

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA



**Efecto de la miel de *Apis mellifera* (abeja) sobre la glicemia en ratas
aloxanizadas.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor (es)

Alburqueque Gonzaga Maria Del Pilar

Vera Zavala Elisa Ruth

Asesor

Torres Solano, Carol Giovanna

(Código ORCID: 0000-0002-2313-3039)

Nuevo Chimbote – Perú

2023

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS.....	i
PALABRA CLAVE.....	ii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....	iii
TITULO.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	12
Tipo y Diseño de investigación.....	12
Población - Muestra y Muestreo	13
Técnicas e instrumentos de investigación	14
Procesamiento y análisis de la información.....	16
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	26
RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS	36

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Estudio fisicoquímico de la miel de abeja.	16
Tabla 2	Screening fitoquímico de la miel de abeja.	17
Figura 1	Valores promedio de las concentraciones de glicemia basal en ratas diabéticas.	18
Figura 2	Valores promedio de las concentraciones de glicemia en ratas diabéticas posterior a 24 horas de tratamiento.	19
Figura 3	Valores promedio de las concentraciones de glicemia en ratas diabéticas posterior a 48 horas de tratamiento.	20
Figura 4	Valores promedio de las concentraciones de glicemia en ratas diabéticas, se exponen los valores basales, posterior a 24 horas y 48 hora de la administración de tratamientos.	21

1 Palabra clave

Tema	hipoglicemiante
Especialidad	Fitoterapia

Keywords

Subject	hypoglycemic
Speciality	phytotherapy

Línea de investigación

Línea de investigación	Recursos terapéuticos y naturales
Área	Ciencias médicas y de la salud
Subárea	Medicina basica
Disciplina	Farmacología y farmacia

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Efecto de la miel de Apis mellifera (abeja) sobre la glicemia en ratas aloxanizadas**" del (a) estudiante: **VERA ZAVALA ELISA RUTH**, identificado(a) con Código N° **1315100153**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **24%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de agosto de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

2 Título

Efecto de la miel de *Apis mellifera* (abeja) sobre la glicemia en ratas aloxanizadas.

3 Resumen

Nuestra investigación evaluó el efecto hipoglicemiante de la miel de abeja en ratas diabéticas inducidas por aloxano, se utilizaron 24 especímenes, distribuidas en 06 grupos de 04 especímenes cada grupo, donde el primer grupo (G1), recibió suero fisiológico (SSF) 2 mL/kg, el segundo grupo (G2), recibió el estandar farmacológico glibenclamida 5 mg/kg, el tercer grupo (G3) recibió insulina 4 UI/Kg y los grupos cuatro, cinco y seis (G4, G5 y G6) recibieron la miel de abeja a concentraciones de 0.1 ml, 0.5 ml y 1 ml por rata. El estudio fisicoquímico permitió verificar que por cada 100 gramos de miel existe 24.5 gramos de agua, 72.5 gramos de sólidos solubles y 6,5 gramos de sacarosa, 36 gramos de acidez libre, un potencial de hidrógeno de 3,7, de olor y sabor característico, color ambar turbio, olor y viscoso al tacto. El screening fitoquímico evidenció la presencia de tainos, compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides y esteroides triterpénicos. Se pudo observar que la miel de abeja logra regular la glicemia a 24h y 48h en el grupo que recibió 1 ml/rata. Se concluyó que la administración de miel de abeja tiene efecto hipoglucemiante en ratas aloxanizadas.

Palabras clave: *Apis mellifera*, hipoglicemiante, ratas aloxanizadas, abeja.

4 Abstract

Our investigation evaluated the hypoglycemic effect of honey bee in diabetic rats induced by alloxane, 24 specimens were used, distributed in 06 groups of 04 specimens each group, where the first group (G1) received physiological saline (SSF) 2 mL/ kg, the second group (G2) received the pharmacological standard glibenclamide 5 mg/kg, the third group (G3) received insulin 4 IU/Kg and groups four, five and six (G4, G5 and G6) received honey from bee at concentrations of 0.1 ml, 0.5 ml and 1 ml per rat. The physicochemical study allowed to verify that for every 100 grams of honey there are 24.5 grams of water, 72.5 grams of soluble solids and 6.5 grams of sucrose, 36 grams of free acidity, a hydrogen potential of 3.7, characteristic odor and flavor, cloudy amber color, odor and viscous to the touch. The phytochemical screening evidenced the presence of tainos, phenolic compounds, flavonoids, alkaloids and triterpene steroids. It was possible to observe that bee honey managed to regulate glycemia at 24h and 48h in the group that received 1 ml/rat. It was concluded that the administration of bee honey has a hypoglycemic effect in alloxanized rats.

Keywords: *Apis mellifera*, hypoglycemic agent, alloxanized rats, bee.

5 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Fernández et al., (2021). La diabetes es una enfermedad crónica metabólica, caracterizado por una disfunción del páncreas para producir insulina, por tales motivos se busca evaluar la actividad de la alimentación con miel de abeja en mus *músculus* diabéticos inducidos por aloxano. Se utilizaron 24 ratones divididos en 06 grupos, un grupo recibió agua; otro con miel de abeja a diferentes concentraciones. Los tratamientos se realizaron durante tres días. Se observó que los grupos que recibieron la miel de abeja mostraron un perfil glicémico normal. Se concluyó que la ingesta de miel de abeja disminuye y controlar la glicemia en comparación del grupo control que no reciben miel.

Falcón (2019), evaluó el del extracto etanólico de hojas de mango sobre la glicemia comparado con glibenclamida. Se empleó 40 *Rattus rattus* distribuidas en cuatro grupos, donde la hiperglicemia se indujo por aloxano, el primer grupo recibió 15% de extracto, el segundo grupo recibió 30% de extracto y el tercer grupo recibió glibenclamida 10mg/pv. Se indujo la hiperglicemia por Aloxano y después de 48h se administró los tratamientos midiéndose la glicemia diariamente por 5 días finalmente se extrae el páncreas para evaluación histopatológica. A las 48h se encontró una glicemia de 150.10; 148.80; 158.56; 151.60 mg/dL, luego a las 122h fue de 145.90; 90.10; 89.56; 95.80 respectivamente. Se llegó a concluir que el extracto etanólico de manguifera a dosis de 15 y 30% poseen actividad hipoglucemiante.

Flores (2021), busco determinar la actividad de la miel de abeja sobre los parámetros antropométricos y los indicadores bioquímicos en pacientes con índice de masa corporal (IMC) con valores normales. La población muestral estuvo conformada por 13 hombres y 20 mujeres, cuyas edades oscilaban entre los 20 a 45. Un grupo recibió miel 25 g diariamente por un mes. Los parámetros evaluados fueron los antropométricos, glicemia y perfil lipídico. Los resultados indicaron que no se presentó diferencias significativas en ninguno de los parámetros medidos. Se concluyó que la miel de abeja después de 4 semanas de administración no causan alteraciones en

los factores bioquímicos y antropométricos, mostrando seguridad y eficacia en pacientes con valores del índice de masa corporal normal.

Bejar (2019), buscó demostrar la actividad del extracto acuoso de las hojas de camu-camu sobre la hiperglicemia en ratas diabéticas inducidas por aloxano. Se utilizaron 40 ratas albinas distribuidas en cuatro grupos experimentales donde el primero fue control negativo (agua destilada), el segundo fue control positivo (glibenclamida) y los grupos 3 y 4 recibieron el extracto a dosis del 10 y 20%, se miden los valores de glicemia a h, 6h, 12h, 18h, 24h y 48h, se evidenció una disminución de la glicemia de 182 mg/dl; 153,9 mg/dl; 129,6 mg/dl; 116,2 mg/dl; 109.4 mg/dl y 101.4 mg/dl, respectivamente. Se concluyó que el extracto de camu-camu posee actividad efecto hipoglucemiante en ratas aloxanizadas con mayor actividad hipoglicemiante que la glibenclamida.

