



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y  
BIOQUÍMICA**

**EFECTO HIPOGLICEMIANTE DEL EXTRACTO  
HIDROALCOHÓLICO DEL TUBÉRCULO *Eriotheca ruizii*  
"PATE" EN *Rattus rattus var. albinus***

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

**AUTOR**

**LOPEZ MATOS RONALDO**

**ORCID: 0000-0003-2478-8472**

**ASESOR**

**VASQUEZ CORALES, EDISON**

**ORCID ID: 0000-0001-9059-6394**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2022**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

LOPEZ MATOS RONALDO

ORCID: 0000-0003-2547-9831

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú

### **ASESOR**

VÁSQUEZ CORALES, EDISON

ORCID ID: 0000-0001-9059-6394

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de  
La Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Chimbote, Perú

### **JURADO**

Rodas Trujillo, Karem Justhin

ORCID: 0000-0002-8873-8725

Claudio Delgado, Alfredo Bernard

ORCID: 0000-0002-1152-5617

Matos Inga, Matilde Anais

ORCID: 0000-0002-3999-8491

## HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

---

Mgtr. Karem Justhin, Rodas Trujillo

**Presidente**

---

Mgtr. Alfredo Bernard Claudio Delgado

**Miembro**

---

Mgtr. Matilde Anais Matos Inga

**Miembro**

---

Dr. Edison Vásquez Corales

**Asesor**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, voy agradecer a Dios por darme la vida, los conocimientos y habilidades, con el fin de realizar esta investigación.

Mi agradecimiento a los docentes de Uladech católica, por brindarme su enseñanza y dedicación que nos brindaron para realizar la investigación. A formar unos buenos profesionales para poder estar preparadas y poder enfrentar los retos no nos pone la vida día a día.

Agradezco a todas las personas que confiaron en mí, me apoyan de una u otro forma para poderse llevar a cabo esta investigación lo cual dedica tiempo y esfuerzo.

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, este trabajo está dedicado a Dios por darme salud, conocimientos, para poder realizar este gran sueño.

Por segundo lugar está dedicado a mis padres que me han brindado su apoyo incondicional, sus sabios consejos y su gran amor, en donde me dio una gran motivación para alcanzar mis sueños.

En tercer lugar, voy a dedicar a mis queridos hermanos y hermanas por su gran apoyo incondicional y permanente, porque confiaron en mis sueños, por una superación y triunfo en la vida.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, evaluar la actividad hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de los tubérculos de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus var. albinus* con hiperglicemia inducida por Aloxano. Este estudio es de diseño experimental. En donde se obtuvo el extracto hidroalcohólico al 80% de los tubérculos de *Eriotheca ruizii* (pate). La glicemia se indujo por administración intraperitoneal con el Aloxano con una dosis única de 150 mg/kg en *Rattus rattus var. albinus*, Se emplearon 16 *Rattus rattus var. albinus*, distribuidos en 4 grupos (n = 4); siendo el Grupo I (control negativo: suero fisiológico 1,0 mL/kg), Grupo II (control positivo: Aloxano), Grupo III (Aloxano + *Eriotheca ruizii* (pate). 750 mg/kg) y Grupo IV (Aloxano + insulina 4 UI/kg). Encontrándose en la comparación de los parámetros de glicemia entre los grupos I, II, III y IV se observó el efecto hipoglicemiante a las 12 horas 112.8, 468.2, 253.9 y 125.1 en cuanto al porcentaje del efecto hipoglicemiante a las 12 horas grupo II 12.1%, grupo III 52.0% y grupo IV 76.0% de efectividad. Se concluyó demostrando que el tratamiento con el extracto hidroalcohólico al 80% de los tubérculos de *Eriotheca ruizii* (pate) disminuye la glicemia en un 52% a las 12 horas después de la administración.

**Palabras clave:** *Eriotheca ruizii* (pate), tubérculo, Aloxano, hipoglicemia, diabetes, *Rattus rattus var. albinus*.

## ABSTRACT

The objective of this research work is to evaluate the hypoglycemic activity of the hydroalcoholic extract of the tubers of *Eriotheca ruizii* (pate) in *Rattus rattus* var. *albinus* with hyperglycemia induced by Alloxan. This study is of experimental design. Where the hydroalcoholic extract was obtained at 80% of the tubers of *Eriotheca ruizii* (pate). Glycemia was induced by intraperitoneal administration with Alloxan at a single dose of 150 mg/kg in *Rattus rattus* var. *albinus*, 16 *Rattus rattus* var. *albinus*, distributed in 4 groups (n = 4); being Group I (negative control: physiological saline 1.0 mL/kg), Group II (positive control: Alloxane), Group III (Alloxane + *Eriotheca ruizii* (pate). 750 mg/kg) and Group IV (Alloxane + insulin 4 IU/kg). Finding in the comparison of the glucose parameters between groups I, II, III and IV, the hypoglycemic effect is observed at 12 hours 112.8, 468.2, 253.9 and 125.1 in terms of the percentage of the hypoglycemic effect at 12 hours group II 12.1%, group III 52.0% and group IV 76.0% effectiveness. It was concluded by showing that treatment with 80% hydroalcoholic extract of *Eriotheca ruizii* (pate) tubers lowers glucose by 52% 12 hours after administration.

**Key words:** *Eriotheca ruizii* (pate), tuber, Alloxane, hypoglycemia, diabetes, *Rattus rattus* var. *albinus*.

## CONTENIDO

<b>EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	ii
<b>HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iv
<b>RESUMEN</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>CONTENIDO</b> .....	viii
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	ix
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>Objetivo general</b> .....	3
<b>Objetivos específicos</b> .....	3
<b>II.- REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
<b>2.1.-ANTECEDENTESs</b> .....	4
<b>2.2.-BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	6
<b>III.-HIPÓTESIS:</b> .....	12
<b>IV.- METODOLOGÍAs</b> .....	13
<b>4.1. Diseño de la investigación</b> .....	13
<b>4.2. Población y muestra</b> .....	13
<b>4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores</b> .....	14
<b>4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	14
<b>4.5. Plan de análisis.</b> .....	17
<b>4.6. Matriz de consistencias</b> .....	18
<b>4.7. Principios éticos</b> .....	19
<b>V.-RESULTADOS</b> .....	20
<b>5.1. Resultados</b> .....	20
<b>5.2. Análisis de resultados</b> .....	23
<b>VI.- CONCLUSIONES</b> .....	26
<b>6.1 Conclusiones</b> .....	26
<b>6.2 Recomendaciones</b> .....	26
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	33



## INDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Concentración de glicemia sérica basal, antes de inducir hiperglicemia...22
- Tabla 2.** Efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus* con hiperglicemia inducidas con Aloxano.....23
- Tabla 3.** Porcentaje del efecto hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus* inducidas con Aloxano.....24

## **I.- INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación proviene de la línea de investigación “plantas medicinales y productos naturales con potencial farmacéutico y terapéutico”.

Las plantas medicinales son favorables para la salud humana debido a que contienen metabolitos que son utilizados para un recurso terapéutico en donde se emplean para una enfermedad, los metabolitos que contiene cada planta medicinal de cualquier especie vegetal encontrada en el Perú se utiliza para dar un tratamiento farmacológico debido a que son beneficiosos para la salud ya que puedan ser utilizados cuyos principios activos para nuevos fármacos, también que contengan buenos agentes terapéuticos <sup>1</sup>.

