

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



TESIS:

Efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental. Ayacucho 2024.

Para optar el título profesional de:
QUÍMICO FARMACÉUTICO

PRESENTADO POR:
Bach. Yackelin Debora ESPINOZA SERNA

ASESOR:
Dr. Johnny Aldo TINCO JAYO

AYACUCHO - PERÚ

2025

Con todo el cariño a mis padres
Javier y Paulina por su apoyo
incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga que es formadora de profesionales que brindan un servicio a la sociedad.

A la Facultad de Ciencias de la Salud, en especial a mi Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, a los profesores por inculcarme conocimientos científicos, destrezas y habilidades para mi formación profesional.

A mi asesor Johnny Aldo TINCO JAYO por brindarme más conocimientos científicos, por su colaboración y orientación en este presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVII
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II. DESARROLLO DE LA PERSPECTIVA TEÓRICA	3
2.1. Marco referencial	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	4
2.2. Marco teórico	6
2.2.1. <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana talla”	6
2.2.2. Diabetes	9
2.2.3. Clasificación de la diabetes mellitus	10
2.2.4. Tratamiento de la diabetes	11
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1. Lugar de ejecución	15
3.2. Tipo de experimentación	15
3.3. Unidad de análisis	15
3.4. Población de estudio	15
3.5. Muestra	15
3.6. Criterios de selección	15
3.6.1. Criterio de inclusión	15
3.6.2. Criterio de exclusión	15
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.8. Diseño de investigación	18
3.9. Análisis de datos	19
3.10. Consideraciones éticas	19
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	21
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	27
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	33
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	37
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Valores de glucemia normal en ayunas y postprandial.	10
Tabla 2. Clasificación de los antidiabéticos orales.	12
Tabla 3. Diseño metodológico.	19
Tabla 4. Metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya. Ayacucho 2024.	23

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Estructura química del flavonoide.	8
Figura 2. Estructura química del tanino.	8
Figura 3. Estructura química de la glibenclamida.	13
Figura 4. Estructura química de la metformina.	14
Figura 5. Gráfica del área bajo la curva por el método de los trapecios	18
Figura 6. Variación de la glucemia en función del tiempo en ratas tratadas con el extracto atomizado de hojas y tallos de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya. Ayacucho 2024.	24
Figura 7. Área bajo la curva de la glucemia en ratas tratadas con el extracto atomizado de hojas y tallos <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya a diferentes tratamientos en ratas Holtzman. Ayacucho 2024.	25
Figura 8. Porcentaje de eficacia hipoglucemiante del extracto atomizado de hojas y tallos de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya a diferentes tratamientos y de los fármacos en referencia en ratas Holtzman. Ayacucho 2024.	26

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Constancia de Identificación botánica de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya”	45
Anexo 2. Constancia de obtención de ratas machos de la cepa Holtzman de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.	46
Anexo 3. Diseño metodológico para la recolección de datos.	47
Anexo 4. Recolección de las hojas y tallos de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya”.	48
Anexo 5. Procedimiento para la obtención del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya”.	49
Anexo 6. Tamizaje fitoquímico del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya”.	50
Anexo 7. Selección y aclimatación de las ratas machos Holtzman en el bioterio de la escuela de Formación Profesional de Farmacia y Bioquímica – UNSCH.	51
Anexo 8. Preparación del aloxano y la administración a las ratas de raza Holtzman.	52
Anexo 9. Preparación del extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” para la administración de los tratamientos, Ayacucho – 2024.	53
Anexo 10. Preparación de los estándares (Metformina y Glibenclamida) para la administración de los tratamientos, Ayacucho – 2024	54
Anexo 11. Administración por vía oral del extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” y de los estándares (Metformina y Glibenclamida), Ayacucho-2024.	55
Anexo 12. Medición de la glucosa del ápice de la cola de la rata con ayuda del glucómetro ACCU- CHECK Instant.	56
Anexo 13. Base de datos de la glucemia y área bajo la curva	57

Anexo 14.	Análisis de varianza (ANOVA) del efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya”. Ayacucho 2024.	58
Anexo 15.	Prueba de Subconjuntos homogéneos HSD Tukey de grupos estadísticamente similares según su nivel de glucosa.	59
Anexo 16.	Prueba de Shapiro - Wilk	60
Anexo 17.	Matriz de consistencia	61

RESUMEN

La diabetes es una enfermedad metabólica siendo así considerada como un problema de salud que va en aumento en estos últimos años. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental realizado en los Laboratorios de Farmacología de la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica. Se empleó una metodología básico-experimental. Aplicando el método de inducción de diabetes con aloxano, usando 35 ratas machos de cepa Holtzman con peso de 180 +/- 10 g que fueron divididos en siete grupos de cinco con distribución aleatoria: Grupo I (blanco) se le administró 2mg/kg de solución salina fisiológica, grupo II (control) aloxano 150 mg/kg, grupo III, IV y V aloxano (150 mg/kg) con extracto atomizado de tallos y hojas con dosis de 100, 200 y 400 mg/kg respectivamente, grupo VI aloxano (150 mg/kg) con glibenclamida (5 mg/kg) y grupo VII aloxano (150 mg/kg) con metformina (850 mg/kg). En el tamizaje realizado se encontraron fenoles, taninos flavonoides, cumarinas, triterpenos. glucósidos cardiotónicos, saponinas, aminoácidos, azúcares reductores, alcaloides y resinas. La dosis con mayor efecto hipoglucemiante fue la de 200 mg/kg que bajó la glucemia considerablemente en los cinco días de tratamiento con un porcentaje de eficacia de 66%. En comparación con las dosis de 100 mg/kg y 400 mg/kg que tuvieron un porcentaje de eficacia de 49,6 y 25,6% respectivamente. En conclusión, el extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers posee un efecto hipoglucemiante en ratas.

Palabras clave. *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana talla”, efecto hipoglucemiante, extracto atomizado.

ABSTRACT

Diabetes is a metabolic disease and is considered a health problem that has been increasing in recent years. The objective of this study was to evaluate the hypoglycemic effect of the spray-dried extract of the leaves and stems of *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. "yana taya" in rats with experimental diabetes mellitus carried out in the Pharmacology Laboratories of the Professional School of Pharmacy and Biochemistry. A basic-experimental methodology was used. Applying the method of induction of diabetes with alloxan, using 35 male rats of Holtzman strain weighing 180 +/- 10 g that were divided into seven groups of five with random distribution: Group I (white) was administered 2 mg / kg of physiological saline solution, group II (control) alloxan 150 mg / kg, group III, IV and V alloxan (150 mg / kg) with atomized extract of stems and leaves with doses of 100, 200 and 400 mg / kg respectively, group VI alloxan (150 mg / kg) with glibenclamide (5 mg / kg) and group VII alloxan (150 mg / kg) with metformin (850 mg / kg). The screening revealed phenols, flavonoid tannins, coumarins, triterpenes, cardiotonic glycosides, saponins, amino acids, reducing sugars, alkaloids, and resins. The dose with the greatest hypoglycemic effect was 200 mg/kg, which significantly lowered blood glucose levels over the five days of treatment, with an efficacy rate of 66%. This was compared to doses of 100 mg/kg and 400 mg/kg, which had efficacy rates of 49.6% and 25.6%, respectively. In conclusion, the spray-dried extract of the leaves and stems of *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. had a hypoglycemic effect in rats.

Keywords. *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers "yana talla", hypoglycemic effect, sprayed extract.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La diabetes es una patología crónica que va en aumento a nivel mundial, suele ocurrir por la disminución de la producción de insulina o cuando esta no es utilizada eficazmente en el organismo¹. La diabetes se caracteriza principalmente por el aumento de glucosa en la sangre ocasionando daños graves como enfermedades cardiovasculares, renales y oftalmológicos. Según la OMS a nivel mundial se identificó que más de 800 millones de personas están con diabetes y la mitad de ellos no están con tratamiento ya que la mayoría de estas personas suelen ser de países de ingresos bajos y medios². Desde el año de 1990 al 2022 se incrementó de un 7% a un 14% la tasa de pacientes con diabetes donde también se identificó que de 10 personas solo 4 reciben tratamiento³.

Según el informe de la OPS (Organización Panamericana de salud) 62 millones de personas están con diabetes en las Américas y que estas pueden variar hasta un 40% más elevada con pacientes que padecen esta enfermedad y no son conscientes. Teniendo en cuenta estos datos se estima que para el 2040 aumente hasta 109 millones en la región. El aumento de estas tasas en las últimas décadas se debe a ciertos factores donde un 60% de adultos sufre de obesidad o sobrepeso y un 30% son jóvenes lo cual resulta ser alarmante⁴.

En el Perú, la prevalencia de diabetes es de 1 a 8% de la población general, encontrándose Piura y Lima como los departamentos más afectados con esta enfermedad. Al mismo tiempo, la prevalencia de la diabetes se ha duplicado, al pasar de 4,7% a 8,5% de adultos en el mundo. Esa prevalencia aumentó más rápido en los países de bajos y medianos recursos⁵.

En Ayacucho en el año 2024 se ha incrementado el número de pacientes con diabetes donde la provincia de huamanga lidera con un 40,6% en casos prevalentes⁶.

La utilización de plantas medicinales para el tratamiento de diferentes enfermedades se conoce desde hace muchos años, especialmente es usado por las comunidades rurales ya que al no tener acceso a productos farmacéuticos han aprovechado la diversidad biológica y el conocimiento cultural que es transmitido de generación en generación. Los

remedios tradicionales suelen ser usados como atención primaria de salud usándose ya sea como extractos crudos, emplastos, o infusiones para tratar diferentes patologías⁷.

Las bases científicas para el uso de las plantas medicinales ayuda a que estas puedan ser usadas con eficacia y seguridad así asociándose a los resultados de las investigaciones realizadas con las mismas, ya sea en estudios pre clínico y/o clínico, considerando que las plantas medicinales constituyen un tipo de medicina que aunque sea de origen natural presenta compuestos químicos que podrían actuar sobre el mecanismo fisiológico así provocando un efecto farmacológico o al contrario una reacción adversa⁸.

En esta investigación se va a evaluar sobre el efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental. Con la finalidad de poder dar nuevas alternativas de tratamiento para la diabetes mellitus, debido a que esta va en aumento los últimos años a nivel local, nacional y mundial. Teniendo en cuenta todas estas consideraciones planteadas los siguientes objetivos fueron:

Objetivo General

Evaluar el efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental.

Objetivos Específicos

- Identificar los metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” mediante un tamizaje fitoquímico.
- Determinar la concentración con mayor efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental.
- Comparar el efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” con glibenclamida y metformina.

CAPITULO II. DESARROLLO DE LA PERSPECTIVA TEÓRICA

2.1. Marco referencial

2.1.1. Antecedentes internacionales

Hocayen *et al.*¹⁰ en el año 2015 realizaron una investigación titulada “El extracto de metanol de *Baccharis dracunculifolia* mejora la secreción de insulina estimulada por glucosa en islotes pancreáticos de ratas modelo con obesidad inducida por glutamato monosódico” donde emplearon una metodología experimental, utilizaron 32 ratas recién nacidas donde primero se les dividió en dos grupos con 16 ratones cada uno, solo a un grupo se les administró glutamato monosódico de 4 mg/kg por cinco días. Después pasando 21 días después de haberlos destetado se les dividió en cuatro grupos: en grupo control, control más extracto de metanol de *Baccharis dracunculifolia* (400 mg/kg), glutamato y glutamato más extracto de metanol de *Baccharis dracunculifolia* (400 mg/kg), el tratamiento duró 30 días. Concluyendo que el extracto de metanol *Baccharis dracunculifolia* puede proteger los islotes pancreáticos, prevenir daños irreversibles en casos de obesidad y diabetes, reduciendo las consecuencias clínicas de la diabetes y obesidad.

Oliveira *et al.*⁹ en el año 2005 realizaron una investigación titulada “Efecto de los extractos y fracciones de *Baccharis trimera* y *Syzygium cumini* sobre la glucemia de ratones diabéticos y no diabéticos” emplearon una metodología experimental donde dividieron ratones diabéticos y ratones no diabéticos. El tratamiento fue de 7 días de extractos etanólicos crudos y fracciones acuosas butanolicos de las partes aéreas de *Baccharis trimera* y hojas *Syzygium cumini* en dosis de 200 y 2000 mg/kg que fueron administrados 2 veces al día. Como resultados obtuvieron que *Syzygium cumini* disminuyó la glucemia en los ratones no diabéticos sin embargo observaron que se debió a la disminución de la alimentación y al peso corporal asociándolos con estos, mientras que en los ratones diabéticos la fracción acuosa de *Baccharis trimera* bajó la glucemia después del tratamiento de 7 días y en este caso no se le relacionó con la disminución de alimentación. Concluyendo según los resultados la fracción acuosa de *Baccharis trimera* tiene una actividad hipoglucemiante potencial.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Zavala y Aquino¹², en el año 2020 en la ciudad de Lima realizaron una investigación con el objetivo principal de determinar el efecto antiulceroso del extracto etanólico de las hojas de *Baccharis latifolia* “chilca”. Empleando una metodología experimental de nivel explicativo. Para la inducción de las lesiones gástricas usaron indometacina. Se utilizaron 30 ratas cepa Holtzman quienes fueron distribuidos en seis grupos de cinco de manera aleatoria: grupo I blanco, grupo II indometacina con omeprazol, grupo III indometacina y los grupos IV, V, VI omeprazol con los extractos a dosis de 100, 200 y 400 mg/kg respectivamente. Los resultados obtenidos demostraron que el extracto con mayor protección a nivel de inhibición de lesiones gástricas fue 200 mg/kg con un 94% concluyendo que el extracto etanólico de las hojas de *Baccharis latifolia* “chilca” tiene actividad antiulcerosa en ratas.