Huaman H. (2018) evaluó el efecto hipoglicemiante de la maca en ratas hiperglicémicas. Se emplearon 15 ratas distribuidas en tres grupos: El primero fue el control recibiendo suero fisiológico; el segundo grupo recibirá aloxano; el grupo 3 recibirá aloxano más el extracto 800 mg/kg. El tercer grupo presento una glicemia inicial promedio de 323.65 mg/dl, mientras que a las diez horas logró valores de 264 a 327mg/dl. Posterior al tratamiento este grupo presentó valores promedios de 93.4 mg/dl. Se concluyó que el extracto de tahuarí logró disminuir la hiperglicemia inducida por aloxano.

Diaz R. et al. (2019) evaluaron la actividad hipoglucemiante y antihiperoglucemiante del extracto hidroalcohólico de la corteza de *Abuta* en ratas con diabetes experimental. Se emplearon 28 ratas, divididas en dos grupos iguales: El primer grupo estuvo formado por grupo-A1 (agua destilada) y grupo-A2 (extracto 250 mg/kg), mientras que el segundo grupo se dividió en grupo-B1 (agua destilada) y grupo-B2 (extracto 250mg/Kg). Los valores de glucemia se midieron de manera preprandrial a tiempo 0min, 30min, 60min, 90min, 120min, 180min, 300min y 480 min. Se obtuvo el extracto a dosis de 250 mg/Kg tiene efecto hipoglicemiante y pero

no efecto antihiper glucemiante; más aún, se observó en ratas normales una actividad antihiper glucemiante.

Aranda et al. (2018) evaluaron el efecto hipoglicemiante de tahuari en ratas diabética. La investigación fue experimental y se emplearon 24 ratas inducidas a diabetes por aloxano, las ratas se dividieron en 04 grupos, donde el primero recibió 3mL de suero fisiológico, el segundo recibió glibenclamida 10mg/kg, el tercero y cuarto extracto de tahuari 100 y 200mg/kg respectivamente. Se realizó medidas del valor de la glucemia antes de la inducción con aloxano y después de las 24 horas de la inducción con la finalidad de confirma que las ratas fueron inducida a diabetes por aloxano, se administró los tratamientos y se controló la glucemia a 1h, 3h, 6h, 12h y 24h. Los resultados mostraron que los extractos lograron disminuir la glicemia en relación al grupo control, siendo el de mayor efecto el grupo que recibió tahuari 100mg/kg con actividad equivalente al estándar farmacológico glibenclamida. Se concluyó que el extracto de tahuari tiene efecto hipoglicemiante en ratas aloxanizadas.

Gutierrez M. (2018) evaluó el extracto acuoso de Pasuchaca, sobre la glicemia inducida por estreptozotocina, en ratas, la investigación fue de naturaleza experimental, se emplearon 25 ratas, a quienes se les indujo la diabetes con 25 mg/kg de estreptozotocina, las ratas fueron divididas en cinco grupos: Donde el grupo-1 fue el control, el grupo-2 recibió el medicamento de eficacia comprobada glibenclamida, mientras que los grupos-3, grupo-4 y grupo-5 recibieron el extracto a dosis de 100, 300 y 500mg/kg respectivamente; Se encontró que el grupo-2 mostro actividad hipoglicemiante en la semana 3, mientras que el grupo-4 fue a la cuarta semana, en cambio el grupo-5 reguló la glucemia a los 21 días después de recibir los tratamiento Se pudo concluir que el extracto de pasuchaca tiene efecto hipoglicemiante en ratas diabéticas inducidas por estreptozotocina.

Los hipoglicemiantes son productos que regulan el azúcar en sangre, pueden productos naturales como el cactus o *Camellia sinensis*, los fármacos van desde el uso

de insulina, sulfonilureas, biguanias, tiazolidionas, glinidas, inhibidores de la alfa-glucosidasa e incretinas (Alves, 2022; Castro et al., 2014).

La diabetes mellitus es una enfermedad caracterizada por una glucemia elevada por falta de insulina debido a una alteración del páncreas que la fabrica, la enfermedad puede ser aguda o crónica siendo motivo de morbilidad, incapacidad y muerte. La diabetes mellitus tipo 1, ocurre una degradación de las células beta, quienes producen insulina, por tanto, se trata con insulina. En la diabetes tipo-2 inicia con intolerancia a la glucosa, el paciente no necesita recibir insulina. (Moini, 2022),

Los factores de riesgo para desarrollar la diabetes tipo-1: son los antecedentes familiares que está relacionado a tener algún familiar con diabetes, también considera que la diabetes es una enfermedad que se presenta a todas las edades, sobre todo en niños, adolescentes o adultos jóvenes. Para la diabetes tipo-2, los factores de riesgo se traducen en que el paciente puede haber tenido una prediabetes. Sobrepeso, edad sobre los 45 años o más, familiares diabéticos, sedentarismo, haber tenido diabetes gestacional, haber dado a luz a un bebé con sobre peso, nacionalidad afroamericana, hígado graso no alcohólico. Para la diabetes gestacional los factores de riesgo son embarazo previo con diagnóstico de diabetes gestacional, elevado peso al nacer del bebé, edad superior a los 25 años, familiares con antecedentes de diabetes, síndrome de ovario poliquístico, persona afroamericana. (factores de Riesgo de la diabetes, 2022).

Los síntomas (Diabetes Symptoms, 2022), para la diabetes tipo 1 son: pérdida de peso, poliurea, polidipsia, visión borrosa, polifagia y fatiga, mientras que para diabetes tipo-2 son generalmente similares al de tipo-1 pero menos marcado, mientras que la diabetes gestacional no presenta síntomas.

Miel de *Apis mellifera* (miel).

La abejas de forma natural producen miel, cuyo valor nutricional es importante debido a la presencia de biotina, riboflavina, vitamina B y C, así mismo su uso empírico para tratar diversas enfermedades, dentro de las cuales podríamos mencionar al efecto antibacteriano, antiséptico, antiinflamatorio, para cicatrizar o atenuar las cicatrices de heridas tópicas, antiulceroso gástrico, antioxidante y bactericidas. Existen evidencias la civilización China, Asiria, griega y egipcia, utilizaban la miel en emplastos para tratar diversas heridas superficiales. Así mismo en la antigüedad Hipócrates escribió referente al uso de esta sustancia para tratar heridas, destacando la eficacia de este producto en heridas con infección bacteriana, siendo utilizada en nuestros tiempos en ulceraciones, diversas heridas, pie diabético, lesiones superficiales e inclusive en quemaduras (Miguel, 2020).

Las abejas elaboran la miel teniendo como insumo el polen de las flores y el néctar, que mezclado con su saliva provocan una reacción entre una enzima denominada glucosa oxidasa, libera H_2O_2 sobre la herida, dándole una función antiséptica, logrando proteger los tejidos y favoreciendo el proceso de cicatrización, también tiene actividad antioxidante, ya que evita la formación de radicales libres, además de poseer efecto antiinflamatorio, disminuye los procesos infecciosos por su poder antiséptico ya que favorece la angiogénesis de tejidos, la epitelización y granulación, disminuye el exudado y edema, y mal olor de las heridas. Debido a su actividad cicatrizante y antiséptica, tiene un elevado valor nutritivo ya que presenta vitaminas, minerales y diversos aminoácidos. Favorece la osmolaridad, ya que la linfa y plasma se dirigen hacia fuera de los tejidos, creando un ambiente húmedo a nivel de las heridas, favoreciendo la granulación, evitando el crecimiento de bacterias (Talavera et al., 2014).

La miel de abeja, dentro de sus compuestos fisicoquímicos presenta al tocoferol, fitomenadiona, además del retinol, además de tener otras vitaminas como la niacina, tiamina, ácido-pantoténico y riboflavina, ácido-ascórbico, flavonoides, compuestos-fenólicos, ácido-cinámico, diversos ácidos grasos como el hidroxibenzoico, octadecanoico y el éster etílico. Además presenta un compuesto característico de la

miel de abeja llamado apigenina, la acacetin, la pinocembrina, el ácido ferúlico y ácido abscísico, además de aminoácidos como la cisteína, la arginina, ácido glutámico, ácido aspártico, además de prolina. La miel producida por el género melipona, conocidas por no tener su aguijón entre ellas la *beecheii* (abeja maya), son las más consumidas y producidas por los apicultores (Adamu et al., 2021).

Usualmente la miel se produce de los diversos néctares presentes en las especies vegetales, o también de ciertas secreciones y excreciones de insectos, éste néctar se mezcla con enzimas provenientes de la saliva de las abejas y se depositan, deshidratan y almacenan en el panal para su maduración y añejamiento (Anzueto, Valladares y Osorio, 2019).

Las *Melipona* involucra alrededor de 500 especies. Cuya función principal es polinizar a las plantas, las abejas melipona debido a su pequeño tamaño, tiene la particularidad de poder polinizar especies de plantas con flores diminutas a diferencia de las abejas maya que son de gran tamaño, las abejas pueden formar sus colmenas en sitios inesperados, inclusive en lugares artificiales siendo importante aquella que les da las condiciones de incrementar su producción de miel. También se debe de tener en cuenta que la especie melipona al no tener aguijón no pico, haciendo mas fácil su crianza, producción de manera segura (Abad, Kasmmuri y Hadi, 2017).

Dentro de la práctica preclínica se realizó una orquietomía a conejos grupos a quienes se les aplicó de manera tópica una pomada para ayudar a la cicatrización de heridas superficiales, hallándose que tiene eficacia y se constituye como una alternativa segura, saludable y de bajo costo comparándolo con los tratamientos convencionales (Nufio, 2018).

La miel al permanecer en pleno contacto con una lesión cumple una función antibacteriana y antiulcerosa asegurándose una correcta aplicación de la miel de tal manera que ésta actúen sobre las infecciones y edemas de la zona lesionada (Pérez, 2020).

Justificación de la investigación

La investigación planteada, tiene justificación teórica ya al ser un trabajo de investigación de naturaleza básica tendrá como fin brindar información importante del uso de la miel de abeja en las terapias de la piel y en la regulación de la concentración de glucosa en sangre, ésta información servirá como datos de segunda fuente para investigadores y alumnos que deseen realizar trabajos, monografías o tesis de éste tema.

Este trabajo tiene justificación metodológica, ya que proporcionará un instrumento que servirá para plasmar los resultados de la glicemia de los especímenes antes de la inducción a diabetes por aloxano, y antes de la administración de tratamientos, así también de los valores de la glicemia durante todo el tratamiento, siendo una fuente importante que permitirá tomar esos datos para la aplicación de estadística y la formulación de tablas y figuras.

Nuestra investigación tiene justificación social ya que brindará una terapia no convencional, no farmacológica, pero si segura al alcance económico de la población, minorando los problemas relacionados a la diabetes que es uno de los problemas de salud pública que aqueja a nuestra población.

Problema

¿La miel de *Apis mellifera* (abeja), tendrá efecto hipolicemiante en ratas diabéticas inducidas por aloxano?

Conceptuación y operacionalización de las variables

<i>Definición conceptual de la variable</i>	Dimensiones (factores)	Indicadores	Escala de medición
<p>Diabetes: Es un problema de salud caracterizada por la deficiencia de la formación de insulina por el páncreas. La insulina tiene la función de facilitar el ingreso de la glucosa hacia las células para la obtención de energía. Los diabéticos no logran absorber adecuadamente la glucosa, logrando incrementar la concentración de glucosa en sangre (Gonzales, 2015).</p>	Glucemia	Concentración de glucemia	(mg/dL)
<p><i>Miel de Apis mellifera</i> (miel): La miel es un producto de la reacción existente entre el néctar de las flores y las enzimas presentes en la saliva de la abeja, la misma que al contener aminoácidos, vitaminas, etc, le dota de propiedades</p>	Screening fitoquímico	Componentes bioactivos.	<ul style="list-style-type: none"> a) Ausencia. b) Poco. c) Regular. d) Abundante.

antimicrobianas, antiinflamatorias, cicatrizantes e hipoglicemiantes, antioxidantes. (Miguel, 2020).			
---	--	--	--

Hipótesis

Hipótesis alternativa:

Ha= La miel de *Apis mellifera* (abeja) tiene actividad hipoglucemiantes en ratas diabéticas inducidas por aloxanzano.

Hipótesis nula:

Ho= La miel de *Apis mellifera* (abeja) no tiene actividad hipoglucemiantes en ratas diabéticas inducidas por aloxano.

Objetivos

Objetivo general

Determinar si la miel de *Apis mellifera* (abeja) tiene efecto hipoglicemiante en ratas diabéticas inducidas por aloxano.

Objetivos específicos

1. Encontrar los parámetros fisicoquímicos de la miel de *Apis mellifera* (abeja).
2. Realizar el screening fitoquímico de la miel de abeja.
3. Evaluar si la miel de *Apis mellifera* (abeja) tiene efecto hipoglicemiante en ratas diabéticas inducidas por aloxano.

6 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La presente investigación es básica ya que brindará nueva información de los componentes y utilización de la miel de abeja para tratar diversas patologías, en este caso del uso en el control de la glicemia, ofrecerá información pertinente, segura y confiable a todas aquellas personas que lo requieran, estando disponible en diversos repositorios y revistas (Rodríguez, 2020).

Diseño de la investigación

El trabajo es de tipo experimental ya que faculta manipular diversas variables intencionalmente (independiente), y permite evaluar la variable dependiente Hernández et al., (2006). En esta investigación se pretende evaluar el efecto hipoglicémico de la miel de abeja en ratas diabéticas con inducción por aloxano, se planteó el siguiente diseño:

Grupos farmacológico	tratamiento
Grupo experimental (1).	Suero fisiológico 2 ml/Kg
Grupo experimental (2).	Glibenclamida 5 mg/Kg
Grupo experimental (3).	Insulina 4 UI/kg
Grupo experimental (4).	MA 0.1 ml/rata
Grupo experimental (5).	MA 0.5 ml/rata
Grupo experimental (6).	MA 1 ml/rata

Dónde: MA = miel de abeja.

b) Población, muestra y muestreo

Población

Según Arias (2016), la población a utilizar en diversos estudios es variable, ya que, dependiendo la naturaleza de la investigación, ésta puede variar desde encuestas, datas, personas, animales, maquinas, juicios, artículos originales. Por lo consiguiente en nuestro trabajo la población estuvo conformada por ratas albinas cepa Holtzman y 1000 ml de miel de abeja.

Criterios de inclusión

- Se consideraron *Rattus rattus*, variedad albina de sexo masculino.
- Se trabajó con miel de abeja en estado puro y en buen estado de conservación.

Criterios de exclusión

- No se consideraron ratas albinas de más de 2 años de edad.
- No se consideraron ratas enfermas ni que hayan sido sometidas a trabajos previos.
- No se tomaron en cuenta muestras de miel de dudosa procedencia o con signos de posibles adulteraciones.

Muestra

Para seleccionar a las muestras utilizadas en las investigaciones se consideraron diversos criterios de exclusión en inclusión, también se debe de considerar la cantidad que sea representativa y se cuente disponible para el evento (Hernández, et al., 2014). En nuestra investigación la muestra estuvo constituida 24 *Rattus rattus*, variedad albina y cepa Holtzman, así también por un litro de miel de abeja.

Técnica de muestreo

Kinney y Taylor, (1998), consideran que el muestreo podría ser probabilístico y no probabilístico; donde el muestreo probabilístico permite establecer cada uno de los participantes de la investigación tiene la posibilidad de ser escogido como

parte del estudio. En nuestra investigación tomaremos en consideración el muestreo probabilístico, ya que todas las ratas y muestra de miel presentaron la posibilidad de ser seleccionados en este estudio.

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

Para esta investigación se adquirió la miel de abeja de un mercado de abastos de Chimbote, siendo la cantidad adquirida de un litro.

Evaluación fisicoquímica y caracteres organolépticos de la miel de abeja.

Se aplicará las siguientes técnicas gravimétricas para medir cenizas según el método AOAC-923.03, proteínas por el método de Kjendhal según AOAC-920.87. grasas con un soxhlet según el método AOAC-922.06 y los caracteres organolépticos por juicio de panelistas.

Estudio fitoquímico de la miel de abeja (Lock de Ugaz, 2017).

Par el estudio se realizará un estudio mediante reacciones químicas, y se considerará la reacción y procedimiento según la tabla adjunta:

<i>Reacción</i>	<i>Procedimiento</i>
Taninos (FeCl₃)	- En un tubo de ensayo colocar 1 mL de extracto y se agregó dos II gotas de cloruro férrico, la reacción es positiva cuando aparece un color negro azulado (tanino pirogálico) y si fuese de color verde (tanino catequinico).
Alcaloides	- En un tubo de ensayo colocar 1 mL de extracto y luego se agrega tres gotas de reactivo de

(Dragendorff)	Mayer, la reacción es positiva cuando aparece un precipitado blanco.
Flavonoides (Shinoda)	- En un tubo de ensayo colocar 1 mL de extracto y luego se agrega limaduras de magnesio más ácido clorhídrico, la reacción es positiva cuando aparece un precipitado rojo oscuro.
Compuestos fenólicos (Cloruro férico)	- En un tubo de ensayo colocar 1 mL de extracto y luego se agrega cinco gotas de cloruro férrico, la reacción es positiva cuando aparece un color rojo vinoso.
Esteroides triterpénicos (Lieberman- Burchard)	En un tubo de ensayo colocar 1 mL de extracto y luego se agrega cinco gotas de ácido acético, luego cinco gotas de anhídrido acético más una gota de ácido sulfúrico, la reacción es positiva cuando aparece un color rojo-marrón para triterpenoides y la aparición de anillo verde para esteroides.

Determinación del efecto de la miel de *Apis mellifera* (abeja) sobre la glicemia en ratas aloxanizadas (Kameswara et al., 1999).

Se utilizaron 24 *Rattus rattus*, divididas en 06 grupos experimentales en cantidad homogénea donde el Grupo-1 recibió suero fisiológico 2mL/kg, el Grupo-2 recibió glibenclamida 5 mg/kg, grupo-3 recibió insulina 4 UI/Kg, los grupos-4, grupo-5 y grupo-6 recibieron 0.1, 0.5, 1ml/rata respectivamente, la inducción de

la diabetes se realizó administrando aloxano 100mg/kg intraperitonealmente y en dosis única, se esperó 48h para inducir la diabetes (valores superiores a 200 mg/dL). Una vez que se confirmó que las ratas eran diabéticas se administraron los tratamientos por vía oral, mientras que la insulina fue intraperitoneal, después de 120 minutos se les mide la concentración de glucosa en sangre usando un glucómetro digital, recolectando la muestra de sangre del ápice de la cola de la rata.

d) Procesamiento y análisis de la información

Los datos recolectados permitirán demostrar evaluar la aceptación o rechazo de nuestra hipótesis (Valderrama, 2015). En nuestra investigación se recopilamos los datos de glicemia y se procesaron mediante el programa estadístico Excel para Windows, donde se le practicó un análisis de estadística descriptiva, el análisis de varianza (p menor a 95%).

7. Resultados

Tabla 1

Screening fisicoquímico de la miel de abeja (cantidad suficiente de 100 g).

Compuestos presentes en miel de abeja	Cantidad en gramos
Porcentaje de agua.	24.5
Acidez libre.	36.0
Potencial de hidrógeno (Ph).	3.7
sólidos solubles.	75.2
Sacarosa.	6.5
Aspecto.	Turbio.
Olor y sabor.	Característico.
Color.	Ambar.
Textura.	Viscoso.

En la tabla 1. Se observa que la muestra de miel de abeja contiene un 24.5% de agua, 72.5% de sólidos solubles, 6.5 gramos de sacarosa, una acidez libre de 36 y un potencial de hidrógeno de 3.7, además de presentar un aspecto turbio, con un olor y sabor característico de la miel, con un color ambar y una textura viscosa.

Tabla 2*Screening fitoquímico de la miel de abeja.*

Compuestos bioactivos presente en la muestra	Reacción de identificación	Cantidad presente del metabolito
Taninos.	Gelatina.	Poca.
Alcaloides.	Dragendorff.	Abundante.
Flavonoides.	Shinoda.	Poca.
Compuestos fenólicos.	Cloruro férrico.	Regular.
Esteroides triterpénicos.	Libermann-Burchard.	Abundante.

En la tabla 2. Se muestran los compuestos bioactivos presentes en la muestra de abeja, evidenciándose que los flavonoides y taninos y flavonoides están en poca cantidad, también se observan los compuestos fenólicos en regular cantidad, finalmente los alcaloides y esteroides triterpénicos están en abundantes cantidades.

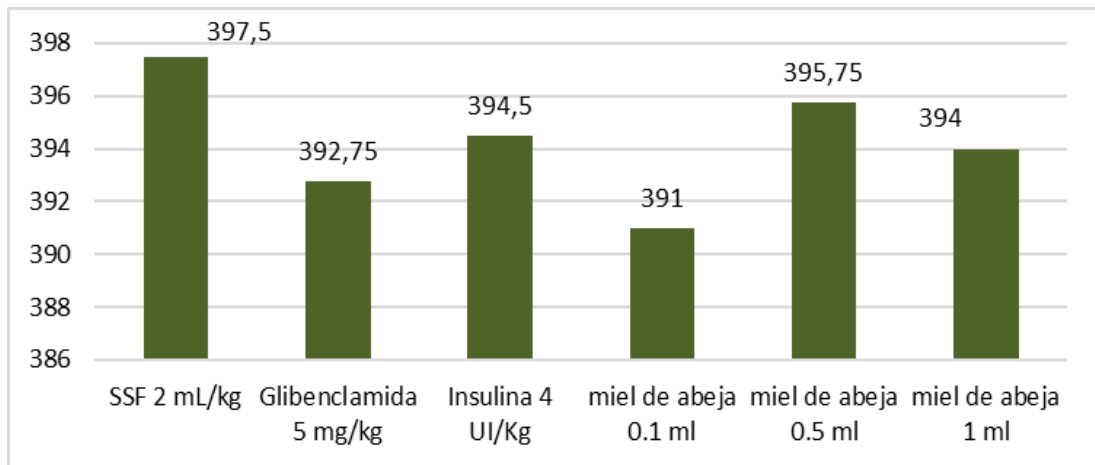


Figura 1. Valores de glicemia basal posterior a la inducción de diabetes en ratas por aloxano.

En la figura 1. Se muestran los valores de glicemia de las ratas diabéticas inducidas pro aloxano, donde se alcanzó niveles de glicemia entre 391-397.5 mg/dL.

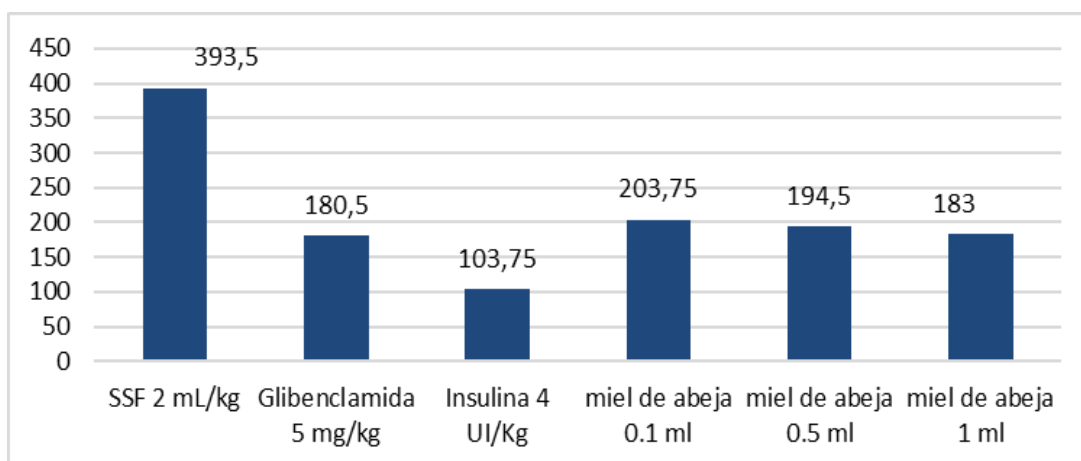


Figura 2. Valores de glicemia en ratas diabéticas inducidas por aloxano después de las 24 horas de haber recibido tratamiento.

En la figura 2. Los valores de glicemia posterior a las 24 horas de tratamiento muestra una disminución de la glucosa hasta 180.5 mg/dL, mientras que la insulina lo regula hasta 103.74 mg/dL, así también la miel de abeja disminuyó los niveles de glucosa hasta 203.75 mg/dL para el grupo que recibió la miel 0.1 ml/rata, 194.5 mg/dL para el grupo que recibió la miel 0,5 ml/rata y de 183 mg/dL para el grupo que recibió miel 1ml/rata, comparados con el grupo que recibió suero fisiológico 2 mL/Kg, que fue el grupo control negativo con una concentración de glucosa de 393.5 mg/dL.

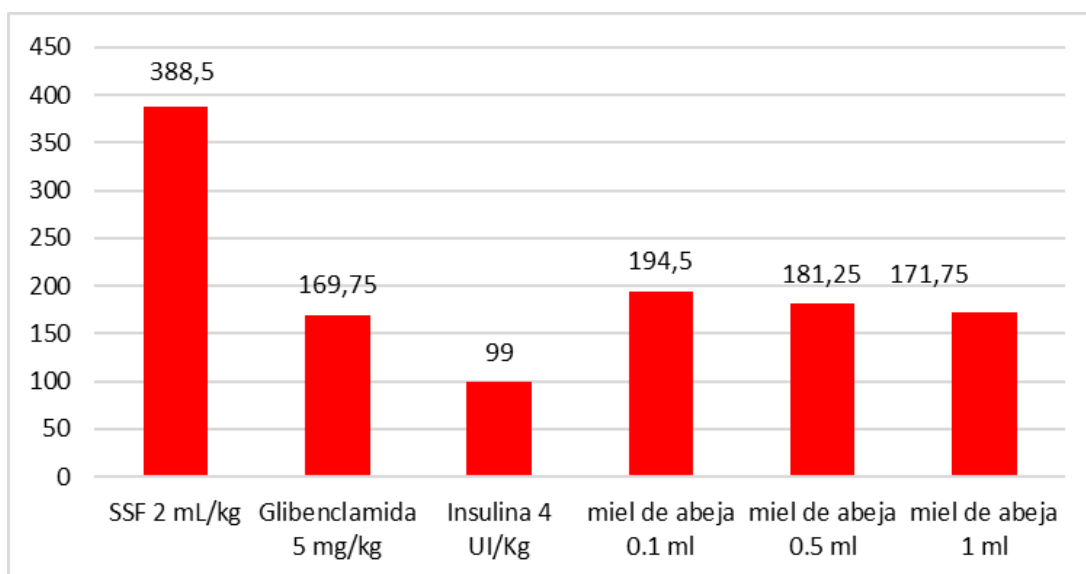


Figura 3. Valores promedio de las concentraciones de glicemia en ratas diabéticas posterior a 48 horas de tratamiento.

En la figura 3. Indica la glicemia 48 horas posterior a la administración de tratamientos, mostrándose una disminución de la glucosa hasta 169.75 mg/dL y el de la insulina hasta 99.00 mg/dL, así mismo los grupos que recibieron miel de abeja se encontró una disminución de hasta 194.5 mg/dL para el grupo que recibió 0,1 ml/rata de miel de abeja, de 181.25 mg/dL para el grupo que recibió miel de abeja 0,5 ml/rata y hasta 171.75 para el grupo que recibió como tratamiento miel de abeja 1 ml/rata, los resultados se compararon con el grupo que recibe suero fisiológico (mL/Kg) quienes llegaron a presentar una glicemia promedio de 388,5 mg/dL.

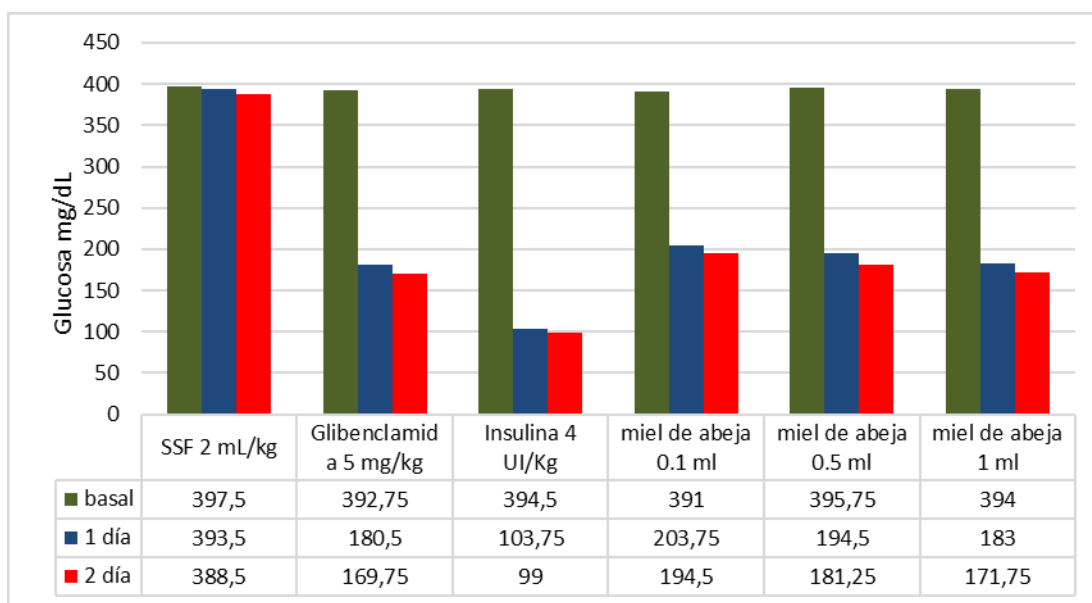


Figura 4. Valores promedio de las concentraciones de glicemia en ratas diabéticas, se exponen los valores basales, posterior a 24 horas y 48 hora de la administración de tratamientos.

En la figura 4. Se indica los valores de la glicemia en ratas diabéticas, donde se destaca el grupo que sólo recibió suero fisiológico siendo los valores sobre los 200mg/dL, también resaltan los valores de los grupos que fueron tratados con glibenclamida, sustancia que logró disminuir la glicemia de 392.75 hasta 169.75 mg/dL y la insulina disminuyó de 394.5 hasta 99.00 mg/dL, finalmente se observan que los grupos que recibieron miel abeja mostraron ser dosis-dependientes, logrando bajar el valor de glicemia de 391 hasta 194.5 mg/dL para el grupo miel de abeja 0.1 ml/rata, bajar de 395.75 hasta 181.25 mg/dL en el grupo que recibió miel 0,5 ml/rata y de 394.00 hasta 171.75 mg/dL en el grupo que recibió miel 1 ml/rata.

8 Análisis y discusión

Los resultados del análisis fisicoquímico de la miel de abeja, permitió conocer los valores del porcentaje de agua de 24.5 gramos, así también presentó un ácido libre de 3.6, y un potencial de hidrógeno $\text{pH} = 3.7$, por otro lado los sólidos solubles encontrados fueron de 75.2 g, un cantidad de sacarosa de 6.5 gramos, y sus caracteres organolépticos fueron los esperados como son de un color ámbar y un aspecto ligeramente turbio, su olor y sabor fueron característicos de la miel y con textura viscosa (tabla 1).

También se encontró que los componentes bioactivos en la muestra de miel fueron flavonoides, taninos en poca cantidad, los compuestos fenólicos en regular cantidad, los alcaloides y esteroides triterpénicos en abundante cantidad (tabla 2), donde la presencia de estas sustancias podrían ser los responsables de sus propiedades medicinales.

En la figura 1, se muestran los valores de glucosa basal posterior a la inducción de la diabetes con aloxano, quien produce un daño a nivel del páncreas evitando que se produzca insulina, por ende la acumulación de la glucosa en sangre, se consideran ratas diabéticas cuando el valor de la glicemia han sobrepasado los 200.00 mg/dL, los que en esta investigación se obtuvieron valores que oscilaban entre los 391.00 mg/dL y 397.5 mg/dL, se consideró ratas diabéticas a ellas que sobrepasaban los valores de 200 mg/dL de glicemia.

También se encontró que en la figura 2, se observan valores de glicemia posterior a las 24 horas de recibir los diversos tratamientos, llegándose a observar

que los medicamentos de eficacia comprobada lograron bajar la glicemia hasta obtener valores de 180.50 mg/dL (glibenclamida) y 103.74 mg/dL (insulina), así mismo en los grupos que recibieron la miel se lograron disminuir los valores hasta 203.75 mg/dL para el grupo miel 0.1 ml/rata, hasta 194.5 mg/dL para el grupo miel 0,5 ml/rata y hasta 183.00 mg/dL miel 1 ml/rata, se contrastaron estos resultados con el grupo control (suero fisiológico), quién no mostró mejora alguna y sus valores de glucosa en sangre fueron de 393.5 mg/dL.

Por otro lado en la figura 3, se muestra los valores de glucosa a las 48 horas posterior a la administración de tratamientos, se encontró que la glibenclamida disminuyó la glicemia hasta 169.75 mg/dL y la insulina hasta 99.00 mg/dL, así mismo la miel de abeja disminuyó la glicemia hasta 194.50 mg/dL (¿ en el grupo que recibió miel de abeja 0,1 ml/rata, hasta en 181.25 mg/dL en el grupo que recibió miel de abeja 0.5 ml/rata y hasta en 171.75 en el grupo que recibió miel de abeja 1 ml/rata, se contrastaron los resultados con suero fisiológico quien presentó un glicemia de 388.50 mg/dL.

Por última en la figura 4. Se observa una figura comparativa y evolutiva de la glicemia durante la duración de la parte experimental desde la inducción, tiempo cero, 24h y 48h, se evidenció que el grupo control suero fisiológico mantuvo los valores sobre los 200 mg/kg considerándoles ratas diabéticas, los grupos que recibieron los medicamentos insulina (de 392.75 mg/dL hasta 169.75 mg/dL) y glibenclamida (desde 394.50 mg/dL hasta 99.00 mg/dL), también la miel de abeja mostró ser dosis-dependiente, logrando disminuir la glucemia de 391.00 mg/dL hasta

194.5 mg/dL para el grupo que recibió miel de abeja 0.1 ml/rata, también se logró una disminución de la glicemia de 395.75 hasta 181,25 mg/dL en el grupo que recibe miel 0,5 ml/rata y también se disminuyó la glicemia de 394.00 mg/dL hasta 171.75 mg/dL en el grupo que recibió miel 1 ml/rata.

Se puede aseverar que la miel de abeja debido a la presencia de los metabolitos activos flavonoides, taninos, alcaloides, esteroides triterpénicos y compuestos fenólicos alcaloides los que interaccionarían sinérgicamente regenerando el páncreas y estimulando la secreción de insulina, por ende disminuyendo los niveles de glicemia en sangre.

9 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- 1.** La evaluación fisicoquímica mostró que de cada 100 gramos de miel de abeja, presenta un porcentaje de agua de hasta 24,5 %, una acidez libre de 3.6, un potencial de hidrógeno de 3.7, contiene sólidos solubles 75.2 gramos y niveles de sacarosa de 6.5 g, también presentó un color ámbar ligeramente turbio, de sabor y olor característico y una textura viscosa.
- 2.** El Screening fitoquímico permitió evidenciar que la muestra de miel de abeja contiene flavonoides, taninos, compuestos fenólicos, esteroides triterpénicos y alcaloides.
- 3.** Los resultados mostraron que la miel de abeja administrada oralmente, logra disminuir la glucosa a las 24h y 48h, presentando mayor eficacia el grupo que recibió la miel 1 ml/rata cuyos valores se aproximaron a los reportados con los grupos patrones como son la glibenclamida e insulina.
- 4.** Por lo tanto se puede concluir que la miel de abeja tiene efecto hipoglicemiante en ratas diabéticas inducidas por aloxano.

Recomendaciones

1. Realizar estudios de actividad hipoglicemiante en ratas normales.
2. Comparar el efecto hipogluceante en ratas diabéticas inducidas por estreptozotocina.
3. Evaluar la actividad hipogluceante de la miel de abeja, procedentes de diversas zonas.
4. Realizar estudios utilizando la miel de abeja de diversas especies de abeja.

10 Referencia Bibliográfica

- Abad, M., Kasmuri, A., Hadi, H. (2017). Stingless Bee Honey, the Natural Wound Healer: A Review. *Skin Pharmacol Physiol.* 30(2): 66-75. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/458416#>
- Aguilar, E., & Bonilla, P. (2009). Actividad antioxidante e inmunológica de flavonoides aislados de hojas de *Smallanthus sonchifolius* (yacón). *Ciencia e Investigación*, 12(1), 15-23.
- Adamu, H., Rabi'u, I., Inah, M. (2021). A Review on the Use of Honey in the Treatment of Wound Infection. *Asian Food Science Journal.* 20(1): 51-59. Disponible en: <https://www.journalafsj.com/index.php/AFSJ/article/view/30253>
- Alves, J. (2022). Efeitos renais dos hipoglicemiantes orais derivados das sulfonamidas, incretinas e inibidores de SGLT2, no escape renovascular e na [estimulação alfa adrenérgica, em coelhos \[Internet\]. \[citado 23 de octubre de 2022\]](#). Disponible en: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/51143>
- Anzuetto, F., Valladares, B., Osorio, L. (2019). Efecto de la miel de abeja (*Apis mellifera*) en las características fisicoquímicas y sensoriales de la jalea real [Tesis]. Zamorano-Honduras: Escuela Agrícola Panamericana. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6481>.
- Aranda-Ventura, J., Villacrés, J., Mego, R. (2018). Efecto hipoglicemiante de los extractos de los extractos de *Tabebuia obscura* (TAHUARI OSCURO) sobre ratas con diabetes mellitus.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, MGM (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México* , 63 (2), 201-206.

- Bejar Villano, L. (2019). Efecto hipoglucemiante del extracto acuoso de las hojas de Camu-Camu (*Myrciaria Dubia*) en diferentes dosis en ratas diabeticas inducidas por aloxano.
- Carrasco-Figueroa, S (2001). The mechanism of alloxan hypoglycemia Proc. Am. Diabetes Assoc., 7:277-287.
- Castro, C., Villa, N., Ramírez, S., González C.(2014). Uso medicinal de plantas antidiabéticas en el legado etnobotánico oaxaqueño. Rev Cuba Plantas Med [Internet]. marzo de 2014 [citado 23 de octubre de 2022];19(1):101-20. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1028-47962014000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- CYTED. (1995). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I. Búsqueda de principios bioactivos de plantas de la región. Manual de técnicas de investigación; 220.
- Diabetes Risk Factors (2022). Centers for Disease Control and Prevention. 2022 [citado 23 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/diabetes/basics/risk-factors.html>
- Diabetes Symptoms (2022). Centers for Disease Control and Prevention. 2022 [citado 23 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/diabetes/basics/symptoms.html>
- Díaz, L.R., Llana, L.J., León, C.A., Bardales, C.B., Martin, E. (2019). Efecto hipoglicemiante y antihiperглиcemiante del extracto hidroalcohólico de la corteza de *Abuta grandifolia* (Menispermaceae) «abuta» en *Rattus rattus* con diabetes inducida. *Arnaldoa* [Citado 22 de setiembre del 2022];26(3):1083-90. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2413-32992019000300015&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Falcón Mallqui, T. R. (2019). Efecto hipoglucemiante del extracto Etanólico de hojas de mango (*Mangifera Indica*) en ratas Aloξανizadas.
- Fernández, F., Burgos, R., Kennedy, M. L., & Campuzano-Bublitz, M. A. (2021). Efecto del consumo de miel de abeja sobre la glicemia en ratones normo e hiperglucémicos por aloxano. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, 26(1), 91-99.
- Flores Barrera, A. M. (2021). Efecto del consumo de miel de abeja (*Apis mellifera*) de flor de aguacate sobre indicadores bioquímicos y antropométricos en personas con IMC normal: estudio piloto (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Gayton, A. (2007). *Tratado de Fisiología Médica*. Edición VII. Madrid. ElsevierScience. Pag. 1005-1079.
- Guía de práctica clínica sobre diabetes tipo 2. Madrid. (2002). Plan Nacional para el SNS del MSC. Agencia de evaluación de tecnologías sanitarias del País Vasco. Sitio en web. [Actualizado 24 del Agosto del 2002; acceso 18 de Marzo del 2011]. 97 Disponible en: http://www.guiasalud.es/egpc/diabetes/completa/documentos/081021_Diabetes_version_completa.pdf.
- Gutierrez, M. (2016). Efecto del extracto acuoso del *Geranium Dielsianum* Knuth (Pasuchaca) en la Hiperglucemia inducida experimentalmente con Estreptozotocina, en *Rattus Norvegicus*, Arequipa 2016. Univ Nac San Agustín Arequipa [Internet]. 2016 [citado 22 de setiembre de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/1858>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. México D.F, México: McGRAW –HILL.

- Houssay, B., Penhous, J. (2001). Pancretic diabetes and hypophysectomy in the snake xenodon merremii. *Acta Endocrinol.*, 35: 313-323.
- Huaman H. Efecto De *Lepidium Meyenii* (Maca) Sobre La Glicemia En *Rattus Rattus* Variedad *Albinus* Con Hiperglicemia Inducida [Internet] [tesis de licenciatura]. [Trujillo]: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Nutrición; 2018 [citado 30 de junio de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25559?locale-attribute=es>
- Kameswara, B., Kesavulu, M., Giri, R., Apparao, Ch. (1996). Antidiabetic and hypolipidemic effect of *Moringa cymbalaria* Hook fruit powder in aloxan diabetic rats. *J Ethnopharm.* 67:103-7.
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). Investigación de mercados. México. Mc. Graaw Hill.
- Kloucek, P., Svobodova, Z., Langrova, S., Kokoska, L. (2007). Actividad antimicrobiana de algunos medicamentos utilizados en cortezas de la Amazonía peruana.
- Lock, O. (2017). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales (3.a ed.). Recuperado de http://167.249.11.60/anc_j28.1/index.php?option=com_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61
- López, S. (2018). Morfometría de fruto y semilla de *Bixa orellana* L. “achiote” *Bixa orellana* L. “achiote” es una planta de interés por poseer numerosas. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo.
- López, G. (2022). Diabetes mellitus: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. Medwave [Internet]. 1 de diciembre de 2009 [citado 23 de octubre de

2022];9(12). Disponible en:
<https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/APS/4315>

Míguez, P. (2020). Revisión bibliográfica sobre el tratamiento de heridas con miel medicinal [Trabajo de fin de grado]. Galicia-España: Escola Universitaria de Enfermería de A Coruña. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/2183/27536>

Moini, J. (2022). Epidemiología de la Diabetes - 1ra Edición [Internet]. [citado 23 de octubre de 2022] Disponible en:
<https://www.elsevier.com/books/epidemiology-of-diabetes/moini/978-0-12-816864-6>

Montas, F. (2006). Sitio en web.[Actualizada 15 de Enero de 2006; acceso el 20 de Mayo de 2011] Disponible en :
<http://www.monografias.com/trabajos62/diabetes-tipo-dos/diabetes-tipodos.shtml>

Nufio, M. (2018). Comparación del efecto cicatrizante de la miel de abeja maya (*Melipona beecheii*) versus la miel de abeja melífera (*Apis mellifera*) en heridas post-castración en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) [Tesis]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/8950/>

Pérez, J. (2020). Eficacia de la miel natural en comparación con los remedios farmacológicos como tratamiento de úlceras por presión: Revisión sistemática con Metaanálisis. [Trabajo fin de máster]. Elche-España: Universidad Miguel Hernández. Disponible en:
<http://193.147.134.18/handle/11000/6155>

Rakieten, N., Rakiten, M. L. Nadkarni, M.V. (2004). Studies on the diabetogenic action of streptozotocin (NSC-37917). *Cancer Chemotherap. Rep.*, 29: 91-98.

- Reid, Pd. (2005). Animal models of diabetes mellitus: A review. *Lab. Animal*, pp 40- 45, May-June.
- Rerup, C.C. (2003). Drugs producing diabetes through damage of the insulin secreting cells. *Pharmacol.Rev.*,22(4):485-518.
- Rodrigo, M.E., Valdivieso, R., Suárez, S., Oriondo, R., Oré, R. (2011) Disminución del daño oxidativo y efecto hipoglicemiante de la maca (*Lepidium meyenii* Walp) en ratas con diabetes inducida por streptozotocina. *An Fac Med* [citado 22 de setiembre de 2022] Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-55832011000100002 &lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-55832011000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Rosa, L. (2009). Glibenclamida, en diabetes mellitus. Servicio de Endocrinología, Hospital Nacional E. Rebagliati Martins, Instituto Peruano de Seguridad Social.
- Rojas, V., Soto, R., Anaya, E., Retuerto, P. (2004). Efecto antitumoral de los alcaloides hidrosolubles de *Abuta grandifolia* (C. Martius) Sandw y *Abuta rufescens* Aublet, en línea celular HEP-2.
- Sifuentes-Penagos, G., León-Vásquez, S., Paucar-Menacho, L.M. (2015). Estudio de la Maca (*Lepidium meyenii* Walp.): cultivo andino con propiedades terapéuticas. *Sci Agropecu* [Internet].[citado 22 setiembre del 2022];6(2):131-40. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2077-99172015000200007 &lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2077-99172015000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Talavera, C., Talavera, G., Zamorano, C. (2014). Beneficios de la Miel en la Cura de Heridas. Colegio de Enfermería de Ciudad Real. 2014. Disponible en: <https://www.enfermeriadeciudadreal.com/beneficios-de-la-miel-en-la-cura-de-heridas-210.htm>

Zahner, D., Malaisse, W.J. (2000). Kinetic behaviour of liver glucokinase in diabetes. I. Alteration in streptozotocin-diabetic rats. *Diabetes Res*

11 Agradecimiento

A Dios por su guarda y compañía

A mis padres familiares por sus consejos

A mis amigos por su apoyo.

A mis profesores por sus conocimientos

Gracias.

12 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos de los valores de glicemia basal, 24 horas y 48 horas en ratas diabéticas

basal					
SSF 2 mL/kg	Glibenclamida 5 mg/kg	Insulina 4 UI/Kg	miel de abeja 0.1 ml	miel de abeja 0.5 ml	miel de abeja 1 ml
390	385	401	390	396	393
420	391	394	398	400	396
395	390	397	396	388	396
385	405	386	380	399	391

1 día					
SSF 2 mL/kg	Glibenclamida 5 mg/kg	Insulina 4 UI/Kg	miel de abeja 0.1 ml	miel de abeja 0.5 ml	miel de abeja 1 ml
390	180	102	220	193	185
397	185	105	190	201	182
385	175	98	201	194	184
402	182	110	204	190	181

2 días					
SSF 2 mL/kg	Glibenclamida 5 mg/kg	Insulina 4 UI/Kg	miel de abeja 0.1 ml	miel de abeja 0.5 ml	miel de abeja 1 ml
383	170	100	195	190	173
390	163	95	190	163	170
401	158	98	200	184	169
380	188	103	193	188	175

Anexo 2

Matriz de consistencia

<i>Problema</i>	Variablias	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p><i>¿Cuál será el efecto de la miel de Apis mellifera (abeja) sobre la glicemia en ratas aloxanizadas?</i></p>	Glicemia	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el <i>efecto de la miel de Apis mellifera (abeja) sobre la glicemia en ratas aloxanizadas?</i></p>	<p>Hipótesis</p> <p>alternativa:</p> <p>Ha= La miel de <i>Apis mellifera (abeja)</i> tiene efecto sobre la <i>glicemia en ratas aloxanizadas.</i></p> <p>Hipótesis nula:</p> <p>Ho= La miel de <i>Apis mellifera (abeja)</i> no tiene efecto sobre la <i>glicemia en ratas aloxanizadas.</i></p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: <i>Rattus rattus</i></p> <p>Muestra: 24 <i>Rattus rattus</i>, 1 litro de miel de abeja.</p> <p>Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.</p>
	Miel de Apis mellifera (abeja)	<p>Objetivos específicos</p> <p>1. Realizar el estudio fisicoquímico de la miel de <i>Apis mellifera (abeja)</i>.</p> <p>2. Evaluar el efecto de la miel de <i>Apis mellifera (abeja)</i> sobre la glicemia en ratas aloxanizadas?</p>		

Anexo 3

3.1 Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar la glicemia en ratas diabéticas inducidas por aloxano valores basales de los grupos sin tratamientos.

<i>Parámetros</i>	SSF 2 mL/kg	Glibenclamida 5 mg/kg	Insulina 4 UI/Kg	miel de abeja 0.1 ml	miel de abeja 0.5 ml	miel de abeja 1 ml
Media	397,50	392,75	394,50	391,00	395,75	394,00
Error típico	7,77	4,29	3,18	4,04	2,72	1,22
Mediana	392,50	390,50	395,50	393,00	397,50	394,50
Moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	396,00
Desviación estándar	15,55	8,58	6,35	8,08	5,44	2,45
Varianza de la muestra	241,67	73,58	40,33	65,33	29,58	6,00
Curtosis	2,70	2,63	0,93	0,30	1,91	-2,94
Coefficiente de asimetría	1,60	1,42	-0,84	-1,09	-1,47	-0,54
Rango	35,00	20,00	15,00	18,00	12,00	5,00
Mínimo	385,00	385,00	386,00	380,00	388,00	391,00
Máximo	420,00	405,00	401,00	398,00	400,00	396,00
Suma	1590,00	1571,00	1578,00	1564,00	1583,00	1576,00
Cuenta	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Mayor (1)	420,00	405,00	401,00	398,00	400,00	396,00
Nivel de confianza(95,0%)	24,74	13,65	10,11	12,86	8,65	3,90

3.2 Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar la glicemia en ratas diabéticas inducidas por aloxano valores basales, grupos sin tratamientos.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 mL/kg Glibenclamida	4	1590	397,5	241,666667
5 mg/kg	4	1571	392,75	73,58333333
Insulina 4 UI/Kg miel de abeja	4	1578	394,5	40,33333333
0.1 ml miel de abeja	4	1564	391	65,33333333
0.5 ml miel de abeja 1	4	1583	395,75	29,58333333
ml	4	1576	394	6

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	103	5	20,6	0,27075575	0,92320048	2,77285315
Dentro de los grupos	1369,5	18	76,08333333			
Total	1472,5	23				

3.3 Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar la glicemia en ratas que reciben tratamiento después de 24 horas de inducción a diabetes con aloxano.

<i>Parámetros</i>	SSF 2 mL/kg	Glibenclamida 5 mg/kg	Insulina 4 UI/Kg	miel de abeja 0.1 ml	miel de abeja 0.5 ml	miel de abeja 1 ml
Media	393,50	180,50	103,75	203,75	194,50	183,00
Error típico	3,75	2,10	2,53	6,20	2,33	0,91
Mediana	393,50	181,00	103,50	202,50	193,50	183,00
Moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Desviación estándar	7,51	4,20	5,06	12,39	4,65	1,83
Varianza de la muestra	56,33	17,67	25,58	153,58	21,67	3,33
Curtosis	-2,22	0,71	-0,10	1,41	2,12	-3,30
Coefficiente de asimetría	0,00	-0,65	0,26	0,59	1,19	0,00
Rango	17,00	10,00	12,00	30,00	11,00	4,00
Mínimo	385,00	175,00	98,00	190,00	190,00	181,00
Máximo	402,00	185,00	110,00	220,00	201,00	185,00
Suma	1574,00	722,00	415,00	815,00	778,00	732,00
Cuenta	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Mayor (1)	402,00	185,00	110,00	220,00	201,00	185,00
Nivel de confianza(95,0%)	11,94	6,69	8,05	19,72	7,41	2,91

3.4 Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar la glicemia en ratas que reciben tratamiento después de 24 horas de inducción a diabetes con aloxano.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 mL/kg Glibenclamida	4	1574	393,5	56,3333333
5 mg/kg	4	722	180,5	17,6666667
Insulina 4 UI/Kg miel de abeja	4	415	103,75	25,5833333
0.1 ml miel de abeja	4	815	203,75	153,583333
0.5 ml miel de abeja 1	4	778	194,5	21,6666667
ml	4	732	183	3,33333333

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	187358,833	5	37471,7667	808,258598	1,6253E-20	2,77285315
Dentro de los grupos	834,5	18	46,3611111			
Total	188193,333	23				

3.5 Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar la glicemia en ratas que reciben tratamiento después de 48 horas de inducción a diabetes con aloxano.

<i>Parámetros</i>	SSF 2 mL/kg	Glibenclamida 5 mg/kg	Insulina 4 UI/Kg	miel de abeja 0.1 ml	miel de abeja 0.5 ml	miel de abeja 1 ml
Media	388,50	169,75	99,00	194,50	181,25	171,75
Error típico	4,66	6,56	1,68	2,10	6,21	1,38
Mediana	386,50	166,50	99,00	194,00	186,00	171,50
Moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Desviación estándar	9,33	13,12	3,37	4,20	12,42	2,75
Varianza de la muestra	87,00	172,25	11,33	17,67	154,25	7,58
Curtosis	-0,04	1,34	-0,16	0,71	3,16	-3,03
Coefficiente de asimetría	0,97	1,22	0,00	0,65	-1,77	0,32
Rango	21,00	30,00	8,00	10,00	27,00	6,00
Mínimo	380,00	158,00	95,00	190,00	163,00	169,00
Máximo	401,00	188,00	103,00	200,00	190,00	175,00
Suma	1554,00	679,00	396,00	778,00	725,00	687,00
Cuenta	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Mayor (1)	401,00	188,00	103,00	200,00	190,00	175,00
Nivel de confianza(95,0%)	14,84	20,88	5,36	6,69	19,76	4,38

3.6 Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar la glicemia en ratas que reciben tratamiento después de 48 horas de inducción a diabetes con aloxano.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
SSF 2 mL/kg Glibenclamida	4	1554	388,5	87
5 mg/kg	4	679	169,75	172,25
Insulina 4 UI/Kg miel de abeja	4	396	99	11,3333333
0.1 ml miel de abeja	4	778	194,5	17,6666667
0.5 ml miel de abeja 1	4	725	181,25	154,25
ml	4	687	171,75	7,58333333

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	191297,708	5	38259,5417	510,032772	9,9736E-19	2,77285315
Dentro de los grupos	1350,25	18	75,0138889			
Total	192647,958	23				

Anexo 4

Formato de publicación de Repositorio



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
VERA ZAVALA ELISA RUTH		18224525	eliver-23@hotmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tests	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Efecto de la miel de <i>Apis mellifera</i> (abeja) sobre la glicemia en ratas aloxanizadas.			
5. Programa Académico			
FARMACIA Y BIOQUÍMICA			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) ^(*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶



Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	22	09	23

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2
- Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 004-2015-PCM
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y djundir en el Repositorio Institucional Digital. Resguardando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CODICYTEC-DEGC. Manuales 5.2 y 6.7 que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-BENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior (en sus como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los manuscritos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital BENATI, a través del Repositorio ALICIA"

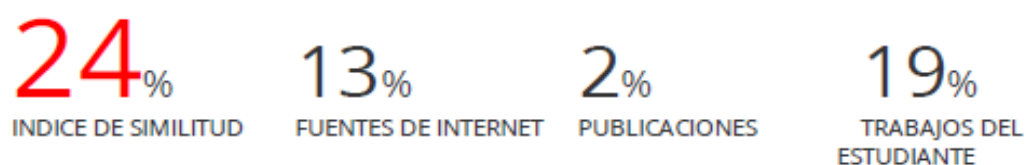
Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley Ley 27441, art. 32, párr. 32.3.

Anexo 5

Reporte de similitud

Efecto de la miel de Apis mellifera (abeja) sobre la glicemia en ratas aloxanizadas.

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	16%
2	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	1library.co Fuente de Internet	<1%
7	core.ac.uk Fuente de Internet	<1%
8	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
9	dspace.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	

		<1 %
10	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	ridgeviewmedical.org Fuente de Internet	<1 %
12	www.labbehrens.com Fuente de Internet	<1 %
13	www.southfloridapublishing.com Fuente de Internet	<1 %
14	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
15	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo