



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.

ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN.

**EFFECTO DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE *Geranium dielsianum*
knuth SOBRE LA GLICEMIA EN *Rattus rattus* variedad *albinus* CON
DIABETES MELLITUS INDUCIDA.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN
NUTRICIÓN**

AUTOR:

MARIA STEPHANIE VALDIVIEZO AVALO

ASESORES:

Dr. JORGE LUIS DÍAZ ORTEGA.

Dra. MILLY OTINIANO GARCÍA.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

ENFERMEDADES NO TRASMISIBLES

TRUJILLO-PERÚ.

2018.

PÁGINA DEL JURADO

Mg. Noriega Hurtado Victoria

Presidente.

Mg. Felipe Bravo Gaby

Secretario.

Dr. Díaz Ortega Jorge Luis

Vocal.

DEDICATORIA.

A Dios por darme la oportunidad de haber llegado a este punto de la carrera, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por brindarme su apoyo en todo momento, por incentivarme a siempre superarme y ser mis mejores acompañantes

A mi hijo stephano. porque desde que supe que estaba en camino se convirtió en mi más grande motivación, A mi esposo, mi compañero de vida por apoyarme siempre

AGRADECIMIENTO.

A La Universidad Cesar Vallejo por darme las herramientas básicas para ejercer la carrera, a mis profesores quiero agradecer por ser mis guías en estos 5 años de estudio y brindarnos sus conocimientos., A mi familia por enseñarme a creer en mis sueños y ayudarme a cumplirlos

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Valdiviezo Avalo Maria Stephanie**, con documento de identidad **70411698**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias Médicas - Escuela profesional de Nutrición declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a los dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo

Trujillo, octubre del 2018.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada: “**efecto del *Geranium dielsianum knuth* sobre la glicemia en *Rattus rattus* variedad albinus con diabetes mellitus inducida**”. La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Licenciada de nutrición

ÍNDICE

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. . TRABAJOS PREVIOS.....	3
1.2.1. NIVEL INTERNACIONAL.....	3
1.2.2. NIVEL NACIONAL.....	3
1.2.3. NIVEL LOCAL.....	5
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	5
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	7
1.6. HIPÓTESIS.....	8
1.7. OBJETIVOS.....	8
1.7.1. OBJETIVO GENERAL:.....	8
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
II. MÉTODO.....	9
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	9
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	9
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	10
2.3.1. POBLACIÓN.....	10
2.3.2. MUESTRA.....	11
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	11
2.4.1. PROCEDIMIENTO.....	12
2.5. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	13
2.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	13
III. RESULTADOS.....	15
IV. DISCUSIÓN.....	17
V. CONCLUSIONES.....	20
VI. RECOMENDACIONES.....	21
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental clásico, se realizó con el objetivo de determinar el efecto del *Geranium dielsianum knuth* procedente de Otuzco - La Libertad sobre la glicemia en *Rattus rattus* variedad albinus con diabetes mellitus inducida, La muestra estuvo constituida por 3 grupos de 4 especímenes, el grupo 1 denominado control negativo tratado con solución salina, el grupo 2 control positivo con administración de dosis única de aloxano 100 mg/kg y el grupo 3 el grupo experimental con administración de aloxano y tratado posteriormente con extracto hidroalcohólico *Geranium dielsianum knuth* en dosis única de 500 mg/kg por vía oral. Los análisis de resultados se realizaron en el programa SSPS versión 20, a través de la prueba estadística Anova. Del grupo experimental se obtuvo una glicemia post administración de aloxano a las 48 horas de 410.5 ± 185.3 mg/dl a partir de la cual se midió cada 2 horas, finalizando a las 10 horas con un promedio de 330.5 ± 146.3 mg/dl, en el grupo control positivo, las glicemias se encontraron con un promedio de 395.50 ± 132.94 mg/dl a las 48 horas post administración de aloxano (0h) y 337.50 ± 153.71 mg/dl a las 10 horas. Al comparar la variación del grupo con diabetes inducida por aloxano tratado con extracto hidroalcohólico de *Geranium dielsianum knuth* esta se redujo en 80 ± 152.95 mg/dl en tanto que el grupo diabético sin tratamiento tuvo aumento de 14.75 ± 6.02 mg/dl, sin embargo no se presentó diferencia significativa ($p=0.349$). Se concluye finalmente que el *Geranium dielsianum knuth* no tiene efecto hipoglicemiante en la diabetes mellitus inducidas de *Rattus rattus* variedad albinus

Palabras clave: Diabetes mellitus, pasuchaca, aloxano

ABSTRACT

The present work of investigation is the one of classic experimental type, is fulfilled with the objective of determining the effect of the geranium dielsianum knuth origin of Otuzco - La Libertad on the glycemia in Rattus rattus variety albinus with induced diabetes mellitus, The sample consisted of 3 groups of 4 specimens, group 1 called negative control treated with saline, group 2 positive control with single dose administration of alloxan 100 mg / kg and group 3 experimental group with administration of alloxan and treated with hydroalcoholic extract Geranium dielsianum Knuth in a single dose of 500 mg / kg orally. The analysis of the results was carried out in the SSPS program, version 20, through the Anova statistical test. From the experimental group a glycemia was obtained after the administration of alloxan at 48 hours of 410.5 ± 185.3 mg / dl, from which it was measured every 2 hours, ending at 10 hours with an average of 330.5 ± 146.3 mg / dl , in the positive control group, glycemia were found with an average of 395.50 ± 132.94 mg / dl at 48 hours after the administration of alloxan (0h) and 337.50 ± 153.71 mg / dl mg / dl at 10 hours. When comparing the variation of the group with diabetes induced by aloxane treated with hydroalcoholic extract of geranium dielsianum knuth this was reduced by 80 ± 152.95 mg / dl while the diabetic group without treatment has an increase of 14.75 ± 6.02 , however it is not an significant difference ($p = 0.349$). It is finally concluded that geranium has no hypoglycemic effect in the diabetes induced by Rattus rattus albinus variety

Key words: Diabetes mellitus, pasuchaca, aloxane.

I. INTRODUCCIÓN.

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el 2016, indicó que el 2,9% de la población mayor a 15 años de edad fue diagnosticada con diabetes mellitus, manteniéndose en el mismo valor que el 2015. En el sexo femenino se encontró con un 3,2% y la población masculina con 2.7 %. por región fue Lima la población con más personas diabéticas, en Lima Metropolitana se encontró un 4,6% y un 1,8% en la sierra. En el 2016 se manifestó un 70.4% de personas que fueron, diagnosticadas con diabetes y recibieron medicamentos con receta médica, al menos una vez. (1)

La encuesta demográfica y de salud familiar (ENDES) en el 2014 realizó un trabajo estadístico y evaluó a 27,633 personas mayores de 15 años de edad e indicó que la prevalencia de diabetes diagnosticada fue de un 3.2% en mujeres y 2.9% en varones (2)

La Fundación Instituto Hipólito Unanue en el 2016 indicó en un artículo que la diabetes mellitus es la octava causa de muerte de personas en el Perú, equivalente a un 3.2%. la sexta causa de ceguera nocturna, y la primera causa de insuficiencia renal crónica y amputaciones de miembros inferiores (3)

Resultados de la vigilancia epidemiológica de diabetes mellitus en hospitales notificantes del Perú en el 2012 realizó un trabajo de investigación, 2959 personas fueron reportadas por 18 hospitales, el 29.3% de personas que habían sido diagnosticadas con diabetes mellitus y habían recibido tratamiento el 66.6% tenían su HbA1c > 7%. (4)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), informó que la prevalencia de diabetes mellitus, en el 2014 es de un 8.5% de personas mayores de 18 años ha incrementado a comparación del año 1980 que solo había un 4.7%. La diabetes mellitus es una enfermedad que produce neuropatía diabética, nefropatía, ceguera nocturna y problemas cardiovasculares. 1.6 millones de personas con

diabetes mellitus murieron en el 2015 por la glucosa elevada y complicaciones de la enfermedad, según la organización mundial de la salud la diabetes mellitus estaría en el séptimo lugar de causas de muertes en el mundo para el año 2030. La prevención de la diabetes mellitus está en la alimentación adecuada, no consumir tabaco, realizar actividad física, mantener un peso ideal (5)

En el 2015 el INEI reportó que, en el Perú, el 2.9% de la población > 15 años de edad posee diabetes mellitus detectada por el personal de salud. El INEI, indicó que es la costa la región con más población diabética con un 4% y es la región que menos sigue el tratamiento de la enfermedad. A comparación de la selva que si lo sigue. (6)

Las plantas medicinales son una nueva alternativa de tratamiento para diferentes patologías, esta se conoce como fitoterapia. El *Geranium dielsianum knuth* es una hierba oriunda de la sierra del Perú y es usada por muchos por sus efectos antidiabéticos e hipotensivos etc. (7)

La medicina alternativa está causando un impacto económico que se refleja en el aumento de las personas e instituciones que la emplean, porque es más accesible, en el Perú se han hallado hasta el momento 510 plantas que tienen efectos medicinales que se encuentran en el norte del Perú. La medicina tradicional se inició en los años 70 cuando, la OMS apostó por la integración de la medicina tradicional en los programas de salud pública. Para las preparaciones de hierbas antidiabéticas entre las cuales se encuentran el *Geranium dielsanimum knuth*, conocido como pasuchaca, el 30.77% de las plantas medicinales se utilizan las hojas de las plantas, el 20% se utilizan toda la planta, el 20% los tallos y el 6.15% se utilizan las flores (8)

El Instituto de Medicina Tradicional, ha contribuido a que la medicina alternativa aumente ya que esta institución de investigación multidisciplinaria del seguro social de salud del Perú ayuda al avance de nuevas alternativas terapéuticas para la prevención, recuperación y rehabilitación de la salud de personas con diferentes patologías. (9)

1.2. TRABAJOS PREVIOS

1.2.1. NIVEL INTERNACIONAL

El Laboratorio de Ciencias Nutracéuticas y Alimentos Funcionales de Escuela de Graduados de Ciencia y Tecnología Marina de la Universidad de Ciencias Marinas y Tecnología de Tokio, realizó un trabajo de investigación cuyo título es Efectos inhibidores del extracto de Pasuchaca (*Geranium dielsianum*) sobre α -glucosidasa en el ratón en el 2006, se utilizaron ratones machos de 8 a 10 semanas de edad, se les hizo la prueba de la tolerancia a los carbohidratos, pero antes no se les dio alimento en la noche pero se les administró almidón, maltosa y glucosa por vía oral 100mg/kg, sacarosa 2.000 mg/kg , luego se les saco muestras de sangre de su cola , luego de 30 minutos y 1 hora, para evaluarlos con un kit de glucosa C II Test Wako basado en la enzima α -glucosidasa. Donde se concluyó que la pasuchaca suprime la elevación de glucosa en sangre y puede emplearse como alimento preventivo para trastornos metabólicos como la diabetes. (10)

1.2.2. NIVEL NACIONAL

Aranda et al 11. Realizaron un trabajo de investigación cuyo título es Efecto de extractos de *Geranium ayavacense* W. (Pasuchaca) sobre la glucemia en ratas con diabetes mellitus experimental el objetivo era evaluar la glucemia en ratas con diabetes mellitus inducida con administración de extracto acuoso liofilizado de *Geranium ayavacense*, para la inducción de la diabetes mellitus se utilizó aloxano hasta obtener glucosa > 200 mg/dl, se trabajó con 6 grupos de ratas y cada grupo estaba integrado por 8 ratas albinas cepa Holtzman experimentales, se les indujo la diabetes con aloxano, con una glicemias > a 200 mg/dl, al grupo control se le administró agua destilada y a los 5 restante grupos de ratas se les administró *Geranium ayavacense* W en diferentes dosis: grupo 1 : 3 ml de agua destilada, grupo 2: 12.7mg de pasuchaca, grupo 3: 100 mg de pasuchaca, grupo 4: 200mg, grupo 5 : 300 mg, grupo 6: 500 mg/kg, se determinó la glicemia después de 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas, 24 horas. Se disminuyó la

glicemia el del grupo de 500 y 300 mg/kg, a partir de 1 hora hasta 24 horas con una significancia de $p < 0.01$, se concluyó que el *Geranium dielsianum* si tiene efecto hipoglucemiante.

Arango et al 12 de La Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, Perú realizó un trabajo de investigación, que tiene como título Efecto hipoglucemiante del extracto etanólico de *Geranium ruizii Hieron.* (pasuchaca) en la hiperglucemia inducida por aloxano en ratas. se tuvo como principal objetivo evaluar el efecto hipoglucemiante del extracto etanólico del *Geranium ruizii Hieron* para lo cual se Administró en ratas hiperglicémicas inducidas con aloxano. El diseño que se trabajó fue experimental, se trabajó con ratas holtman de 8 semanas, se formaron 6 grupos para aplicarles diferentes dosis al grupo 1 control se le suministro 100mg de aloxano por vía, al grupo 2 se le administra 50 mg/kg de pasuchaca, al grupo 3 se le administró 150 mg/ kg al grupo 4 se le administró 300 mg/kg al grupo 5 se le administra glibenclamida 5 mg/kg y al grupo 6 se le administró insulina 4 UI/kg. el trabajo empleo U-Mann-Whitney y Kruskal Wallis, una prueba estadística del programa SPS con una significancia de ($p < 0,05$). La suministración de extracto etanólico de *Geranium ruizii* (pasuchaca) con 150 mg/kg bajo la glucemia a las 98 horas de la administración.

La Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de La Amazonia Peruana realizó un trabajo de investigación llamado, “actividad hipoglicemiante del extracto acuoso liofilizado de *Geranium ayavacense*, pasuchaca en ratas albinas con diabetes inducida por aloxano- iquitos-IMET 2013 “, se utilizó las ratas albinas machos *Holtzman*, la inducción se causó con aloxano al 5% a las 48 horas post inducción se administró por vía oral la pasuchaca. Se trabajó con 4 grupos, al grupo 1 se le administró 6.3 mg/kg al grupo 2 se le administró 12.7 mg/kg, al grupo 3 se le administró solución salina al 0.9% y al grupo 4 se le administró por vía oral 5 mg/kg de glibenclamida. Se tomó muestra después de la administración de todas las sustancias a 1, 3, 6, 12, 24 horas. Se concluyó que hubo actividad hipoglucemiante con 12.7 mg/kg después de las 24 horas con un 19.4% y 6.3mg/kg con 15.2% tuvo menos actividad hipoglucemiante (13)

1.2.3. NIVEL LOCAL

El Departamento de Química Biológica y Fisiología Animal de Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo realizó un trabajo de investigación cuyo objetivo el evaluar el índice glicémico luego de administrar pasuchaca, se trabajó con 3 grupos de ratas, luego de administrarles glucosa, sacarosa y harina de camote, le administraron la pasuchaca en infusión por sonda orogástrica, y se midió la glucosa cada 30 minutos, durante dos horas para evaluar la curva del índice glicémico, se analizaron mediante la T de student, se concluyó que la pasuchaca solo tuvo efecto en la sacarosa disminuyendo a los 60 minutos mientras que con la glucosa no hubo efecto hipoglicemiante.(14)

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

La Diabetes es una enfermedad considerada crónica identificada por la glucosa elevada en sangre, que se da cuando el páncreas fabrica la hormona insulina, pero no puede emplearla o ya no fabrica insulina, hormona que se encarga de que la glucosa ingrese al torrente sanguíneo, afectando a diversos órganos produciendo complicaciones. (15)

La diabetes mellitus tipo 2 es una de los tipos de diabetes que abarca el 90% de los diagnosticado con esta enfermedad según la Asociación Americana De Diabetes en el 2010. En esta enfermedad su causa primordial es la resistencia a la insulina. Para la diagnosticar a una persona con diabetes mellitus hay varios criterios que se tienen que cumplir para detectar la enfermedad entre los cuales tenemos, Glucosa en plasma en ayunas 126 mg/dl (medida dos veces), Glucosa plasmática postprandial de 2 horas a 200 mg/dl luego de la prueba de intolerancia de glucosa que consiste en ingerir por vía oral una solución de 75 g de glucosa, Glucosa casual de 200 mg/dl y la hemoglobina A1c (HbA1c) > a 6.5%. Hay muchas causas por el cual un individuo pueda contraer diabetes mellitus una de las principales son los defectos genéticos, tener algún familiar que haya tenido esa enfermedad te predispone a contraerla también. Hábitos inadecuados de alimentación, el consumo excesivo de azúcar, grasas y sal. la

obesidad es otro factor que predispone a contraer la enfermedad. Los síntomas asociados a la patología son la necesidad de orinar frecuentemente, Ansiedad aumentada, Sed excesiva, Disminución de la visión, Heridas que demoran en cicatrizar, Muchas ganas de comer y Hormigueo en manos y pies. (16)

En la diabetes mellitus ocurren muchas complicaciones entre las cuales tenemos las micro vasculares como enfermedad renal y las macro vasculares causando cardiopatía isquémica, La diabetes mellitus produce varias disfunciones en diferentes tejidos y órganos como el riñón produciendo insuficiencia renal (nefropatía), la retina produciendo ceguera nocturna por el exceso de glucosa en los vasos sanguíneos de los ojos. Los nervios son afectados en esta patología produciendo el pie diabético conocida como neuropatía diabética. la piel es el órgano que también se ve afectado con esta enfermedad causando infecciones en la piel producida por hongos y bacterias. Según la federación internacional de diabetes se dice que la prevalencia de personas con diabetes para el 2030 se estima que pueda ser de 552 millones de personas (17)

El *Geranium dielsianum knuth* es una planta que conforma el grupo geraniácea con 11 grupos, con aproximadamente 800 especies, cuyo origen es del Perú nativo, generalmente en áreas subtropicales y templadas. El efecto hipoglicemiante que ejerce en la diabetes mellitus el geranium es debido a los diferentes componentes que presenta, como los compuestos fenólicos que son del tipo flavonoides glucosidados como la kempferol, quercetina, cuyos compuestos como la quercetina produce efecto bajando la glicemia a través del proceso de la alfa-glucosidasa que ayuda a la fosforilación de la glucosa, para obtener glucosa-6 fosfato, que conlleva a la regulación de la glicemia. Otra sustancia que ayuda a bajar la glicemia son los alcaloides que pertenecen a un grupo de metabolitos que se encuentran en el *Geranium dielsianum knuth*. La introducción del *Geranium dielsianum knuth* no cura la diabetes, pero ayuda a que la glucosa si está elevada baje a sus niveles normales. (18)

El *Geranium dielsianum knuth* es una hierba silvestre, de sus partes la raíz se caracteriza por ser muy ramificada, su flor periantica, diclamídea, heteroclamídea, hermafrodita, actinomorfa. Tiene en su base 5 verticilos de brácteas corolinas, su tallo es pequeño El fruto es un esquizocarpico de tipo regma que procede de un gineceo pluricarpelar con muchos estilos soldados

entre sí, pero al madurar el fruto se separa cada uno con el correspondiente carpelo y sus son basales. (19)

El aloxano que es un agente inductor de diabetes experimental que destruye las células beta del páncreas. (20) El aloxano se caracteriza por un análogo estructural de la glucosa que entran en las células beta del páncreas a través de los GLUT 2, conllevando a una necrosis en las células de las ratas produciendo la diabetes mellitus. (21)

El aloxano tiene la capacidad de matar la células beta de páncreas, es comunmente utilizada para trabajos experimentales de inducción de diabetes mellitus por gran efecto, éste se almacena en la células pancreáticas mediante los GLUT2, produciendo especies reactivas(ROS), obteniendo ácido dialúrico de la reacción redox cíclica, la autooxidación de éste ácido crea radicales superóxido de hidrógeno, ésta reacción es catalizada por el hierro, obteniendo radicales hidroxilo , estos son los causantes de la destrucción de las células beta del páncreas, el aloxano también evita la producción de la insulina, inhibiendo la glucocinasa que es un sensor de la glucosa(22)

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el efecto del *Geranium dielsianum knuth* sobre la glicemia en *Rattus rattus* variedad albinus con diabetes mellitus inducida?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La mortalidad de la diabetes mellitus aumenta cada año y será la séptima causa de muertes en el mundo para el año 2030, esta enfermedad se puede tratar y prevenir, pero la población no le da la importancia debida con actividad física, alimentación balanceada.

El mantenimiento Peso ideal, no consumiendo alcohol y siempre con la importancia debida se podrá evitar la aparición de evitar la aparición de la enfermedad y evitar complicaciones (23)

Este trabajo de investigación se realizó con el objetivo de comprobar si el *Geranium dielsianum knuth* tiene efecto hipoglicemiante en la diabetes mellitus, ya que su uso en la población es muy frecuente para tratar dicha enfermedad.

El Perú es un país con una biodiversidad de plantas en donde encontramos la familia gerianecea actualmente se está estudiando mucho el efecto de las plantas en diferentes patologías entre las patologías tenemos la diabetes mellitus, esta es una enfermedad multifactorial que se manifiesta con altos grados de hiperglucemia y que en la actualidad afecta a las diferentes etapas de vida, desde la gestación hasta la adultez. (24)

1.6. HIPÓTESIS.

H0: El *Geranium dielsianum knuth* no disminuye la glicemia en *Rattus rattus var albinus* con diabetes mellitus inducida

H1: El *Geranium dielsianum knuth* disminuye la glicemia en *Rattus rattus var albinus* con diabetes mellitus inducida

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar el efecto del *Geranium dielsianum knuth* sobre la glicemia en *Rattus rattus var albinus* con diabetes mellitus inducida.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Determinar la glicemia del grupo control negativo de *Rattus Rattus var. albinus* con administración de solución salina

Evaluar la glicemia del grupo control positivo de *Rattus rattus var. albinus* con diabetes inducida con administración de aloxano.

Evaluar la glicemia en el grupo *Rattus Rattus var. albinus* con diabetes inducida con aloxano antes y con tratamiento de extracto hidroalcohólico del *Geranium dielsianum knuth*.

Comparar la glicemia en todos los grupos de *Rattus Rattus var albinus* con y sin administración de *Geranium dielsianum knuth*.

II. MÉTODO.

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

Para el diseño del trabajo de investigación se empleó el tipo experimental constituido por dos grupos (control positivo, y diabético + extracto de *G. dielsianum knuyh*) y un control.

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

Variable independiente: *Geranium dielsianum knuth*

variables dependientes. Niveles de glicemia

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PASUCHACA	El <i>Geranium dielsianum knuth</i> (pasuchaca) es una hierba perenne nativa del Perú perteneciente a la familia Geraniácea	se utilizó el extracto hidroalcohólico de <i>Geranium dielsianum knuth</i> por vía oral.	grupo control negativo grupo control positivo grupo experimental tratados con extracto hidroalcohólico 500mg/kg	cualitativa nominal
GLICEMIA	es la concentración de glucosa en sangre	se determinó la concentración de glucosa en sangre en ayunas a través de un glucómetro, accucheck performano	mg/dl	Cuantitativa razón

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

2.3.1. POBLACIÓN

2.3.1.1 Población animal.

Los especímenes *Rattus rattus var albinus* procedentes del Instituto Nacional de Salud

Criterios de exclusión de la muestra animal.

Rattus Rattus var albinus hembras.

Rattus rattus var albinus con glucosa basal alta

Rattus rattus var albinus que hayan sido utilizadas para algún trabajo experimental

Criterios de inclusión de muestra animal.

Rattus rattus var albinus con glicemia basal normal 70 – 110 mg/dl

Rattus rattus var albinus macho

Se trabajó con *Rattus rattus var albinus* de peso corporal de 200 a 300 gramos de peso.

2.3.1.2 Población vegetal

Geranium dielsianum knuth fue procedente de Otuzco, La Libertad.

Criterios de exclusión de la muestra vegetal.

Para los criterios de exclusión, no se utilizó de muestra las plantas que se encuentren infectados con hongos, en estado de descomposición o con algún insecto.

Criterios de inclusión de la muestra vegetal.

Geranium dielsianum knuth con constancia taxonómica por un el Director del Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo (Ver anexo 1)

2.3.2. MUESTRA.

2.3.2.1. MUESTRA ANIMAL

La muestra estuvo constituida por 12 *Rattus rattus* variedad albinus, dividida en 3 con 4 especímenes cada uno

El primer grupo control, que estuvo constituido por 4 *Rattus rattus* variedad albinus sanos, El grupo control positivo estuvo constituido por 4 *Rattus rattus* con diabetes mellitus inducida con aloxano sin administración de extracto hidroalcoholico de *Geranium dielsianum knuth* y finalmente el tercer grupo estuvo constituido por 4 *Rattus rattus* con diabetes mellitus inducida con aloxano con administración de pasuchaca y el grupo C que estuvo compuesto por el grupo negativo.

2.3.2.2. MUESTRA VEGETAL

La muestra vegetal se utilizó 1 kg que muestra húmeda y se puso a secar obteniendo una muestra de 200 gr y se trabajó con 100gr de muestra seca.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

La técnica que se empleó en el proyecto de investigación fue la observación y el instrumento fue la ficha de recolección de datos.

2.4.1. PROCEDIMIENTO

2.4.1.1. ELABORACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DEL *Geranium dielsianum knuth.*

La planta se compró en el mercado de la unión de la ciudad de Trujillo, y que cuyo origen es de Otuzco- La Libertad y se verificó su originalidad por un botánico del Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo de la facultad de ciencias biológicas.

El pesado de la muestra se llevó a cabo en una balanza digital, el almacenado se hizo en bolsa polietileno, en un ambiente seco y a temperatura ambiente. la planta se sometió a un lavado con agua para eliminar materia sucia.

Para la preparación del extracto hidroalcohólico del *Geranium dielsianum knuth.* Se utilizó 1 kg de la planta entera con tallos, hojas y raíces, de *Geranium dielsianum knuth*, inicialmente se lavó con agua potable y luego se colocó en un recipiente con una solución de hipoclorito de sodio en la siguiente proporción: 1 ml de hipoclorito de sodio 4% por cada litro de agua, por un tiempo 5 minutos. Luego se colocó en la estufa 5 días a temperatura de 40°, luego de haberse reducido se obtuvo un total de 200 g, del cual se utilizó 100 g, se realizó la molienda con molino manual y se obtuvo una muestra homogénea.

Para tener un extracto al 80% se adicionó a la muestra seca 333.2 ml de alcohol y 66.8 de agua para hacer un total de 400 ml, Luego se almacenó 1 semana y se agitó 2 veces al día, al finalizar los 7 días se procedió a filtrar con papel Whatman N° 2 El filtrado así obtenido se guardó para realizar los análisis correspondientes a los compuestos fenólicos y capacidad antioxidantes. Se determinó los grados Brix de la solución, siendo de 22.9 °Brix, Para subir los gradox Brix se llevó a rotavapor por 5 horas con un aumento a 32.1 de gradox brix

2.4.1.2. INDUCCIÓN DE LA DIABETES MELLITUS

A los grupos del control positivo y experimental de *Rattus Rattus* después de la inducción con aloxano obtenida a las 48 horas , se le sometió al ayuno de 12 horas, se midió con el glucómetro la primera muestra de sangre para determinar el valor de su glicemia basal de todos los grupos de *Rattus rattus*, luego se les administró aloxano una dosis de 100 mg/kg diluido con agua destilada para inducir la diabetes mellitus, al grupo experimental y positivo se midió a las 24 y de 48 horas para confirmar la diabetes mellitus experimental.

2.4.1.4. TRATAMIENTO Y MEDICIÓN DE LA GLUCOSA.

A todos los grupos de ratas experimentales y no experimentales se les tomó muestras de sangre basal, pinchando la punta de la cola con lancetas para obtener la muestra utilizando un glucómetro Accu chek.

Al grupo control negativo se le midió post administración de solución salina cada 2 horas, y que duro de 8pm hasta 6am De la misma manera se hizo para el grupo control positivo post inducción de aloxano y el grupo experimental post administración de extracto hidroalcohólico de *Geranium dielsianum knuth* en dosis única de 500 mg/Kg de peso vía oral por sonda, igualmente mediciones cada 2 horas

2.5. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.

Para obtener resultados del trabajo de investigación se utilizó la prueba estadística de krusttal wallis del programa estadístico SPSS versión 22.0.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS.

Se consideró los principios establecidos en la Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre el Uso de Animales en la Investigación Biomédica, que

indican que la utilización de especímenes deberá contribuir con investigaciones médicas, que los especímenes utilizados en la investigación se respetará su bienestar, que no se duplicará el uso de especímenes a menos que haya una justificación científica, el trabajo de investigación no es para productos cosméticos, alcohol y tabaco, por lo tanto, su uso es justificado, (25)

III. RESULTADOS.

Tabla N° 1: Glicemia del grupo control negativo *Rattus rattus* variedad *albinus* tratados con solución salina

Grupo control negativo (n=4)	Glicemia según tiempo					
	0 h	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h
1	98	97	79	90	95	73
2	88	81	88	90	90	78
3	93	92	84	76	76	70
4	80	89	75	74	74	69
PROMEDIO	89.75	89.75	81.5	82.5	83.75	72.5
DES. ESTANDAR	7.68	6.7	5.69	8.7	10.34	4.04

Tabla N° 2: Glicemia del grupo control positivo *Rattus rattus* variedad *albinus* con diabetes inducida con aloxano.

Grupo con diabetes inducida (n=4)	Glicemia según tiempo					
	0 h	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h
1	371	382	320	295	395	383
2	282	257	231	210	203	297
3	342	353	308	284	290	365
4	587	502	497	561	552	596
PROMEDIO	395.5	373.5	395.5	373.5	339	337.5
DESV. ESTANDAR	132.94	100.96	132.94	100.96	112.47	153.71

Tabla N° 3: Glicemia del grupo experimental *Rattus rattus* variedad *albinus* inducidas con aloxano y administración de extracto hidroalcohólico de *Geranium dielsianum knuth*.

Grupo con diabetes inducida + E.A de <i>Geranium dielsianum Knuth</i>	Glicemia (mg/dl) según tiempo					
	0 h	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h
R1	467	585	461	394	390	402
R2	137	285	144	192	170	176
R3	492	458	560	577	565	498
R4	546	463	243	227	234	246
PROMEDIO	410.5	447.75	352	347.5	339.75	330.5
DES. ESTANDAR	185.3	123.4	191.7	176.6	176.3	146.3

Tabla N° 4: comparación de glicemias del grupo control negativo, grupo control positivo (solo aloxano), y el grupo experimental con administración de aloxano y *Geranium dielsianum knuth* de *Rattus Rattus var albinus*

Especimenes	variación de glicemia del grupo control negativo	variación de glicemia del grupo control positivo	variación de glicemia del grupo experimental con administración de <i>Geranium dielsianum knuth</i>	Anova significancia (p)
1	-25	12	-65	0.349
2	-10	15	39	
3	-23	23	6	
4	-11	9	-300	
PROMEDIO	-17.25	14.75	-80.00	
DES. ESTÁNDAR	7.85	6.02	152.95	

IV. DISCUSIÓN.

El uso de plantas para el tratamiento de enfermedades en la actualidad es una nueva alternativa, que le da al paciente una manera natural de tratar su enfermedad y evitar complicaciones, los trabajos experimentales ayudan a corroborar el efecto positivo o negativo que ejercen estas plantas en ciertas patologías, ya que la fitoterapia ya es utilizada en varios programas de salud, el *Geranium dielsianum knuth* es una de las plantas más utilizadas para el tratamiento de la diabetes mellitus, ésta planta es de bajo valor económico y de fácil accesibilidad porque se adquiere en diferentes presentaciones .

En la tabla 1 del grupo control negativo la glucosa en las 48 horas post administración de aloxano estuvo en promedio de 89.75 ± 7.68 mg/dl, en la medición de las 2 horas tuvo una glicemia promedio de 89.75 ± 6.70 mg/dl, a las 4 horas tuvo una glicemia de 81.5 ± 5.69 mg/dl, a las 6 horas estuvieron con una glicemia promedio de 82.5 ± 8.70 mg/dl, a las 8 horas tuvieron 83.75 ± 10.34 mg/dl y a las 10 horas tuvieron una glicemia promedio de 72.5 ± 4.04 mg/dl. A las 4 horas la glucosa empezó a disminuir, a las 6 horas subió y se mantuvo hasta las 8 horas, esto es porque la glicemia empieza a mantenerse por los propios mecanismos del cuerpo que ejerce para que no entre en hipoglicemia, la glucogenólisis entra para poder obtener glucosa a través del glucógeno fosforilasa que es la enzima que cataliza los enlaces glicosídicos, teniendo como producto la glucosa-1- fosfato que al transformarse en finalmente en glucosa se libera del tejido hepático que hace que no se entre en hipoglicemia, luego a las 10 horas hay un disminución significativa con una glicemia promedio de 72.5 ± 4.04 mg/dl.(18)

Aranda et al 11 en su trabajo de investigación, la evaluación del grupo control también hay un aumento ligero de glucosa a las 6 horas igual que el grupo control negativo, la diferencia que acá también hubo a las 10 horas una ligera elevación de glucosa en ayunas (12)

En la tabla 2. Las glicemias del grupo control positivo se fueron elevando progresivamente llegando a tener a más de 600 mg/dl con un promedio de glucosa de 395.50 ± 132.94 mg/dl a las 48 horas post administración de aloxano (0h), a las 2 horas 373.50 ± 100.96 mg/dl , a las 4 horas 395.50 ± 132.94 a las 6

horas, 373.50 ± 100.96 , 339.00 ± 112.47 mg/dl a las 8 horas y a las 10 horas 337.50 ± 153.71 mg/dl, esto se debe a que ya llevaban 48 horas post administración de aloxano por lo que ya había una destrucción de las células beta del páncreas, también este aloxano evita la producción de insulina, inhibiendo la glucocinasa y como consecuencia hay una hiperglicemia que empieza a incrementar a partir de las 2 horas

Este trabajo de investigación empleó el aloxano, una sustancia inductora de diabetes mellitus, administrando en la parte del retroperitoneo de los animales experimentales del grupo positivo y experimental, la función por la que se empleó es la capacidad que tiene de destruir la células beta del páncreas, el aloxano se almacena en las células pancreáticas y es esparcido por los GLUT2 produciendo especies reactivas, éstas producen ácido dialúrico de la reacción redox cíclica, la autooxidación del ácido dialúrico produce radicales superóxido de hidrógeno, el hierro cataliza esta reacción produciendo radicales de hidroxilo, éste provoca la destrucción betas del páncreas conllevando a la hiperglicemia, como el aloxano también tiene la capacidad de evita la producción la hormona de la insulina, hormona capaz de ingresar la glucosa mediante transportadores a todas las células del cuerpo, evitando la acción de la glucosinasa , esto tendrá como consecuencia la hiperglicemia constante (22).

En la tabla 3 del grupo experimental de *Rattus rattus* var *albinus* tratados con *Geranium dielsianum knuth*, que se administró 500mg/kg de extracto hidroalcohólico al 80 %, las glicemias se encontraron con un promedio de 410.5 ± 185.3 mg/dl a las 48 horas post administración de aloxano (0h) , 447.75 ± 123.4 mg/dl a las 2 horas, 352 ± 191.7 mg/dl a las 4 horas, 347.5 ± 176.6 mg/dl a las 6 horas, 339.75 ± 176.3 mg/dl a las 8 horas y 330.5 ± 146.3 mg/dl mg/dl a las 10 horas, por lo tanto no hay una disminución significativa de la glicemia en todos los especímenes excepto en los Especímenes 1 y 5 que si hay una disminución significativa .

En la tabla 4 de comparación de glicemias inicial y final del grupo control negativo, positivo y experimental, se observa que en el grupo control negativo de *Rattus rattus* var *albinus*, en E1 tiene una disminución de 65 mg/dl de su glicemia inicial(0h), en el E2 hay una aumento de 49 mg/dl de su glicemia inicial, en el E3 hay un aumento de 6mg/dl de su glicemia inicial, en el E4 hay una disminución -

300 mg/dl y en, por lo tanto, a las 10 horas la glicemia ha disminuido, en el grupo 2 control positivo solo con administración de aloxano, en el E1 tiene 12mg/dl más de su glicemia inicial, en el E2 hay 15mg/dl más de la glicemia inicial, en el E3 hay 23mg/dl más de su glicemia inicial, en el E4 hay una disminución de 41mg/dl de su glicemia inicial, por lo tanto hay un aumento en la glicemia final.

En el grupo 3 de *Rattus Rattus* var albinus con inducción de aloxano y administración de extracto *Geranium dielsianum knuth*, a las 2 horas post administración de extracto de *Geranium dielsianum knuth* hay un aumento de glicemia con un promedio de 444.8 ± 107.0 mg/dl , a las 4 horas hay una disminución de glicemia con un promedio de 369.2 ± 170.4 mg/dl, a las 6 horas hubo un aumento de glicemia con un promedio de 398 ± 190.1 mg/dl, a las 8 horas hubo una disminución de glicemia con un promedio de 379.8 ± 177.0 mg/dl y la última medición a las 10 horas se obtuvo una glicemia promedio de 367.4 ± 151.2

De acuerdo a la tabla 4, se utilizó la prueba Anova para comparar los grupos control positivo, negativo y experimental, Se observa que hubo una disminución de glicemia del grupo control negativo en un valor promedio 17.25 ± 7.85 mg/dl, en tanto que la glicemia del grupo de ratas con diabetes inducida por aloxano fue de 14.75 ± 6.02 mg/dl y para el grupo tratado con extracto hidroalcohólico de *Geranium dielsianum knuth* se observó una disminución de la glicemia en 80.00 ± 152.95 mg /dl no existiendo diferencia significativa entre los grupos ($p=0.349$) con la que se concluye que la glicemia no logró disminuir la glicemia significativamente en el grupo diabético tratado con el extracto de hidroalcohólico de *Geranium dielsianum knuth*.

Estos resultados difieren con lo reportado por Torrejón et al (14) trabajó con glicemias menores a 300 mg/dl donde si hubo efecto hipoglicemiante de extracto acuoso liofilizado de geranium ayavacense, pasuchaca en ratas albinas con diabetes inducida por aloxano, a las 24 horas, trabajó con una dosis de 6.3 mg/dl y 12.7mg/dl y obtuvo una significancia de <0.05 (14)

V. CONCLUSIONES

Se logró determinar que la glicemia del grupo control negativo de *Rattus rattus var albinus* disminuyó de 89.75 ± 7.68 mg/dl (glicemia inicial) hasta 72.5 ± 4.04 mg/dl (10 horas)

Se logró determinar que la glicemia en el grupo control positivo de *Rattus rattus var albinus* con administración de aloxano disminuyó de 395.5 ± 132.94 mg/dl (glicemia inicial) hasta 337.50 ± 153.71 mg/dl (glicemia final)

Se logró determinar que la glicemia en el grupo experimental de *Rattus rattus var albinus* con administración de aloxano y tratamiento de extracto hidroalcohólico del *Geranium dielsianum knuth* disminuyó de $410.5185.3 \pm$ mg/dl (glicemia inicial) hasta 330.5 ± 146.3 mg/dl (glicemia final)

La variación de grupo control positivo de *Rattus rattus var albinus* con administración de aloxano fue de 14.75 ± 6.02 mg/dl y la del grupo experimental de *Rattus rattus var albinus* con administración de aloxano y tratamiento de extracto hidroalcohólico del *Geranium dielsianum knuth* disminuyó en -80.00 ± 152.95 mg/dl, sin embargo no fue significativo al compararlo con el grupo control positivo (0.349).

VI. RECOMENDACIONES.

Se debería trabajar con una dosis menor de aloxano para evitar glucosas > a 600 mg/dl.

Se debería trabajar en un ambiente sin ruido, que no alteren o estresen a los especímenes.

Se debería hacer trabajos de investigación con otras dosis más altas.

Se debería trabajar con otras preparaciones que no expongan mucho al calor la muestra para que no halla pérdida de compuestos activo

Se debería trabajar con 15 días de adecuación

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Instituto Nacional De Estadística En Informática (INEI), Perú: enfermedades transmisibles y no transmisibles 2016, disponible en https://proyectos.inei.gob.pe/endes/doc_salud/Enfermedades_no_transmisibles_y_transmisibles_2016.pdf.
2. Instituto Nacional De Estadística, Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar- ENDES, 2014, disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1211/index.html
3. Instituto Nacional de Estadística en Informática (INEI). Enfermedades transmisibles y no transmisibles 2014. Lima: INEI. Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1212/Libro.pdf.
4. Villena J, Diagnostico, Epidemiología De La Diabetes Mellitus en el Perú, revista médica Fundación Instituto Hipólito Unanue, volumen 55, diciembre 2016
5. Ramos W, López T, Revilla L, Huamaní M. Pozo. M. Resultados de la vigilancia epidemiológica de diabetes mellitus en hospitales notificantes del Perú 2012. Rev Perú Med. Med exp salud pública, 2014;(1) 9-15
6. Organización Mundial de la Salud (OMS). Diabetes, 2017 noviembre.
7. Instituto Nacional De Estadística En Informática (INEI). En el Perú 3 de cada 100 personas de 15 y más años reportan tener diabetes. In ; 2016 Abril.
8. Karato M, Takei S. Yazawa K. Inhibitory effects of pasuchaca (Geranium dielsiaum) extract on alpha-glucosidase in mouse. Biosci Biotechnol Biochem. 2006 Jun; 70(6)(1482-4).
9. Rainer W, Bussman S, Plantas medicinales de los andes y la Amazonía, La Flora Mágica y Medicinal Del Norte Del Perú, Centro William L.Brown – Jardín Botánico de Missouri; 2015.
10. ESSALUD. Instituto de medicina tradicional. seguro social de salud.
11. Karato K, Shin T, Takao K y Kazunaga, inhibitors effects of pasuchaca extract (geranium dielsiaum) on α -glucosidase in the mouse, Biociencia,

- Biotecnología y Bioquímica, 2006, , 70: 6, 1482 -1484 Disponible En <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1271/bbb.50420>.
12. Aranda J. Efecto de extractos de *Geranium ayavacense* w(pasuchaca) sobre la glucemia en ratas con diabetes mellitus experimental. PERÚ MED EXP SALUD PUBLICA. 2014 Abril. Disponible en <http://www.rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/43>.
 13. Arango Ka, Chinchay, R, Palomino B, Efecto Antioxidante e Hipoglucemante del extracto etanólico de *Geranium ruizii* Hieron. "Pasuchaca" administrado en ratas hiperglicémicas inducidas con aloxano, Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica, , 2014.
 14. Torrejon T, Tuesta R, actividad hipoglicemiante de el extracto acuoso liofilizado de *geranium ayavacense*, pasuchaca en ratas albinas con diabetes inducida por aloxano- iuitos-IMET 2013.
 15. Román M y Llanos J, Glicemia después de la ingesta de glucosa, disacáridos y polisacáridos en ratas tratadas con *Geranium weberbaueri* "pasuchaca", REBIOL, 2012, Trujillo
 16. FID Internacional Diabetes Federation[Internet] What is diabetes, disponible en <https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes.html>
 17. Venéreo J, Diabetes yo tengo el control. Enero 2014 pp1-41
 18. Weill Cornell Medical College, Manual de Neurología , vol. 126, Capítulo 15, Aspectos generales de la diabetes mellitus, Clínica Doha, Qatar.
 19. Karato M, Takei S. Yazawa K. Inhibitory effects of pasuchaca (*Geranium dielsium*) extract on alpha-glucosidase in mouse. Biosci Biotechnol Biochem. 2006 Jun; 70(6)(1482-4).
 20. Bayley C, Day C. Tradicional plant medicines as treatment for diabetes. Diabetes Care. 1989; 2 (1):pp. 553-61.
 21. Asociación Mexicana de Ginecología y Obstetricia, Ginecología y obstetricia de México, revista bimestral, volumen 3 numero 2, Universidad de California, 17 marzo 2009.
 22. Scacchi P, Síndrome metabólico y melatonina: estudio de dos modelos experimentales en ratas, 2012, p 1-115.
 23. Rainer W, Bussman S, Plantas medicinales de los andes y la Amazonía, La Flora Mágica y Medicinal Del Norte Del Perú, Centro William L. Brown – Jardin Botánico de Missouri; 2015.

24. Lenzen, S. Diabetologia. Los mecanismos de la diabetes inducida por alloxan- y estreptozotocina (2008) 51: 216. <https://doi.org/10.1007/s00125-007-0886-7>
25. Asociación Médica Mundial, Declaración De La Amm Sobre El Uso De Animales En La Investigación Biomédica, 2016

ANEXOS.

ANEXO 1: Constancia de determinación taxonómica de *Geranium dielsianum*

knuth



Herbarium Truxillense (HUT)
Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú

Constancia N° 060 – 2018- HUT

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

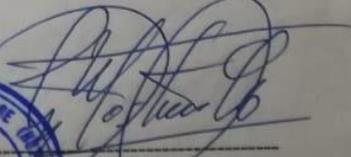
Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- **Clase:** Equisetopsida
- **Subclase:** Magnoliidae.
- **Superorden:** Rosanae
- **Orden:** Geraniales
- **Familia:** Geraniaceae
- **Género:** *Geranium*
- **Especie:** *G. ruizii* Hieron. (= *G. dielsianum* R. Knuth)
- **Nombre común:** "pasuchaca"

Muestra alcanzada a este despacho por MARÍA STEPHANIE VALDIVIEZO AVALO, identificado con DNI N° 70411698, con domicilio legal en Av. Larco 2190, Dpto. 401- Trujillo; Tesista de la Facultad de Ciencias Médicas, Escuela Profesional de Nutrición, de la Universidad César Vallejo, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: "Efecto del *Geranium ruizii* Hieron. Sobre la glicemia en *Rattus rattus* var. Albinus con diabetes mellitus inducida".

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

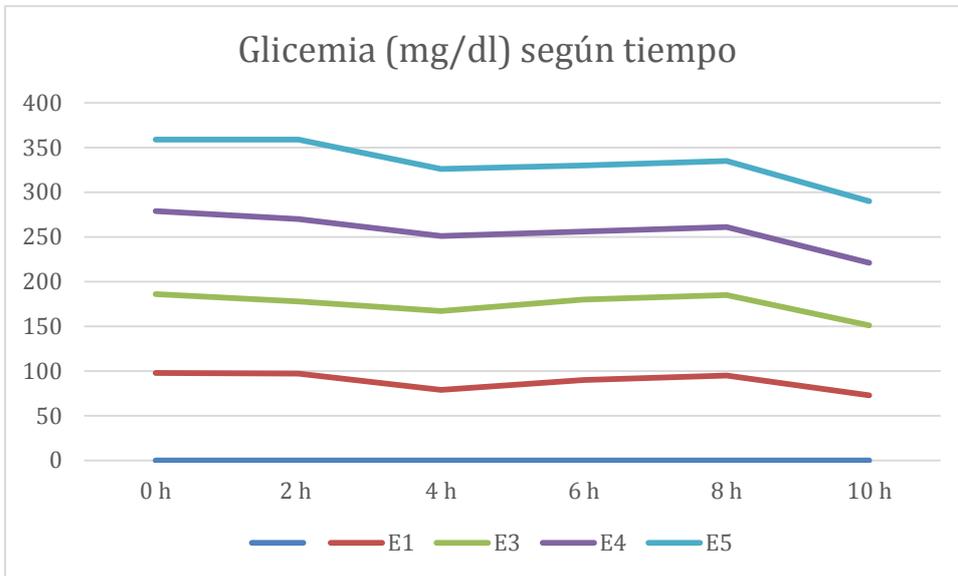
Trujillo, 17 de Julio del 2018



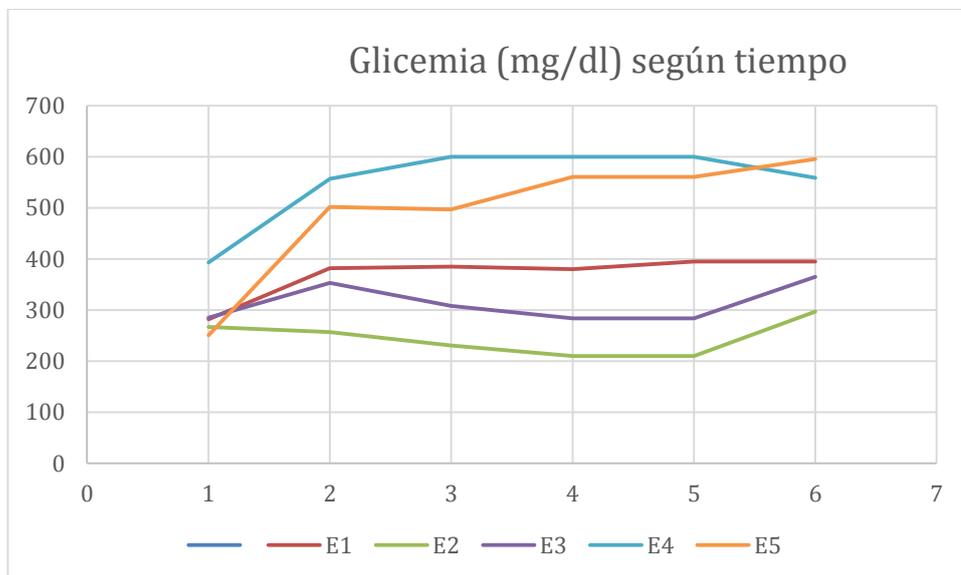
Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT

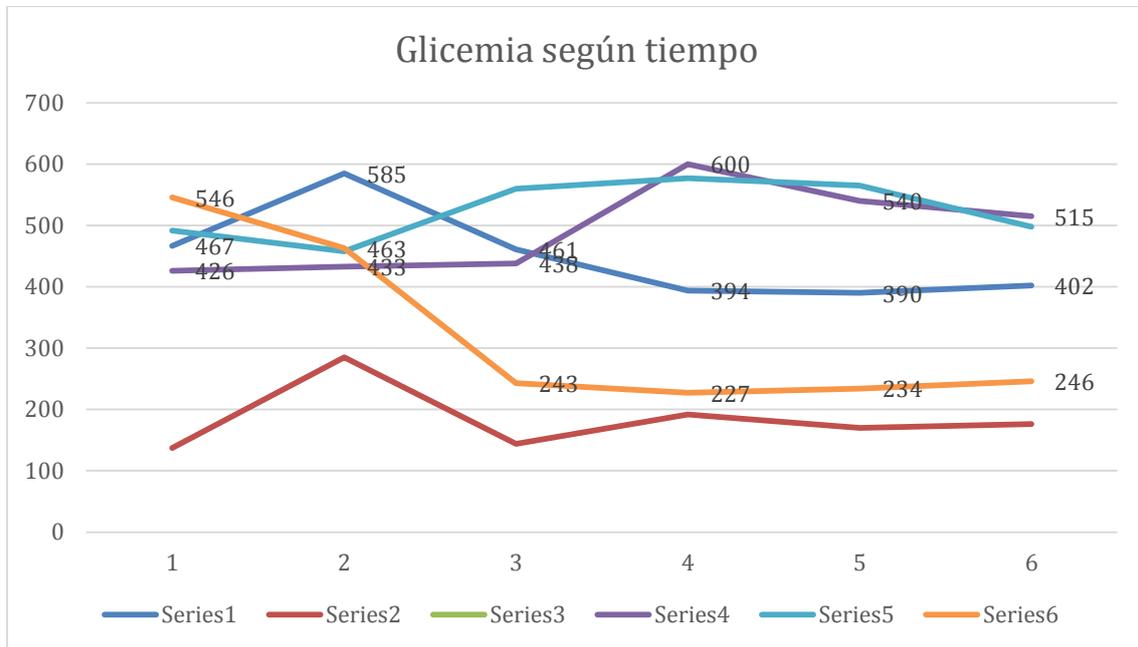
ANEXO 2. Glicemia (mg/dl) según tiempo del grupo control negativo *Rattus rattus* variedad albinus tratados con solución salina



ANEXO 3: Glicemia (mg/dl) según tiempo del grupo control positivo *Rattus rattus* variedad albinus con administración de aloxano y con solución salina



ANEXO 4: Glicemia (mg/dl) según tiempo del grupo experimental *Rattus rattus* variedad albinus con administración de aloxano y tratado con geranium dielsianum knuth y



ANEXO 5: procedimiento de la elaboración



Figura 01 : Lavado de la planta *Geranium dielsianum knuth*



Figura 02: Secado en estufa



Figura 03: Molienda de la muestra vegetal.



Figura 04: filtrado del extracto



Figura 05: Extracto en rotavapor



Figura 06: preparación del aloxano



Figura 07 : inyección del aloxano

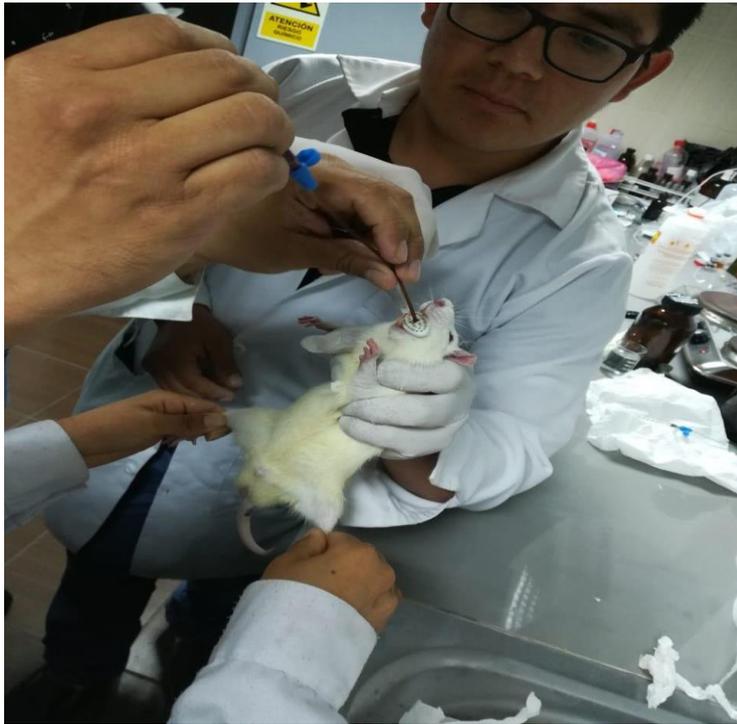


Figura 08: administración del extracto hidroalcohólico del *Geranium dielsianum* knuth

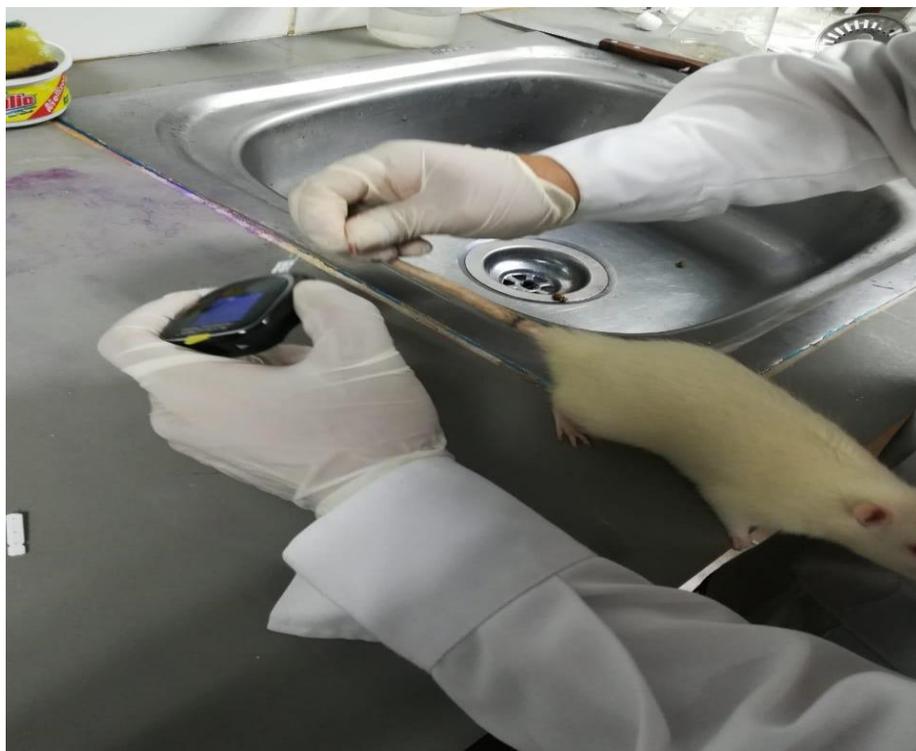


Figura 09 : medición de glucosa