Aymachoque¹¹, en el año 2017 en la ciudad de Cusco realizó una investigación con el objetivo de evaluar el efecto hipoglucemiante de *Baccharis tricuneata var. Robusta Cuatrecasas (Tayanca)* en ratas albinas (*Rattus norvegicus*) con hiperglucemia inducida por aloxano y evaluación de toxicidad aguda en ratas albinos, empleando un método experimental para evaluar el efecto hipoglucemiante se utilizó 30 ratas hembras con peso entre 200 y 220 g aproximadamente a quienes indujeron la diabetes con aloxano excepto al grupo normal, los animales fueron separados en seis grupos de cinco, teniendo un grupo control, grupo normal, grupo 3 donde se les aplico el extracto a dosis 200,400 y 600 mg/kg y un grupo patrón al cual se le administró la glibenclamida 5mg/kg. El nivel de glucosa fue medido con un glucómetro electrónico ACCU-CHECK Active. Se concluyó que el extracto etanolico de *Bacharis tricuneata var. Robusta Cuatrecasas (Tayanca)* tiene efecto hipoglucemiante a una dosis de 400 mg/kg y 200 mg/kg.

Herrera *et al.*¹³ en el año 2015 en la ciudad de Lima realizó una investigación que tuvo como objetivo de poder determinar el efecto hipoglucemiante del extracto etanólico de *Geranium ruizii Hieron* “pasuchaca” en donde se aplicó donde el tipo de diseño fue experimental. Emplearon 36 ratas de raza Holtzman divididas en grupos de seis, al grupo I (control) se le administró agua destilada 2 ml, los grupos II, III y IV recibieron el extracto a dosis de 50, 150 y 300 mg/kg respectivamente, al grupo V glibenclamida 5 mg/kg y al grupo VI insulina 4UI/kg. La medición de glucosa se realizó por 4 días consecutivos después de la administración del tratamiento. Los resultados obtenidos demostraron que a dosis de 150 mg/kg disminuyó el nivel de glucosa en sangre hasta

93 mg/dL a comparación de las demás dosis. Concluyendo así que el extracto etanólico de *Geranium ruizii Hieron* “pasuchaca” si presenta un efecto hipoglucemiante en ratas.

Antecedentes locales

Vilca¹⁵, en el año 2023 en la ciudad de Ayacucho realizó una investigación con el objetivo de evaluar el efecto hipotensor del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata (L.F.) Pers.* “yana taya”. Aplicó un método básico – experimental. Utilizó 35 ratas hembras y 35 ratas, quienes fueron divididas en siete grupos de cinco de la siguiente manera: grupo I agua destilada, grupo II L- NAME 40 mg/kg, grupo III captopril 50 mg/kg, grupo IV losartán 100 mg/kg y grupo V, VI, VII los extractos con dosis de 100,200 y 400 mg/kg respectivamente. Los resultados demostraron que la dosis de 400 mg/kg disminuyó de manera significativa los niveles de presión arterial tanto como el grupo de ratas machos como el de las ratas hembras. Concluyendo que el extracto presenta un efecto antihipertensivo en ratas inducidas con L- NAME.

Pacotaype¹⁶. En el año 2023 en la ciudad de Ayacucho ejecutó un tema de investigación que tuvo como objetivo de determinar el efecto de la motilidad intestinal del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Baccharis tricuneata (L.F.) Pers.* “yana taya”. Aplicó el método básico – experimental utilizando 36 ratones albinos con peso de 25 y 30 g divididos de manera aleatoria en seis grupos de seis ratones a quienes se les administró: suero fisiológico 0,1 mL/10 g (grupo I), atropina 7 mg/kg (grupo II), loperamida 2 mg/kg (grupo III) y los extractos a dosis de 100, 200 y 400 mg/kg (grupos IV, V, VI). El estudio también tuvo como objetivo secundario poder determinar los metabolitos secundarios de manera cualitativa. Los resultados fueron que a dosis de 400 mg/kg presenta mayor inhibición de motilidad intestinal concluyendo que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Baccharis tricuneata* presenta un efecto sobre la motilidad intestinal en ratones.

Saccsara¹⁴, en el año 2023 en la ciudad de Ayacucho realizó una investigación con el objetivo de evaluar el efecto hipoglicemiante del extracto atomizado de *Cnidioscolus diacanthus (Pax. & K. Hoffm.) J. F. Macbr.* “huanarpo hembra” en ratas con diabetes mellitus experimental. Empleó un tipo de investigación experimental, longitudinal y explicativo donde se utilizaron 50 ratas Holtzman machos con pesos mayores a 200 g, de las cuales fueron divididas en 10 grupos de 5 ratas, los grupos fueron: grupo blanco al cual se le administro solo SSF 2 mg/kg; grupo control a los cuales se le administro aloxano 3% y luego recibieron SSF 2 mg/kg; grupos de tratamientos 1,2 y 3 a los cuales

se les administró el extracto atomizado de los tallos de *Cnidocolus diacanthus* en dosis de 50,100 y 200 mg/kg respectivamente; grupos de tratamiento 4,5 y 6 quienes recibieron el extracto atomizado de hojas de *Cnidocolus diacanthus* en dosis de 50,100 y 200 mg/kg respectivamente; grupos estándar I y J quienes recibieron glibenclamida 5mg/kg y metformina 500 mg/kg respectivamente por cinco días. Se obtuvo como resultados que el extracto atomizado de hojas y los tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax. & K. Hoffm.) J. F. Macbr. “huanarpo hembra” presenta efecto hipoglicemiante a una dosis de 50 mg/kg.

Quispe⁵⁴, en el año 2017 en la ciudad de Ayacucho realizó una investigación con el objetivo de determinar el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de los tallos de *Baccharis genistelloides* (Lam) “quimsa cucho” empleando un tipo de investigación básico – experimental, emplearon 48 ratas de raza Wistar divididos en seis grupos de ocho con pesos de 300 a 350 g. A los grupos 4, 5 y 6 de tratamientos se les administró el extracto a dosis de 50,100 y 300 mg/kg respectivamente. Después de haberles administrado el tratamiento se les midió la glucosa después de 2, 3, 4, 5 y 6 horas. Como estándar utilizaron glibenclamida 5mg/kg. Los resultados de este trabajo fueron que a dosis de 300 mg/kg tuvieron mayor efecto hipoglucemiante con un porcentaje de eficacia 45,37%. Concluyendo que el extracto hidroalcohólico de *Baccharis genistelloides* (Lam) “quimsa cucho” tiene un efecto hipoglucemiante.

2.2. Marco teórico

2.2.1. *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana talla”

a. Clasificación taxonómica

DIVISIÓN	: Magnoliophyta
CLASE	: Magnoliopsida
SUB CLASE	: Asteridae
ORDEN	: Asterales
FAMILIA	: Asteraceae
GÉNERO	: Senecio
ESPECIE	: <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers.
N.V.	: “yana talla”

Fuente: Constancia emitida por la bióloga Laura Aucasime Medina especialista en taxonomía y sistemática de plantas de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad San Cristóbal de Huamanga (Anexo 1).

b. Descripción botánica

Es un arbusto de hasta 120 cm de altura, es muy ramificado y lignificado desde la base y en la parte terminal presenta un apretado follaje. Las hojas son pequeñas, simples, coriáceas, con disposición alterna y la mayoría con borde entero¹⁷. Presenta una inflorescencia son cabezuelas de 0,5 a 1 cm de largo, pueden ser terminales o axilares y pueden ser solitarias o en grupo de dos a más flores, las flores son pequeñas tubulares y de color blanco¹⁸.

c. Distribución y hábitat

Es una planta que crece en zonas andinas entre los 3000 a 4500 msnm en la parte central y sur del país. Se puede encontrar en zonas arcillosas pedregosas en ciudades como Tarma, Cusco y Ayacucho¹⁹. A nivel de Sudamérica crece también en los países de Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela y Perú²⁰.

d. Propiedades farmacológicas

Según estudios realizados sobre esta planta resalta por poseer una actividad antioxidante, antiinflamatorio, protector gástrico y hepático, antimicrobiano, antifúngico, antiparasitaria (antihelmíntico), también es utilizada como emplastos para el tratamiento de infección de la piel, inflamación, diabetes, ayuda en la disminución de peso¹⁷.

e. Composición química

Los compuestos químicos presentes en las diversas especies de *Baccharis* (Asteraceae) son los flavonoides, cumarinas, ácidos fenólicos, terpenoides²¹. Los metabolitos secundarios son una fuente de principios activos de medicamentos y de valiosos productos químicos, cuyas aplicaciones farmacéuticas se debe a su función como analgésicos, antibacterianos, anti hepatotóxicos, antioxidantes, antivirales, antitumorales, fungicidas, inmunoestimulantes, entre otras²².

Compuestos fenólicos

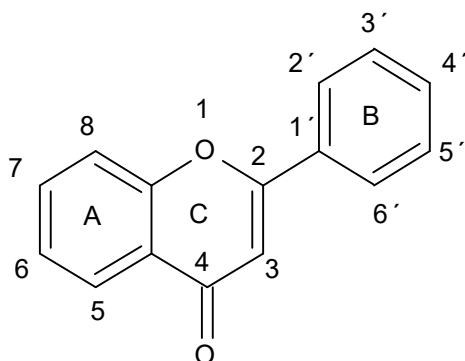
Está compuesto por los taninos, flavonoides, cumarinas y lignina. Son denominados fenoles por tener un grupo fenol en su estructura química, que es un anillo aromático con un grupo hidroxilo. Estas sustancias influyen en la calidad, aceptabilidad y estabilidad de los alimentos, ya que actúan como colorantes, antioxidantes y proporcionan sabor. Los compuestos fenólicos tienen actividad antioxidante, antiinflamatoria y antihipertensivo²³.

a. Flavonoides

Los flavonoides son compuestos fenólicos constituyentes de la parte no energética de la dieta humana. Se encuentran en vegetales, semillas, frutas y en bebidas como vino y cerveza. Los flavonoides contienen un número variable de grupos hidroxilos fenólicos lo que les brinda una gran capacidad antioxidante, es por ellos que son esenciales para la protección del daño oxidativo. Los flavonoides tienen efectos terapéuticos frente a diferentes patologías²⁴.

• Estructura química

Los flavonoides son compuestos de bajo peso molecular que comparten un esqueleto común de difenilpiranos (C6-C3-C6), compuesto por dos anillos de fenilos (A y B) ligados a través de un anillo C de pirano (heterocíclico). Los átomos de carbono en los anillos C y A se numeran del 2 al 8, y los del anillo B desde el 2' al 6'. La actividad de los flavonoides como antioxidantes depende de las propiedades redox de sus grupos hidroxifenólicos y de la relación estructural entre las diferentes partes de la estructura química²⁴.

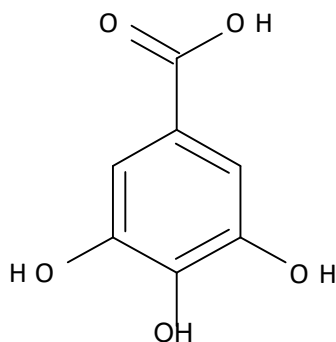


2-Fenilcromona; fenil-4-H-1,4-benzopirano

Figura 1. Estructura química del flavonoide

a. Taninos

Los taninos son compuestos polifenólicos que se encuentran presentes como metabolitos secundarios en varias especies vegetales. Los taninos según su estructura química se clasifican en dos grupos: hidrolizables y condensados. Los taninos hidrolizables son ésteres de ácido gálico y ácido elágico glicosilados y los taninos condensados o proantocianidinas son polímeros de flavan-3-ol y/o flavan-3,4-diol. Los taninos según su estructura química presentan diferentes efectos farmacológicos tales como antioxidante y antimicrobiano²⁵.



Ácido 3,4,5-trihidroxibenzoico

Figura 2. Estructura química del tanino

2.2.2. Diabetes

La diabetes es una patología crónica que va en aumento a nivel mundial, suele ocurrir por la disminución de la producción de insulina o cuando esta no es utilizada eficazmente en el organismo, siendo una patología crónica y de manera grave ya que el nivel del azúcar en la sangre se eleva¹.

La insulina es una hormona muy primordial que ayuda en la captación de glucosa desde el torrente sanguíneo hacia las células de todo el cuerpo, es necesario para producir energía, así como también ayuda en el metabolismo de las grasas y proteínas. La ausencia de insulina puede causar hiperglucemia y daños graves en los riñones, enfermedades cardiovasculares, en los ojos dañando directamente a la retina y también puede dañar los miembros inferiores llegando incluso hasta la amputación²⁷.

Signos y síntomas de la diabetes

- Incremento de sed.
- Bajar de peso sin explicación aparente.
- Adormecimiento de las manos y pies.
- Cansancio.
- Aumento de apetito.
- Las heridas sanan con dificultad.
- Orinar con mayor frecuencia más de lo normal.

Valores de glucemia

Los valores de glucosa en sangre nos indican si un paciente puede tener o no diabetes, esto varía de acuerdo si la muestra de sangre se toma en ayunas o después de las comidas, el nivel de glucosa se registra en mg/dL. Si los resultados se encuentran dentro de este rango son considerados normoglucémicos, pero en caso de que los resultados

de glucemia fueran elevados y no se encuentren dentro del rango se le recomienda cambios de estilo de vida y llevar un monitoreo constante de la glucemia. Incluso si el paciente presenta síntomas sugestivos de diabetes será suficiente para dar el diagnóstico.

Tabla 1. Valores de glucemia normal en ayunas y postprandial.

	MINSA	OMS	En ratas
En ayunas	70 - 110mg/dL	70 - 100mg/dL	90-130mg/dL
Posprandial	<140mg/dL	<180mg/dL	-

Fuente: Elaboración propia con base a referencias^{1,55,56}.

2.2.3. Clasificación de la diabetes mellitus

La diabetes mellitus se clasifica en tres tipos las cuales son: diabetes tipo 1, diabetes tipo dos y diabetes gestacional. También existen otros tipos de diabetes ocasionados por alguna mutación o producto de otras enfermedades.

a. Diabetes mellitus tipo 1

La diabetes tipo 1 afecta a individuos de edad puberal o a inicios de la vida adulta, esta patología se identifica por la destrucción de las células β del páncreas ocasionando la ausencia de insulina en la sangre. La destrucción de estas células suele asignarse a un proceso autoinmunitario que puede ser iniciado por un proceso viral o alguna toxina química²⁹. La destrucción de las células del páncreas puede ocurrir por un tiempo de meses o años y cuando esta suele destruirse en un 80% se presenta la hiperglucemia. Los pacientes mayormente con este tipo de diabetes suelen presentar poliuria, polidipsia, fatiga y a veces pérdida de peso de manera significativa³⁰.

