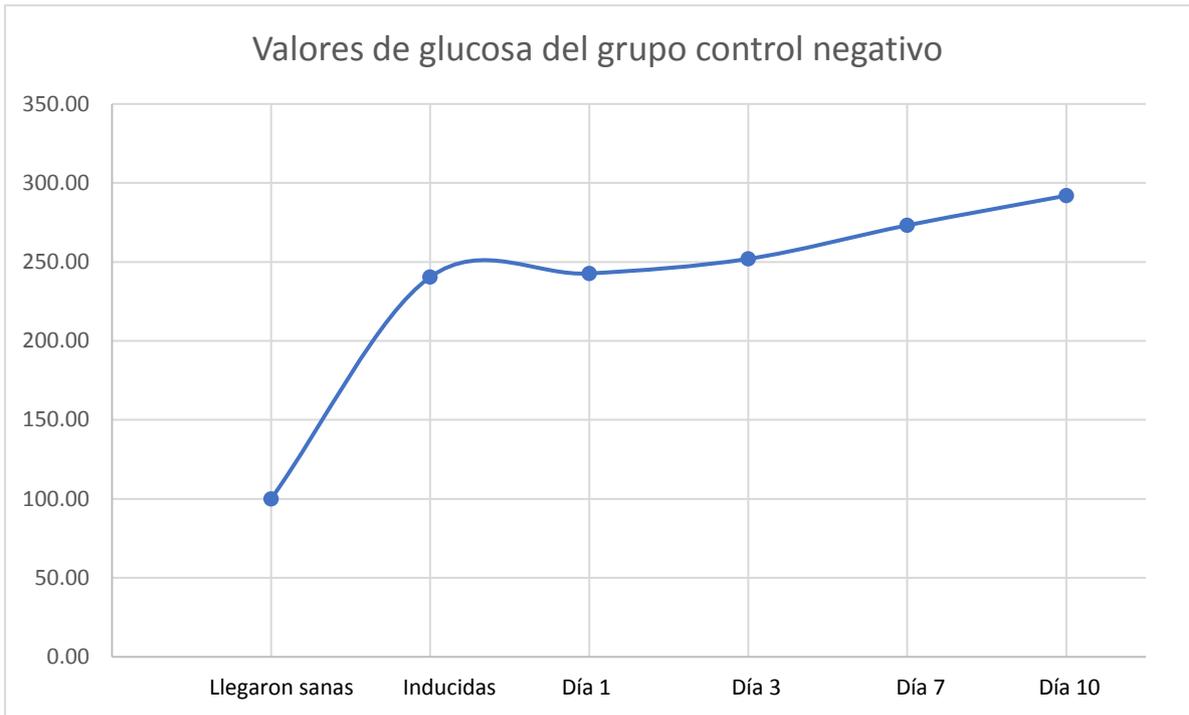


Figura N° 1: Valores de niveles de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

De acuerdo con lo expresado en la tabla N° 7 y la figura N° 1, se observa un incremento progresivo no altamente significativo de los niveles de glucosa en sangre.

Sobre los niveles de glucosa para control positivo los resultados se presentan en la tabla N° 8 y figura N°2:

Tabla N° 8: Resultados de niveles de glucosa para control positivo

		Llegaron sanas	Inducidas con aloxano	Día 1	Día 3	Día 7	Día 10
Dosis	Rata	Glucosa (mg/dl)					
		21-Ago	30-Ago	4-Set	6-Set	10-Set	13-Set
Glibenclamida 5 mg/kg	9	85.15	212.81	210.9	207.25	148.25	112.35
	10	88.24	210.68	209.25	207.71	140.24	108,94
	11	88.75	207.62	207.68	204.33	136.87	105.46
	12	90.14	217.44	215.16	213.46	145.35	108.28
	13	92.64	205.61	206.68	203.82	138.24	101.25
	14	84.62	209.42	208.55	205.15	139.24	102.37
	15	87.75	216.7	215.57	207.63	135.68	100.34
	16	93.24	212.77	211.98	209.25	140.04	109.85
	Promedio	88.81	211.63	210.72	207.32	140.48	105.7

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

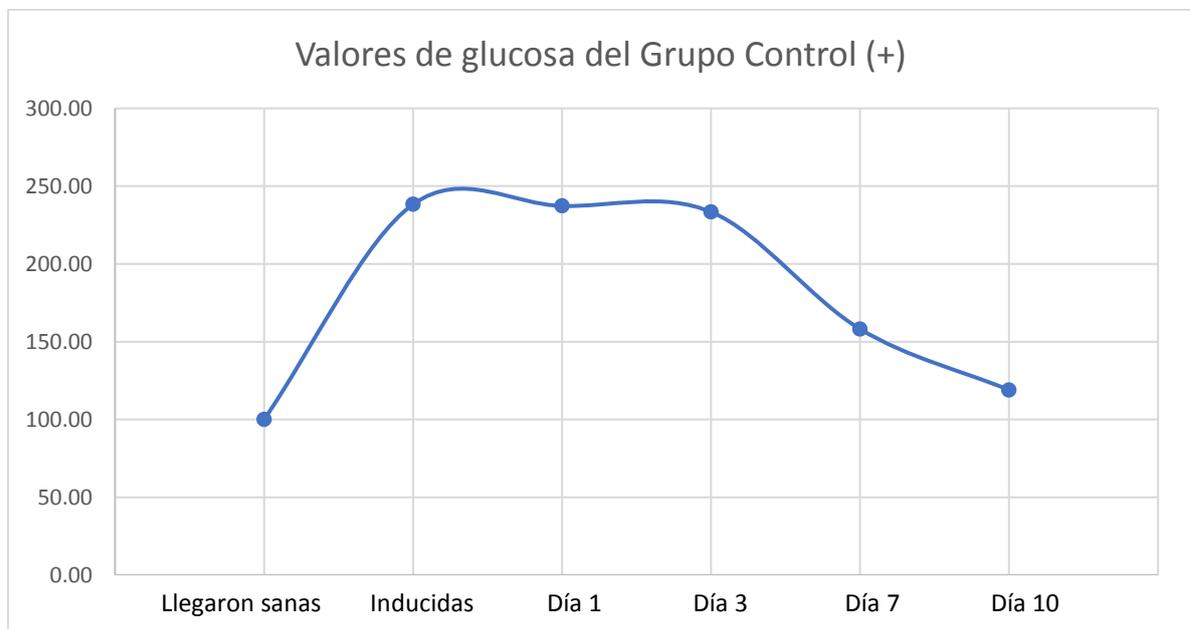


Figura N° 2: Valores de niveles de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

De acuerdo con lo expresado en la tabla N° 8 y la figura N° 2, se observa un decrecimiento de los niveles de glucosa en la sangre inducido por el fármaco glibenclamida 5mg/kg.

La glibenclamida presenta rápida absorción desde el inicio del tratamiento produciéndose reducción del efecto diurético que le permitió alcanzar niveles altos en el organismo.

Los niveles de glucosa a diferentes concentraciones se representan según la tabla N° 9 y la figura N°3:

Tabla N° 9: Resultados de niveles de glucosa del extracto 250 mg/kg peso corporal

		Llegaron sanas	Inducidas con aloxano	Dia 1	Dia 3	Dia 7	Dia 10
Dosis	Rata	Glucosa (mg/dl)					
		21-Ago	30-Ago	4-Set	6-Set	10-Set	13-Set
Extracto 250 mg/kg peso corporal	17	88.66	213.64	216.77	215.76	208.98	200.01
	18	89.73	215.89	216.94	214.98	209.74	202.34
	19	99.26	217.98	219.97	218.92	213.45	208.55
	20	102.35	202.65	205.14	204.77	200.02	189.56
	21	100.65	205.45	206.52	204.57	201.87	188.89
	22	92.15	217.98	219.72	217.89	211.87	205.44
	23	91.73	208.95	212.35	211.57	208.68	203.59
	24	95.54	207.76	210.18	207.73	204.33	200.04
	Promedio	95.01	211.28	213.44	212.02	207.36	199.8

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

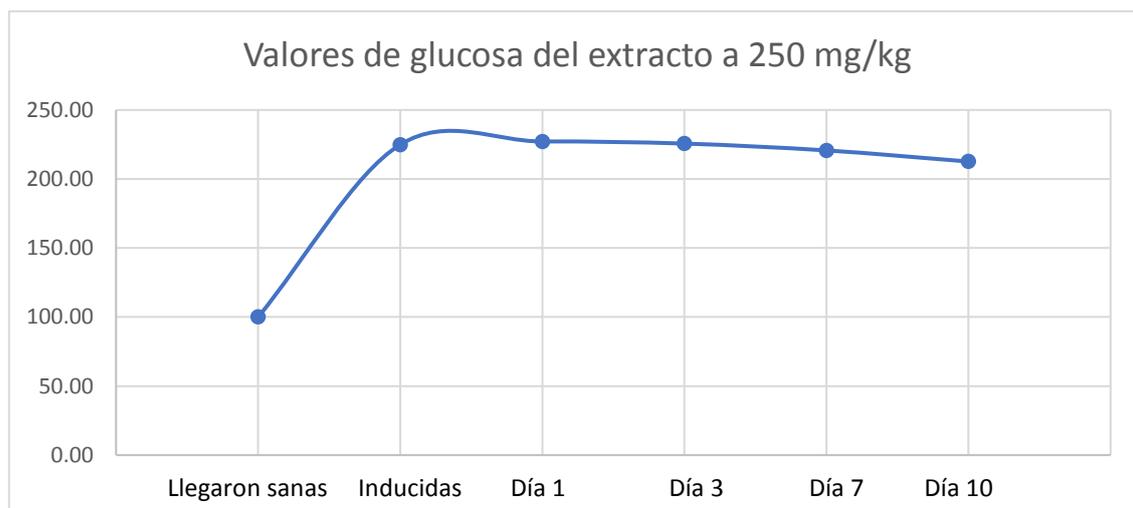


Figura N° 3: Valores de niveles de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

Según la tabla N°9 y la figura N°3 los niveles de glucosa en sangre de las muestras con *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) a 250 mg/kg disminuyeron levemente debido a que la absorción debe ser lenta y no alcanza los niveles para producir el efecto hipoglucemiante también podría ser que el efecto diurético no permite que los niveles de absorción se reflejen.

Tabla N° 10: Resultados de niveles de glucosa del extracto 500 mg/kg peso corporal

Dosis	Rata	Llegaron sanas	Inducidas con aloxano	Día 1	Día 3	Día 7	Día 10
		Glucosa (mg/dl)					
		21-Ago	30-Ago	4-Set	6-Set	10-Set	13-Set
Extracto 500 mg/kg peso corporal	25	81.79	226.89	227.76	225.81	214.72	200.01
	26	93.45	223.15	223.76	220.71	216.25	197.54
	27	90.81	215.89	215.98	214.57	212.37	195.42
	28	98.77	215.75	215.78	215.68	215.95	192.38
	29	85.26	226.31	228.54	226.56	217.76	189.04
	30	97.45	220.76	221.82	219.82	209.71	172.19
	31	99.12	226.54	225.01	221.45	212.35	175.05
	32	87.42	220.61	221.89	219.02	209.25	169.28
	Promedio		91.75	221.9875	222.56	220.45	213.54

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

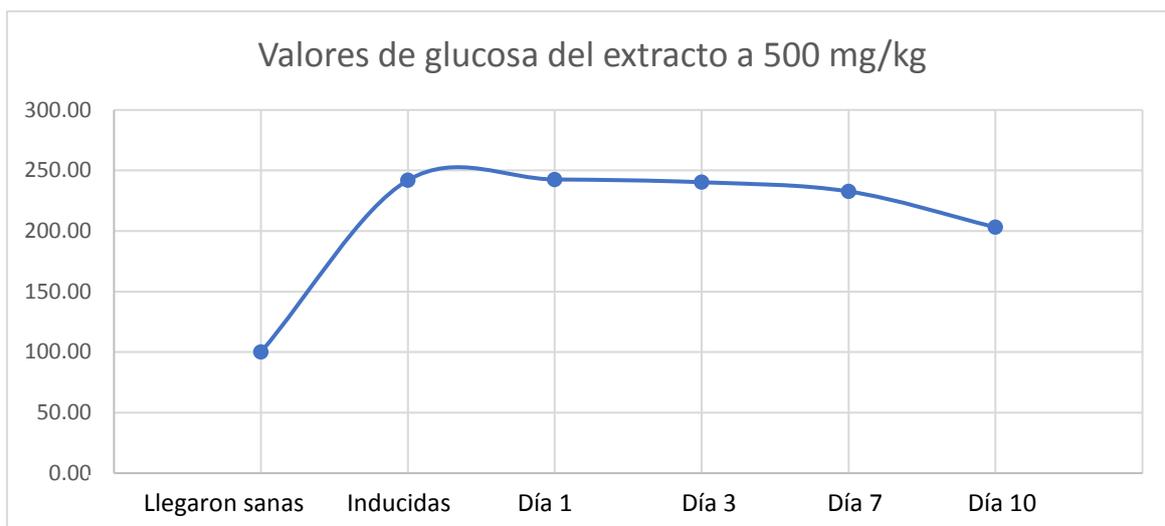


Figura N° 4: Valores de niveles de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

Según la tabla N°10 y la figura N°4 los niveles de glucosa en sangre de las muestras con *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) a 500 mg/kg disminuyeron significativamente, debido a que, aunque la absorción sea lenta y la diuresis esté presente, la concentración de la planta en el organismo permite ver el efecto hipoglucemiante desde las 24 horas.

Tabla N° 11: Resultados de niveles de glucosa del extracto 1000 mg/kg peso corporal

Dosis	Rata	Llegaron sanas	Inducidas con aloxano	Día 1	Día 3	Día 7	Día 10
		Glucosa (mg/dl)					
		21-Ago	30-Ago	4-Set	6-Set	10-Set	13-Set
Extracto 1000 mg/kg peso corporal	33	81.45	203.45	204.65	201.54	186.62	135.72
	34	87.7	216.55	215.85	212.67	192.15	137.98
	35	95.66	212.77	211.98	208.63	184.28	127.85
	36	98.52	208.95	209.25	204.76	186.27	126.88
	37	101.68	204.51	203.38	200.02	176.93	119.46
	38	99.74	209.76	209.12	204.56	178.95	117.82
	39	89.32	215.89	214.78	207.55	180.24	114.56
	40	82.57	221.76	220.46	214.55	182.75	111.26
	Promedio	92.08	212.09	211.18	206.78	183.52	123.94

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

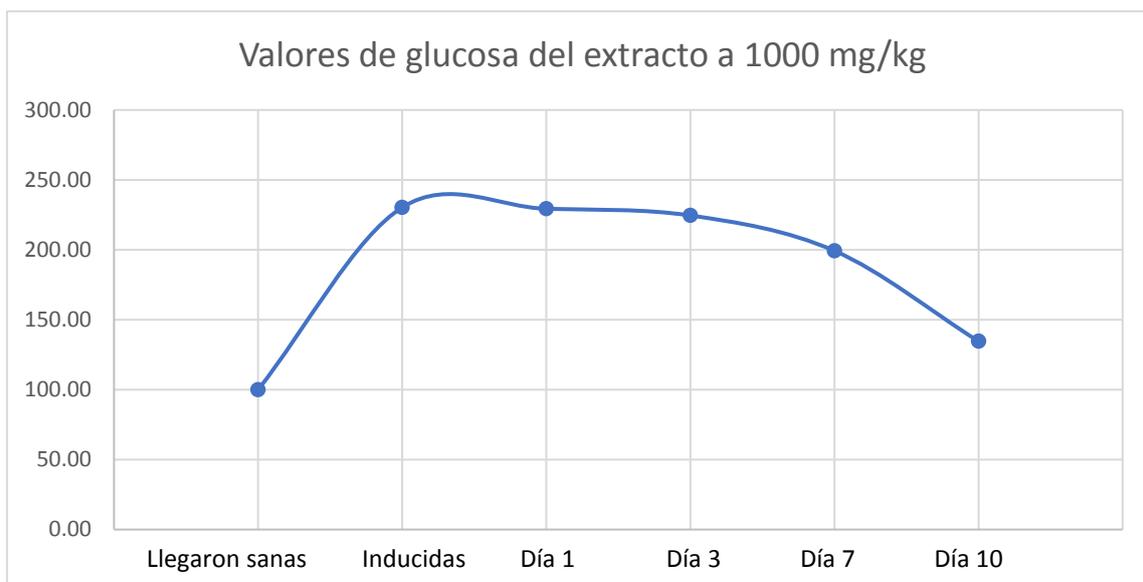


Figura N° 5: Valores de niveles de glucosa durante los días de tratamiento por grupo (%)

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

La tabla N°11 y la figura N°5 expresan que los niveles de glucosa en sangre de las muestras con *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) a 1000 mg/kg disminuyeron notoriamente acercándose a los niveles alcanzados por la glibenclamida.

Los niveles de glucosa del factor de corrección se representan en la tabla N° 12.

Tabla N° 12: Resultados de niveles de glucosa del factor de corrección

Dosis	Rata	Llegaron sanas		Día 1	Día 3	Día 7	Día 10
		Glucosa (mg/dl)					
		21-ago	30-ago	4-Set	6-Set	10-Set	13-Set
Factor de corrección	41	88.32	90.14	91.05	94.55	98.21	100.15
	42	90.61	90.85	92.67	96.48	97.02	98.25
	Promedio	89.46	90.49	91.86	95.51	97.61	99.20

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

Los resultados obtenidos tuvieron un factor de corrección dado por el tipo y cantidad de alimento como la ausencia de estrés en la búsqueda de sus alimentos, produciendo un aumento de peso y de niveles básicos de glucosa en sangre.

Los niveles promedio de glucosa en sangre, según grupo de estudio al día 10, se expresan de la siguiente manera:

Se realizó un control de inicio a fin para ver la cantidad total de valores de glucosa numéricos como porcentual que es monitoreada desde el día 1 hasta el día 10 para observar los niveles de variación como se observa en la tabla N° 13 y en la tabla N° 14.

Tabla N° 13: Niveles promedio de glucosa en sangre según grupo de estudio al día 10.

Grupo	Glucosa basal	Glucosa inducida	Glucosa día 1	Glucosa día 10
Control negativo	90.28	217.04	219.11	263.60
Control positivo Glibenclamida 5 mg/kg	88.81	211.63	210.72	105.70
250 mg/ kg peso corporal	93.96	211.28	213.44	199.80
500 mg/ kg peso corporal	91.75	221.98	222.56	186.36
1000 mg/kg peso corporal	92.08	212.09	211.18	123.94

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

Tabla N° 14: Valores de niveles de glucosa restando el factor de corrección durante los días de tratamiento por grupo (%)

Valores de los niveles de glucosa (%)						
Grupos	Basal	Inducción	1° día	3° día	7° día	10° día
Grupo Control (-)	100.00	239.25	240.02	245.17	264.08	281.09
Grupo Control (+)	100.00	237.12	234.57	226.66	149.06	119.00
250 mg/kg	100.00	223.71	227.16	218.89	211.58	201.76
500 mg/kg	100.00	240.77	239.88	233.49	223.62	192.22
1000 mg/kg	100.00	229.18	226.67	217.80	190.21	123.72

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

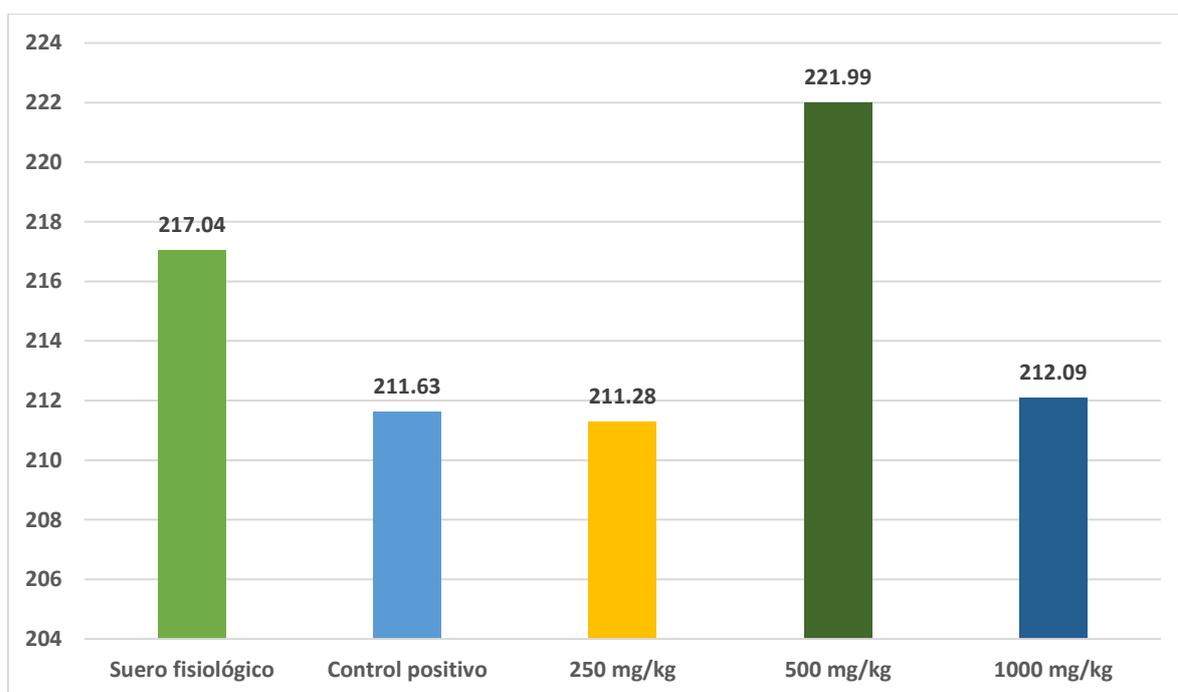


Figura N° 6: Valores promedio de glucosa en inducción

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

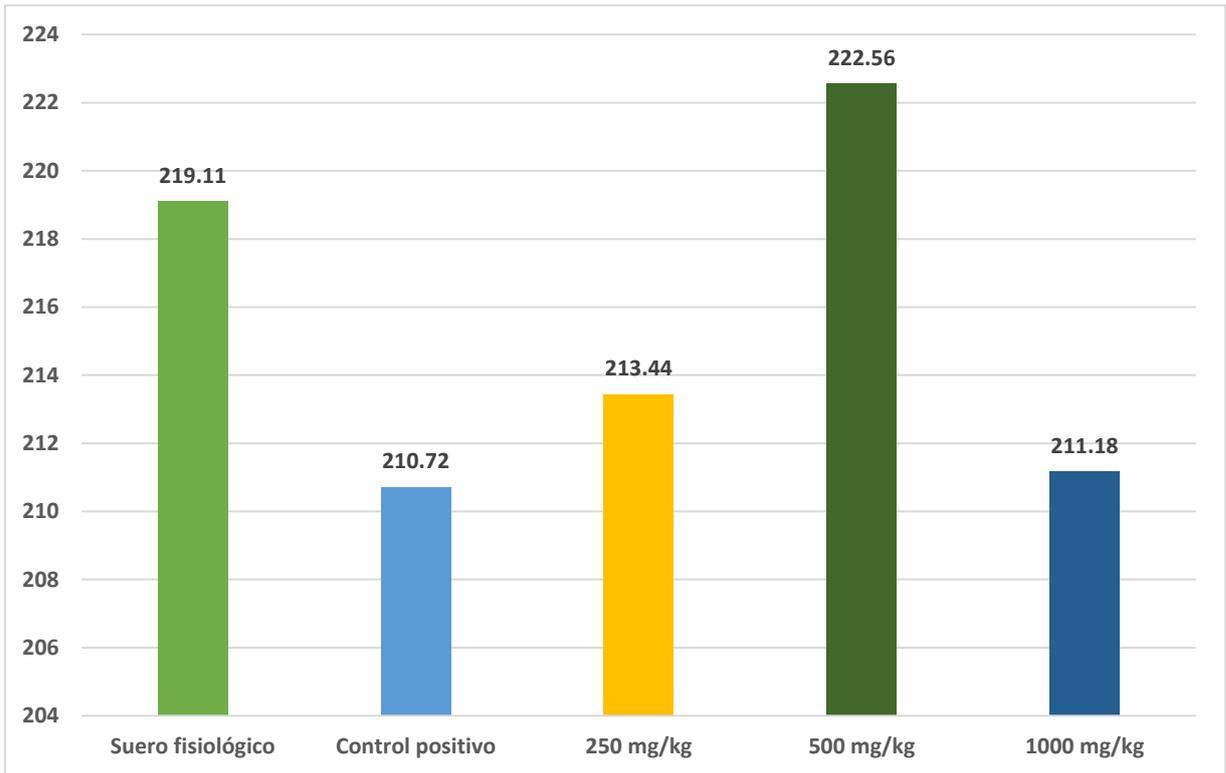


Figura N° 7: Promedios de glucosa al día 01 de tratamiento

Fuente: Elaborada por el propio investigador

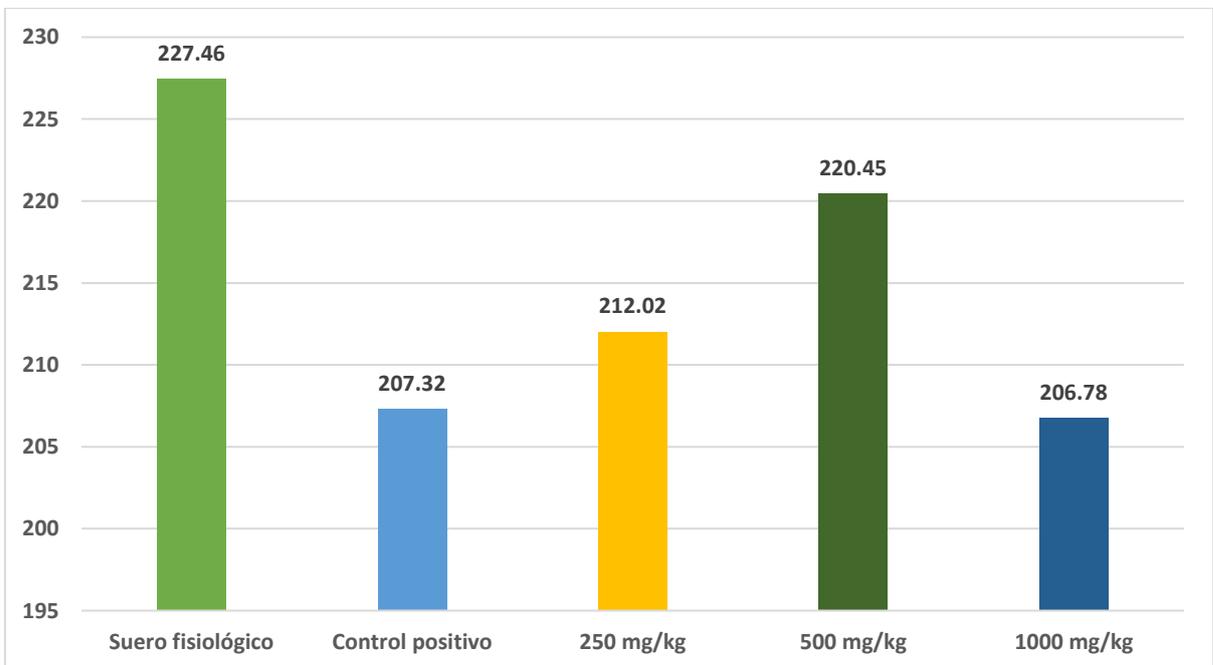


Figura N° 8: Promedios de glucosa al día 03 de tratamiento

Fuente: Elaborada por el propio investigador

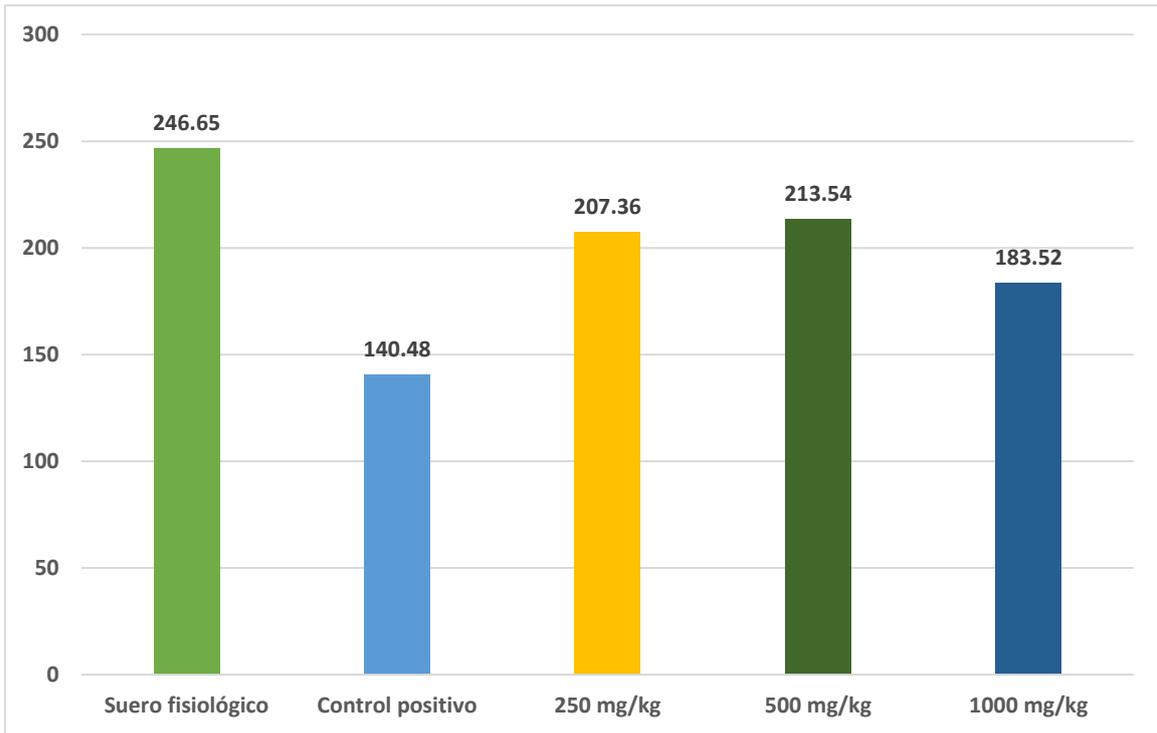


Figura N° 9: Promedios de glucosa al día 07 de tratamiento

Fuente: Elaborada por el propio investigador

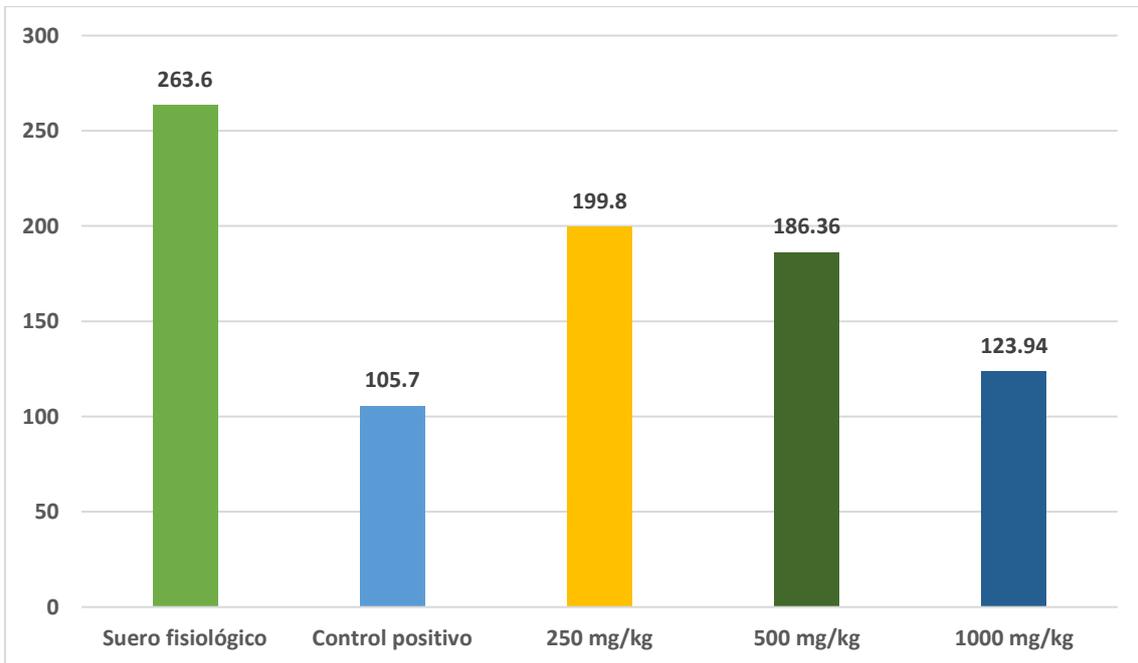


Figura N° 10: Promedios de glucosa al día 10 de tratamiento

Fuente: Elaborada por el propio investigador.

El resultado final de la investigación al día 10 dio como resultado que la concentración de 1000 mg/kg de Jergón sachá es la que presenta mayor efecto hipoglicemiante, a diferencia de las demás concentraciones aproximándose a los niveles del control positivo.

Análisis de varianza por el método ANOVA

1000 - Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
112.35	7	736.49	105.2128571	15.39899048
135.72	7	855.81	122.2585714	84.59241429

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1016.94731	1	1016.947314	20.34069462	0.000714034	4.747225347
Dentro de los grupos	599.948429	12	49.99570238			
Total	1616.89574	13				

500 - Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	8	848.84	106.105	19.56648571
Columna 2	8	1490.91	186.36375	151.0360839

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	25765.8678	1	25765.86781	302.0572065	7.14911E-11	4.600109937
Dentro de los grupos	1194.21799	14	85.30128482			
Total	26960.0858	15				

250 - Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	8	848.84	106.105	19.56648571
Columna 2	8	1598.42	199.8025	50.45359286

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	35116.886	1	35116.88603	1003.051889	1.97357E-14	4.600109937
Dentro de los grupos	490.14055	14	35.01003929			
Total	35607.0266	15				

El análisis de varianza por el método ANOVA se realizó con el fin de corroborar los datos obtenidos en las pruebas de control de glucosa con los diferentes grupos de trabajo que dependen de la dosis de extracto de raíz de Jergón sachá y del control positivo con glibenclamida.

Es importante mencionar que lo primordial en este análisis fue verificar la variación de resultados entre grupos mas no dentro de ellos; tal es así que para el análisis entre el grupo de control positivo con glibenclamida y los grupos de control con extracto a una concentración de 250, 500 y 1000 mg/kg el valor del F experimental es mayor al F teórico demostrando con estos valores estadísticos que sí existe actividad hipoglucemiante en el extracto de la raíz de Jergón sachá. Por otro lado, para verificar cuál de las concentraciones tuvo mayor actividad, se realizó la prueba de normalidad con un valor p menor a 0.05 para investigaciones científicas. Se demostró que el extracto de raíz de Jergón sachá a una concentración de 1000 mg/kg es la que tiene mayor actividad hipoglucemiante debido a que su valor p se acerca más a un valor de 1.

4.2. Discusión

Los resultados de esta investigación brindan información importante sobre el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) en un modelo de hiperglicemia experimental con solución de aloxano en ratas albinas.

Actualmente existen modelos experimentales que según la fisiopatología se determina para la investigación que en este caso se utilizó ratas albinas (*rattus norvegicus*) como lo dice Vilchez H ²⁸. en su investigación, al confirmar la efectividad y estabilidad de esta raza para enfermedades con alteración hormonales.

El estudio taxonómico del *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) se apoya directamente con la investigación de Bocanegra M ²⁹ la cual estudió la composición fitoquímica de la especie *Dracontium*

Spruceanum (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) y su variación según su ubicación geográfica dando la confirmación que la planta estudiada en esta investigación perteneciente al departamento de San Martín, coincide con el resultado del informe taxonómico de esta investigación.

En el campo experimental como lo dice Sato K.³⁰, al realizar pruebas de inducción, existen diversos productos que cumplen la función de inductores de hiperglicemia. Los agentes químicos son citotóxicos para las células beta del páncreas, pero sólo el aloxano y la estreptozotocina (STZ) han sido sistemáticamente investigados y son ampliamente empleados para inducir hiperglicemia en los animales.

En el ensayo experimental de hiperglicemia durante 10 días de tratamiento se aprecia actividad hipoglucemiante del extracto de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) con descenso gradual de la glucosa plasmática conforme avanzan los días de tratamiento, siendo significativo con respecto al grupo de control con glibenclamida. El uso de glibenclamida 5mg/kg como grupo control positivo produce descenso de los niveles de glucosa sanguínea, debido a una rápida absorción con una vida media de 10 horas y una acción de 24 horas, como se menciona en el libro de Katzung, presentando una respuesta de secreción de insulina desde las 2 horas de su administración, como se muestra en los resultados obtenidos del presente estudio, donde se observó que desde las 24 horas descienden los niveles de glucosa sanguínea; al igual que la investigación de Herrera O.³¹ el cual para su grupo control positivo también utilizó glibenclamida 5 mg/kg dando resultado parecido al descenso del nivel de glucosa en este grupo; confirmando su efecto de manera continua y sostenida.

El efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) a dosis de 250 mg/kg, 500 mg/kg y 1000 mg/kg de peso muestran una demora en el efecto, probablemente por la lenta absorción aunada al efecto diurético de la muestra, produciendo que las concentraciones en el organismo serían más bajas de las debidas. Lo que explica el motivo por qué se observa un

descenso mayor a partir del séptimo día, mostrando que la dosis similar al efecto de la glibenclamida es de 1000 mg/kg.

Según algunos estudios, el disolvente utilizado en la preparación de extractos de plantas puede afectar de forma cualitativa y cuantitativa a los componentes químicos biológicamente activos extraídos, por lo tanto, la forma de preparación es muy importante para su actividad biológica. Lo que indica que las sustancias activas requieren un periodo de tiempo para alcanzar concentraciones eficaces en el organismo, de modo que el *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá) puede mejorar su efecto a largo plazo. Del mismo modo la investigación de Herrera O.³¹ en su investigación propone que el efecto va a depender del tiempo de tratamiento ya que en su investigación del extracto etanólico de Pasuchaca, necesitó un tratamiento de 2 meses para igualar al efecto de la glibenclamida 5 mg/kg.

Se consideró una dosis óptima de aloxano a 150 mg/kg diluidas en agua destilada por vía intraperitoneal según el método Tasayco N.⁶, ya que al investigar los efectos adversos que viene junto con la inducción, esta dosis a diferencia de otras es la más estable ya que no produce variación en los niveles de glucosa final.

En relación a la determinación del efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sachá), los resultados obtenidos sobre los niveles de glucosa demuestran que el extracto presenta mayor efecto hipoglucemiante al reducir los niveles de glucosa en 41.56% al administrar dosis de 1000 mg/kg.

La reducción del nivel de glucosa en el presente estudio (Tabla 9, 10 y 11) podría estar relacionado con la presencia de flavonoides y taninos como lo confirma Giraldo L.³² ya que en su investigación titulada “Efecto del extracto etanólico del fruto de *Psyalis peruviana* (aguaymanto) sobre la glucemia en animales de experimentación” se encontraron gran cantidad de estos metabolitos, lo que confirma la conjetura. La relación entre, flavonoides-

taninos y el efecto hipoglucemiante Zhang R. y Giraldo L.³² plantean que la isoquercetina inhibe la acción de la enzima α -glucosidasa localizada en el epitelio del intestino delgado retrasando la absorción de carbohidratos, de este modo disminuiría la hiperglucemia.

Además de presentar hiperglucemia, se observó aumento del volumen y olor fuerte en la orina, pérdida de peso, caída de pelos y debilidad general; estas observaciones también fueron reportados por otros autores como Vílchez H²⁸.

En los resultados obtenidos sobre el peso corporal, la disminución puede deberse a la deficiencia de insulina; ya que el aloxano destruye las células beta del páncreas manifestándose la hiperglucemia la cual da como resultado la disminución de la glucosa por varios tejidos, observándose un desgaste de los mismos y como consecuencia descenso del peso corporal, este planteamiento es apoyado por la investigación de Lecca J³³ ya que en su investigación con estreptozotocina las ratas de sus grupos de trabajo tuvieron los mismos efectos secundarios como se detalla teniendo la misma sospecha de la causa.

El presente trabajo aporta evidencia sobre el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) en ratas albinas frente a una hiperglucemia inducida por solución de aloxano al 5%.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones:

1. El extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) posee metabolitos secundarios como flavonoides, taninos, triterpenos pentacíclicos, esteroides, antraquinonas, alcaloides y leucoantocianinas de los cuales los taninos y flavonoides son los que tienen posible acción hipoglucemiante.
2. El extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) presentó efecto hipoglucemiante a las dosis de 250 mg/kg, 500 mg/kg y 1000 mg/kg logrando el mayor efecto la dosis de 1000 mg/kg con resultado muy cercano al efecto hipoglicemiante de la glibenclamida.
3. El extracto hidroalcohólico de la raíz de *Dracontium Spruceanum* (Schott) G.H. Zhu (jergón sachá) a una dosis de 1000 mg/kg comparada con solución de glibenclamida 5 mg/kg tienen un efecto muy cercano pero la glibenclamida dio un resultado mayor al extracto.

5.2. Recomendaciones

1. En base los resultados obtenidos en el estudio, se recomienda a los futuros investigadores desarrollar otro tipo de técnicas experimentales a fin de que los resultados de esta investigación sobre la raíz de Jergón sachan, tengan mayor sustento del efecto hipoglucemiante.
2. Los profesionales de la salud deberían tener en cuenta esta investigación para dar a conocer a la población el efecto hipoglucemiante de la raíz de jergón sachá ya que se demostró el efecto positivo.
3. Los futuros investigadores deberían profundizar más en el estudio de las propiedades medicinales de esta tales como el efecto antiparasitario y contra la gastritis en forma de macerado acuoso de las hojas secas de los árboles.

REFERENCIAS

1. Inei.gob.pe [Internet]. Lima: INEI; 2016 [Citado 20 Jul 2017]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-peru-3-de-cada-100-personas-de-15-y-mas-anos-reportan-tener-diabetes-8993/>
2. Gob.pe [Internet]. Lima: Ministerio de salud; 2017 [Citado 20 Jul 2017]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/13106-cerca-de-millon-y-medio-de-peruanos-padecen-de-diabetes-y-solo-el-50-de-ellos-conoce-su-diagnostico>
3. Gordillo G.; Negrón L.; Zúñiga T.; Flores E. Efecto hipoglicemiante del extracto acuoso de las hojas de *Smallanthus sonchifolius* (yacón) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 [Tesis magistral]. Lima: Facultad de farmacia y bioquímica: Universidad nacional mayor de San Marcos; 2012.
4. Mendoza Isla J. Uso del extracto etanólico del rizoma de sachá jergón (*Dracontium spruceanum* Schott) en el agua de bebida de pollos parrilleros en fases de inicio y crecimiento, en Tingo María. [Tesis para Licenciatura]. Tingo María: Facultad de zootecnia, Universidad nacional agraria de la selva; 2016.
5. Suarez Rumiche J. Eficiencia de los extractos hexánico, etanólico y metanólico de la corteza de *Tabebuia serratifolia* (Tahuari) en *Rattus norvegicus* (rata albina) como hipoglucemiante en ratas hiperglucémicas. [Tesis Magistral]. Iquitos: Escuela de Post Grado José Torres Vásquez, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2014.
6. Tasayco Yataco N. Actividad hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Smallanthus sonchifolius* (yacón) en ratas con diabetes tipo 1 y 2. [Tesis para Magister]. Lima: Facultad de farmacia y bioquímica, Universidad nacional mayor de San Marcos; 2007.
7. Mejía Castro V. Determinación de la actividad hipoglucemiante de las hojas de *Rubus urticifolius* Poir. (Mora silvestre) y las hojas de *Rubus rosaefolius* Sm. (Frambuesa silvestre) en ratas diabéticas inducidas con estreptozotocina.

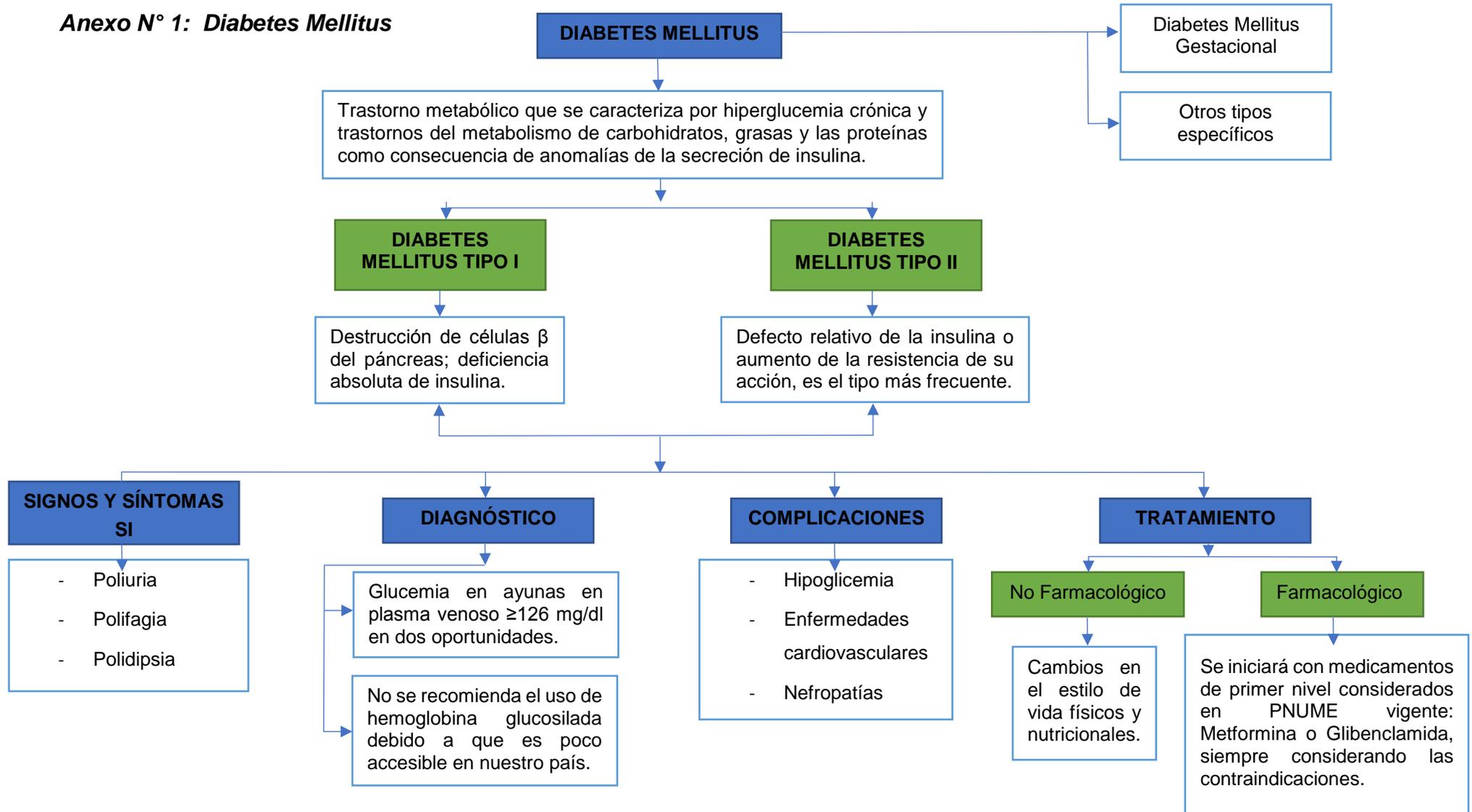
8. [Tesis para Licenciatura]. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.
9. Lovera A.; Bonilla C.; Hidalgo J. Efecto neutralizador del extracto acuoso de *Dracontium lorentense* (JERGÓN SACHA) sobre la actividad letal del veneno de *Bothrops atrox*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* 2006; 23 (3).
10. Cassiana Paiz R. Efecto Hipoglucemiante de *Opuntia Joconostle* Web. en ratas diabéticas. [Tesis magistral]. San Luis Potosí: Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2012.
11. Gutierrez Paez A. Evaluación del efecto hipoglucemiante del extracto de *Moringa Oleifera* en ratas Wistar con diabetes inducida. [Tesis para licenciatura]. Puebla: Área de Síntesis y Evaluación: Universidad Iberoamericana Puebla; 2014.
12. Ley Forestal y de Fauna Silvestre N°29763 y sus reglamentos [Internet]. Perú: Servicio nacional forestal y de fauna silvestre; 2015. [Citado 25 Jul 2017]. Disponible en: <http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/LFFS-Y-SUS-REGLAMENTOS.pdf>
13. Rengifo Salgado E. *Las Ramas Floridas del Bosque*. Iquitos: Instituto de investigaciones de la Amazonia Peruana; 2007.
14. Arango Acosta G. *Alcaloides y compuestos nitrogenados*. Medellín: Universidad de Antioquia; 2008.
15. Portalesmedicos.com. Aloxana - Diccionario Médico. [Internet]. Disponible en: https://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Aloxana [Citado 25 Jul 2017].
16. Mejia K, Rengifo E. *Plantas Medicinales de uso popular en la Amazonia Peruana*. Lima: Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); 2000.
17. Diabetes.org [Internet]. Mundial: American diabete association; 2013 [Actualizado 20 Mar 2015; Citado 29 Jul 2017]. Disponible en: <http://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/tratamiento-y-cuidado/el-control-de-la-glucosa-en-la-sangre/hiperglucemia.html>

18. Vázquez Contreras E. Esteroides. México: Universidad nacional autónoma de México; 2003.
19. Redsa.com.mx [Internet]. Ciudad de Mexico: Extractos naturales y plantas medicinales; 2017 [Citado 29 Jul 2017]. Disponible en: <http://redsa.com.mx/extractos>.
20. Fundacion-canna.es [Internet]. Madrid: Flavonoides; 2016 [Citado 29 Jul 2017]. Disponible en: <https://www.fundacion-canna.es/flavonoides>
21. Pediamecum.es [Internet]. Madrid: Asociación española de pediatría; 2016 [Citado 29 Jul 2017]. Disponible en: <http://pediamecum.es/wp-content/farmacos/Glibenclamida.pdf>
22. Rdnatural.es [Internet]. Canarias: Monosacaridos; 2013 [Citado 7 Mar 2018]. Disponible en: <http://www.rdnatural.es/blog/monosacaridos/>
23. Guerrero J. Fenoles naturales. Quito: Universidad central del Ecuador; 2011.
24. Fernández León I. Bioquímica del olivo: triterpenos pentacíclicos. [Tesis para Licenciatura]. Jaen: Facultad de ciencias experimentales, Universidad de Jaen; 2014.
25. Explorable.com [Internet]. Lima: Arc Edit; 2014 [Citado 7 Mar 2018]. Disponible en: <https://explorable.com/es/investigacion-experimental-0>
26. Reyna M. Niveles de investigación. Taller investigación I [Internet]. 2016 [13 de septiembre de 2016]; Vol I. (23). Disponible en: <http://tallerdeinvestigaci1.blogspot.com/2016/09/niveles-de-investigacion.html>.
27. Hernández, R. Metodología de la investigación. México DF, México: McGrawHill; 2010.
28. Vilchez, H; Pineda, M; Villanueva, L. Actividad hipoglucemiante de los extractos de *Smallanthus sonchifolius* "yacon" y *Vitis vinífera* "uva" en ratas con diabetes inducida por aloxano. *Revista Arnaldoa* 25 (2): 539-564, 2018.
29. Bocanegra Linares M. Estudio preliminar de la composición fitoquímica en extractos de cormos de la especie Jergón Sacha (*Dracontium lorentense krause*) y su variación según su ubicación geográfica. [Tesis para licenciatura]. Tarapoto: Facultad de ingeniería agroindustrial, Universidad nacional de san martín; 2007.

30. Sato K.; Migliaccio V.; Do Campo J. Diabetes como modelo de neuropatía autonómica. X simposio brasileiro de fisiología cardiovascular 2006; 39 (1).
31. Herrera, O; Chinchay, R; Palomino, E; Arango, E. Efecto hipoglucemiante del extracto etanólico de *Geranium ruizii* hieron (pasuchaca) en la hiperglucemia inducida por aloxano en ratas. Revista An Fac med 2015;76 (2): 117-22.
32. Giraldo Bardalama L. Efecto del extracto etanólico del fruto de *Physalis peruviana* (“Aguaymanto”) sobre la glucemia en animales de experimentación. [Tesis Magistral]. Lima: Facultad de Farmacia y bioquímica unidad de posgrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
33. Lecca, J; Rojas, J. Efecto hipoglucemiante del extracto acuoso liofilizado de *Abuta rufescens* en ratas con diabetes mellitus tipo 2, inducidas con estreptozotocin. imet-essalud, 2011. [Tesis para licenciatura]. Iquitos: Facultad de farmacia y bioquímica, Universidad nacional de la amazonia peruana; 2011.

Anexo N° 1: Diabetes Mellitus

ANEXOS



Anexo N° 2: Cálculos de parte experimental

- Reducción de grado alcohólico

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$80 \times 1000 \text{ ml} = 96 \times X \text{ ml}$$

$$X = \frac{80 \times 1000 \text{ ml}}{96}$$

$$X = 833.30 \text{ ml}$$

$$1000 - 833.30 = 166.60 \text{ ml de } H_2O$$

Donde:

C₁= Concentración 1

C₂= Concentración 2

V₁= Volumen 1

V₂= Volumen 2

- Cantidad promedio de aloxano necesaria

- Promedio de peso de las ratas: 230 gramos
- Concentración de aloxano: 150 mg/kg

$$150 \text{ mg} \quad \text{—————} \quad 1000 \text{ g}$$

$$X \text{ mg} \quad \text{—————} \quad 230 \text{ g}$$

$$X = 34.50 \text{ mg de aloxano por rata}$$

- Se utilizan 42 ratas, entonces:

$$42 \times 34.50 = 1449 \text{ mg} = 1.449 \text{ gramos de aloxano}$$

- Cantidad de aloxano por muestra biológica

$$150 \text{ mg} \quad \text{—————} \quad 1000 \text{ g}$$

$$X \text{ mg} \quad \text{—————} \quad \text{Peso de la rata}$$

$$X = \frac{150 \text{ mg} \times \text{Peso de la rata (g)}}{1000 \text{ g}}$$

- El resultado de aloxano se diluye en 1 ml de agua destilada.

- **Cantidad de extracto por muestra biológica de 250 mg/kg**

$$\begin{array}{ccc} 250 \text{ mg} & \text{————} & 1000 \text{ g} \\ X \text{ mg} & \text{————} & \text{Peso de la rata} \end{array}$$

$$X = \frac{250 \text{ mg} \times \text{Peso de la rata (g)}}{1000 \text{ g}}$$

- El resultado de aloxano se diluye en 1 ml de agua destilada.

- **Cantidad de extracto por muestra biológica de 500 mg/kg**

$$\begin{array}{ccc} 500 \text{ mg} & \text{————} & 1000 \text{ g} \\ X \text{ mg} & \text{————} & \text{Peso de la rata} \end{array}$$

$$X = \frac{500 \text{ mg} \times \text{Peso de la rata (g)}}{1000 \text{ g}}$$

- El resultado de aloxano se diluye en 1 ml de agua destilada.

- **Cantidad de extracto por muestra biológica de 1000 mg/kg**

$$\begin{array}{ccc} 1000 \text{ mg} & \text{————} & 1000 \text{ g} \\ X \text{ mg} & \text{————} & \text{Peso de la rata} \end{array}$$

$$X = \frac{1000 \text{ mg} \times \text{Peso de la rata (g)}}{1000 \text{ g}}$$

- El resultado de aloxano se diluye en 1 ml de agua destilada.

Anexo N° 3: Factor de Corrección

	Basal	Inducción	Dia 1	Dia 3	Dia 7	Dia 10
1	88.32+	90.14+	91.05+	94.55+	98.21+	100.15+
2	90.61	90.85	92.67	96.48	97.02	98.25
Promedio	89.46	90.49	91.86	95.51	97.61	99.2
	100%	101.15%	102.67%	106.76%	109.10%	110.88%
		101.15%-	102.67%-	106.76%-	109.10%-	110.88%-
		100%	100%	100%	100%	100%
Factor de Corrección		1.15%	2.67%	6.76%	9.10%	10.88%

Anexo N° 4: Resultado de pesos

Tipo de control	Rata	Obtención de ratas	Listas para inducción	Día 1	Día 10
		Fechas de control de peso			
		14-ago	22-ago	4-Set	13-Set
Control negativo, suero fisiológico	1	274.85	285.55	309.73	342.77
	2	243.21	256.78	280.83	328.97
	3	252.12	264.73	290.16	333.72
	4	248.79	261.52	298.77	342.87
	5	255.32	267.86	301.25	346.97
	6	248.89	255.97	290.72	328.96
	7	251.26	264.25	299.74	334.45
	8	246.94	259.58	288.73	325.55

Tipo de control	Rata	Obtención de ratas	Listas para inducción	Día 1	Día 10
		Fechas de control de peso			
		14-ago	22-ago	4-Set	13-Set
Control positivo, glibenclamida 40mg/kg	9	245.15	250.74	278.21	315.89
	10	248.66	254.88	280.25	318.77
	11	252.76	258.9	277.84	312.47
	12	240.16	245.15	272.15	309.65
	13	253.87	261.33	289.46	321.26
	14	260.87	267.64	292,35	328.98
	15	245.73	252.46	289.03	325.55
	16	250.01	258.94	288.94	321.89

Tipo de control	Rata	Obtención de ratas	Listas para inducción	Día 1	Día 10
		Fechas de control de peso			
		14-ago	22-ago	4-Set	13-Set
Control positivo, extracto 250 mg/kg peso corporal	17	263.63	271.23	314.89	364.65
	18	254.87	262.15	304.55	356.72
	19	246.99	254.78	301.25	352.34
	20	248.75	256.82	306.45	360.09
	21	265.54	274.54	317.52	369.84
	22	263.53	272.58	316.42	365.55
	23	263.84	271.99	312.27	361.28
	24	246.88	254.32	293.64	349.02

Tipo de control	Rata	Obtención de ratas	Listas para inducción	Día 1	Día 10
		Fechas de control de peso			
		14-ago	22-ago	4-Set	13-Set
Control positivo, extracto 500 mg/kg peso corporal	25	256.73	264.58	293.79	339.87
	26	262.88	271.22	310.11	347.66
	27	241.73	249.95	286.77	332.17
	28	266.41	273.56	313.98	345.58
	29	240.15	252.16	287.66	332.22
	30	246.62	255.77	290.23	336.83
	31	241.77	250.25	284.34	328.79
	32	256.89	264.33	297.88	352.75

Tipo de control	Rata	Obtención de ratas	Listas para inducción	Día 1	Día 10
		Fechas de control de peso			
		14-ago	22-ago	4-Set	13-Set
Control positivo, extracto 1000 mg/kg peso corporal	33	266.15	273.37	308.51	351.34
	34	253.89	270.86	303.52	348.62
	35	247.73	263.11	291.27	345.97
	36	252.25	265.75	295.46	351.11
	37	260.1	271.24	310.02	358.89
	38	262.33	269.85	306.84	352.26
	39	261.51	274.52	314.45	366.54
	40	241.57	256.79	296.74	342.83

Tipo de control	Rata	Obtención de ratas	Listas para inducción	Día 1	Día 10
		Fechas de control de peso			
		14-ago	22-ago	4-Set	13-Set
Factor de corrección	41	254.51	263,57	308.63	361.99
	42	255.78	263.65	304.66	357.52

Anexo N° 5: Preparación de extracto para marcha fitoquímica OlgaLock

EXTRACTO	
FRACCIÓN A	
Se tomó 2 mL de solución hidroalcohólica obtenida por filtración, del cual 1 mL se empleó para el análisis de flavonoides y 1 mL se empleó para el análisis de taninos.	
FLAVONOIDES	TANINOS
REACCIÓN DE SHINODA	REACCIÓN FeCl ₃
A una parte de la muestra se le adicionó un trozo de magnesio más 2 gotas de ácido clorhídrico concentrado (HCl); la aparición de colores naranja y rojo indica reacción positiva.	A una porción de la muestra se le adicionó 1 mL de cloruro férrico (FeCl ₃) al 1%, la aparición de color azul - negro nos indica que los taninos son derivados del ácido gálico, y la aparición de una coloración verde, nos indica que son derivados del catecol.
La fracción A se concentró a sequedad al vacío, el residuo sólido obtenido se extrajo a reflujo con 15 mL de una solución de ácido clorhídrico al 1% a la temperatura de 50 °C por 20 minutos, luego se separó el líquido del residuo sólido, este líquido se filtró sobre celita en un embudo, obteniéndose una porción insoluble en el filtro de celita (a) y un filtrado ácido, La porción insoluble en el filtro de celita se lavó con pequeños volúmenes de agua varias veces y se secó al vacío, se eluyó con 5 mL de cloroformo (CHCl ₃) caliente, luego este filtrado clorofórmico se secó con sulfato de sodio anhidro (Na ₂ SO ₄) para eliminar los residuos de agua y se aforó a 5 mL con cloroformo (Fracción B)	
FRACCIÓN B	
Esta solución clorofórmica se empleó para el análisis de triterpenos, esteroides y antraquinonas.	
TRITERPENOS Y ESTEROIDES	ANTRAQUINONAS
PRUEBA DE VAINILLINA	REACCIÓN DE BORNRAGER
Una porción de la muestra se hidrolizó con 1 mL de ácido clorhídrico concentrado, se calentó durante 10 minutos y se dejó enfriar, se extrajo con 5 mL de cloroformo. Luego se separó la fase clorofórmica y se evaporó. Sobre el residuo, se añadió 1 ó 2 gotas de solución etanólica de vainillina al 1% y 1 ó 2 gotas de ácido sulfúrico concentrado. Los triterpenos pentacíclicos dan coloración violeta, los esteroides dan color verdoso.	A la muestra se le agregó 10 mL de hidróxido de potasio (KOH) al 0.5 N, 1 mL peróxido de hidrógeno (H ₂ O ₂) al 6%, se aciduló con ácido acético (CH ₃ -COOH) y se extrajo con 10 mL de benceno (C ₆ H ₆). Se separó la fase bencénica y se le agregó 2.5 mL de hidróxido de amonio (NH ₄ OH) al 20%. La aparición de color rojo nos indica la presencia de este compuesto. La solución ácida se enfrió, filtró y el filtrado se alcalinizó con hidróxido de amonio 7M agregando gota a gota, la solución resultante se colocó en una pera de decantación y se extrajo con cloroformo 3 veces utilizando cada vez 25 mL de cloroformo obteniéndose 2 fases: una fase clorofórmica (A) y una fase acuosa (B).
FASE CLOROFÓRMICA	
Esta fase se colocó en una pera de decantación y se lavó con agua para eliminar los residuos ácidos, luego se separó la fase clorofórmica y se secó con sulfato de sodio anhidro, se filtró y se aforó a 50 mL de cloroformo (Fracción C).	
FRACCIÓN C	
FRACCIÓN C	
Se tomó 4 mL de esta fracción, se evaporó a sequedad y se añadió 0.2 mL de cloroformo, luego se procedió a las pruebas de identificación con los reactivos de Kedde y de Liebermann - Burchard. La Fracción C restante se evaporó a sequedad y se extrajo con 2 mL de ácido clorhídrico al 1%, se filtró y el filtrado se expuso a las pruebas de identificación de alcaloides.	
ALCALOIDES	
REACCIÓN DE DRAGENDORFF	REACCIÓN DE MAYER
Se colocó 1 - 2 mL de la solución acidulada en un tubo de ensayo y se adicionó 0.5 mL del reactivo de Dragendorff y se mezcló con agitación. La presencia de un precipitado de color naranja o marrón indica que la prueba es positiva. Esta reacción también se realizó en placa de toque colocando unas gotas de la solución ácida y gotas del reactivo de Dragendorff, la formación de un precipitado naranja o marrón indica la presencia de alcaloides.	Se realizó en un tubo o placa de toque, para lo cual se mezcló la solución ácida con el reactivo de Mayer, la formación de un precipitado blanco indica la presencia de alcaloides.
FASE CLOROFÓRMICA	
Etanol se lavó con 10 mL de solución de sulfato de sodio en una pera de decantación, separándose la fase clorofórmica la cual se secó con sulfato de sodio anhidro, se filtró y se llevó a un volumen de 50 mL	

FRACCIÓN D	
FRACCIÓN D	
Esta fracción se concentró a sequedad al vacío, luego a este sólido se le agregó 5 mL de cloroformo dividiéndose en 5 porciones de 1 mL cada una, luego separadamente se procedió a la identificación de flavonoides, leucoantocianinas, cardenólidos, triterpenos, alcaloides y esteroides.	
LEUCANTOCIANIDAS	CARDENÓLIDOS
REACCIÓN DE ROSENHEIN	Una alícuota del extracto se colocó sobre la placa cromatográfica de sílica gel y se eluye con una mezcla de solventes: diclorometano - metanol - agua (87:12:1), revelándose con el reactivo de Kedde
Una porción de la muestra se colocó en una placa de toque y se le adicionó unas gotas de ácido tricloroacético (CCl ₃ COOH) al 90% en agua. La aparición de un color rojo indica que la reacción es positiva.	REACCIÓN DE KEDDE
	Consistió en revelar la placa cromatográfica con una solución preparada, se agregó cantidades iguales de ácido 3,5 - dinitrobenzoico al 2% en metanol (MeOH = CH ₃ OH) e hidróxido de potasio al 5,7% en agua. La aparición de manchas de color azul o violeta que desaparecen en 1 - 2 horas indica la presencia de estos compuestos.

FRACCIÓN E
Se le agregó a esta fase las aguas de lavado provenientes de la fase cloroformo - etanol, se tomaron pequeñas gotas de esta solución y se colocaron en una placa de toque para el análisis de flavonoides, con el reactivo de Shinoda y el análisis de leucoantocianinas con el reactivo de Rosenhein.

**Anexo N° 6: Certificado de Screening Fitoquímico del extracto de Jergón
sacha**



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CONSTANCIA

La presente deja constancia que se desarrolló en las instalaciones del Laboratorio de Control de Calidad, Screening Fitoquímico del extracto de la muestra vegetal *Dracontium spruceanum* (Schott) g.h.zhu (Jergon sacha)

Se expide el presente para los fines pertinentes,

Universidad Peruana Cayetano Heredia
Servicio de Control de Calidad
[Firma]
Lima, Perú

UNIVERSIDAD ACREDITADA INTERNACIONALMENTE CON MENCIÓN ESPECIAL EN INVESTIGACIÓN

Av. Honorio Delgado N° 430, Urb. Ingeniería, San Martín de Porres / P.O. Box 4314, Lima 100
Directo: (511) 483-2188 / Central: (511) 319-0000 anexos: 2424 ó 2427 / Fax: (511) 382-0321
e-mail: control.calidad@oficinas-upch.pe / leon.villegas@upch.pe
Página Web: www.upch.pe

Anexo N° 7: Certificado de taxonomía

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA MUSEO DE HISTORIA NATURAL</p>	
<p><i>"Año del Buen Servicio al Ciudadano"</i></p> <p>CONSTANCIA N°034 -USM-2017</p> <p>EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:</p> <p>La muestra vegetal (tallo con hojas), recibida de Luis Alfonso GONZALES MENDOZA; estudiante de la Especialidad de Farmacia de la UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA ha sido estudiada y clasificada como: <i>Dracontium spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu , tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988):</p> <p>DIVISION: MAGNOLIOPHYTA</p> <p>CLASE: LILIOPSIDA</p> <p>SUB CLASE: ARECIDAE</p> <p>ORDEN: ARALES</p> <p>FAMILIA: ARACEAE</p> <p>GENERO: <i>Dracontium</i></p> <p>ESPECIE: <i>Dracontium spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu</p> <p>Nombre vulgar: "jergón saccha" Determinada por: Mg. Hamilton Beltrán S.</p> <p>Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para fines de estudios.</p> <p style="text-align: right;">Lima, 09 de marzo de 2017</p> <p style="text-align: center;"> Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)</p> <p style="text-align: right;"></p>		
<p>Ace/ddb</p> <p>Av. Arenales 1256, Jesús María Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú</p> <p>Tels. (511)471-0117, 470-4471 265-6819, 619-7000 anexo 5703</p> <p>e-mail: museohn@unmsm.edu.pe http://museohn.unmsm.edu.pe</p>		

Anexo N° 8: Certificado de calidad de ratas albinas.



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
Bioterio - Vicerrectorado de Investigación

CERTIFICADO

San Martín de Porres, 10 de agosto de 2017

Mediante la Presente se certifica que las 42 ratas albinas (*Rattus norvegicus*), de la cepa Holtzman, machos, con pesos entre los 220 g y 240g, adquiridos el 10 de agosto de 2017, por **El laboratorio Servicio de Control de Calidad - UPCH**, están en perfecto estado sanitario y fisiológico, para ser utilizada en cualquier protocolo Biomédico.

Atentamente;

Dr. CHRISTIAN PITOT ALVAREZ
Jefe de Bioterio
LID - UPCH
C.M.V. 8985

Av. Honorio Delgado 430, Lima 31. Apartado postal 4314, Lima 100
Teléfono: (511) 319-0000 anexo: 2710
E-mail: Christian.pitot@upch.pe

Anexo N° 9: Testimonios fotográficos

Extracción del Jergón sacha



Tallo de la planta de Jergón sacha



Raíz de la planta de Jergón sacha

Proceso de preparación de muestra



Muestra para macerado por evaporación



Filtrado de macerado



Muestra para evaporar



Inicio de reducción final



Pesado de muestra restante



Muestra lista para tratamiento

Grupos de trabajo



Distribución en grupos de trabajo



Pesado de ratas



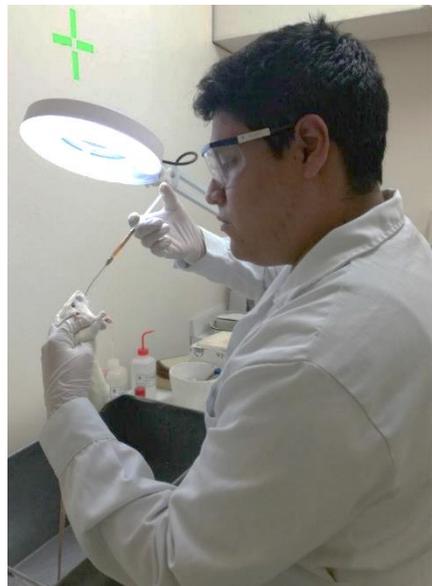
Llenado de ficha de recolección de datos



Inducción con Aloxano



Inducción por vía intraperitoneal



Tratamiento con Jergón sachá, vía oral



Glucómetro y tiras reactivas



Extracción de sangre por capilaridad ocular

Anexo N° 10: Ficha de recolección de datos para el estudio fitoquímico

METABOLITO SECUNDARIO	REACCIÓN	MUESTRA 1	MUESTRA 2	REACCION POSITIVA
Flavonoides	Reacción de Shinoda			Naranja o Rojo
Taninos	Reacción de FeCl ₃			Verde
Triterpenos Pentacíclicos	Prueba de la Vainillina			Violeta
Esteroides	Prueba de la Vainillina			Verdoso
Antraquinonas	Reacción de Borntrager			Rojo
Alcaloides	Reacción de Dragendorff			Precipitado naranja o marrón
	Reacción de Mayer			Precipitado blanco
Leucoantocianinas	Reacción de Rosenhein			Rojo

Anexo N° 11: Validación de instrumento de recolección de datos para el estudio fitoquímico



**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICA
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

1. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Moncayo Alberto Henry Leon
 1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad Inca Garcilaso
 1.3. Título profesional: Magister Químico Farmacéutico registro colegio profesional: 07970
 1.4. Grado académico: Magister mención: Ciencias de los Alimentos
 1.5. Nombre de instrumento: Ficha de validación de Datos de Muestra Fitoquímica
 1.6. Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.
 Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5, donde:

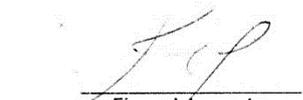
1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

Indicadores	Criterios	Puntuación				
		1	2	3	4	5
1.-Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.					✓
2.-Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables.					✓
3.-Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					✓
4.-Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					✓
5.-Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.					✓
6.-Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención.					✓
7.-Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como la bioquímica.					✓
8.-Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					✓
9.-Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación.					✓
10.-Pertinencia	El instrumento prueba la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					✓
Total parcial						✓
Total						✓

2. Opinión de aplicabilidad: Favorable
 3. Promedio de valoración: 46

Puntuación

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar ✓


Firma del experto
 Mg. Q.F. Dr. Henry Moncayo Castro
 QUÍMICO FARMACÉUTICO
 C. Q. F. P. 7370
 DNI: 2576967
 R. N. E. 030

Anexo N° 12 : Ficha de recolección de datos para los resultados de niveles de glucosa

		Llegaron sanas	Inducidas con aloxano	Dia 1	Dia 3	Dia 7	Dia 10
Dosis	Rata	GLUCOSA (mg/dl)					
		21-Ago	30-Ago	4-Set	6-Set	10-Set	13-Set
		Prom					

Anexo N° 13: Validación de instrumento de recolección de datos de niveles de glucosa



**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICA
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

1. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Moncayo Cabrerá Henry Leon
 1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad Inca Garcilaso
 1.3. Título profesional: Magister Químico Farmacéutico registro colegio profesional: 0770
 1.4. Grado académico: Magister mención: Ciencias de los Alimentos
 1.5. Nombre de instrumento: Ficha de Validación de Datos para Recolección de Glucosa
 1.6. Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.
 Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5, donde:

1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

Indicadores	Criterios	Puntuación				
		1	2	3	4	5
1 -Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado					5
2 -Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables					5
3 -Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos					5
4 -Organización	El instrumento tiene una organización lógica					5
5 -Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento					5
6 -Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención					5
7 -Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como la bioquímica					5
8 -Coherencia	Existe coherencia y relación de los items, indicadores, las dimensiones y las variables					5
9 -Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación					5
10 -Pertinencia	El instrumento prueba la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico					5
Total parcial						5
Total						5

2. Opinión de aplicabilidad: Favorable
 3. Promedio de valoración: 47

Puntuación

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar ✓


 Firma del experto
 M^g. Q^q. Químico Farmacéutico (19776)
 QUÍMICO FARMACÉUTICO
 C.O.F.P. 7870
 DNI: 25746967
 R.N.E. 030

Anexo N° 14: Ficha de recolección de datos para los resultados de pesos

Tipo de control	Rata	Obtención de ratas	Listas para inducción	Día 1	Día 10
		Fechas de control de peso			
		14-ago	22-ago	4-Set	13-Set

Anexo N° 15: Validación de instrumento para los resultados de pesos



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Morales Cabrer, Henry Leon
 1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad Inca Garcilaso
 1.3. Título profesional: Magister Químico Farmacéutico registro colegio profesional: 07970
 1.4. Grado académico: Magister mención: Ciencias de los Alimentos
 1.5. Nombre de instrumento: Ficha de Validación de Datos para Resultados de Pesa
 1.6. Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.
 Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5, donde:

1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

Indicadores	Criterios	Puntuación				
		1	2	3	4	5
1-Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.					✓
2-Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables					✓
3-Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					✓
4-Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					✓
5-Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.					✓
6-Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención.					✓
7-Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como la bioquímica.					✓
8-Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					✓
9-Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación.					✓
10-Pertinencia	El instrumento prueba la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					✓
Total parcial						✓
Total						✓

2. Opinión de aplicabilidad: Favorable
 3. Promedio de valoración: 47

Puntuación

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar ✓

Firma del experto

Mg. Q.F. Hse. Henry Morales Cabrer
 QUÍMICO FARMACÉUTICO
 C.O.F.P. 7970
 DNI: 2576867
 R.N.E. 030

Anexo N° 16: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p>General:</p> <p>¿Cuál es el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) en ratas albinas?</p> <p>Específicos:</p> <p>¿Qué tipos de metabolitos presenta el extracto hidroalcohólico de la raíz del <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha)?</p> <p>¿A qué dosis el extracto hidroalcohólico de la raíz del <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) presenta efecto hipoglucemiante frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%?</p> <p>¿Cuál es la diferencia del efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de la raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) con respecto al efecto de glibenclamida a 5mg/kg frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%?</p>	<p>General:</p> <p>Determinar el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) en ratas albinas.</p> <p>Específicos:</p> <p>Identificar los tipos de metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcohólico de la raíz del <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) responsables del efecto hipoglucemiante.</p> <p>Evaluar el efecto hipoglucemiante a diferentes dosis del extracto hidroalcohólico de la raíz del <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%.</p> <p>Comparar el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de la raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) con respecto al efecto de glibenclamida a 5mg/kg frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%.</p>	<p>General:</p> <p>El extracto hidroalcohólico de la raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) presenta efecto hipoglucemiante.</p> <p>Específicos:</p> <p>El extracto hidroalcohólico de la raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) posee metabolitos secundarios responsables del efecto hipoglucemiante.</p> <p>El extracto hidroalcohólico de la raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) presenta efecto hipoglucemiante a diferentes dosis frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%.</p> <p>El extracto hidroalcohólico de la raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) presenta efecto hipoglucemiante a diferentes dosis frente a una hiperglicemia inducida por solución de aloxano al 5%.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Extracto hidroalcohólico de la raíz de <i>Dracontium Spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha).</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Efecto hipoglucemiante en ratas albinas.</p> <p>Unidad de análisis:</p> <p>Muestras de sangre de ratas albinas.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Flavonoides Taninos Triterpenos pentacíclicos Esteroides Antraquinonas Alcaloides Leucoantocianina</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Niveles de glucosa en sangre de ratas albinas (<i>Rattus norvegicus</i>)</p>	<p>Diseño: Transversal, prospectivo</p> <p>Tipo: Experimental</p> <p>Nivel: Aplicativo</p> <p>Población: La raíz de <i>Dracontium spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) de la zona de Huimbayoc en Yurimaguas</p> <p>Muestra: 600g de raíz de <i>Dracontium spruceanum</i> (Schott) G.H. Zhu (Jergón sacha) y 42 ratas albinas machos (<i>Rattus norvegicus</i>), de la cepa Holtzman divididas en cinco grupos de 8 y un grupo de 2 para el factor de corrección.</p> <p>Instrumento de recolección de datos: Ficha de recolección de datos para el estudio fitoquímico preliminar, Ficha de recolección de datos para los resultados de niveles de glucosa, Ficha de recolección de datos para los pesos.</p>