El tubérculo de *Eriotheca ruizii* se utiliza para mantener la dieta gracias a que no posee carbohidratos. Es buena para fortalecer las defensas como hipoglucemiante y compensar las demandas del organismo. Posee bastantes metabolitos especialmente de flavonoides. Debido a esto tiene un gran poder como antioxidante, Por ello ayuda a las medidas preventivas para la utilización de medicamentos. Se utilizaron para disminuir la glicemia en la sangre, en cuanto a la diabetes puede ser útil en combinación con el tratamiento habitual, dado que existen plantas terapéuticas con acción hipoglucémica demostrada <sup>2</sup>.

Suplementos a base de hierbas se venden sin receta en supermercados, farmacias y clínicas, donde son utilizadas para mejorar la salud, también son destinadas para uso interno, uso externo. Estos suplementos vienen en varias formas, incluidos secos, picados, en polvo o encapsulados. Luego se pueden utilizar de varias maneras a través

de métodos como la ingestión a través de píldoras o infusiones, la aplicación lociones, cremas y aceites <sup>3</sup>.

La extracción de metabolitos es el primer paso de cualquier planta medicinal y el éxito de los estudios cualitativos y cuantitativos de compuestos bioactivos de materiales vegetales depende de la selección del método de extracción adecuado. Además, para obtener resultados de extracción de alto rendimiento, los tipos de métodos de extracción utilizados son muy importantes, así como la consideración de los factores y sus efectos lineales, cuadráticos e interactivos para comprender su efecto en las respuestas <sup>4</sup>.

En el Perú hay muchos casos reportados de diabetes que lo sufre la población, esto se presenta un mayor número en la población femenina llegando a 8,1% y en la población masculina llegando a un 7,2% estos datos nos indica que la diabetes es un problema creciente en el Perú <sup>5</sup>.

Por antes descrito se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿tendrá efecto hipoglicemiante el extracto hidroalcohólico del tubérculo de *Eriotheca Ruizii* (pate) en *Rattus rattus var. albinus*?

Como objetivo general se considera evaluar el efecto hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico del tubérculo de *Eriotheca Ruizii* (pate) en *Rattus rattus var. albinus*.

En el presente trabajo de investigación se tiene en cuenta la siguiente metodología experimental, que se basa en la determinación del efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico 80% de los tubérculos de *Eriotheca Ruizii* (pate) en *Rattus rattus var. albinus* con hiperglicemia inducida por aloxano y se presentara mediante tablas y gráficos.

### **Objetivo general**

- Evaluar la actividad hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de los tubérculos de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus* con hiperglicemia inducida por Aloxano.

### **Objetivos específicos**

- Determinar la actividad hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de los tubérculos de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus* con hiperglicemia inducida por Aloxano.
- Determinar el porcentaje de efecto hipoglucemiante en *Rattus rattus var. albinus* post administración de aloxano y tratados con extracto hidroalcohólico de *Eriotheca ruizii* (pate) según tiempo.

## II.- REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1.-ANTECEDENTES

Uchenna <sup>6</sup>. Se realizó una investigación del tallo de *Ceiba pentandra* (Malvaceae) en ratas diabéticas normales e inducidas por aloxano que fueron estudiados. Las ratas diabéticas se dividieron en cinco grupos de 5 animales, cada uno de los cuales recibió la administración oral del extracto diariamente por 14 días. El estudio antidiabético se realizó con 200, 400 y 800 mg / kg de peso corporal de extracto de *C. pentandra*. Los resultados indican que el extracto de metanol de *C. pentandra* redujo significativamente de 800 mg / kg (33.6%) fue más efectivo en comparación con glibenclamida (23.0%). Se concluyó demostrando los parámetros hematológicos que redujeron en ratas diabéticas a nivel casi normal.

Dhalwall <sup>7</sup>. En el presente estudio, el efecto antidiabético del extracto acuoso de *Sida rhombifolia* ssp. Las hojas de retusa (Malvaceae) se estudiaron en normal e inducido por estreptozotocina (STZ) (60 mg / kg, solo inyección intraperitoneal) ratas diabéticas. Actividad hipoglucémica en ratas normales después de la administración de 200 mg / kg de extracto. El extracto acuoso mostró una reducción del 15% en el nivel de glucosa en plasma después de 1,5 h de administración del extracto. Cuando se prueba en STZ-inducida ratas diabéticas la reducción en la glucosa plasmática fue del 17%. Glibenclamida fue utilizado como fármaco de referencia y mostró efectos hipoglucémicos significativos en ratas normales, pero tenían actividad marginal en ratas diabéticas inducidas por STZ.

Herrera <sup>8</sup>. Evaluó el efecto hipoglucemiante del extracto etanólico de *Geranium ruizii* Hieron. (pasuchaca) en la hiperglucemia inducida por aloxano en ratas. La hiperglicemia fue inducida con aloxano. Las ratas incluidas en el estudio presentaron una glicemia > 200 mg/dL. Se formaron cinco grupos de seis ratas cada uno. El grupo I recibió agua destilada 2 mL; los grupos II, III y IV recibieron *Geranium ruizii* 50 mg/kg; 150 mg/kg y 300 mg/kg, respectivamente (vía oral) y al grupo V insulina 4UI/kg. Los resultados de la dosis de 150 mg/kg de *G. ruizii* redujo 65,58% los valores de glicemia después de la post administración, en la dosis de 50 mg/kg; 300 mg/kg de *G. ruizii* redujo 60%, en el grupo V insulina 4UI/kg redujo 72.96%. En conclusión, el extracto etanólico de *Geranium ruizii* (pasuchaca) tuvo efecto hipoglucemiante en ratas con hiperglucemia inducida con aloxano.

Rojas <sup>9</sup>. Evaluó el efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Passiflora tripartita* “Tumbo” en ratas diabéticas inducidas por aloxano. Se realizó un estudio tipo experimental aplicativo con 42 ratas machos en 6 grupos de 7 ratas. A cada animal se midió la glucemia basal con un glucómetro digital para luego aplicar el método de inducción a hiperglicemia con aloxano 130mg/kg, pasado las 24 horas recibieron los siguientes tratamientos: grupo I: agua destilada, grupo II: aloxano, III: aloxano + insulina 4UI/kg, grupo IV: aloxano + extracto 100mg/kg, grupo V: aloxano + extracto 200mg/kg, grupo VI: aloxano + extracto 300mg/kg, luego administrado los tratamientos se les midió la glucosa en el día 1 a las 0, 2, 4, 6 y 8 horas. Los resultados se observaron que la insulina tiene el valor más bajo con 143mg/dL, luego extracto de 300mg/kg con 270mg/dL. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Passiflora tripartita* “Tumbo”

presento un mayor efecto hipoglicemiante a una dosis de 300mg/kg y menor efecto a una dosis de 100 y 200mg/kg en ratas inducidas a hiperglicemia con aloxano 130mg/kg.

## **2.2.-BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **ESPECIE:**

Presenta las siguientes especies como la *Ceiba trichistandra*, *Simira ecuadorensis*, *Terminalia valverdeae* donde describimos que es un árbol caducifolio, leñoso que puede llegar a medir aproximadamente unos 15 metros de altura también teniendo unas hojas aplanadas <sup>10</sup>.

### **TAXONOMÍA:**

En cuanto a la taxonomía se encuentra estudios basados en datos moleculares y análisis filogenéticos, también precisan su relación como un grupo natural <sup>11</sup>.

<b>Clases</b>	Equisetopsida
<b>Subclase</b>	Magnoliidae
<b>Super Orden</b>	Rosanae
<b>Orden</b>	Malvales
<b>Familia</b>	malvaceae
<b>Genero</b>	Eriotheca
<b>Especie</b>	Eriotheca ruizii
<b>Nombre vulgar</b>	pate

**HABITAD:**

Su habitad de esta planta se encuentra en las partes más alejadas de la sierra peruana, donde llega pocas lluvias, en las zonas más templadas llegando a soportar 4 meses sin las lluvias <sup>12</sup>.

**CARACTERÍSTICAS:**

Es un árbol leñoso que aproximadamente podría llegar a medir unos 15 m de altura, teniendo unas hojas color verde opaco, el color del tallo es blanco, tiene un olor a malva, en cuanto al tubérculo es de color marrón claro mientras que en el interior presenta un color blanco presentando una similitud al yacón <sup>12</sup>.

**DIABETES MELLITUS**

La diabetes mellitus es una enfermedad constante representada por una alteración en el procesamiento de carbohidratos, proteínas y grasas, que resulta de la insuficiente o carente liberación de insulina. La insulina es una hormona producida por el páncreas que ayuda al intercambio de glucosa a las células. En el punto donde no hay paso de glucosa a las células, pueden dañar los nervios y las venas que podrían influir en los órganos, por ejemplo, los ojos, el corazón, los riñones y la mente <sup>13</sup>.

La Diabetes Mellitus también se puede decir que es la falta relativa o completa de secreción de insulina por las células beta del páncreas o por defectos de los receptores de insulina. No siendo una afección única, sino un síndrome dentro del cual deben individualizarse diferentes entidades nosológicas. De todas ellas es la hiperglucemia y



sus consecuencias, es decir, las complicaciones específicas, las cuales son comunes a todas las formas de diabetes <sup>14</sup>.

## **LA DIABETES MELLITUS TIPO I**

La diabetes tipo 1 se desarrolla cuando las células productoras de insulina en el cuerpo han sido destruidas y el cuerpo no puede producir insulina. Es una afección autoinmune en la que el cuerpo ataca y destruye las células productoras de insulina, lo que significa que no se produce insulina. Esto hace que la glucosa aumente rápidamente en la sangre. Una persona con diabetes tipo 1 necesitará inyectarse insulina de por vida. También deberán asegurarse de que su nivel de glucosa en la sangre se mantenga equilibrado comiendo una dieta saludable y realizando análisis de sangre con regularidad. Las personas con diabetes tipo 1 representan solo el 10% de todas las personas con diabetes <sup>15</sup>.

Este tipo de diabetes generalmente aparece a una edad temprana, antes de los 40 años, es decir, en niños y adultos jóvenes. Ocurre debido a la alteración de las células pancreáticas que no pueden crear insulina. En estos casos, la insulina debe ser regulada. Desde el exterior a través de infusiones <sup>16</sup>.

Las manifestaciones más sucesivas son:

- ❖ Abundante sed y boca seca.
- ❖ Micción frecuente
- ❖ Falta de vitalidad, cansancio extraordinario.
- ❖ Apetito constante
- ❖ Disminución de peso.

- ❖ Heridas de reparación moderada.
- ❖ Enfermedades recurrentes.
- ❖ Visión borrosa.

## **DIABETES MELLITUS TIPO II.**

La diabetes tipo II es aquella en la que el páncreas no produce suficiente insulina o, en este caso, las células no encuentran a la insulina, lo que hace que la glucosa se agregue en el marco del curso, va aumentar los niveles de glucosa. La mayoría de los pacientes con diabetes tipo II presentan peso o una circulación de grasa abrumadora en la parte del estómago, con una inclinación hereditaria sólida. Las personas que experimentan esta patología reaccionan con las dietas de las calorías para así controlar la hipoglucemia vía oral, de todos modos, con el tiempo recurren a la insulina para su control <sup>17</sup>.

Factores importantes para el desarrollo de diabetes tipo.

- Obesidad.
- Mala alimentación.
- Inactividad física.
- La vejez.
- Antecedentes familiares de diabetes.
- El grupo étnico.

## **DIABETES EN GESTANTES**

En cuanto a la diabetes gestacional es debido a la hiperglucemia (donde hay un ligero aumento de la azúcar en la sangre). Es una alteración del metabolismo de los Hidratos de Carbono que se pueden detectar como primera vez durante el embarazo ya que existe una intolerancia de

severidad variable así los hidratos de carbono a comparación de diferentes tipos de diabetes, en la gestación normalmente no es la causa de la carencia de insulina, puede ser causada por los efectos bloqueadores de otras hormonas que se producen en la insulina lo que se generalmente se puede presentar a partir de las 20 semanas de gestación <sup>18</sup>.

### **ALOXANO**

El aloxano ha sido ampliamente usado para inducir diabetes mellitus experimentalmente, causando necrosis de las células  $\beta$  del páncreas y originar la generación de radicales libres, con rol importante en la patogénesis de la diabetes mellitus del ser humano. Se ha demostrado que el aloxano induce la producción de peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) y algunos radicales libres tales, como el oxígeno singlete ( $O_2\cdot$ ) y el hidroxilo ( $OH\cdot$ ), que produce daño seguido de la muerte celular <sup>19</sup>.

### **INSULINA**

La insulina en todas sus presentaciones comerciales es el medicamento más destacado para el manejo de la DM1 y DM2. Debido a que soluciona varios defectos encontrados en la diabetes, ya que resuelve íntegramente el déficit insulínico encontrado en la DM1 y la insuficiencia relativa de la secreción de insulina en DM2, a través de su suplencia exógena, permitiendo de esta manera reducir tanto glucotoxicidad como lipotoxicidad <sup>20</sup>. Donde la hormona insulina va a regular el nivel de la glucosa en el torrente sanguíneo, debido a que es producida por las células beta. La insulina se secreta cuando aumenta el nivel de glucosa en la sangre, después de cada comida. cuando disminuye el nivel de glucosa en la sangre, se detiene la secreción de insulina y el hígado libera glucosa en la sangre <sup>21</sup>.

Por tanto, la insulina se une al receptor de insulina en la subunidad- $\alpha$  extracelular e inicia el cambio conformacional que moviliza al ATP hacia la subunidad- $\beta$  intracelular. La unión del ATP en el aminoácido lisina activa la autofosforilación del receptor e induce la actividad cinasa del receptor para formar los sustratos proteínicos intracelulares que darán continuidad a las señales de la insulina <sup>22</sup>.

## **DIETA**

La dieta es un factor importante para poder tratar y controlar a la diabetes, ya que la mayoría de las veces es el principal tratamiento para combatir esta enfermedad. Sea como sea, numerosos pacientes no cumplen con el régimen de alimentación, por lo tanto, esto debe desarrollarse de manera independiente según lo indicado por la forma de vida del paciente y los objetivos del tratamiento <sup>23</sup>.

## **FISIOPATOLOGÍA DE LA DIABETES.**

Nos revela que la glucosa se encuentra en estados extremadamente anormales en la sangre, por insuficiencia de insulina o por su incapacidad para transmitirla a las células (obstrucción de la insulina). Esa abundancia de glucosa entra en las plaquetas rojas y se une con los átomos de hemoglobina, ocurre la destrucción específica de las células  $\beta$  en los islotes de Langerhans del páncreas. Como lo mencionado, estas células tienen como función primordial la secreción de insulina en respuesta al incremento en la glucemia. Para la destrucción de los islotes existen distintas causas: virus, agentes químicos, autoinmunidad cruzada o, incluso, una predisposición génica. Para el desarrollo de la diabetes se encuentra en los genes del antígeno leucocitario humano (HLA clase II) del cromosoma 6, que contribuyen con el 50% del riesgo, y son asociados algunos polimorfismos genéticos en los sitios de unión del péptido. Otra de las razones es la falta de adaptación al incremento de insulina, con la pérdida de la masa celular por la

glucotoxicidad. Por ende, el receptor a insulina presenta alteraciones en su unión a receptor en células del músculo, donde permiten la translocación del transportador GLUT4 localizado en vesículas hacia la membrana plasmática para realizar su función de transportar la glucosa de la sangre al interior de la célula. Lo cual permite fosforilado en los residuos de serina/treonina en la región intracelular para su desensibilización, y finalmente esto permite la internalización del receptor.<sup>24, 25</sup>

### **III.-HIPÓTESIS:**

#### **Hipótesis alternativa:**

El extracto hidroalcohólico del tubérculo de *Eriotheca ruizii* (pate) tiene efecto hipoglucemiante en *Rattus rattus* con hiperglicemia inducida por Aloxano.

#### **Hipótesis nula:**

El extracto hidroalcohólico del tubérculo de *Eriotheca ruizii* (pate) no tiene efecto hipoglucemiante en *Rattus rattus* con hiperglicemia inducida por Aloxano.

## IV.- METODOLOGÍAs

### 4.1. Diseño de la investigación

Tipo de estudio: Se empleó un diseño cuantitativo, experimental, prospectivo y longitudinal.

- **Cuantitativo:** Se realizó a través de medición de la actividad hipoglucemiante del tipo casos y controles.
- **Experimental-Analítico:** Se realizó comparaciones de la variable dependiente entre los grupos experimentales y de control.
- **Prospectivo:** En el registro de la información se tomaron en cuenta los hechos a partir de la fecha de estudio.
- **Longitudinal:** Se estudiaron las variables a lo largo del tiempo durante el periodo de investigación.

### 4.2. Población y muestra

#### Material botánico

Se emplearon aproximadamente 7K (g.) del tubérculo de *Eriotheca ruizii* (pate).

#### Material biológico

16 *rattus rattus* obtenidas en el Bioterio de la Universidad Nacional De Trujillo de 200 a 250 (g.) de peso, fueron sometidos a ayuno antes de iniciarse el ensayo con libre acceso de agua y finalmente fueron distribuidos aleatoriamente en 4 grupos de 4 ratas cada uno.

### 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición		Valores posibles	Indicadores
	Conceptual	Operacional		
<b>Nivel de glicemia 12 horas después</b>	Nivel de glicemia en sangre.	Cuantificación de la glicemia (mg/dL) en sangre.	Valores desde 50 mg/dL a más	Variable dependiente, numérica en escala de intervalo
<b>Extracto hidroalcohólico del tubérculo de eriotheca ruizii (pate)</b>	Extracto hidroalcohólico del tubérculo de eriotheca ruizii (pate) obtenidas después de un procedimiento fitoquímico.	Administración de las distintas concentraciones del extracto del tubérculo de eriotheca ruizii (pate)	Concentración a: 750 mg/ Kg	Variable independiente, numérica en escala de intervalo

### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente estudio desarrollo distintos procedimientos que fueron clave para así poder resolver nuestra pregunta planteada de la investigación:

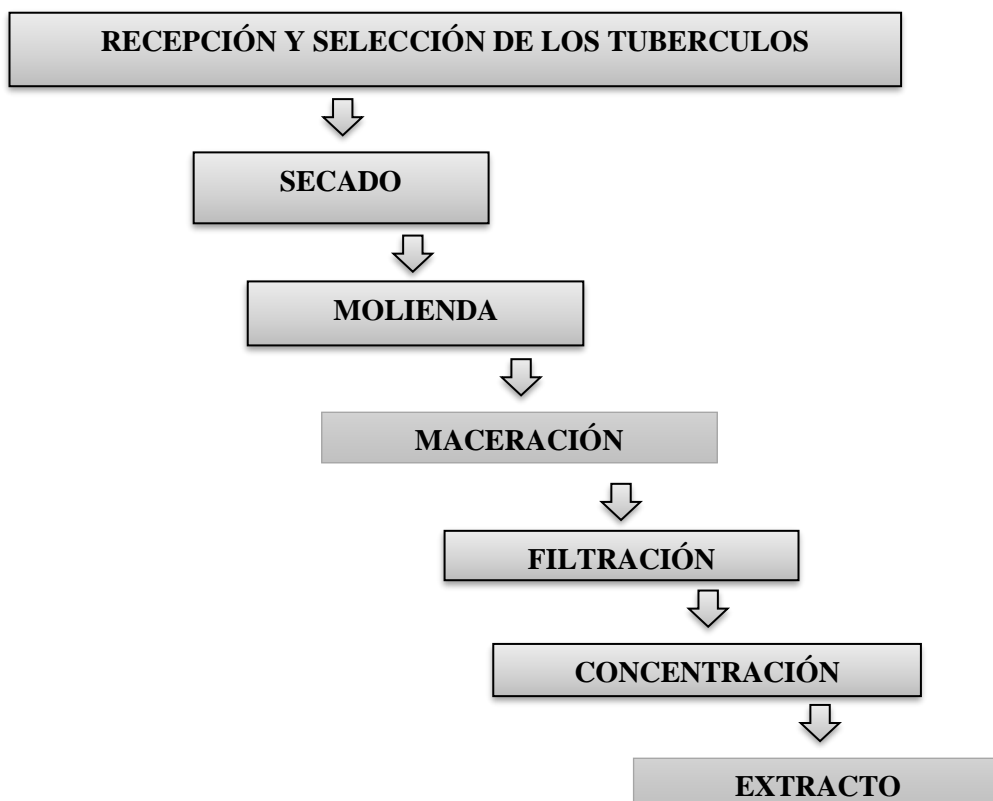
En primer lugar, se seleccionó 7 kg del tubérculo de Eriotheca ruizii (pate) teniendo en cuenta la inspección visual como lo establece la norma técnica peruana; donde se realizó el lavado y la desinfección del tubérculo.

#### 4.4.1. Preparación de Aloxano

Para realizar la preparación se disolvió 200 mg en 2mL de agua destilada.

#### 4.4.2. Preparación del extracto hidroalcohólico de los tubérculos de *Eriotheca ruizii*

Los tubérculos de *Eriotheca ruizii* (pate) se pelaron, seguidamente fueron triturados, luego pasaron colocarse en el papel Kraft, donde se llevaron a la estufa a una temperatura de 40 °C por un tiempo de 48 horas ininterrumpidas donde a teniendo un secado parejo. Después de que fueron secadas pasaron a someterse a un molino de cuchillas eléctrico. Luego se pesó 100G de muestra y se llevó a maceración hidroalcohólica al 80 % por un tiempo de 7 días, seguidamente se filtró, se concentró con rotavapor, hasta que se llegó obtener un residuo seco a espeso constante de 25 mL (extracto hidroalcohólico).





#### **4.4.3. Evaluación de la actividad hipoglucemiante**

La evaluación hipoglucemiante en 16 ratas, de una edad de 2 meses <sup>1</sup>/<sub>2</sub>, con un peso promedio de 200 g. que fue adquirido en el bioterio del Instituto Nacional de Trujillo – Perú, donde pasaron a dividirse en 4 grupos experimentales:

Se logró administrar a las ratas normoglicémicas Aloxano en dosis única, por vía intraperitoneal (i.p.). donde los niveles de glicemia en sangre se midieron a las 24 horas después de la inducción del Aloxano, se consideró hiperglicémicos a las ratas que presentaron un nivel de glicemia en sangre >250 mg/dl.

##### **Grupo I:**

“Se logró administrar por vía oral a *Rattus rattus* var. *albinus*. el suero fisiológico 1,0 mL/kg donde se consideró como control negativo”.

##### **Grupos II:**

“Se administraron por vía intraperitoneal a *Rattus rattus* var. *albinus*. Con una dosis única de 150 mg/kg de Aloxano donde se consideró control positivo”.

##### **Grupo III:**

“Se administraron por vía oral a *Rattus rattus* var. *albinus*. Una dosis única de 150 mg/kg de Aloxano, acompañado con una dosis del extracto hidroalcohólico de *Eriotheca ruizii* (pate) en 750 mg/kg, con un tiempo de 24 h después de haber sido inducida la hiperglicemia, donde se consideró grupos de tratamiento”.

##### **Grupo IV:**

“Se administraron por vía oral a *Rattus rattus* var. *albinus*. La dosis única de 150 mg/kg de Aloxano, vía subcutánea se administró la dosis de insulina de 4 UI/kg después de las 24 h de haber sido inducida la hiperglicemia, donde se consideró grupo de tratamiento”.

Se logró tomar las muestras sanguíneas con el fin de la determinación de los niveles de glicemia en sangre a las 2 h, 4 h, 6 h, 12 h.

**4.4.4. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DEL EFECTO HIPOGLICEMIANTE A TRAVÉS DE LA SIGUIENTE FÓRMULA:**

$$\% \text{ de Efecto Hipoglucemiante} = \frac{\text{Diabéticas - Tratamiento}}{\text{Diabéticas}} \times 100$$

**4.4.5. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE GLICEMIA EN SANGRE**

“Los niveles de glicemia en sangre se realizaron por el método de glicemia oxidasa, utilizado un glucómetro marca ACCU-CHEK® Active de Roche (Alemania). Las muestras de sangre fueron recolectadas del ápice de la cola del animal, desechando la primera gota y recibiendo la siguiente sobre la tira reactiva, los valores obtenidos fueron expresados en mg/dL”<sup>19</sup>.

**4.5. Plan de análisis.**

“En cuanto a los análisis estadísticos se logró realizar en STATA V.14 (STATA Corp, College Station, EE.UU.). Para poder asociar la variable dependiente e independiente, también se utilizó la prueba estadística de ANOVA, pero por motivo que no se cumplieron los supuestos datos, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-”.

#### 4.6. Matriz de consistencias

Título de la investigación	Formulación del problema	Objetivo	hipótesis	Variables	Tipo de investigación	Diseño de investigación	Población y muestra
Efecto hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico del tubérculo <i>Eriotheca ruizii</i> (pate) en <i>Rattus rattus var. albinus</i>	¿Tendrá efecto hipoglicemiante el extracto hidroalcohólico del tubérculo de <i>Eriotheca Ruizii</i> (pate) en <i>Rattus rattus var albinus</i> ?	Evaluar el efecto hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico del tubérculo <i>Eriotheca ruizii</i> (pate) en <i>Rattus rattus var. Albinus</i> Inducido por Aloxano.	El extracto hidroalcohólico del tubérculo de <i>Eriotheca ruizii</i> pate posee actividad hipoglucemiante en ratas con hiperglicemia inducida por aloxano	<p><b>Variable dependiente:</b> Efectos hipoglicemiante</p> <p><b>Variable independiente:</b> Extracto hidroalcohólico.</p>	Este estudio de tipo experimental se evaluaron el efecto hipoglicemiante del tubérculo de <i>Eriotheca ruizii</i> pate	Obtención del extracto hidroalcohólico  Determinación de la actividad hipoglicemiante del tubérculo de <i>Eriotheca ruizii</i> pate.	<p>Población vegetal: tubérculo de <i>Eriotheca ruizii</i> (pate)</p> <p>Muestra vegetal: Se emplearán aproximadamente 7Kg de la planta.</p> <p>Muestra animal: 16 ratas</p>

#### **4.7.Principios éticos**

Este protocolo fue evaluado por el Comité de Ética de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (CIE-ULADECH Católica) versión 004 previamente a su ejecución. Durante la implementación del estudio se respetó los principios éticos delineados en la Declaración de Helsinki, y se siguieron estrictamente las recomendaciones realizadas por el CIE-ULADECH Católica.

Teniendo en cuenta la Declaración de Helsinki, se promovió la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas medicinales, no solo para preservar su legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes de medicamentos y otros beneficios para la humanidad. En el caso del manejo de animales de experimentación se realizará con respeto de su bienestar de acuerdo con los propósitos de la investigación, promoviendo su adecuada utilización y evitándoles sufrimiento innecesario.

## V.-RESULTADOS

### 5.1. Resultados

**Tabla 1.** Concentración de glicemia sérica basal, antes de inducir hiperglicemia.

TRATAMIENTO	Concentración de glicemia sérica (mg/dL) $\pm$ DE
Grupo I: Control negative	96.4 $\pm$ 1.6
Grupo II: Aloxano 150mg/kg	102.3 $\pm$ 2.2
Grupo III: Aloxano + <i>Eriotheca Ruizii</i> (pate) 750mg/kg	104.1 $\pm$ 1.8
Grupo IV: Aloxano + Insulina 4UI/kg	109.3 $\pm$ 5.6

\*n = 4 *Rattus rattus* por grupo

Fuente.....

Un total de 16 *Rattus rattus* formaron parte del presente estudio. Se formaron cuatro grupos (Grupo I “control negativo”, grupo II “Aloxano 150mg/kg”, grupo III “Aloxano + *Eriotheca ruizii* (pate) 750mg/kg”, grupo IV “Aloxano + insulina 4UI/kg”), distribuidas, 4 ratas por cada grupo (*Tabla 1*).

**Tabla 2.** Efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus* con hiperglucemia inducidas con Aloxano.

TRATAMIENTO	Concentración de glicemia sérica (mg/dL) ± DE				
	0 hrs	2 hrs	4 hrs	6 hrs	12 hrs
<b>Grupo I: Control negative</b>	113.1 ± 2.2	113.6 ± 1.0	116.2 ± 3.0	114.7 ± 3.0	112.8 ± 2.1
<b>Grupo II: Aloxano 150mg/kg</b>	532.9 ± 32.4	547.0 ± 40.7	488.2 ± 8.6	477.3 ± 4.1	468.2 ± 6.1
<b>Grupo III: Aloxano + Eriotheca ruizii (pate)750mg/kg</b>	528.5 ± 11.0	480.1 ± 9.4	417.5 ± 5.5	355.5 ± 12.9	253.9 ± 11.5
<b>Grupo IV: Aloxano + Insulina 4UI/kg</b>	521.9 ± 11.2	295.1 ± 5.9	225.6 ± 6.9	181.1 ± 7.9	125.1 ± 6.7

Fuente: .....

Doce horas después de haber inducido Aloxano a *Rattus rattus* normoglicémicas, se encontró que la hiperglucemia disminuyó con mayor frecuencia en el grupo III quiénes recibieron 750mg/kg *Eriotheca ruizii* (pate) y en el grupo IV que recibió insulina 4UI/kg (ver Tabla 2).

**Tabla 3.** Porcentaje del efecto hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus* inducidas con Aloxano.

TRATAMIENTO	% del efecto hipoglicemiante*			
	2 hrs	4 hrs	6 hrs	12 hrs
<b>Grupo II: Aloxano 150mg/kg</b>	-2.64	8.4	10.4	12.1
<b>Grupo III: Aloxano + Eriotheca ruizii (pate) 750mg/kg</b>	9.2	21.0	32.7	52.0
<b>Grupo IV: Aloxano + Insulina 4UI/kg</b>	43.5	56.8	65.3	76.0

Fuente.....

\*Fórmula para determinar el % del efecto Hipoglicemiante.

$$\% \text{ de Efecto Hipogluceante} = \frac{\text{Diabéticas - Tratamiento}}{\text{Diabéticas}} \times 100$$

## 5.2. Análisis de resultados

En la **Tabla N°1** observamos las concentraciones de glicemia sérica basal, antes de inducir hiperglicemia donde se observa que los niveles de glicemia se encuentran entre los promedios **96.4 mg/dl** en el Grupo I (Control negativo), **102.3 mg/dl** en el Grupo II (Aloxano 150mg/kg), **104.1 mg/dl** en el grupo Grupo III (Aloxano + ER 750mg/kg) y **109.3 mg/dl** en el Grupo IV (Aloxano + Insulina 4UI/kg). Según estudios nos dan a conocer la concentración promedio de glicemia plasmática en sangre de los mamíferos que debe encontrarse entre 80-120 mg / dl en la sangre, previamente en ayunas sin haber consumido ningún alimento. En cuanto la glicemia para roedores esta sugerido que se encuentre ( $97,3 \pm 23,3$  mg / dL) y ( $103,3 \pm 25,9$  mg / dL) dando un resultado aproximado a nuestro trabajo de investigación <sup>26,27</sup>.

En la **Tabla N°2** se observa que después de haber inducido el aloxano hay una hiperglicemia esto se da debido a que el aloxano va causar necrosis de las células  $\beta$  del páncreas, así va poder originar la generación de radicales libres debido a esto va perjudicar la función del páncreas, debido a que los radicales libre cumplen un rol importante en la patogénesis de la diabetes mellitus del ser humano. Por otra parte, el aloxano puede sobrepasar las barreras antioxidantes lo cual va formar especies reactivas que tienen como su principal objetivo los lípidos de las membranas celulares <sup>28</sup>. También podemos observar que los promedios de glicemia en sangre después de las 24 horas de haber sido inducido el Aloxano a *Rattus rattus* var. *albinus*. Normoglicémicas, más el extracto hidroalcohólico se encontraron medidas de la hiperglucemia donde disminuyó con mayor frecuencia en el grupo III quienes recibieron 750mg/kg *Eriotheca riozii* (pate) llegando al promedio de **253.9 mg/dl** y en el grupo IV que recibió insulina 4UI/kg llegando a un promedio de **125.1 mg/dl**.

Según el autor Mediavilla J. Nos da a conocer que va haber complicaciones agudas de la diabetes mellitus como podemos mencionar a la hipoglucemia Constituye la complicación más frecuentemente esto se va dar por el tratamiento farmacológico de las diabetes mellitus esta complicación lo van a sufrir cualquier paciente que este consumiendo los antidiabéticos o insulina, pero lo que más lo padecen son las personas que tienen un tratamiento



intensivo con insulina. Otras de las complicaciones serian por hiperglicemia lo cual causa complicaciones metabólicas agudas, esto es causado debido a la falta de insulina <sup>29</sup>.

La **Tabla N°3** muestra el porcentaje de efectividad hipoglicemiante, el Grupo III (Aloxano + 750mg/kg) llegando 52.0% frente al grupo II Aloxano 150mg/kg que llego 12.1% en comparación con el Grupo IV (Aloxano + Insulina 4UI/kg) llegando 76.0 %. Donde se observa que en el grupo III hay disminución de la glicemia, pero es menor que el grupo IV la disminución de la glicemia del grupo III es debido a que la *Eriotheca riozii* (pate) tiene metabolitos que van ayudar disminuir la hiperglicemia según los estudios nos da a conocer que los flavonoides hesperidina, diosmina, naringenina y rutina, tiene efectos farmacológicos que están relacionadas con sus efectos hipoglucemiante <sup>30</sup>. Observando con los resultados del grupo II presentando un efecto de 12.1%, esto es debido a que el páncreas realiza su trabajo para disminuir la glicemia en sangre, inmediatamente después de la administración de aloxano, se va a secretar la hormona insulina desde las células  $\beta$  a la circulación portal, alcanzando insulinemias bajas debido a que el aloxano daña a las células  $\beta$ . La insulina secretada se va unir a las células del tejido adiposo, hígado y músculo, estimulando la entrada de nutrientes a la célula, y evitando así un ascenso excesivo de la glicemia postprandial <sup>31</sup>.

En el estudio de Zahid H. Sobre la misma familia de mi especie en estudio, demostró hipolipidémicas de *Hibiscus schizopetalus* (Mast) Hook (Malvaceae) extractos de flores y hojas se investigaron en ratas diabéticas inducidas por aloxano. La actividad hipoglucémica de ambos extractos (100 mg / kg, peso corporal) se probó en ratas normales en ayunas, una vez obtenidas las ratas diabéticas inducidas por aloxano, el porcentaje de reducción de glicemia en sangre fue del 59,94% y de 45,14% en los grupos tratados con extractos. Los resultados obtenidos se compararon con el fármaco estándar de referencia Tolbutamida (100 mg / kg, peso corporal) <sup>32</sup>.

En el estudio de Rayar A. Sobre la misma familia de mi planta *Pavonia odorata* wild pertenece a la familia Malvaceae. Que contiene ácido isovalérico, isovaleraldehído, aromadendreno, pavonene, a-terpinene, azulene y

pavonenol. Basado en información etno farmacológica, Pavonia Odorata Wild tiene Se ha utilizado para tratar la diabetes de las tribus en y alrededor de las zonas tropicales y subtropicales. Por lo tanto, el estudio se llevó a cabo para determinar la actividad antidiabética de los extractos de plantas a niveles de dosis de 100 mg / kg. De CHCl<sub>3</sub>, 100 mg / kg de EtOAc y 200 mg / kg de MeOH en ratas diabéticas inducidas por Alloxan. A la luz de los resultados, nuestro estudio indica que los extractos de raíz de Pavonia odorata tienen actividad antidiabética. La glicemia en sangre más baja (157.00) se observaron niveles a los 15 días después de la administración oral de 100 mg / kg de extracto de CHCl<sub>3</sub> de Pavonia odorata raíz. De las observaciones, se concluyó que la reducción de los niveles de glicemia en sangre en ratas diabéticas se encontró que es dependiente de la dosis y también depende de la duración de la acción. Por lo tanto, podría ser útil en el tratamiento de diabetes <sup>33</sup>.

## VI.- CONCLUSIONES

### 6.1 Conclusiones

- Se logró demostrar la actividad hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de los tubérculos de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus* con hiperglicemia inducida por Aloxano.
- Se concluyó determinando la actividad hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de los tubérculos de *Eriotheca ruizii* (pate) en *Rattus rattus* con hiperglicemia inducida por Aloxano posttratamiento con extracto hidroalcohólico de *Eriotheca ruizii* (pate) al 750 mg/kg.
- Se logró determinar el porcentaje del efecto hipoglicemiante en *Rattus rattus* var. *albinus* post administración de aloxano y tratados con extracto hidroalcohólico de *Eriotheca ruizii* (pate) según tiempo el cual fue 9.2 % (2 horas), 21.0% (4 horas), 32.7% (6 horas) y 52.0% (12 horas).

### 6.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar trabajos de investigación donde se compare el efecto hipoglicemiante de *Eriotheca ruizii* (pate) con otros medicamentos que son utilizados farmacológicamente para tratar la diabetes.
- Se recomienda realizar más ensayos con mayor número de población y muestra con el fin de obtener mejores resultados.
- Se sugiere hacer ensayos clínicos en seres humanos para ver la eficacia de *Eriotheca ruizii* (pate).

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. De Lourdes M. Uso de plantas medicinales en el cuidado de la salud: la producción científica de tesis y disertaciones de enfermería brasileña. [Internet]. 2015. [consultado el 29 de abril de 2021]. 9(39);390- 402. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v14n39/revision5.pdf>
2. GAMBOA L. Efecto hipoglicemiante del extracto hidroalcohólico de los tubérculos de Colocasia esculenta Schott. “pituca” en ratas Holtzman [tesis]. 2018. Universidad nacional de san cristóbal de huamanga. [consultado el 29 de abril de 2021]. Disponible en: [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2716/TESIS%20Far499\\_L\\_eo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2716/TESIS%20Far499_L_eo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
3. Lisa K, Regan S. Alternative Medicine. [Internet]. 2021. [citado el 22 de octubre 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30860755/>
4. Mahmut K, Mücahit Y, Serap K. Propiedades bioactivas del extracto hidroalcohólico de Origanum onites L. afectados por la incorporación de glicerol. [Internet]. 2020. [citado el 22 de octubre 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X20302539>
5. Carrillo R, Bernabé A. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. [Internet]. 2019. Rev. perú. [citado 2021 Oct 24]; 36(1): 26-36. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172646342019000100005](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172646342019000100005)
6. Uchenna E, Chukwube V. Evaluación del efecto antidiabético y el perfil hematológico del extracto de metanol de la corteza del tallo Ceiba pentandra G (Malvaceae) en ratas diabéticas inducidas por aloxano. [Internet]. 2015. [citado el 21 de abril de 2020]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Uchenna\\_Odoh/publication/306007440\\_Evaluation\\_of\\_antidiabetic\\_effect\\_and\\_hematological\\_profile\\_of\\_methanol\\_extract\\_of\\_Ceiba\\_pentandra\\_G\\_Malvaceae\\_stem\\_bark\\_on\\_alloxan-induced\\_diabetic\\_rats/links/58c93d4caca2721e667af35c/Evaluation-of-antidiabetic-](https://www.researchgate.net/profile/Uchenna_Odoh/publication/306007440_Evaluation_of_antidiabetic_effect_and_hematological_profile_of_methanol_extract_of_Ceiba_pentandra_G_Malvaceae_stem_bark_on_alloxan-induced_diabetic_rats/links/58c93d4caca2721e667af35c/Evaluation-of-antidiabetic-)

[effect-and-hematotological-profile-of-methanol-extract-of-Ceiba-pentandra-G-Malvaceae-stem-bark-on-alloxan-induced-diabetic-rats.pdf](#)

7. Dhalwal K, Shinde V, Singh B, et al. Efecto hipoglucémico e hipolipidémico de *Sida rhombifolia* ssp. *retusa* en diabético Animales inducidos. [Internet]. 2010. [citado el 21 de abril de 2020]. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/profile/Kakasaheb\\_Mahadik/publication/268430403\\_Hypoglycemic\\_and\\_Hypolipidemic\\_Effect\\_of\\_Sida\\_rhombifolia\\_ssp\\_retusa\\_in\\_Diabetic\\_Induced\\_Animals/links/54b9e65c0cf253b50e2a9cd1/Hypoglycemic-and-Hypolipidemic-Effect-of-Sida-rhombifolia-ssp-retusa-in-Diabetic-Induced-Animals.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Kakasaheb_Mahadik/publication/268430403_Hypoglycemic_and_Hypolipidemic_Effect_of_Sida_rhombifolia_ssp_retusa_in_Diabetic_Induced_Animals/links/54b9e65c0cf253b50e2a9cd1/Hypoglycemic-and-Hypolipidemic-Effect-of-Sida-rhombifolia-ssp-retusa-in-Diabetic-Induced-Animals.pdf)
8. Herrera O, Chinchay R, Palomino E, Arango E, et al. Efecto hipoglucemiante del extracto etanólico de *Geranium ruizii* Hieron. (pasuchaca) en la hiperglucemia inducida por aloxano en ratas. [Internet]. 2015. [citado 2021 Oct 22]; 76(2): 117-122. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S102555832015000300002&script=sci\\_arttet&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S102555832015000300002&script=sci_arttet&tlng=pt)
9. Rojas L, Herrera G. Efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Passiflora tripartita* “Tumbo” en ratas diabéticas inducidas por aloxano. [Internet]. 2020. [citado 2021 Oct 22]; Disponible en:  
<https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/UMA/280/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Llavaran R, Vasudeban M, et al. Actividad hepatoprotector de los extractos de corteza de *Thespesia populnea* contra la toxicidad hepática inducida por tetracloruro de carbono en ratas. [Tesis]. 2003. Rev. inglesa [Citado el 01 de julio de 2022]; 9(2):83-86. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/279556145\\_Hepatoprotective\\_activity\\_of\\_Thespesia\\_populnea\\_bark\\_extracts\\_against\\_carbon\\_tetrachloride-induced\\_liver\\_toxicity\\_in\\_rats?fbclid=IwAR2jPvjI6BUi6Y0fbiuFW7ZQyKn4WUm1lnLttAghDVkys\\_NJLTqRepHZonU](https://www.researchgate.net/publication/279556145_Hepatoprotective_activity_of_Thespesia_populnea_bark_extracts_against_carbon_tetrachloride-induced_liver_toxicity_in_rats?fbclid=IwAR2jPvjI6BUi6Y0fbiuFW7ZQyKn4WUm1lnLttAghDVkys_NJLTqRepHZonU)
11. Sánchez C, Sotomayor G. Efecto Hepatoprotector del Zumo de Fruta de la *Opuntia Ficus Indica* (Tuna), variedad morada, en Ratas con Intoxicación Hepática Inducida por Paracetamol. [Tesis]. 2015. [Citado el 01 de julio de 2018]. Disponible en:

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4192/S%C3%A1nchez\\_tc.pdf?sequence=3](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4192/S%C3%A1nchez_tc.pdf?sequence=3)

12. Landa C. Estudio comparativo de plantas hepatoprotector de origen chino y peruano [tesis]. 2017. [Citado el 01 de julio de 2018]. Disponible en:  
<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1443/TESIS%20LANDA%20ROJAS%20CARLOS%20ANGEL%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
13. Naranjo M. Evaluación de la actividad hipoglucemiante in vivo del componente flavónicos. [Tesis]. 2014. [Citado el 01 de julio de 2022]. Disponible en:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3700/1/56T00473%20UDCTFC.pdf>
14. Ramírez L. Factores de riesgo asociado a diabetes mellitus tipo ii en pacientes que asisten al programa de dispensarizados del centro de salud adolfo largaespada, san carlos. [tesis]. 2007. [Citado el 01 de julio de 2022]. Disponible en:  
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3715/1/201104.pdf>
15. Royal College of Nursing. Fundamentos de la diabetes. [Internet]. 2022. [citado el 13 de agosto de 2022]. Disponible en:  
<https://rcni.com/hosted-content/rcn/diabetes/diabetes-essentials>
16. Lecca J, Rojas J. efecto hipoglucemiante del extracto acuoso liofilizado de abuta rufescens A., en ratas con diabetes mellitus tipo 2, inducidas con estreptozotocina [Tesis]. 2011. [citado el 13 de agosto de 2022]. Disponible en:  
[http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3653/Jossey\\_Tesis\\_Titulo\\_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3653/Jossey_Tesis_Titulo_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
17. López F. Evaluación de la antidiabetes orales en insulina y los factores que influyen en su prescripción [Tesis]. 2009. Ed. de la universidad de granada; [citado el 13 de agosto de 2022]. Disponible en:  
<https://hera.ugr.es/tesisugr/18067542.pdf>
18. Almirón M, Gamarra S, et al. Diabetes gestacional. [Internet]. 2005. Rev. Postgr via Cátedr Med. [citado el 13 de agosto de 2022]; 23(7): 152. Disponible en:  
[https://med.unne.edu.ar/revistas/revista152/7\\_152.pdf](https://med.unne.edu.ar/revistas/revista152/7_152.pdf)
19. Herrera O, Chinchay R, Palomino E, et al. Efecto hipoglucemiante del extracto etanólico de Geranium ruizii Hieron. (pasuchaca) en la hiperglucemia inducida por aloxano en ratas. [Internet]. 2015 [citado 28 de abril de 2020]; 76(2): 117-122. Disponible en:

- [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832015000300002&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832015000300002&script=sci_arttext&tlng=pt)
20. Feliciano J, Sierra I. Nuevas terapias en diabetes: más allá de la insulina inyectable y de los antidiabéticos orales. [Internet]. 2008 [citado 28 de abril de 2020]; 54(5): 1806-9282. Disponible en:  
[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302008000500020&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302008000500020&script=sci_arttext)
21. Utiger R. insulina; Enciclopedia británica [internet]. 2020. [citado el 30 de abril de 2020]. Disponible en:  
<https://www.britannica.com/science/insulin>
22. Hernández M. Conceptos recientes en la etiopatogenia de la diabetes gestacional. [internet]. 2005. [citado el 30 de abril de 2020]. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/profile/Arturo\\_Zarate/publication/265568403\\_Conceptos\\_recientes\\_en\\_la\\_etiopatogenia\\_de\\_la\\_diabetes\\_gestacional/links/543c15680cf204cab1db725b/Conceptos-recientes-en-la-etopatogenia-de-la-diabetes-gestacional.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Arturo_Zarate/publication/265568403_Conceptos_recientes_en_la_etiopatogenia_de_la_diabetes_gestacional/links/543c15680cf204cab1db725b/Conceptos-recientes-en-la-etopatogenia-de-la-diabetes-gestacional.pdf)
23. Brajkovich I, Izquierdo M, et al. Tratamiento no farmacológico: aspectos nutricionales, estilo de vida y actividad física. Cirugía bariátrica. [Internet]. 2012. Rev. Venez. Endocrinol. Metab. [citado 2021 mayo 13]; 10(1): 47-57. Disponible en:  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102012000400008#:~:text=Las%20intervenciones%20terap%C3%A9uticas%20no%20farmacol%C3%B3gicas%20representan%20un%20pilar,ser%C3%A1n%20motivado%20de%20revisi%C3%B3n%20exhaustiva%20en%20este%20cap%C3%ADtulo.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000400008#:~:text=Las%20intervenciones%20terap%C3%A9uticas%20no%20farmacol%C3%B3gicas%20representan%20un%20pilar,ser%C3%A1n%20motivado%20de%20revisi%C3%B3n%20exhaustiva%20en%20este%20cap%C3%ADtulo.)
24. Cervantes R, Presno J. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células  $\beta$  pancreáticas. [Internet]. Rev. 2013. [citado el 26 de octubre de 2021]; 21(3): 98 106. Disponible en:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf>
25. Brutsaert E. Diabetes mellitus (DM) y trastornos del metabolismo de los hidratos de carbono. [Internet]. 2020. Manual MDS. [Citado el 26 de octubre de 2021]. Disponible en:  
<https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm>

26. Abdul M. Concentración de glucosa en plasma y predicción del riesgo futuro de diabetes tipo 2. [Internet]. 2009. [Citado el 26 de octubre de 2021]; 32 (1); 194-198. Disponible en:  
[https://care.diabetesjournals.org/content/32/suppl\\_2/S194](https://care.diabetesjournals.org/content/32/suppl_2/S194)
27. Souza V, Malta A, Barrena H, et al. Regulación de la glucosa en sangre durante el ayuno en ratas sometidas a restricción alimentaria desde el nacimiento. [Internet]. 2011. [consultado el 17 de abril de 2021]; 54 (1): 67-72. Disponible de:  
[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-89132011000100009](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132011000100009)
28. Herrera O, Chinchay R, Palomino E, et al. Efecto hipoglucemiante del extracto etanólico de *Geranium ruizii* Hieron. (pasuchaca) en la hiperglucemia inducida por aloxano en ratas. [Internet]. 2015. [citado 2021 Abr 20]; 76(2): 117-122. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832015000300002&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832015000300002&lng=es).
29. Mediavilla J. Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. [Internet]. 2001. [citado el 20 de abril de 2021]; 27(3): 145-135. Disponible en:  
<file:///C:/Users/SUPPORT/Downloads/S1138359301739317.pdf>
30. González A, Cabañas Á, Arana V, et al. Citroflavonoides como posible alternativa en el tratamiento de la diabetes y sus complicaciones. [Internet]. 2011. [citado 2021 Abr 20]; 42(3): 17-26. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-01952011000300003&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952011000300003&lng=es).
31. Vásquez J, Guiberna A, Giménez L, et al. El papel de los ácidos grasos libres en la resistencia a la insulina. Artículo mexicano. [Internet]. 2016 [citado 29 de octubre de 2021]; 1 (53): 852-863. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/profile/J-Gustavo-Vazquez-Jimenez/publication/323016301\\_El\\_papel\\_de\\_los\\_acidos\\_grasos\\_libres\\_en\\_la\\_resistencia\\_a\\_la\\_insulina/links/5a84a9b90f7e9b2c3f502208/El-papel-de-los-acidos-grasos-libres-en-la-resistencia-a-la-insulina.pdf](https://www.researchgate.net/profile/J-Gustavo-Vazquez-Jimenez/publication/323016301_El_papel_de_los_acidos_grasos_libres_en_la_resistencia_a_la_insulina/links/5a84a9b90f7e9b2c3f502208/El-papel-de-los-acidos-grasos-libres-en-la-resistencia-a-la-insulina.pdf)



32. Zahid H, Rizwani G, Shareef H, et al. las actividades antihiper glucémicas e hipolipidémicas de Hibiscus schizopetalus (Mast) Hook (Malvaceae) extractos de flores y hojas se investigaron en ratas diabéticas inducidas por aloxano. [Internet] 2014. Rev. española. [citado el 13 de agosto de 2022]; 27 (1); 9-83. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24374457>
33. Rayar A, Manilana R. Evaluación de la actividad antidiabética de los extractos de raíz de Pavonia Odorata salvaje en tasas diabéticas inducidas por aloxano. [internet]. 2015. Rev. española. [citado el 13 de agosto de 2022]; 4 (5); 2319 – 6718. Disponible en: [http://www.ijpsi.org/Papers/Vol4\(5\)/K045046052.pdf](http://www.ijpsi.org/Papers/Vol4(5)/K045046052.pdf)

## ANEXOS

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Rosanae
- Orden: Malvales
- Familia: Malvaceae
- Género: ***Eriotheca***
- Especie: ***Eriotheca ruizii*** (K. Schum.) A. Robyn
- Nombre común: "pate"

Muestra alcanzada a este despacho por RONALDO LÓPEZ MATOS identificado con DNI: 73631436, con domicilio legal en Av. Agraria Mz. F Lote 9- Chimbote. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico del tubérculo de *Eriotheca ruizii* "pate" en *Rattus rattus*.

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 28 de octubre del 2019



Dr. JOSE MOSTACERO LEON  
Director del Herbario HUT



Se recolecto y se hizo el pelado adecuado del tubérculo de *Eriotheca ruizii*. (pate)



Se trituro y se logró preparar en el papel kraf.



Se realizó el secado adecuado y la molienda en el molino de cuchillas.



Se macero y se logró filtrar de la muestra.



Se ha llevado a rotavapor y la obtención de la muestra adecuada.