A. D.M-1 A o autoinmune

Es una enfermedad en la que los linfocitos T destruyen de manera selectiva las células beta del páncreas, surge de manera asintomática y se presenta de manera brusca cuando las células del páncreas que son productoras de insulina son destruidas hasta un 90%. Los síntomas que se presentan son poliuria, polidipsia, polifagia, una gran pérdida de peso y cetoacidosis. El tratamiento para este tipo de diabetes es con insulina exógena⁵⁵.

B. D.M-1 B o idiopática

A diferencia de la diabetes mellitus tipo I y la D.M-1A, no se produce por autoinmunidad ni por haplotipos HLA de predisposición. Se conoce poco de su causa, evolución y pronóstico⁵⁵.

b. Diabetes mellitus tipo 2

La diabetes tipo 2 se caracteriza por hay una reducción de la insulina y resistencia a la insulina debido a una falla de los islotes pancreáticos donde esta deja de producir suficiente insulina ocasionando que la insulina no pueda ser suficiente para disminuir la concentración de azúcar en la sangre^{31,32}. A diferencia de la diabetes tipo 1 esta suele presentarse en personas con sobrepeso, mayores de 45 años, antecedentes familiares de diabetes³³. Esta enfermedad suele aparecer en una edad mayor sin embargo hubo casos donde también se presentó en unas personas más jóvenes debido al sobrepeso³⁴.

c. Diabetes mellitus gestacional

Al igual que los demás tipos de diabetes esta enfermedad en embarazadas suele ser un reto para los médicos de atención materna debido a que va en aumento cada año. El aumento de glucosa en la sangre pone en peligro el bienestar de la madre y el feto, las gestantes con diabetes mellitus gestacional suelen presentar más inflamación corporal ocasionado por la hiperglucemia. El aumento de glucosa en la sangre provoca que se incremente las citocinas y otros marcadores inflamatorios, el cual es muy peligroso debido a que la inflamación puede alterar la sensibilidad de la insulina ocasionando una preclamsia o un aborto prematuro³⁵. Se sugiere comenzar la evaluación de riesgos de la diabetes en la primera visita prenatal. Las mujeres de alto riesgo deben ser diagnosticadas de inmediato³⁶.

2.2.4. Tratamiento de la diabetes

a. Tratamiento no farmacológico

Dieta

Llevar una dieta proporcionada ayuda mucho en la recuperación de los pacientes con diabetes, para eso se tiene que distribuir los macronutrientes que son los carbohidratos, grasas y proteínas. La alimentación debe contener entre 55 y 60% de las kilocalorías en forma de carbohidratos, 10 a 20% de las calorías en forma de proteínas y el resto en forma de grasa^{36,37}.

Ejercicio

Es muy necesario ya que involucra el gasto energético a través de los movimientos siendo útil para la diabetes mellitus. La Asociación Americana de Diabetes aconseja que se debe hacer ejercicio mínimo 150 minutos a la semana o por lo menos 90 minutos mínimos divididos en 3 días siempre cuidando al cuerpo de no llevar a un estado de hipoglucemia^{38,39}.

b. Tratamiento farmacológico

El tratamiento farmacológico ayuda a calmar los síntomas presentados por la hiperglucemia evitando así las complicaciones agudas o crónicas dando una buena calidad de vida^{30,40}.

Antidiabéticos orales

Son medicamentos que se recetan de manera constante cuando la dieta y ejercicio no son suficientes y fallan en el control de la diabetes. Los hipoglucemiantes orales tienen beneficios como ser de fácil acceso por el precio, administración fácil y accesible. Sin embargo, tiene desventajas debido a que atraviesan la barrera placentaria que podría ocasionar una hipoglucemia neonatal y teratogenicidad⁴¹.

Tabla 2. Clasificación de los antidiabéticos orales

Clasificación farmacológica	Fármacos	Mecanismo de acción	Efectos adversos
Biguanidas	Metformina	Reduce la producción hepática de la glucosa ⁴⁵ .	<ul style="list-style-type: none">• Nauseas.• Vómitos.• Diarrea.• Dolor abdominal.• Rara vez ocurre hipoglucemia⁴⁵.• Acidosis láctica.
Sulfonilureas	Tolbutamida Clorpropamida Tozalamida Glibenclamida Glizipida Glimepirida	Estimulan la liberación de insulina por las células beta del páncreas al cerrar los canales de potasio ⁴² .	<ul style="list-style-type: none">• Hipoglucemias.• Aumento de peso.• Problemas estomacales⁴⁶.
Derivados de la meglitidina	Repaglinida Nateglinida	Similar a las sulfonilureas actúa incrementando la liberación de insulina por el páncreas actuando en los canales potasio ⁴⁸ .	<ul style="list-style-type: none">• Hipoglucemias.• Aumento de peso⁴⁶.
Tiazolidindionas	Pioglitazona Rosiglitazona	Mejora la respuesta de las células diana a la insulina ²⁶ .	<ul style="list-style-type: none">• Hipoglucemias.• Aumento de peso y retención de líquidos⁴⁷.
Inhibidores de glucosidasa α	Acarbosa Miglitol	Inhiben la α glucosidasa (enzima intestinal que se encarga de regular la absorción de hidratos de carbono) ⁴⁸ .	<ul style="list-style-type: none">• Flatulencia.• Dolor abdominal.• Diarrea⁴⁸.

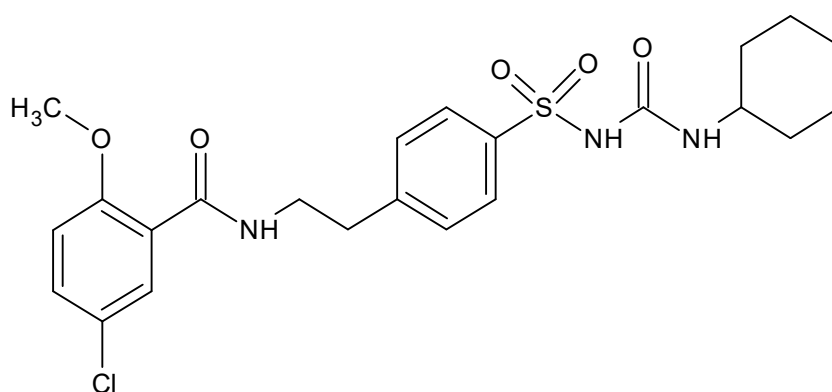
Fuente: Elaboración: propia con base en las referencias citadas

A. SULFONILUREAS

Este grupo de fármacos son usados para la diabetes mellitus tipo dos estimulando las células betas del páncreas.

Glibenclamida

La glibenclamida es un fármaco hipoglucemiante que pertenece al grupo de sulfonilureas tiene la actividad de estimular la insulina en las células beta del páncreas. Su efecto es por el cierre de canal de potasio que produce una despolarización de la membrana celular y esto apertura los canales de calcio ayudando este al incremento de secreción de insulina. Este fármaco también tiene efecto diurético pero simple o leve³⁶.



1-{4-[2-(5-cloro-2-metoxibenzamido) etil] benceno
essulfonil}-3-ciclohexilurea

Figura 3. Estructura química de la glibenclamida

Mecanismo de acción

Las sulfonilureas estimulan la liberación de insulina por las células beta del páncreas y el aumento de la sensibilidad de los tejidos periféricos a esta hormona, siendo útiles en el tratamiento de diabéticos tipo 2. Su principal receptor es que se unen a canales de potasio así inhibiendo que salga el potasio de la célula beta del páncreas produciéndose una despolarización en la membrana celular y permitiendo que entre el calcio extracelular⁴².

B. BIGUANIDAS

El único fármaco que pertenece a las biguanidas es la metformina de fármacos hipoglucémicos orales disponibles actualmente.

Metformina

La metformina es un derivado sintético de la galegina, compuesto natural extraído de la *Galega officinalis*. Estructuralmente, la metformina está compuesta por dos

moléculas de guanidina con sustituciones adicionales, por lo que entra dentro del grupo de las biguanidas⁴³.

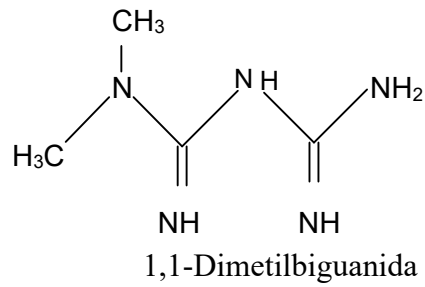


Figura 4. Estructura química de la metformina

Mecanismo de acción

Es un medicamento de primera elección en caso de diabetes tipo II, actúa como un hipoglucemiante reduciendo la producción hepática de glucosa inhibiendo la gluconeogénesis y la glucogenólisis, aumentando así la captación de glucosa a nivel muscular y disminuyendo la absorción a nivel gastrointestinal⁴⁴.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El lugar de ejecución se realizó en el Laboratorio de Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

3.2. Tipo de experimentación

Básico - experimental

3.3. Unidad de análisis

Se utilizaron 35 ratas machos Holtzman con peso de $180g \pm 10$ g en peso en buen estado de salud que fueron adquiridas en del laboratorio de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

3.4. Población de estudio

Hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” que crecen a las alturas de 4124.06 msnm en Huayllapampa, distrito de Huamanquiquia provincia de Víctor Fajardo del departamento de Ayacucho.

3.5. Muestra

Se recolectó 5 kg de hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” tomando los criterios de selección.

3.6. Criterios de selección

3.6.1. Criterio de inclusión

Hojas y tallos sanos en buen estado y con colores vivos.

3.6.2. Criterio de exclusión

Hojas y tallos negruzcos, rotos, dañados o con algún insecto o parasito y también las flores y raíces.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica e instrumento

Se utilizó la técnica de la observación y el instrumento fue una ficha donde se registró los datos obtenidos de la lectura del glucómetro ACCU - CHEK Instant.

3.7.2. Recolección de la muestra

La recolección se realizó en Huayllapampa, distrito de Huamanquiya provincia de Víctor Fajardo a una altitud de 4124.06 msnm, donde se tomó en cuenta los criterios de inclusión y exclusión al momento de recolectar las hojas y tallos, una vez recolectado se transportó en una caja limpia.

3.7.3. Secado de la muestra

Una vez que fueron seleccionadas se lavó y limpió las hojas y tallos para eliminar cualquier impureza que haya podido pasar, luego se secó a temperatura ambiente y con la ventilación necesaria alejada de la luz directa del sol. También se le cambió el papel soporte de la base cada 24 horas para evitar que se puedan malograr, el secado duro 20 días. Una vez que se halla secado las hojas y tallos fueron reducidas de tamaño con ayuda de una licuadora¹⁵.

3.7.4. Obtención del extracto hidroalcohólico

Este procedimiento se realizó teniendo en cuenta la descripción de Look de Ugaz. Se colocó unos 500 gramos de hojas y tallos molidos en frascos de color ámbar, luego se cubrió con tres litros de alcohol de 70° para la respectiva maceración por 14 días. Durante este tiempo se agitó mecánicamente el frasco diariamente, para que la muestra y el alcohol se combinen homogéneamente. Pasado el tiempo, se procedió a realizar el filtrado con la ayuda de un papel filtro, una vez filtrado se llevó a un equipo rotavapor a 37° por 48 horas donde se filtró y concentró para eliminar el solvente donde obtuvo un extracto semisólido que se guardó en un frasco de vidrio previamente rotulado en refrigeración hasta su uso^{57,15}.

3.7.5. Atomización del extracto hidroalcohólico

Una vez que obtuvimos el extracto solo se pesó 50g del extracto y se disolvió en 400ml de agua y se le agregó maltodextrina al 15% y se agitó hasta disolver por completo la maltodextrina, una vez que se logró mezclar se tuvo que filtrar y se colocó el extracto encima del atomizador con una temperatura ambiente. La temperatura a un rango de entre 80 a 120°C, con un tiempo de atomizado de 4 horas. Al final se obtuvo un polvo fino que se almacenó en un frasco de vidrio limpio, seco y se rotuló debidamente¹⁵.

3.7.6. Tamizaje fitoquímico

El extracto atomizado se realizó siguiendo la metodología de Miranda y Cuellar donde se evaluó mediante un estudio químico cualitativo que son pruebas preliminares y sencillas y rápidas que permitieron detectar cualitativamente grupos de compuestos mediante la presencia de precipitados, cambios de color, etc.²⁸.

3.7.7. Determinación de la actividad hipoglucemiante

Procedimiento

- Los animales fueron aclimatados una semana en jaulas especiales con viruta y con acceso a agua, alimento estándar, con iluminación y a temperatura ambiente.
- Una vez aclimatados las ratas fueron sometidas a un ayuno previo de 12 horas con disposición de agua.
- Al día siguiente se les pesó a los animales, una vez que se les haya pesado se les administró por vía intraperitoneal la solución de aloxano a 150 mg/kg, una vez administrado pasando seis horas después se les dejó 50 ml de solución de glucosa al 20%, en sus respectivos bebederos.
- El aloxano se les administró por 3 días consecutivos y después de 24 horas de administración se les realizaba la medición de la glucemia con ayuda del glucómetro ACCU- CHECK Instant. La medición se tomó de la muestra de sangre que se recogió asépticamente de la vena caudal de la punta de la cola.
- Después de los 3 días de administración del aloxano se realizó la confirmación de hiperglucemia en las ratas y todos los animales con glucemia mayor a 200mg/dl fueron incluidos para el estudio.
- Luego se les administró los tratamientos por 5 días a dosis de 100, 200 y 400 mg/kg/día del extracto, 5 mg/kg de glibenclamida y 850 mg/kg de metformina. Después de 24 horas se realizó la medición de la glucemia hasta finalizar con el tratamiento^{53,14}.

Cálculos:

% de eficacia hipoglucemiante

$$\% \text{ eficacia hipoglucemiante} = \frac{Gx \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}} \right) - Go \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}} \right)}{Go \left(\frac{\text{mg}}{\text{dL}} \right)} \times 100$$

Go= nivel inicial de glicemia

Gx= niveles de glicemia del primer al octavo día posteriores a la administración del tratamiento.

Área bajo la curva

Se calculó con el método del trapecio que comprende la curva de los niveles plasmáticos en función al tiempo. Se divide el área en pequeños trapecios para poder sumar sub áreas con la finalidad de disminuir el error del área total⁵⁸.

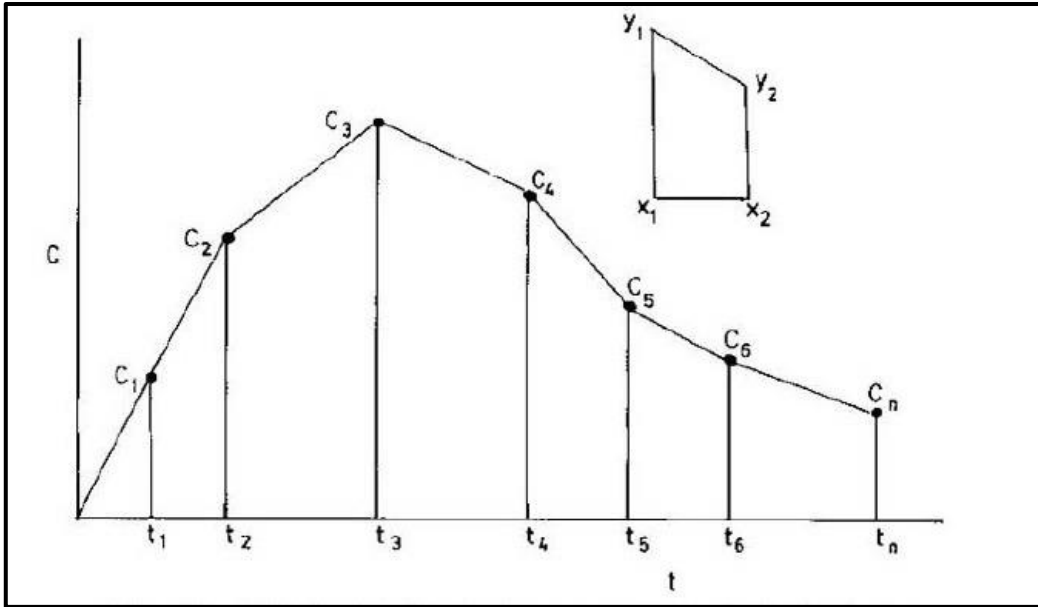


Figura 5: Gráfica del área bajo la curva por el método de los trapecios

Formula:

$$\text{Área del trapecio} = \frac{y_1 + y_2}{2} (X_2 - X_1)$$

En el caso de la figura 5, el área bajo la curva hasta el t_n sería:

$$(ABC)_{t_0}^{t_n} = \frac{C_0 + C_1}{2} \times (t_1 - t_0) + \frac{C_1 + C_2}{2} \times (t_2 - t_1) + \dots + \frac{C_6 + C_n}{2} \times (t_n - t_6)$$

Donde:

y, C= son las concentraciones

x, t = representan el tiempo

3.8. Diseño de investigación

En el diseño de investigación que se tomó en cuenta fue el diseño post prueba únicamente y grupo control. Simbólicamente y de forma abreviada corresponde a:

RG_{e1}(400mg/kg)	X	O
RG_{e2}(200mg/kg)	X	O
RG_{e3}(100mg/kg)	X	O
RG_{cn}	-	O
RG_{cp}	X	O

Donde RG es el grupo experimental, G_{cn} es el grupo control negativo, G_{cp} es el grupo control positivo, X es los grupos del tratamiento y O es la observación²⁹.

El diseño metodológico será de manera aleatoria. Se realizará empleando el modelo de inducción de diabetes experimental para evaluar el efecto hipoglucemiante será con cinco tratamientos y 5 repeticiones para cada grupo del modo siguiente:

Tabla 3: Diseño metodológico

GRUPOS	TRATAMIENTOS	Nº DE RATAS
GRUPO A (BLANCO)	SSF 2mL/kg	5
GRUPO B (CONTROL)	Alox. 150mg/kg	5
GRUPO C (ALOX)	Alox.150mg/kg + Ext. atomizado hojas y tallos 100 mg/kg	5
GRUPO D (ALOX)	Alox.150mg/kg + Ext. atomizado hojas y tallos 200 mg/kg	5
GRUPO E (ALOX)	Alox.150mg/kg + Ext. atomizado hojas y tallos 400 mg/kg	5
GRUPO F (ESTANDAR)	Alox.150mg/kg + Glibenclamida 5 mg/kg	5
GRUPO G (ESTANDAR)	Alox.150mg/kg + Metformina 500 mg/kg	5

Leyenda: Alox = Aloxano

SSF =Solución salina fisiológica

3.9. Análisis de datos

Los datos que se obtuvo fueron procesados y analizados mediante el programa Microsoft Excel. Los datos cualitativos obtenidos de screening fitoquímico fueron reportados en una tabla descriptiva. Se realizó la prueba de ANOVA con un nivel de significancia estadística de 0,05 y las comparaciones entre cada tratamiento a través de la prueba de HSD de Tukey utilizando programa de SPSS N°22.

3.10. Consideraciones éticas

Los animales de experimentación al final del estudio fueron sacrificados, asegurando que durante todo el proceso experimental no sufrieran. Se realizó una buena práctica de la eutanasia utilizando pentobarbital a dosis de 100 mg/kg.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4. Metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya. Ayacucho 2024.

Ensayos	Metabolitos secundarios	Observación	Resultados
Baljet	Lactonas/cumarinas	Precipitado rojo	+++
Lieberman Burchard	Triterpenos/esteroides	Amarillo verdoso	+
Cloruro férrico	Fenoles/taninos	Verde intenso	+++
Shinoda	Flavonoides	Amarillo intenso	+++
Kedde	Glucósidos cardiotónicos	Rojo violáceo	++
Espuma	Saponinas	Formación de espuma	+++
Ninhidrina	Aminoácidos	Violeta	++
Fehling	Azucares reductores	Precipitado naranja	++
Dragendorff	Alcaloides	Turbidez definida	++
Resinas	Resinas	Precipitado blanquecino	+

Leyenda:

(+++) : Abundante/intenso

(++) : Moderado

(+) : Poco

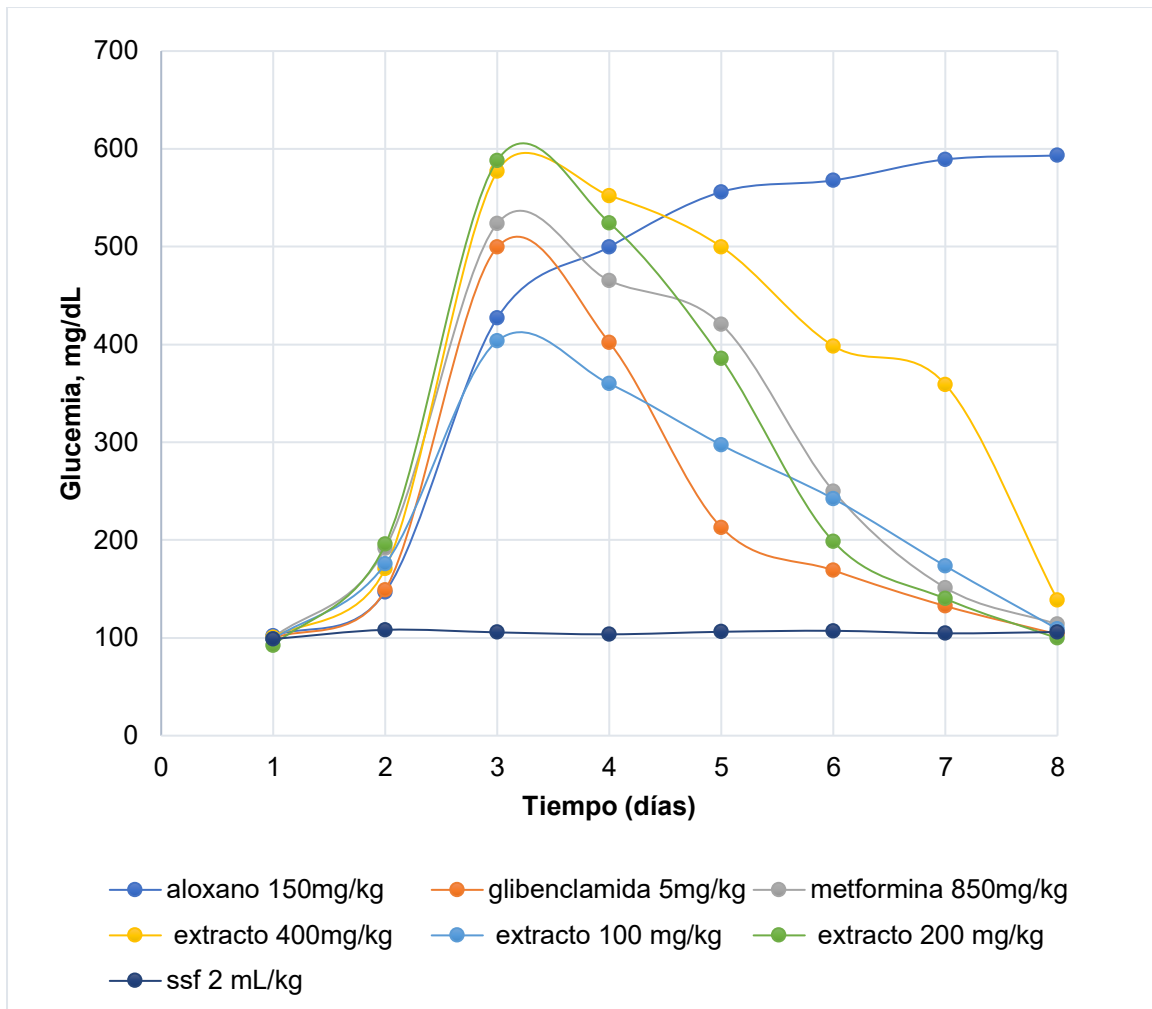


Figura 6. Variación de la glucemia en función del tiempo en ratas tratadas con el extracto atomizado de hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya. Ayacucho 2024.

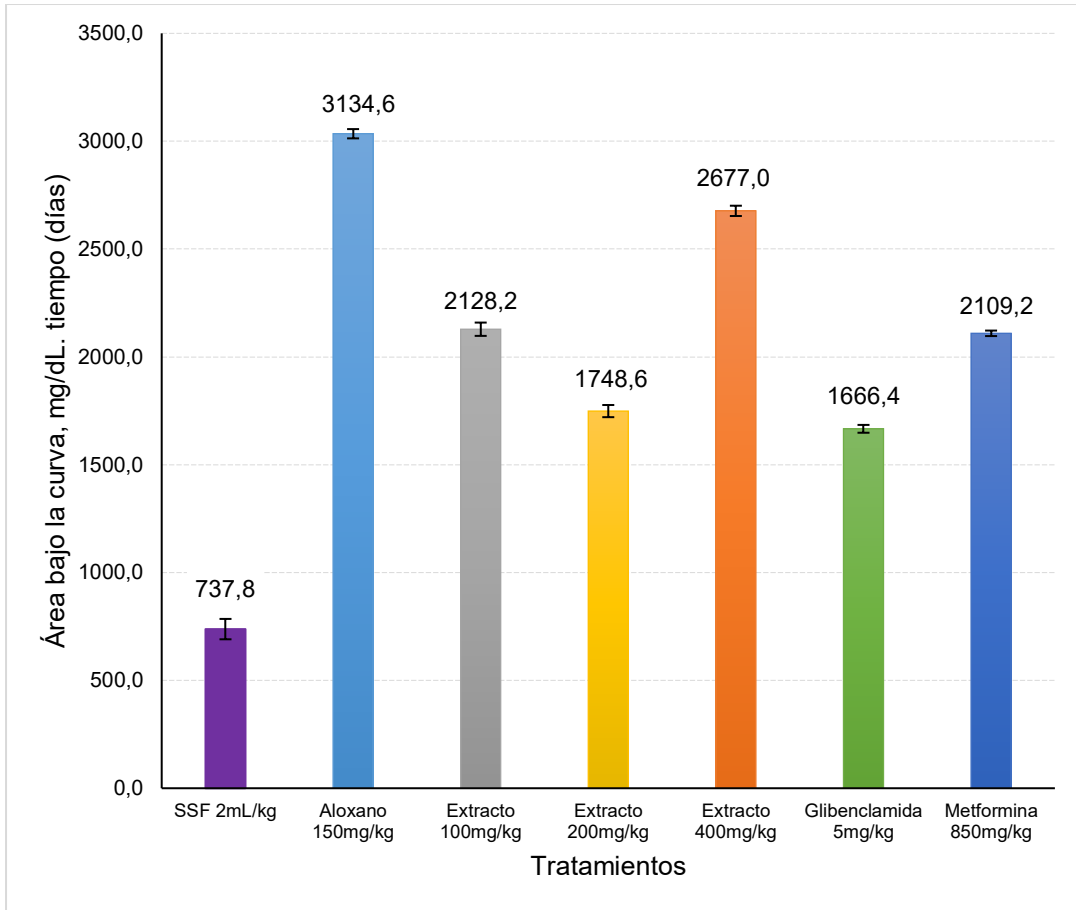


Figura 7. Área bajo la curva de la glucemia en ratas tratadas con el extracto atomizado de hojas y tallos *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya a diferentes tratamientos en ratas Holtzman. Ayacucho 2024.

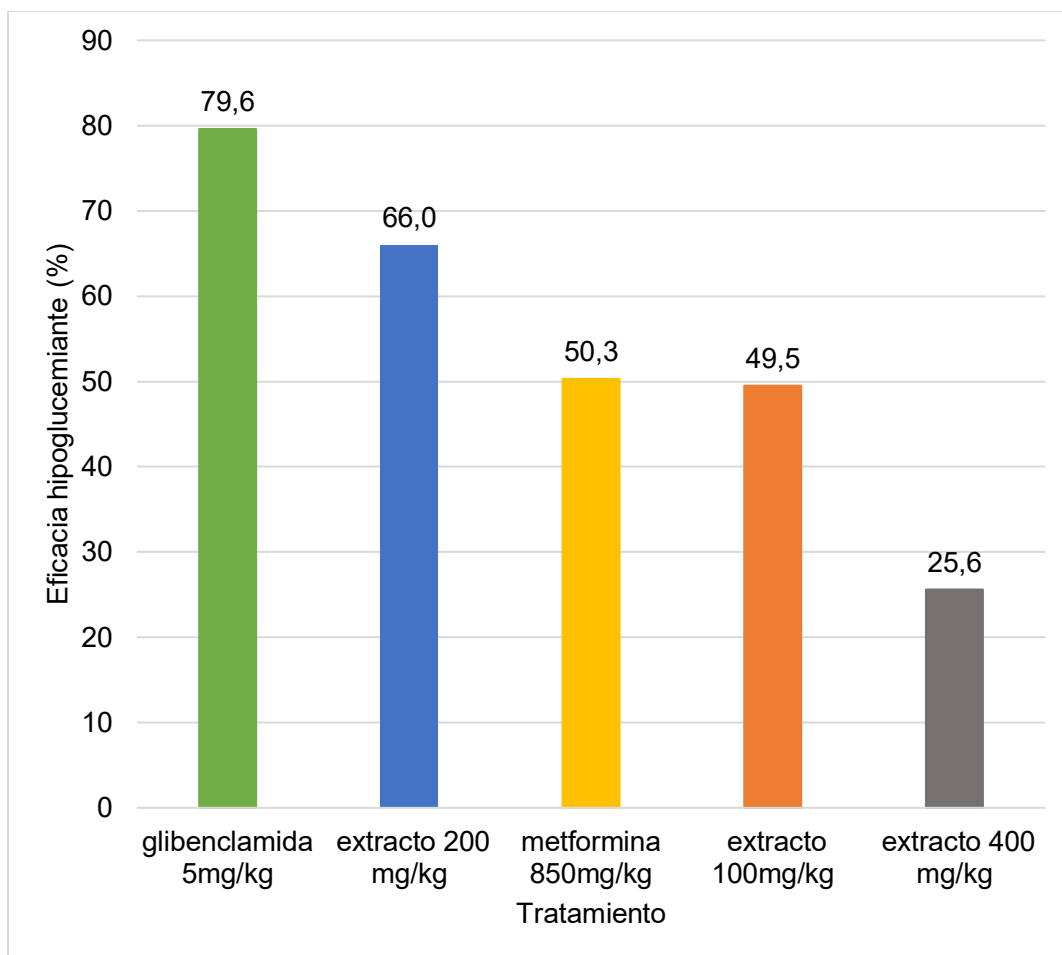


Figura 8. Porcentaje de eficacia hipoglucemiante del extracto atomizado de hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya a diferentes tratamientos y de los fármacos en referencia en ratas Holtzman. Ayacucho 2024.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

La diabetes es una enfermedad que alarma a muchas personas a nivel mundial, donde el aumento de la glucemia en la sangre genera muchas complicaciones en la salud de un paciente. Hasta la actualidad se han desarrollado diversos medicamentos contra la diabetes sin embargo muchas de estas son limitados por que presentan reacciones adversas y por no ser muy accesibles en algunos casos. Es por eso que los tratamientos con plantas medicinales se volvieron más importantes a través del tiempo⁴⁹. Sin embargo, pocas de estas plantas medicinales cuentan con una base o sustento científico que pueda garantizar la eficacia de una planta⁵⁰. Es por ello que se determinó el efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” en ratas con el fin de demostrar su efectividad de esta planta.

Las plantas medicinales del género Asteraceae presentan mayor cantidad de metabolitos secundarios con diversos efectos farmacológicos y actividades biológicas entre las principales son: actividad antiulcerosa, hepatoprotectores, antifúngicas, antidiabéticas, etc. Según Hocayen señala que el extracto de metanol de *Baccharis dracunculifolia* a dosis de 400 mg/kg ayuda en el mejoramiento de secreción de insulina protegiendo los islotes pancreáticos en ratas con modelos de diabetes y obesidad, por lo tanto, el extracto de *B. dracunculifolia* puede considerarse un producto antioxidante prometedor con un alto potencial de uso en la formulación de fármacos. Oliveira en su investigación señala también que la planta de *Baccharis trimera* tiene un efecto hipoglucemiante a dosis de 200 mg/kg que fueron administrados por 7 días en ratones diabéticos. Al igual que nuestros resultados la especie de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers también presento un efecto hipoglucemiante así mismo corroborando la teoría de que las plantas de este género de Asteraceae presentan dicha actividad terapéutica.

En la tabla 3 se observó los resultados del tamizaje fitoquímico del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” en base a lo descrito por los autores Miranda y Cuellar donde se identificó fenoles, cumarinas, flavonoides, saponinas, glucósidos cardiotónicos, aminoácidos, alcaloides, triterpenos y resinas de manera abundante (+++), moderada (++) y poco (+) en algunos casos. La intensidad de

las coloraciones observadas durante el screening fitoquímico sugiere la presencia abundante de los metabolitos identificados, abundancia que bien podría corresponderse con la época de mayor síntesis en que fue recolectada la planta o debido a determinadas características fenológicas. En un estudio realizado por Pactaype sobre el extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Bacharis tricuneata* (L.F.) Pers. “yana taya” señala en sus resultados de tamizaje fitoquímico la presencia abundante de flavonoides y saponinas, de manera moderada las lactonas, azúcares reductores, fenoles/ taninos y aminoácidos. En otra investigación fitoquímica realizada por Lock de la planta de *Baccharis dracunculifolia* DC. los principales metabolitos encontrados fueron flavonoides, ácidos fenólicos, glucósidos y triterpenos. Vilca en su estudio del extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Bacharis tricuneata* (L.F.) Pers. “yana taya” en su tamizaje fitoquímico identificó los flavonoides, fenoles/taninos, lactonas/cumarinas, glicósidos cardiotónicos, resinas, azúcares reductores y flavonoides. Corroborando así la existencia de estos compuestos fitoquímicos presentes en esta especie⁵². En estos casos se observa abundante cantidad de flavonoides, en esta investigación los flavonoides estarían relacionados con la actividad hipoglucemiante. Rolnik indica que los efectos farmacológicos de la especie *asteraceae* son atribuidos a su alta gama de compuestos fitoquímicos en las cuales incluyen ácidos fenólicos, flavonoides y triterpenos. Gandhi *et al.* señalan que los flavonoides regulan los biomarcadores glucémicos, enzimas hepáticas y modulan las vías de señalización que se relacionan con la captación de glucosa y la sensibilidad a la insulina interviniendo de esta manera en la patogénesis de la diabetes.

En la figura 5 se muestran los resultados que se obtuvieron midiendo la glucemia (mg/dL) en función al tiempo (días). En el día tres se elevó la glucosa de las ratas que fueron inducidas con aloxano que, de acuerdo con Ortiz, Cordero y Leos señalan que la inducción química es una de los métodos más empleados para inducir diabetes mellitus experimental en animales de laboratorio. La dosis que se recomienda en ratas de laboratorio es de 150 mg/kg vía intraperitoneal administrados por dos a tres días para una hiperglucemia permanente. Teniendo en cuenta este método se utilizó esta dosis para poder producir una hiperglucemia a las ratas. En consecuencia, se observó como los niveles de glucosa fueron incrementando hasta llegar de 200 mg/dL a más en hiperglucemia es ahí que a partir de ese día se empezó el tratamiento con el extracto a diferentes dosis y los estándares. Se observó que el grupo control (ratas con aloxano) incrementaron su nivel de glucosa y se mantuvo por encima de los 500 mg/dL a

comparación de los extractos que ayudaron a disminuir los niveles de glucosa en sangre de las ratas en los cinco días de tratamiento. El extracto de 200 mg/kg fue el que mejor disminuyó el nivel de glucemia reduciendo el nivel de glucosa desde 588,2 mg/dL (primer día de tratamiento) hasta 99,6 mg/dL (último día de tratamiento) en promedio. El extracto de 100 mg/dL de 403,6 mg/dL a 109 mg/dL a comparación del extracto de 400 mg/kg que disminuyó de 577 mg/dL hasta 138,8 mg/dL. La glibenclamida a dosis de 5mg/kg también redujo el nivel de glucosa de 499,4 mg/dL a 103,6 mg/dL y la metformina de 850 mg/kg de 523,6 a 113,8 mg/dL. Saccsara aplicó el mismo método y efecto hipoglucemiante, pero de un extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidioscolus diacanthus* (Pax. & K. Hoffm.) J. F. Macbr. “huanarpo hembra” que administró por un tratamiento de cinco días y a dosis de 50, 100 y 200 mg/dL respectivamente, la dosis que mejor tuvo efecto hipoglucemiante fue la de 100 mg/kg disminuyendo el nivel de glucosa de 479,4 mg/dL del primer día en promedio hasta un 100 mg/dL. En cambio, la metformina y la glibenclamida descendieron hasta 90,6 mg/dL y 76 mg/dL respectivamente.

En la figura 6 se observa la demostración del área bajo la curva de la glucemia del extracto atomizado de hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” y los estándares (glibenclamida y metformina). Se observa en la gráfica que el aloxano presenta mayor área, así como mayor glucemia en todo el procedimiento, la SSF 2 mg/kg mantiene una glucemia normal con un área menor a comparación del grupo control que es el aloxano, para los estándares la metformina presenta un área con 2109,2 mg/dL x tiempo y de la glibenclamida fue 1666,4 mg/dL x tiempo, en los extractos se observa que a dosis de 100 y 200mg/kg alcanzaron un área bajo la curva de 2128,2 y 1748,6 mg/dL x tiempo respectivamente tienen efecto hipoglucemiante a comparación de la dosis de 400mg/kg que a comparación del aloxano presenta una cierta cantidad de protección sin embargo esto puede ser debido a que a esta dosis pueda haber un cierto daño. Para poder ver si son estadísticamente similares se realizó el análisis de varianza donde el valor de p resultó ser 0,0001 siendo menor a 0.05 teniendo en cuenta este resultado esto quiere decir que al ser menor de 0.05 existe una diferencia significativa en los niveles de glucemia por cada grupo diferenciándose del aloxano (anexo 14). Una vez comprobado que existe una diferencia estadística, se realizó un análisis de comparaciones múltiples con la prueba de Tukey para poder observar que grupos se asemejan y quienes se diferencian estadísticamente, en el cual se observó 6 grupos diferentes: la SSF 2 mg/kg se observa que ningún otro grupo se le asemeja al igual de

la glibenclamida 5 mg/kg, extracto a dosis de 200 mg/kg, 400 mg/kg y al aloxano 150 mg/kg. Mientras que al grupo que se le administró el extracto a dosis de 100mg/kg y la metformina 850 mg/kg se encuentran en un mismo grupo, lo que quiere decir que estadísticamente son similares. Saccsara en cambio sus resultados de AUC señalaron que el extracto de tallos a dosis de 50mg/kg tuvo una menor área con 1392,80 mg/dL x tiempo al igual que de la glibenclamida 893, 30 mg/dL x tiempo y la metformina con 1244, 40 mg/dL x tiempo. Estadísticamente son similares el extracto a dosis de 50 mg/kg y la metformina, quien si se diferenció por una amplia distancia fue la glibenclamida. Comparando los resultados de este autor se concluye que en ambos casos la glibenclamida es quien se diferencia notablemente de los demás grupos, y también se observa que la metformina se asemeja a una dosis del extracto atomizado en nuestro caso a la dosis de 100 mg/kg, de hecho, fueron las dosis más bajas quienes tuvieron una similitud estadística. Robert señaló en sus resultados de AUC del efecto hipoglucemiante de la planta de *Baccharis genistelloides* que a dosis de 150mg/kg presentó un área de 11676,3 mg/dL x tiempo y 300mg/kg con 10928,8 mg/dL x tiempo a comparación de nuestros resultados estos datos fueron menores sin embargo puede ser debido a que este autor aplicó un método donde se ha medido la glucemia por horas en un solo día. En cuanto al estándar (glibenclamida 5 mg/kg) su área fue menor también con 8833,4 mg/dL x tiempo.

Vilca realizó una investigación de la misma planta, pero con efecto antihipertensivo, en sus resultados de AUC se observó como a dosis de 400mg/kg presentó una menor área en ratas machos (M) con 1003,2 mmHg x día y en ratas hembras (H) con 979,2 con mmHg x día, a diferencia de la dosis de 200 mg/kg con 1050,0 mmHg x día (M), 1047,0mmHg x día (H) y 100mg/kg con 1172,0 mmHg x día (M) y 1182,0 mmHg x día (H). Comparando con los resultados de los estándares y el blanco, la dosis de 400 mg/kg de acuerdo a las comparaciones múltiples de Tukey tiene una similitud estadística con el blanco dándose a entender que es muy efectivo incluso se podría interpretar que es mucho mejor que los estándares: captopril con un AUC de 1050,0 mmHg x día (H) y el losartán 1018,0 mmHg x día (H). En este caso nuestros resultados de AUC a comparación de Vilca se distancia mucho a pesar de ser la misma planta, puede deberse que se diferentes días de tratamiento, aparte de eso Vilca solo utilizó extracto hidroalcohólico sin atomizar y que según Siccha menciona que la atomización ayuda a proteger los metabolitos secundarios evitando su degradación.

En la figura 7 se observa la eficacia hipoglucemiante de cada grupo de tratamiento empezando por la glibenclamida 5 mg/kg con un porcentaje de eficacia de 79,6%, seguido del extracto atomizado de hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” a dosis de 200 mg/kg con 66,0% que en los cinco días de tratamiento presento mayor efecto hipoglucemiante. A diferencia de las dosis de 100 mg/kg que tuvo un porcentaje de eficacia de 49,5% casi acercándose a la metformina que presento 50.3% de porcentaje de eficacia. El extracto a dosis de 400 mg/dl fue quien obtuvo un nivel de eficacia hipoglucemiante bajo con 25.6%. En la investigación de Saccsara¹⁴ su porcentaje de eficacia de los estándares durante los cinco días de tratamiento fue 84,96% de glibenclamida y la metformina con 62,94% de porcentaje de eficacia hipoglucemiante que a comparación de nuestros resultados tuvieron un mayor porcentaje. Collazos realizó el efecto hipoglucemiante de los tallos de *Baccharis genistelloides* (Lam) “kimsa cucho” pero por un método en la cual se midió los niveles de glucosa en sangre por horas demostró que sí presentó efecto hipoglucemiante; es posible que el complejo de metabolitos secundarios encontrados en *Baccharis genistelloides* sean los responsables del efecto hipoglicemiante en combinación sinérgica o sólo alguno de ellos, dichos compuestos farmacológicamente activos estarían en mayor proporción en la dosis de 300 mg/Kg. También demostró que el porcentaje de eficacia hipoglucemiante de la glibenclamida fue solo de 55,84% y su extracto a dosis de 300 mg/kg 45,37% siendo mucho menor a comparación de nuestros resultados.

Martínez en su investigación de un efecto antioxidante y hepatoprotector del extracto hidroalcohólico de *Baccharis genistelloides* "quimsa cuchu" señala que el grupo que recibió el tratamiento con dosis de 250mg/kg de este extracto presenta mayor efectividad antioxidante y hepatoprotector a comparación de la dosis de 500mg/kg que no presenta efectividad. Zavala y Aquino en el efecto antiulceroso del extracto etanólico de las hojas de *Baccharis latifolia* “chilca” señalan que para su tratamiento usaron las dosis de 100, 200 y 400 mg/kg respectivamente donde se observó en los resultados que la dosis que presento mayor efecto antiulceroso fue la dosis de 200 mg/kg con un 94% de eficacia y protección antiulcerosa a comparación de la dosis de 400 mg/kg con un 37%, en conclusión, este trabajo no es dosis dependiente.

Aymachoque señala que en sus resultados obtenidos del efecto hipoglucemiante de *Baccharis tricuneata var robusta* Cuatrecasas “Tayanca” la dosis de 400 mg/kg con un porcentaje de eficacia de 73,1% y 200 mg/kg con 71,5%, presentaron un efecto

hipoglucemiante con un método en que se midió la glucemia por 10 día de tratamiento. En este caso también se observa como la dosis de 400 mg/kg y 200 mg/kg son mejor comparación de la dosis de 600 mg/kg. Teniendo en cuenta esto señala Collazos que este comportamiento no se debe solo a los flavonoides en el extracto, sino que también existen metabolitos secundarios que pueden influir en la actividad señalando que a mayor dosis del extracto no siempre presenta un mayor efecto.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

1. El extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” presentó un efecto hipoglucemiante en ratas con diabetes mellitus experimental.
2. Los metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” fueron fenoles, taninos flavonoides, cumarinas, triterpenos. glucósidos cardiotónicos, saponinas, aminoácidos, azúcares reductores, alcaloides y resinas.
3. La concentración con mayor del efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” fue 200 mg/kg a comparación de 100 y 400 mg/kg respectivamente.
4. Glibenclamida presento mayor efecto hipoglucemiante que el extracto atomizado a 200 mg/kg de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” y la metformina 850 mg/kg.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios de toxicidad de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya”.
2. Aislar y realizar ensayos con cada uno de los metabolitos secundarios presentes.
3. Continuar con más investigaciones de “yana talla” elaborando formulaciones magistrales con el fin de facilitar el uso de la planta como una medicina alterna.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de Salud. Diabetes. [Internet]. 2024. [citado 02 de enero de 2025] Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. Organización Mundial de Salud. Hoja informativa de la diabetes. [Internet] 2024. [citado 02 de enero de 2025] Disponible en: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1
3. Organización Mundial de Salud. Medidas urgentes en los casos de diabetes a nivel mundial. [Internet]. 2024. [citado 02 de enero de 2025] Disponible en: <https://www.who.int/news/item/13-11-2024-urgent-action-needed-as-global-diabetes-cases-increase-four-fold-over-past-decades>
4. Organización Panamericana de Salud. Diabetes en las Américas se ha triplicado en las tres décadas. [Internet]. 2022. [citado 02 de enero de 2025] Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/11-11-2022-numero-personas-con-diabetes-americas-se-ha-triplicado-tres-decadas-segun>
5. Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención. [Internet]. 2016 [Citado 27 de noviembre de 2024]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3466.pdf>
6. Dirección de Epidemiología, Prevención y Control de Emergencias y Desastres Sala situacional de diabetes. [Internet]. 2024. [citado 02 de enero de 2025] Disponible en: https://sirisyacucho.pe/wp-content/uploads/SIRIS-DOCUMENTOS/2024/EPIDEMIOLOGIA/SALA%20SITUACIONAL%20DIABETES/Diabetes_20052024.pdf
7. Pabón L. Rodríguez M. Hernández P. Plantas medicinales comercializadas en Colombia para enfermedades infecciosas. [Internet]. 2017 [Citado 27 de noviembre de 2024]. 16 (6) Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/856/85653615002.pdf>
8. Soria N. Las Plantas Medicinales y su aplicación en la Salud Pública. [Internet]. SCIELO. 2021[Citado 27 de noviembre de 2024]. 8(1) Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-33492018000100007
9. Oliveira A. Endringer D. Amorim L. Gracias M. Coelho M. Effect of the extracts and fractions of *Baccharis trimera* and *Syzygium cumini* on glycaemia of diabetic and non-diabetic mice. [Internet]. ELSEVIER. 2005 [Citado 28 de noviembre de 2024] 102 (3): 465-469. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874105004162>
10. Hocayen P. Grassioli S. Leite N. Pochapski M. Pereira R. da Silva L. Snack A. García M. Kagimura F. da Cunha M. Malfatti C. El extracto de metanol de *Baccharis dracunculifolia* mejora la secreción de insulina estimulada por glucosa en islotes pancreáticos de ratas modelo con obesidad inducida por glutamato monosódico. [Internet]Pharmaceutical Biology. 2015 [Citado 28 de noviembre de 2024] 54 (7): 1263-1271. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/13880209.2015.1067232>

11. Aymachoque K. Efecto hipoglucemiante de *Baccharis tricuneata* var. *Robusta Cuatrecasas* (Tayanca) en ratas albinas (*Rattus novergicus*) con hiperglucemia inducida por aloxano y evaluación de toxicidad aguda en ratones albinos (*Mus musculus*). [Internet].2017 [Citado 15 de julio de 2024]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2685784>
12. Zavala J. Aquino J. Efecto antiulceroso del extracto etanólico de las hojas de *Baccharis latifolia* “chilca” en ratas con inducción de lesiones gástricas por indometacina [Internet]. 2020 [Citado 21 de enero de 2025] Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/265/TITULO%20265-ZAVALA-AQUINO.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
13. Herrera O. Chinchay R. Palomino E. Arango E. Arroyo J. Efecto del extracto etanólico e *Geranium ruizii* Hieron. (pasuchaca) en la hiperglucemia inducida por aloxano en ratas. [Internet] 2015 [Citado 10 de enero de 2025]. Disponible en: <http://dx.doi.org/dx.doi.org/10.15381/anales.v76i2.11135>
14. Saccsara F. Efecto hipoglicemiante del extracto atomizado de *Cnidioscolus diacanthus* (Pax. & K. Hoffm.) J. F. Macbr. “huanarpo hembra” en ratas con diabetes mellitus experimental. Ayacucho. 2023. [Citado 05 de julio de 2024]. Disponible en: https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/5961/1/TESIS%20FAR644_Sac.pdf
15. Vilca R. Efecto hipotensor del extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. “yana taya” en ratas hipertensas por L-NAME. Ayacucho. [Internet] 2023 [citado 04 de enero de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d358e59c-f225-456d-90a2-dff9f6ca481c/content>
16. Pacotaype N. Efecto sobre la motilidad intestinal del extracto hidroalcohólico de *Baccharis tricuneata* (L.f.) Pers. “yana taya” en ratones. Ayacucho, [Internet]. 2023 [citado 04 de enero de 2025]. Disponible en: https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/4236/1/TESIS%20Far514_Bej.pdf
17. Barrionuevo A. Composición química y capacidad antioxidante del aceite esencial de *Baccharis tricuneata* (L. F.) Pers. Cusco. [Internet] 2023. [citado 07 de enero de 2025]. Disponible en: http://200.48.82.27/bitstream/handle/20.500.12918/7426/253T20230157_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Siccha A. Ugaz O. Secado por atomización (spray dryer). [Internet] 1995 [citado 30 de enero de 2025] 9 (1).
19. Cuatrecasas J. Notas adicionales, taxonómicas y corologías sobre *Baccharis*. [Internet]. 1967 [Citado 15 de julio de 2024] Pg. 201-226. Disponible en: https://www.accefyn.com/revista/Volumen_13/50/201-226.pdf
20. Jardín Botánico de Misuri. *Baccharis tricuneata* [Internet]. 2024. [citado 04 de enero de 2025] Disponible en: <https://tropicos.org/name/Search?name=Baccharis%20tricuneata>

21. Ramos F. Bressan J. Godoy V. Zuccolotto T. da Silva L. Bonancio L. *Baccharis* (Asteraceae): componentes químicos y actividades biológicas [Internet] 2016 [citado 11 de enero de 2025] 13 (1): 1-17. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.201400363>
22. Avalos G. Perez E. Metabolismo secundario de las plantas. Reduca (Biología). 2009.
23. Creus E. Compuestos fenólicos. Offarm. [Internet] 2004[Citado 31 de julio de 2024]. 23(6).
24. Martínez S., González J., Tuñón M., Culebras J. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. [Internet] 2002[Citado 31 de julio de 2024]. 17(6).
25. Rengifo D. Estudio fitoquímico cualitativo preliminar y cuantificación de flavonoides y taninos del extracto etanólico de hojas de *Desmodium vargasianum* Schubert. [Internet] 2018[Citado 1 de agosto de 2024] 84(2) Disponible en: https://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2018000200002
26. Medscape. Pioglitazona. [Internet] [Citado 10 de enero de 2025] Disponible en: <https://reference.medscape.com/drug/actos-pioglitazone-342726#0>
27. Megliano D. Boyko E. Atlas de diabetes de la FID. [Internet] Federación internacional de diabetes. 2021[citado 11 de enero de 2025] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581938/>
28. Cuellar A., Miranda M. Farmacognosia y productos naturales. Plaza de la Revolución: Empresa Editorial Poligráfica Félix Varela; 2001.
29. Hernández R. Fernández C. y Baptista P. Metodología de la investigación. 5.^a ed. México: McGraw-Hill; 1991.
30. Goodman L. Gilman A. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 12^a ed. McGraw-Hill Global Education Holdings; 2012.
31. Matveyenko A. Circadian Etiology of Type 2 Diabetes Mellitus. Physiology (Bethesda). [Internet] 2018[Citado 31 de julio de 2024] 33(2):138-150. Disponible en: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/physiol.00003.2018>
32. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Diabetes [Internet] 2017 [Citado 31 de julio de 2024] Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/diabetes-tipo-2>
33. Raffa R. Rawls S. Portyansky E. Netter Farmacología Ilustrada. 1^a ed. España. Elsevier Masson; 2008.
34. Sapra A, Bhandari P. Diabetes Mellitus. [Internet] E.E.U.U. 2023 [Citado 20 de julio de 2024] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/>
35. Ray G. Zeng Q. Kusi P. Zang H. Shao T. Yang T. Factores genéticos e inflamatorios subyacentes a la diabetes mellitus gestacional. [Internet] 2024 [Citado 31 de julio de 2024]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11061502/#abstract1>

36. Katzung B. Farmacología básica y clínica. 14ª ed. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. 2019.
37. Cervantes V., Presno B. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células β pancreáticas. [Internet] 2013 [Citado 20 de julio de 2024] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf>
38. Suarez E. Suarez F. Suarez S. Manual de Farmacología Medica. 1ª ed. Argentina. Corpus Editorial y Distribuidora. 2006.
39. Botana M. Estrategias para la prevención y tratamiento no farmacológico de la diabetes. [Internet] 2024 [Citado 20 de julio de 2024] 56(9) Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-estrategias-prevencion-tratamiento-no-farmacologico-S0212656724000891>
40. Santa N. Zacarías R. Tratamiento farmacológico para la diabetes mellitus. [Internet] 2002 [Citado 01 de febrero de 2025] 5(1,2): 33-41.
41. Pavlovic M. Carbajal J. Hipoglicemiantes orales para el tratamiento de la diabetes mellitus gestacional. [Internet] 2014[Citado 10 de noviembre de 2024] 78(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262013000300002>
42. Contreras, F., Romero, B., Suárez, N., González, M., Fouillioux, C., Guevara, E., Betancourt, M. C., Torres, D., & Velasco, M. Receptores Sur y Sulfonilureas en el tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. [Internet] 2002 [Citado 20 de julio de 2024] 21. (2). Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642002000200003
43. Espinoza C.; Vallejo J.; Albarrasín A.; Dávalos A.; Muñoz Z.; Jumbo J.; Paneluisa J.; Guevara X.; Vargas W. Metformina: más allá de diabetes mellitus. [Internet] 2020 [Citado 20 de julio de 2024] 39 (4): 272-276. Disponible en: https://www.revistaavft.com/images/revistas/2020/avft_4_2020/7_metformina.pdf
44. Vicente I.; Osejo M.; Alfredo L.; Rodas S.; Ramos M.; Ávila D. Metformina: Uso clínico y actualización. [Internet] Honduras 2019[Citado 21 de noviembre de 2024]. 87. (1): 28-32. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/RMH/article/view/11935/13810>
45. Medscape. Metformina. [Internet] [Citado 10 de enero de 2025] Disponible en: <https://reference.medscape.com/drug/glucophage-metformin-342717#92>
46. Rockville M. Las guías sumarias de los consumidores. Internet] 2014 [Citado 10 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK95300/table/spconsdiabmed.tu2/>
47. Menchén B. Rodríguez A. Saavedra V. Echarri L. Farmacología y farmacoterapia. 3ª ed. España. Marban; 2019.
48. Medscape. Acarbosa. [Internet] [Citado 10 de enero de 2025] Disponible en: <https://reference.medscape.com/drug/precose-acarbose-342701#0>
49. Patrício KP, Minato ACDS, Brolio AF, Lopes MA, Barros GR, Moraes V, BarbosaGC. Medicinal plant use in primary health care: an integrative review.

- Cien Saude. [Internet] [Citado 10 de enero de 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35137823/>
50. Gori M, Campbell RK. Natural products and diabetes treatment. *Diabetes Educ.* [Internet] [Citado 21 de febrero de 2025]. 24(2):201. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9555359/>
 51. Rolnik A, Soluch A, Kowalska I, Olas B. Propiedades antioxidantes y hemostáticas de preparados de la familia Asteraceae y su composición química - Estudios comparativos [Citado 21 de febrero de 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34352717/>
 52. Gandhi GR, Vasconcelos ABS, Wu DT, Li HB, Antony PJ, Li H, Geng F, Gurgel RQ, Narain N, Gan RY. Citrus Flavonoids as Promising Phytochemicals Targeting Diabetes and Related Complications. [Internet] [Citado 21 de febrero de 2025] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32977511/>
 53. Ortiz D, Cordero P, Leos C. Actividad antidiabética. [Internet] 2016 [Citado 25 de febrero de 2025] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3926/oms.342>
 54. Quispe R. Efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de los tallos de *Baccharis genistelloides* (Lam) “quimsa cucho” Ayacucho. [Internet] 2017. [Citado 21 de marzo de 2025] Disponible en: <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9348f47d-a0b0-4659-9533-317070d483e1/content>
 55. Ministerio de salud. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1 en niños, adolescentes y adultos. [Internet] 2024 [Citado 20 de abril de 2025] Disponible en: <https://bvs.minsa.gob.pe/local/fi-admin/RM-115-2024-MINSA.pdf>
 56. Vélchez H, Flores O. Efecto sobre la concentración de glucosa, colesterol y triglicéridos en ratas albinas alimentadas a dosis repetidas (28 días) con miel de abeja en etanol. [Internet] 2018. [Citado 21 de marzo de 2025] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2018.v18n4.09>
 57. Lock O. Investigación Fitoquímica. Métodos en el estudio de productos naturales. 2.a ed. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú; 1994.
 58. Fradz J. Regla del trapecio. [Internet] 2012 [Citado 21 de marzo de 2025] Disponible en: <https://es.scribd.com/document/81013446/Regla-Del-Trapecio>

ANEXOS

Anexo 1: Constancia de Identificación botánica de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers
“yana taya”

CONSTANCIA

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

Que, la Bachiller en Farmacia y Bioquímica, **Srta. Yackelin Debora, ESPINOZA SERNA**, ha solicitado la identificación de una muestra vegetal para trabajo de tesis.

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

DIVISIÓN	:	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	:	MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	:	ASTERIDÆ
ORDEN	:	ASTERALES
FAMILIA	:	ASTERACEAE
GENERO	:	Senecio
ESPECIE	:	<i>Baccharis tricuneata</i> (L. f.) Pers.
N. V.	:	“yana taya”

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

Ayacucho, 05 de julio del 2024

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

Anexo 2: Constancia de obtención de ratas machos de la cepa Holtzman de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CERTIFICADO

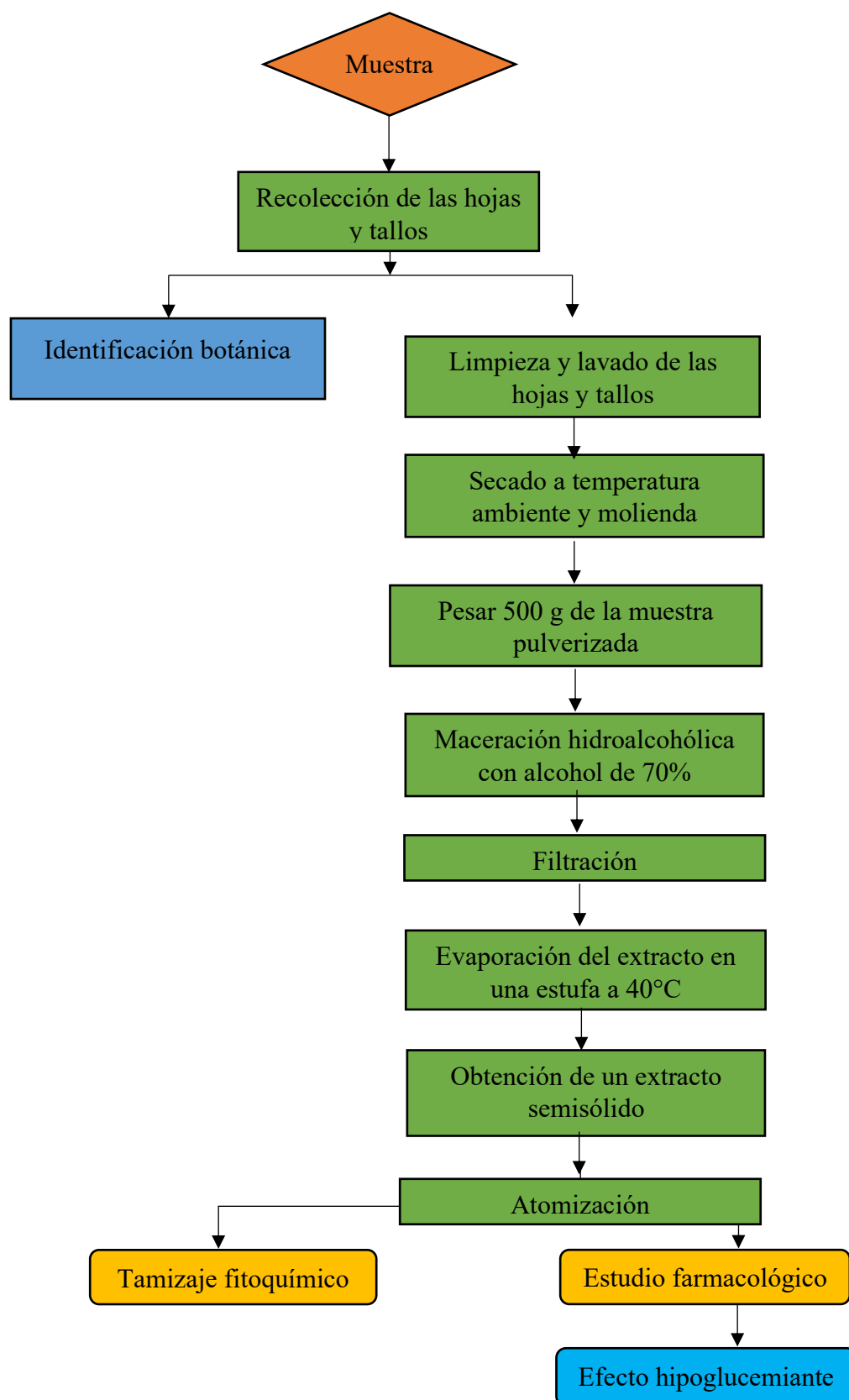
Mediante la presente se certifica que las 40 ratas de la cepa Holtzman, machos de 7 semanas de edad y con un peso entre 180 g, se encuentran en buen estado nutricional, sanitario y clínico, para ser utilizados en ensayos biológicos experimentales.

Se expide el presente certificado a la Srta. Yackelin Debora Espinoza Sema, para los fines pertinentes.

Atentamente

Dr. CHRISTIAN PITOT ALVAREZ
Jefe de Bateria
L.I.D. - UPOCH
C.M.V. 8866

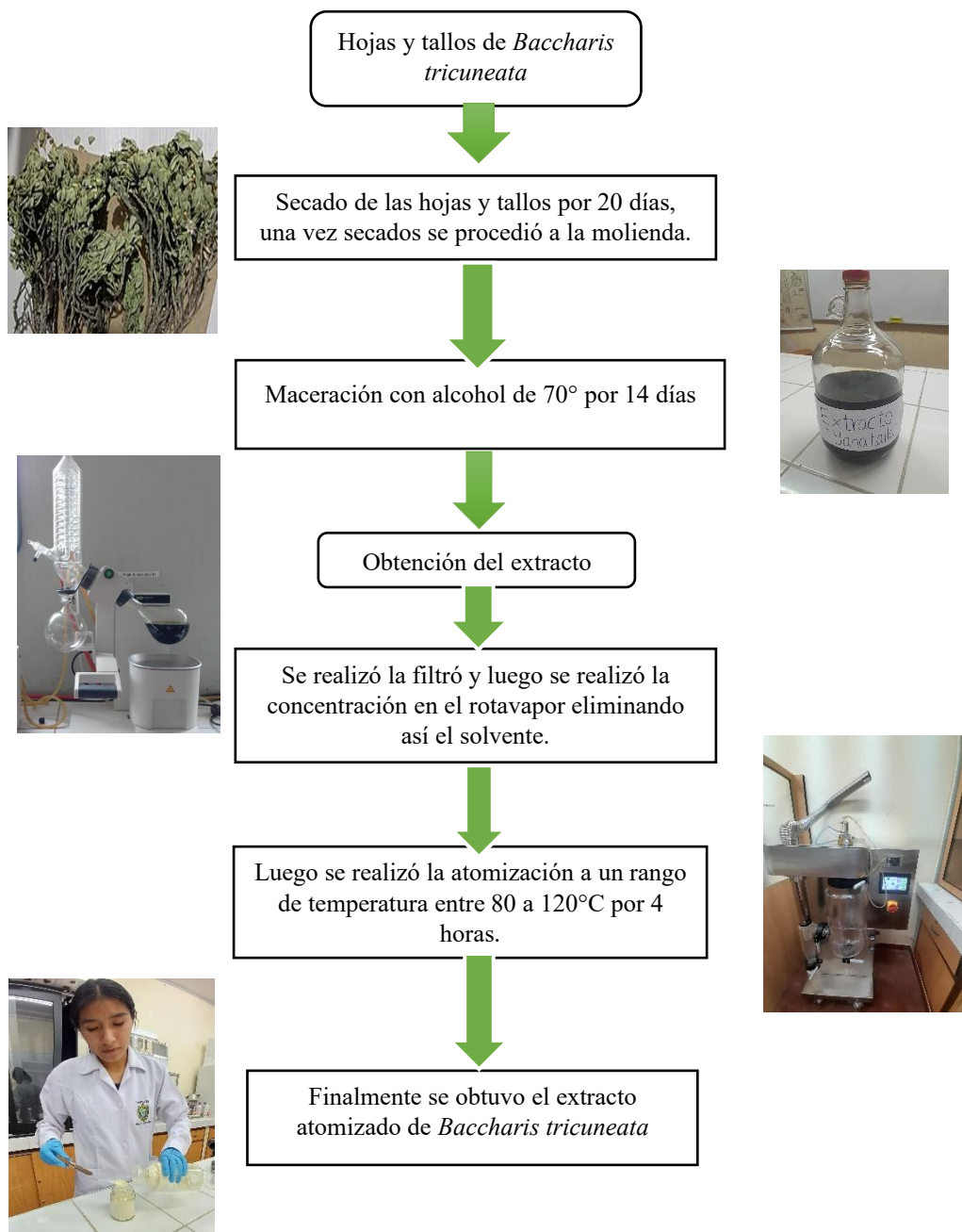
Anexo 3. Diseño metodológico para la recolección de datos.



Anexo 4. Recolección de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya”.



Anexo 5. Procedimiento para la obtención del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya”.



Anexo 6. Tamizaje fitoquímico del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya”.



a) Se pesó 1g de la muestra atomizada



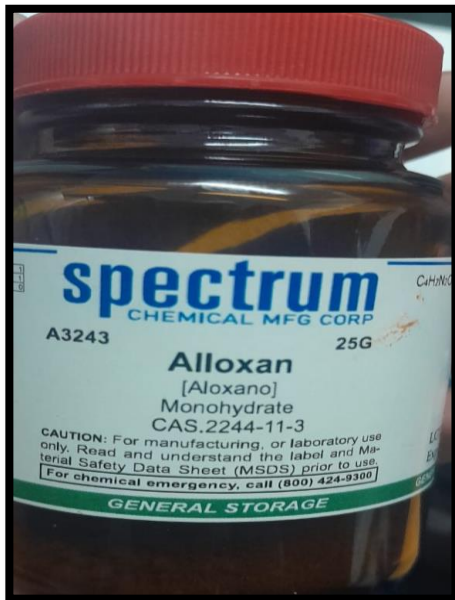
b) Se preparó con 25 mL de agua destilada y se puso 2 mL en cada tubo de



Anexo 7. Selección y aclimatación de las ratas machos Holtzman en el bioterio de la escuela de Formación Profesional de Farmacia y Bioquímica – UNSCH.



Anexo 8. Preparación del aloxano y la administración a las ratas de raza Holtzman.



a) Aloxano



b) Pesar el aloxano



c) Mezclar y disolver el aloxano con agua.



d) Administración por vía peritoneal

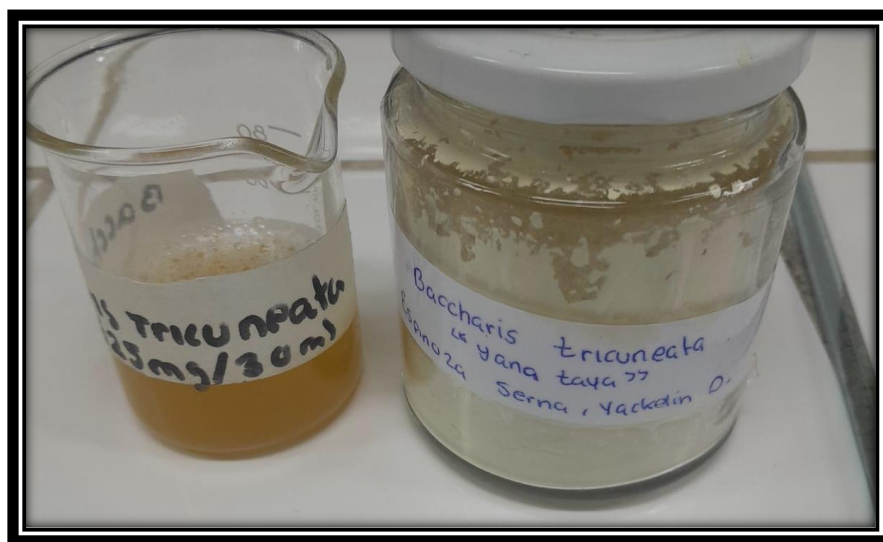
Anexo 9. Preparación del extracto atomizado de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” para la administración de los tratamientos, Ayacucho – 2024.



a) Pesar del extracto atomizado.



b) Mezclar y disolver el extracto atomizado con agua.



Anexo 10. Preparación de los estándares (Metformina y Glibenclamida) para la administración de los tratamientos, Ayacucho – 2024



a) Trituración de cada uno de los estándares.



Anexo 11. Administración por vía oral del extracto atomizado de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya” y de los estándares (Metformina y Glibenclamida), Ayacucho-2024.



Anexo 12. Medición de la glucosa del ápice de la cola de la rata con ayuda del glucómetro ACCU- CHECK Instant.



Anexo 13: Base de datos de la glucemia y área bajo la curva.

Tratamiento	N	Glucemia (mg/dL)								ABC (mg/dL. tiempo)
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
Aloxano 150mg/kg	1	103	148	429	503	564	573	596	600	3165,0
	2	101	147	426	498	550	562	584	588	3112,0
	3	102	146	427	501	556	568	590	595	3137,0
	4	101	146	426	497	552	565	585	589	3116,0
	5	102	147	428	500	558	571	591	594	3143,0
	Media	101,8	146,8	427,2	499,8	556,0	567,8	589,2	593,2	3134,6
	D.E.	0,8	0,8	1,3	2,4	5,5	4,4	4,9	4,9	21,5
Glibenclamida 5mg/kg	1	100	152	501	405	211	171	134	104	1676,0
	2	99	148	499	400	210	169	132	101	1658,0
	3	98	145	494	398	208	165	129	101	1639,0
	4	101	151	504	406	215	171	135	105	1685,0
	5	99	149	499	401	220	169	133	107	1674,0
	Media	99,4	149,0	499,4	402,0	212,8	169,0	132,5	103,6	1666,4
	D.E.	1,1	2,7	3,6	3,4	4,8	2,4	2,3	2,6	18,1
Metformina 850mg/kg	1	101	194	525	467	422	250	154	118	2122,0
	2	100	195	523	464	419	251	152	115	2112,0
	3	101	190	524	468	423	249	150	110	2110,0
	4	99	188	520	460	415	248	149	117	2088,0
	5	101	190	526	467	423	252	151	109	2114,0
	Media	100,4	191,4	523,6	465,2	420,4	250,0	151,2	113,8	2109,2
	D.E.	0,9	3,0	2,3	3,3	3,4	1,6	1,9	4,1	12,7
Extracto 400 mg/kg	1	100	169	575	550	498	397	356	138	2664,0
	2	101	174	579	554	501	399	361	141	2689,0
	3	99	173	569	544	492	392	354	136	2642,0
	4	102	166	583	559	505	404	364	140	2702,0
	5	101	172	579	554	503	400	360	139	2688,0
	Media	100,6	170,8	577,0	552,2	499,8	398,4	359,0	138,8	2677,0
	D.E.	1,1	3,3	5,3	5,6	5,1	4,4	4,0	1,9	23,9
Extracto 200 mg/kg	1	93	198	594	528	389	200	142	102	2149,0
	2	92	195	586	523	385	198	139	100	2122,0
	3	91	192	581	517	380	196	139	98	2100,0
	4	94	200	600	535	393	202	142	101	2170,0
	5	91	193	580	518	381	196	138	97	2100,0
	Media	92,2	195,6	588,2	524,2	385,6	198,4	140,0	99,6	2128,2
	D.E.	1,3	3,4	8,6	7,5	5,5	2,6	1,9	2,1	30,9
Extracto 100 mg/kg	1	99	175	405	360	298	243	175	109	1760,0
	2	98	174	400	357	295	240	172	108	1741,0
	3	97	172	397	354	291	238	170	106	1724,0
	4	99	177	404	361	299	242	174	110	1726,0
	5	101	179	412	367	303	248	176	112	1792,0
	Media	98,8	175,4	403,6	359,8	297,2	242,2	173,4	109,0	1748,6
	D.E.	1,5	2,7	5,7	4,9	4,5	3,8	2,4	2,2	28,2
SSF 2 mL/kg	1	98	106	105	104	105	106	104	105	731,5
	2	104	114	111	111	112	113	110	112	779,0
	3	102	112	109	108	110	110	108	110	763,0
	4	89	98	95	87	96	97	94	95	659,0
	5	101	111	108	108	108	110	107	108	756,5
	Media	98,8	108,2	105,6	103,6	106,2	107,2	104,6	106,0	737,8
	D.E.	5,9	6,4	6,3	9,6	6,3	6,2	6,3	6,7	47,3

Anexo 14: Análisis de varianza (ANOVA) del efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers “yana taya”. Ayacucho 2024.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	16616226,686	6	2769371,114	3519,774	0,0001
Dentro de grupos	22030,500	28	786,804		
Total	16638257,186	34			

Anexo 15: Prueba de Subconjuntos homogéneos HSD Tukey de grupos estadísticamente similares según su nivel de glucosa.

Tratamiento	N	Subconjunto para $\alpha = 0,05$					
		1	2	3	4	5	6
SSF 2 mL/kg	5	737,80					
Glibenclamida 5 mg/kg	5		1666,40				
Extracto 200 mg/kg	5			1748,60			
Metformina 850 mg/kg	5				2109,20		
Extracto 100 mg/kg	5				2128,00		
Extracto 400 mg/kg	5					2677,00	
Aloxano 150 mg/kg	5						3134,60
Sig.		1,000	0,926	1,000	1,000	1,000	1,000

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

a. HSD Tukey utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Anexo 16: Prueba de Shapiro - Wilk

Variable	Tratamiento	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Área bajo la curva	SSF 2 mL/kg	0,854	5	0,209
	Aloxano	0,938	5	0,653
	Extracto 100mg/kg	0,895	5	0,382
	Extracto 200mg/kg	0,894	5	0,377
	Extracto 400mg/kg	0,923	5	0,549
	Glibenclamida 5 mg/kg	0,926	5	0,567
	Metformina 850 mg/kg	0,861	5	0,232

Anexo 17: Matriz de consistencia

Título: Efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental. Ayacucho 2024.

Autor: Espinoza Serna, Yackelin Debora

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Tendrá efecto hipoglucemiante el extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental?	<p>Objetivo General Evaluar el efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” mediante un tamizaje fitoquímico. • Determinar la concentración con mayor efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental. • Comparar el efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” con glibenclamida y metformina. 	<p>Hi: El extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” tiene efecto hipoglucemiante.</p> <p>Ho: El extracto atomizado de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya” no tiene efecto hipoglucemiante.</p>	<p>Variable independiente: Extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya”</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metabolitos secundarios. • Dosis de 100, 200 y 400 mg/kg del extracto. <p>Variable dependiente: Efecto hipoglucemiante</p> <p>Indicadores: Valores de glicemia en mg/dl.</p>	<p>Nivel de investigación: Básico-Experimental</p> <p>Población: Las hojas y tallos de la especie <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya.”</p> <p>Muestra: Tres Kilogramo de hojas y tallos de <i>Baccharis tricuneata</i> (L.F.) Pers “yana taya</p> <p>Unidad de análisis: 35 ratas machos de raza Holtzman adquiridas de la Universidad Cayetano Heredia.</p> <p>Diseño experimental: Los animales fueron pesados y fueron seleccionados para cada grupo de manera aleatoria. Fueron divididos en siete grupos: Grupo I control negativo se le administró 2mg/kg de solución salina fisiológica. Grupo II se le administró 150mg/kg de aloxano. Grupo III, IV y V se les administro aloxano y el extracto atomizado a dosis de 100,200 y 400mg/kg respectivamente. Grupo VI se le administró 150mg/kg de aloxano y 5mg/kg de glibenclamida. Grupo VII se le administró 150mg/kg de aloxano y 850mg/kg de metformina.</p> <p>Análisis estadístico: Los datos fueron evaluados con la prueba de ANOVA con un nivel de significancia estadística de 0,05.</p>

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

RESOLUCIÓN DECANAL N°454-2025-UNSCH-FCSA-D

BACHILLER: Yackelin Debora ESPINOZA SERNA

En la ciudad de Ayacucho, siendo las once y treinta del día veintisiete del mes de junio del año dos mil veinticinco, se reunieron en el aula J-201 de la Escuela de Farmacia y Bioquímica los docentes miembros del jurado evaluador, para el acto de sustentación de trabajo de tesis titulado: **Efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. “yana taya” en ratas con diabetes mellitus experimental. Ayacucho 2024.**, presentado por la bachiller **Yackelin Debora ESPINOZA SERNA** para optar el título profesional de Químico Farmacéutico. El jurado evaluador está conformado por:

Presidente : Prof. José Alejandro Yarlequé Mujica
Jurados : Prof. Juan Clímaco Paniagua Segovia
 : Prof. Osmar Héctor Huaraca Cárdenas
4to jurado : Prof. Tania Mendoza Almeida
Asesor : Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo
Secretaria Docente : Prof. Cinthia Gavilán Zamora

Con el quorum de reglamento se dio inicio la sustentación de tesis, como acto inicial el presidente de la comisión pide a la secretaria docente dar lectura a la RESOLUCIÓN DECANAL N°454-2025-UNSCH-FCSA-D, de fecha 25 de junio del presente año, también manifiesta que los documentos presentados por la recurrente no tienen ninguna observación, dando algunas indicaciones a la sustentante.

Seguidamente se da inicio a la exposición por la bachiller: **Yackelin Debora ESPINOZA SERNA**, y una vez concluida, el presidente de la comisión solicita a los miembros del jurado evaluador realizar sus respectivas preguntas, seguidamente se da pase al asesor de tesis, para que pueda aclarar algunas preguntas, interrogantes y aclaraciones.

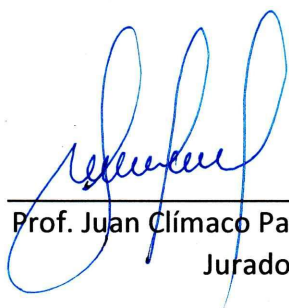
El presidente invita a la sustentante abandonar el aula para que pueda proceder con la calificación.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL

Bachiller: **Yackelin Debora ESPINOZA SERNA**

JURADOS	Texto	Exposición	Preguntas	P. Final
Prof. Juan Clímaco Paniagua Segovia	17	17	16	17
Prof. Osmar Héctor Huaraca Cárdenas	17	17	17	17
Prof. Tania Mendoza Almeida	15	17	15	16
PROMEDIO FINAL				17

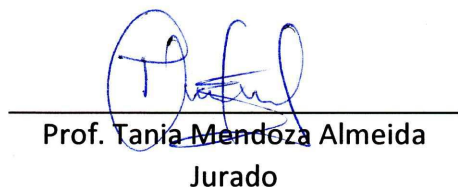
De la evaluación realizada por los miembros del jurado calificador, llegaron al siguiente resultado: Aprobar a la Bachiller **Yackelin Debora ESPINOZA SERNA** quien obtuvo la nota final de diecisiete (17) para la cual los miembros del jurado evaluador firman al pie del presente, siendo la 12:55 de la tarde, se da por concluido el presente acto académico.



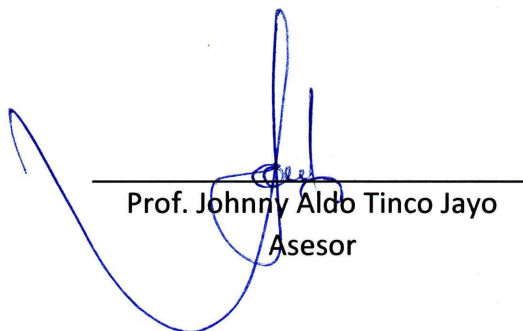
Prof. Juan Clímaco Paniagua Segovia
Jurado



Prof. Osmar Héctor Huaraca Cárdenas
Jurado



Prof. Tania Mendoza Almeida
Jurado



Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo
Asesor



Prof. José Alejandro Yarlequé Mujica
Presidente



Prof. Cinthia Gavilán Zamora
Secretaria docente

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

El Instructor en Segunda Instancia, en virtud de la RCU N.° 039-2021-UNSCH-CU, y en calidad de director de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, emite la presente



CONSTANCIA

DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A Yackelin Debora ESPINOZA SERNA, Bachiller de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, en mérito a que la tesis titulada: Efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. "yana taya" en ratas con diabetes mellitus experimental. Ayacucho 2024.; ha alcanzado un índice de similitud de 23% (veintitrés); cumpliendo satisfactoriamente lo establecido en el Art. 13 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga mediante el uso del SOFTWARE TURNITIN.

En ese sentido, se emite la presente constancia en señal de conformidad.

Ayacucho, 10 de junio de 2025.


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

Marco R. Aronés Jara
DIRECTOR

Efecto hipoglucemiante del extracto
atomizado de las hojas y tallos de
Baccharis tricuneata (L.F.) Pers. “yana
taya” en ratas con diabetes mellitus
experimental. Ayacucho 2024.

por Yackelin Debora ESPINOZA SERNA

Fecha de entrega: 10-jun-2025 06:04a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2696182721

Nombre del archivo: TESIS_FINAL,_Yackelin_Debora_ESPINOZA_SERNA.pdf (2.19M)

Total de palabras: 13737

Total de caracteres: 70560

Efecto hipoglucemiante del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Baccharis tricuneata* (L.F.) Pers. "yana taya" en ratas con diabetes mellitus experimental. Ayacucho 2024.

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

18%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	15%
	Trabajo del estudiante	
2	repositorio.unsch.edu.pe	3%
	Fuente de Internet	
3	1library.co	1%
	Fuente de Internet	
4	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
5	sqperu.org.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	alicia.concytec.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	docplayer.es	1%
	Fuente de Internet	
8	caelum.ucv.ve	<1%
	Fuente de Internet	

9	Submitted to Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB	<1 %
Trabajo del estudiante		
10	repositorio.uladech.edu.pe	<1 %
Fuente de Internet		
11	ri.uagro.mx	<1 %
Fuente de Internet		
12	unellez.edu.ve	<1 %
Fuente de Internet		
13	med.se-todo.com	<1 %
Fuente de Internet		

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo