

Evaluación del efecto de las hojas de *Stachis arvensis* L. "sucsacha" sobre el nivel de glicemia en *Rattus rattus* var. albinus

Evaluation of the effect of the leaves of *Stachis arvensis* L. "sucsacha" on the level of glycemia in *Rattus rattus* var. albinus

Luis Felipe Gonzales Llontop¹

RESUMEN

Se evaluó el efecto de las hojas de *Stachis arvensis* L. "sucsacha" sobre el nivel de glicemia en *Rattus rattus* var. *albinus*, con el objetivo de probar su capacidad hipoglicémica, la cual podría servir de base científica para empezar estudios biomédicos. Se usó 20 ratas hembras entre 200+/-230 gramos de peso promedio; a todos los animales se indujo hiperglicemia a una dosis de 2 g de kg/p.c. de glucosa vía orogástrica. El íntegro de ratas fue distribuido al azar en cuatro grupos. El primer grupo de animales recibió agua, el segundo grupo recibió solo glucosa, el tercer grupo percibió glucosa más sucsacha mientras el cuarto grupo se administró glucosa más glibenclamida. La dosis que se empleó de sucsacha fue de 10 %. En todo grupo se calculó la glicemia a los 0", 30", 60", 90" y 120 minutos. No hubo diferencias significativas de los promedios de glicemia entre los grupos tratados y comprobados por el análisis exploratorio de datos (EDA) y por ANOVA al 5% de significancia ($p < 0.05$). En las condiciones experimentales la dosis administrada de un infuso de *Stachis arvensis* L. a 10 % sobre la glucosa sanguínea (mg/dL) de *Rattus rattus* var. *albinus* no presentó un efecto hipoglicémico.

Palabras clave: Glicemia, *Stachis arvensis* L., glibenclamida.

ABSTRACT

The effect of the leaves of *Stachis arvensis* L. "sucsacha" on the level of glycemia in *Rattus rattus* var. *albinus*, with the aim of testing its hypoglycemic capacity, which could serve as a scientific basis to begin biomedical studies. Twenty female rats were used between 200 + -230 grams of average weight; hyperglycemia was induced in all animals at a dose of 2 g kg / p.c. of glucose via orogastric. The entire rat was randomized into four groups. The first group of animals received water, the second group received only glucose, the third group received glucose plus sucsacha while the fourth group received glucose plus glibenclamide. The dose used of sucsacha was 10%. In all groups, glycemia was calculated at 0 ", 30", 60 ", 90" and 120 minutes. There were no significant differences in mean glycemia between the groups treated and verified by the exploratory data analysis (EDA) and by ANOVA at 5% significance ($p < 0.05$). Under the experimental conditions the administered dose of an infusion of *Stachis arvensis* L. to 10% on blood glucose (mg / dL) of *Rattus rattus* var. *albinus* did not present a hypoglycemic effect.

Keywords: Glicemia, *Stachis arvensis* L., glibenclamide.

¹ Profesor Asociado de la FEYCCO – UNTRM. E-mail: luisfego@hotmail.com

I. INTRODUCCIÓN

El control de la diabetes mellitus se realiza a través de uso de plantas medicinales, algunas han sido evaluadas experimental y clínicamente; demostrándose que varios extractos y fracciones presentan actividad hipoglicemiante, desconociendo cual sea su mecanismo de acción. Considerando que estos extractos y fracciones vegetales solo son activos en modelos con DM tipo2 inducida experimentalmente, es probable que su mecanismo de acción sea aumentar la secreción de insulina de manera similar a como lo hacen las sulfonilureas (García & Solis, 2007).

Las plantas medicinales pueden convertirse en la alternativa válida con el fin de mejorar la calidad de vida de quienes padecen la más importante enfermedad relacionada con el páncreas endocrino, resultando de particular interés aquellas que manifiesten tanto propiedades hipoglicemiantes como antioxidantes ciertas especies empleadas popularmente para el tratamiento de la diabetes han sido probadas científicamente con el fin de corroborar esta bioactividad, entre ellas se encuentran las pertenecientes al género *Bauhinia* utilizadas tradicionalmente con diferentes propósito en varias regiones del mundo: Asia, África, América central y del sur. Algunas investigaciones han confirmado que una buena parte de ellas tienen actividad hipoglicemiante tanto en animales normales como en aquellos con diabetes inducida por aloxano (Guevara, 2011).

En la medicina tradicional, la utilización de plantas medicinales como recurso para solucionar problemas de salud se conoce desde tiempos remotos y en la actualidad se sigue utilizando a las plantas como una fuente importante de medicamentos, lo que justifica ampliamente la investigación en esta rama de la terapéutica. En este tipo de estudios se incluyen a practicantes tradicionales, médicos e investigadores y todos los esfuerzos se orientan fundamentalmente a sistematizar, estandarizar y procesar productos empíricos basados en compuestos vegetales locales, que requieran de estudios más profundos antes de incorporarlos a la práctica médica asistencial (Lezaeta, 2016).

La hiperglucemia aparece en el contexto de la enfermedad crítica de forma transitoria e independientemente de la presencia de diabetes mellitus, conocida como diabetes del estrés. Esto viene despertando un progresivo interés clínico. Existen evidencias clínicas epidemiológicas que relacionan la hiperglicemia con el pronóstico de

pacientes con otras enfermedades agudas. Estos hallazgos están provocando que el facultativo clínico abandone su profunda apatía no solo para diferenciar entre la diabetes y la hiperglucemia de estrés, sino incluso para plantearse diferentes cuestiones, como si la hiperglucemia de estrés tiene entidad propia o simplemente es un epifenómeno de la inflamación, o si el hecho de que no sea una diabetes indica un tratamiento hipoglicemiante, o si este tratamiento debe ser conservador o agresivo (Fleitas et al., 2000).

La hiperglicemia es uno de los factores de riesgo de los factores reconocidos para la aparición y progresión de las complicaciones vasculares de la *diabetes mellitus*. La elevación mantenida en las concentraciones de glucosa provoca cambios en las proteínas plasmáticas y tisulares con efectos indeseables sobre la salud del paciente diabético. Los estudios sobre esta temática abrieron nuevos cambios de investigación tratando de esclarecer algunos aspectos que no eran plenamente explicados por otras vías metabólicas. La hiperglucemia mantenida, cuando el paciente es no tratado o está mal controlado, es asociada con la aparición y progresión de las diferentes formas clínicas de enfermedad vascular, pero el mecanismo por el cual se establece dicha asociación no es un concluyente (Gupta et al., 2006).

Los tratamientos médicos no incluyen la cura, sin embargo existen tratamientos para controlar los niveles de glucosa en la sangre los cuales resultan poco accesibles por su alto costo, es por ello que la población inicia un tratamiento con plantas o hierbas medicinales (Gugliucci, 2000).

Las causas principales de muerte en los pacientes diabéticos son el infarto al miocardio y la insuficiencia renal, complicaciones que se presentan debido al diagnóstico tardío o al incumplimiento del tratamiento indicado en cada caso, si bien que la *diabetes mellitus* tipo 1 (DM1) se puede controlar administrando insulina y la diabetes tipo 2 (DM2) puede controlarse con la dieta, a través de un régimen alimenticio adecuado; disminuyendo la absorción intestinal con inhibidores de α -glucosidasas (acarbosa), y los hipoglicemiantes orales tales como las sulfonilúreas y repaglinida, también las biguanidas y las glitazonas (rosiglitazona) (Urzúa, 2011).

Esta enfermedad crónica, desarrolla a lo largo de su evolución una serie de complicaciones, las que determinan un alto grado de morbilidad- mortalidad y representa un número muy importante de consultas médicas, hospitalizaciones, pensiones de invalidez y

muerte. Todo esto significa un alto costo social y económico para todos los países. Este trabajo de investigación se basa en el modelo empírico analítico que fue usado por Aristóteles, basándose en la verificación empírica, es decir pone a prueba la hipótesis mediante la contrastación por medio de la experimentación. La contrastación se llevó a cabo determinando el efecto del infuso de *Gentianella gilgiana* en ratas albinas normales y con diabetes inducida (Ricart, 2003).

Se propuso en la presente investigación evaluar el efecto de las hojas de *Stachis arvensis* L. "sucsacha" sobre el nivel de glicemia en *Rattus rattus* var. *albinus*

II. MATERIAL Y MÉTODO

Población muestra y muestreo

Población: Estuvo conformada por 4 grupos de cinco animales cada uno.

Muestra: La muestra estuvo conformada por ratas de la especie *Rattus rattus* var. *albinus*.

Unidad de análisis: Estuvo conformada por una rata de la especie **Rattus rattus var. albinus**.

Selección, adaptación y distribución de los animales experimentales

Se utilizaron 20 ratas hembras isogénicas de la especie *Rattus rattus* var. *albinus*, de 03 meses de edad y 200+-230 g de peso promedio vivo en aparente buen estado de salud; provenientes del bioterio de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo. Los animales fueron ubicados en el laboratorio de Fisiología y Química Biológica de la Universidad Nacional de Trujillo donde se ejecutó el proceso experimental, estos animales tuvieron un tiempo de adaptación de 7 días, a una temperatura de 20 a 22°C, con dieta balanceada (crecimiento) y agua ad libitum donde se mantuvieron en grupos de 05 animales en jaulas metálicas incluyendo ciclos de luz-oscuridad; con cambio diario de cama (viruta). En este periodo no se administró ninguna sustancia ni se realizó ningún tipo de procedimiento. El octavo día se tomó como día 01, se realizó el pesado de todos los animales con su respectiva rotulación y fueron consignadas las observaciones necesarias en la Ficha de Recolección de Datos de cada animal. Aquí se inició el periodo de ayuno por 24 horas para todos los animales. La inducción de hiperglicemia en ratas se hizo con 2g de glucosa kg/p.c. disuelta en agua destilada p.c. Luego se realizó la dosificación, midiendo su glucosa sérica a los 30, 60, 90 y 120 minutos (postratamiento). Para medir la glucosa en sangre se empleó un glucómetro NIPRO TRUE METRIX DIAGNOSTICS U. S. A. de fabricación norteamericana con el empleo de tiras

reactivas de prueba. El tiempo total del experimento duró cinco días.

Concentración óptima de las hojas de *Stachis arvensis* L. "sucsacha"

Las hojas de *Stachis arvensis* L fueron recolectadas y tratados en la provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas. Una vez recolectadas fueron lavadas y limpiadas con agua; luego se secaron y guardaron en bolsas de papel oscuro, para luego ser trasladadas a la ciudad de Trujillo. La especie fue confirmada por un biólogo de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. Las hojas de sucsacha se secaron y se molieron hasta la obtención de un polvo fino y se pesaron 10g de dicho polvo y se colocaron en un frasco de vidrio. Luego al polvo fino de sucsacha se disolvió en 100 mL de agua destilada y se hirvió ligeramente por 10 minutos hasta obtener un infuso adecuado; luego se coló lográndose un extracto al 10%. Con ello se realizó el tratamiento de los animales en el momento del trabajo experimental.

Tratamientos

Se aplicó los tratamientos a través de una sonda orogástrica, el primer tratamiento consistente en la aplicación de una dosis de extracto de *Stachis arvensis* L. Dicho tratamiento se llevó a cabo durante 5 días por animal, midiendo su glucosa basal antes del tratamiento, y a los 30, 60, 90 y 120 minutos postratamiento; teniéndose en cuenta la definición de los siguientes grupos:

Aplicación del efecto hipoglicemiante con inducción de hiperglicemia por ingesta de glucosa

Grupo 1: Grupo Testigo (Se usó agua destilada), se midió la concentración de glucosa normal en sangre.

Grupo 2: Animales con hiperglicemia (grupo control); se midió su glucosa basal; luego fueron inducidos con una carga de glucosa (2g de kg/p.c.) vía orogástrica y después se midió la concentración de glucosa en sangre a tiempo de 30, 60, 90 y 120 minutos.

Grupo 3: Animales con hiperglicemia (grupo Problema 1); se midió su glucosa basal; luego fueron inducidos con una carga de glucosa (2 g de kg/p.c.) vía orogástrica más una dosis de *Stachis arvensis* L. al 10% y después se midió la concentración de glucosa en sangre a tiempo de 30, 60, 90 y 120 minutos.

Grupo 4: Animales con hiperglicemia (grupo Problema 2); se midió su glucosa basal; luego fueron inducidos con una carga de glucosa (2g de kg/p.c.) vía orogástrica más una dosis de glibenclamida de 5 mg y después se midió la concentración de glucosa en sangre a tiempo de 30, 60, 90 y 120 minutos.

Repeticiones: Se trabajó con 4 grupos de 5 animales

cada uno.

Evaluación de la glucosa sanguínea

Se hizo higiene al rabo de la rata con un fragmento de algodón con alcohol absoluto (96°), desde la parte inicial hasta la terminal. Se llevó a cabo un corte con una navaja bisturí en la vena caudal de la cola del animal. Se obtuvo una muestra de sangre recogiendo directamente con una tira reactiva anteladamente conectada al glucómetro digital (Nipro True Metrix). (Huamán, 2013).

Estudio experimental

El total de *Rattus rattus* var. *albinus* fueron ubicados en un ambiente cerrado libre de estímulos para su adaptación, y recibieron dieta controlada por espacio de 07 días antes del experimento.

Análisis estadístico

Se utilizó el análisis exploratorio de datos (EDA) para luego verificar los supuestos de normalidad, homogeneidad de varianzas, de independencia, y luego poder aplicar diseños experimentales, empleándose un diseño aleatorio simple completamente al azar (DCA) a efectos fijos con 4 tratamientos y 5 repeticiones de forma aleatoria. Los resultados obtenidos se evaluaron con un análisis de varianza (ANOVA) al 5% de significancia.

III. RESULTADOS

Tabla 1: Niveles de glucosa sanguínea (mg/dL) de *Rattus rattus* var. *albinus* a diferentes tiempos durante el tratamiento con una dosis de *Stachis arvensis* L.

Tratamientos	Estadísticos	Basal	30 minutos	60 minutos	90 minutos	120 minutos
Testigo (agua destilada)	Promedio	90,25	79,75	81,50	77,50	75,25
	Desviación estándar	12,842	15,607	20,555	11,902	22,111
Control (glucosa)	Promedio	76,00	100,75	103,75	86,00	75,00
	Desviación estándar	12,463	12,894	11,615	12,111	8,042
Problema 1 (glucosa + <i>S. arvensis</i> L.)	Promedio	72,60	104,40	90,40	100,80	83,60
	Desviación estándar	13,903	27,153	17,897	52,566	45,512
Problema 2 (glucosa + glibenclámda)	Promedio	78,40	107,20	98,00	84,00	67,20
	Desviación estándar	17,053	21,522	22,394	22,260	7,662

En la tabla 1 se muestran los efectos de *Stachis arvensis* L. en la glucosa sanguínea de ratas saludables observándose una ligera reducción en los niveles de glucemia dentro de los parámetros normales (70 a 110 mg/dL en sangre); En el grupo Problema 2: las variaciones de glicemia no tuvieron significancia estadística con la aplicación de glibenclámda a los tiempos de 30, 60, 90 y 120

minutos comparados con el grupo Problema 1.

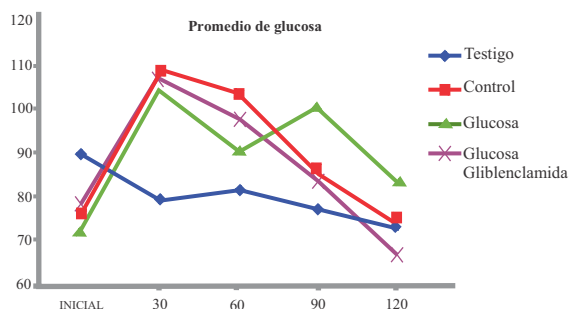
Tabla 2: Confrontación de la glicemia con los grupos de estudio durante la administración de los tratamientos.

Glucosa	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inicial	Inter-grupos	748,628	3	249,543	1,206	,344
	Intra-grupos	2897,150	14	206,939		
	Total	3645,778	17			
A los 30 minutos	Inter-grupos	2294,500	3	764,833	1,775	,198
	Intra-grupos	6031,500	14	430,821		
	Total	8326,000	17			
A los 60 minutos	Inter-grupos	1145,550	3	381,850	1,078	,390
	Intra-grupos	4956,950	14	354,068		
	Total	6102,500	17			
A los 90 minutos	Inter-grupos	1354,200	3	451,400	,455	,718
	Intra-grupos	13899,800	14	992,843		
	Total	15254,000	17			
A los 120 minutos	Inter-grupos	685,750	3	228,583	,314	,815
	Intra-grupos	10180,750	14	727,196		
	Total	10866,500	17			

Decisión: Como la significancia es mayor a 0.05 se acepta H_0 para cada uno de los 4 grupos.

Conclusión: No hay diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la glucosa en los 4 tratamientos para cada grupo, con el 95% de confianza.

Figura 1: Niveles de glucosa sanguínea (mg/dL) en los grupos Testigo, Control, Problema 1 y Problema 2 antes y después de la aplicación del infuso de *Stachis arvensis* L.



En la tabla 2 y figura 1 todos los tratamientos (grupo testigo, grupo control, grupo Problema 1 y grupo Problema 2) tomando en cuenta las aplicaciones de *Stachis arvensis* L. y de la glibenclámda a los tiempos de 30, 60, 90 y 120 minutos; no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$).

IV. DISCUSIÓN

Se calcula que al 2025 existirán en el mundo 300 millones de diabéticos, de los que el 90% tendrá diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Un dato destacable es que en todos los estudios epidemiológicos realizados sobre la DM2 (independientemente del criterio diagnóstico empleado), entre el 30 y el 50% de los pacientes desconocen que tienen la enfermedad.

(Triana, 2001). Se calcula que en 2014 la prevalencia mundial de la diabetes fue del 9% entre los adultos mayores de 18 años (Global status, 2014). Se calcula que en 2012 fallecieron 1,5 millones de personas como consecuencia directa de la diabetes (World Health Organization, 2014).

En la evaluación de la glicemia (tabla 1 y figura 1) los resultados de este estudio coinciden con los trabajos desarrollados por Campusano y Kennedy (2016) y López *et al.*, (2001) ensayando los extractos vegetales de *Berdiana* y *Bidens alva* donde los valores de glucosa sanguínea encontrados no sufrieron variaciones fuera de los límites considerados normales de la glucosa (70-110 mg/dL) en animales de experimentación. Concordamos con Castillo y Colonia (2015) que en su investigación llamada “Efecto del extracto crudo de *Morinda citrifolia* L. “noni” y *Vitis vinifera* L. “uva” sobre los niveles de glucosa en *Rattus rattus* var. *novergicus*” al emplear una dosis de los vegetales mencionados no se encontraron diferencias estadísticas significativas, pero al aplicar doble dosis del extracto, el efecto fue hipoglicémico (menor al valor normal en ratas normoglicémicas).

La carga oral de glucosa que se administró al grupo control en comparación con el grupo que recibió glucosa más el infuso de *Stachis arvensis* L. “sucsacha” no presentaron estadísticamente diferencias significativas ($p > 0,05$) entendiéndose que la función cumplida por la insulina como por la hormona glucagón sobre el nivel de glicemia fue estable.

La insulina como hormona anabólica promueve el almacenamiento y la síntesis de lípidos, proteínas y carbohidratos e inhibe su descomposición y liberación al torrente sanguíneo (Zapata, 2009). El almacenamiento de energía mediado por la insulina se incrementa cuando se guarda en el músculo y en el tejido adiposo (Chang *et al.*, 2004). De esta forma la insulina es un regulador de la glucosa en el plasma sanguíneo. El infuso de sucsacha habría promovido la activación de la insulina a través de la estimulación de las células beta del páncreas iniciándose una cascada de señales moleculares en todos los tejidos captándose una gran cantidad de glucosa en el plasma sanguíneo con fines de reserva.

En la tabla 2 haciendo la confrontación entre el grupo testigo que recibió solo glucosa y los grupos Problema 1 (glucosa más planta) y el grupo Problema 2 (glucosa más glibenclamida) significativamente no hubo diferencias significativas (ANOVA). Huamán aplicando a un grupo de ratas sanas una carga de

glucosa y a otro grupo glucosa más orégano comparándolos con el grupo testigo tampoco halló diferencias significativas lo que también demostró que el infuso de esta planta no tuvo efecto sobre la glicemia de las ratas; atribuyendo y comparando este resultado a la acción de la metformina que solo se vuelve hiperglicemiante cuando los animales se encuentran en un estado de diabetes mellitus tipo 2. Concordamos con Huamán (2013) quien afirma que la ausencia de efecto hipoglicemiante podría deberse a la liberación de insulina en un páncreas saludable y por ende, a la acción compensatoria de la hormona glucagón liberado por las células alfa del páncreas.

En la tabla 2 el análisis ANOVA (intragrupos e intergrupos) entre el grupo control y los grupos Problema 1 y Problema 2 siendo $p > 0,05$ no hubo diferencias significativas estadísticamente. La glucosa sanguínea se mantuvo en equilibrio esto nos llevaría a afirmar que posibles mecanismos de acción que mantendrían esta estabilidad sería por una reducción de absorción de glucosa a nivel del aparato digestivo; y acompañaría a la insulina ya sea elevando su secreción o mejorando la sensibilidad de los tejidos a albergar glucosa en forma de energía principalmente en el tejido muscular y el tejido grasoso. Estos probables procedimientos que explicarían la estabilidad de la glucosa sanguínea también fueron respaldados por García y Rocha (2005).

Isaza y colaboradores (2006) administrando extractos acuosos de *Senna reticulata* a ratones normoglicémicos produjeron durante todo el experimento una disminución dentro de los parámetros normales de glicemia plasmática incluyendo la acción de la glibenclamida y no produjeron una disminución de la glicemia en porcentajes que fueran estadísticamente significativos. Según el autor, la glibenclamida sólo logró un efecto hipoglicemiante significativo ($p < 0,016$) a la hora 24 (más tiempo de exposición en la sangre de los animales). En los resultados de este estudio por los tiempos empleados (30, 60, 90 y 120 minutos) que fueron muy cortos posiblemente pareciera que el vegetal no tuvo una acción hipoglicemiante intercediendo por la libertad de la insulina. Si se amplía el tiempo se podría mejorar el tratamiento de la diabetes a través de otros procesos antihiperglicemiantes como elevar la sensibilidad a la insulina, desactivar la gluconeogénesis, interacción con receptores nucleares PPAR-Gamma (Isaza *et al.*, 2002; AMERICAN SOCIETY OF HEALTH, 2005; Willson, 2000) y muchos otros posibles procesos de acción, que habría que dilucidar en futuras investigaciones.

Para Reyes & Salcedo (2017) quienes aplicaron un test de tolerancia a la glucosa (sobrecarga) a ratas, administrando el extracto de *Vaccinium corymbosum* “arandano” a simple (40 mg/Kg) y doble dosis (80 mg/Kg) logrando una acción hipoglucémica en los animales. Discrepamos con tales autores porque en este trabajo no se aplicó una doble dosis de la sucsacha que quizá otros hubiesen sido los resultados; pero los mismos no utilizaron un fármaco comparativo para mayor validez y contrastación científica de su trabajo investigativo.

Según Ventura (2012) que desarrolló un trabajo en ratones sanos (sin inducción diabética) usando extractos de acetona, hexano y metanol de *Curcubita ficifolia* y *Teucrium chamaedry* logró un efecto hipoglucémico en la sangre de los animales en experimentación. El extracto acuoso de la sucsacha en ratas realizado en este estudio no habría tenido éxito de ser un agente hipoglucémico porque no se extrajeron los bioconstituyentes orgánicos (que solamente pueden extraerse con sustancias orgánicas) con compuestos orgánicos y que aplicados a los grupos de experimentación se hubiera obtenido la hipoglucemia deseada. El otro factor determinante que causó hipoglucemia en los ratones fue el tiempo utilizado (30°, 60°, 90° y 120° minutos) por Ventura. Estos resultados hipoglucémicos concuerdan con el trabajo llevado a cabo por Contreras (2005) usando extractos de hexano, cloroformo, metanol aplicados en ratones habiendo encontrado que el responsable de esta hipoglucemia sería un compuesto orgánico de origen grasoso. No se puede menospreciar la acción hipoglucémica de la sucsacha, falta realizar estudios con concentraciones superiores a lo probado en este estudio así como también la utilización de extractos orgánicos más puros donde se extraiga y se conozca el y/o los fitoconstituyente (s) responsables de la hipoglucemia. Como los extractos de hexano, CHCl₃ (cloroformo) y MeOH (metanol) ensayados por Velázquez *et al.*, (2013) obtenidos de las raíces de *Acrocomia mexicana*, provocaron una disminución de los niveles de glucosa en la sangre de ratas Wistar. Una vez más se demuestra que los extractos orgánicos extraerían el o los fitoconstituyentes de la planta que serían los responsables que la planta sea hipoglucémica a diferencia del uso de una infusión como la aplicada en este estudio.

Carlos (2018) en su estudio titulado “Efecto normoglucémico de la *Glycine max* (Soya) en ratas con hiperglicemia inducida por dextrosa” concluye que la administración de harina de *Glycine max* (soya) en animales con hiperglicemia inducida con dextrosa al 50% reguló la glicemia a sus valores

normales. En esta investigación experimentando la administración de una sobrecarga de glucosa en animales también se logró estabilizar el valor normal de la glucosa sanguínea aplicando una dosis de 10 % de infuso de sucsacha.

En la metodología aplicada en este estudio sobre biomodelos en ratas de experimentación no armonizamos con lo aplicado por Isea *et al.*, (2010) quienes en su estudio titulado “Efecto hipoglucémico de *Azadirachta indica* A. Juss., *Phyllanthus niruri* L. y su combinación en ratas normales” lograron un efecto hipoglucémico en ratas albinas al aplicarles una dosis combinada de dichos extractos vegetales. Conociendo que cada estudio de este tipo de trabajos es independiente de aplicar el modelo de experimentación más adecuado para el éxito de su estudio se tendrá en cuenta este aporte para futuras investigaciones que pueda realizar el autor.

Discrepamos con León (2011) quien en su estudio denominado “Efecto hipoglucémico del extracto de las hojas de frutipan (*Artocarpus altilis*) en ratas (*Rattus norvegicus*), con hiperglicemia inducida” utilizaron un tiempo más prolongado (30 minutos, 6 horas, 18 horas, 24 horas y 36 horas) durante los tratamientos lo que fue decisivo para determinar que el extracto de las hojas de la planta tuviese efecto hipoglucémico.

En las condiciones experimentales la dosis administrada de un infuso de *Stachis arvensis* L. a 10 % sobre la glucosa sanguínea (mg/dL) de *Rattus rattus* var. *albinus* no presentó un efecto hipoglucémico.

V. CONCLUSIONES

- En las condiciones experimentales la dosis administrada de un infuso de *Stachis arvensis* L. a 10 % sobre la glucosa sanguínea (mg/dL) de *Rattus rattus* var. *albinus* no presentó un efecto hipoglucémico.
- La glibenclamida utilizada como grupo comparativo no disminuyó significativamente la glicemia en la sangre de los animales.
- Entre los grupos control, Problema 1 y Problema 2 sobre hipoglucemia en *Rattus rattus* var. *albinus* no hubo estadísticamente diferencias significativas ($p > 0,05$).

VI. RECOMENDACIONES

- Los resultados encontrados en este estudio necesitan otras investigaciones sobre los principios activos de los fitoconstituyentes y su

aclaración sobre sus posibles mecanismos de acción.

- Promover la investigación básica y tecnológica con plantas medicinales de uso popular en nuestra Región de Amazonas.
- Ejecutar estudios de uso y efectos de la medicina natural en diabetes mellitus 2 en la población amazonense.
- Proseguir con trabajos experimentales con *Stachis arvensis* L. (sucsacha) incrementando la dosis y el tiempo de duración de los tratamientos con la finalidad de regular la glicemia en sus valores normales e hiperglicémicos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society of Health-System Pharmacists. (2005). American Hospital Formulary Service (AHFS). Drug Information. 3005-3018.
- Campuzano, M., Kennedy, M. (2016). Evaluación de la influencia del Extracto de *Berdiana* sobre la glucemia y el peso en ratones normo e hiperglicémicos. *Medicina*. N° 11: 93-96.
- Carlos, L. (2018). Efecto normogluceante de la *Glycine max* (Soya) en ratas con hiperglicemia inducida por dextrosa. UNMSM. Lima 2017.
- Castillo, S. Colonia, S. (2015). "Efecto del extracto crudo de *Morinda citrifolia* L. "noni" y *Vitis vinifera* L. "uva" sobre los niveles de glucosa en *Rattus rattus* var. *novergicus*". Universidad Nacional de Trujillo-Perú.
- Contreras, C. (2005). Actividad hipogluceante de *Psacalium peltatum* H.B.K. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. México.
- Chang, L., Chiang, S., Saltiel, A. (2004). Insuling signalin and the regulation of glucose transport. *Medicine Molecular*. 10: 7-12.
- Fleitas, A, R. Carballo, G. Almeida, AM Quintela y M. Alfonso. (2000). Modelo experimental de diabetes en Conejos. *Rev Cubana Angiol y Circ Vasc* 1, 10-14.
- García, A., Rocha, I. (2005). Efecto de *Mangifera indica* sobre la hiperglicemia aguda en ratas normoglicémicas. Universidad de Chile. Fac. de Medicina.
- García, F; y Solís J. (2007). Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo en una población urbana. *Rev. Soc. Perú. Med. Interna*.
- Global status. (2014). Geneva, World Health Organization.
- Guevara A. (1999). Efecto y DE50 de *Gentianella gilgiana* en la hiperglicemia inducida en *Rattus rattus* var. *albinus*. Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias, mención Farmacología. Universidad Nacional de Trujillo-Perú.
- Guevara, A. (2011). Mecanismo de acción del infuso de *Gentianella gilgiana* para disminuir la hiperglicemia en *Rattus norvegicus* var. *albinus* diabéticos. Tesis para optar el Grado Académico de Doctora en Ciencias Biomédicas. UNT.
- Gugliucci, A. (2000). Glicación de proteínas: Rol protagónico de la hiperglicemia en las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus. *Rev. Med. Uruguay*. Vol.16. California- EE.UU.
- Gupta N, E Park, H Sandhu, T Goh, V Tchipashvili, A Giacca. (2006). Direct and Indirect effects of insulin on hepatic glucose production in diabetes depancreatized dogs during euglycemia. *J Endocrinol* 190. 695-702.
- Huamán, J. (2013). Acción del extracto de *Oreganum vulgare* "orégano" sobre el nivel de glucemia en *Rattus rattus* var. *albinus* "rata" en condiciones de laboratorio. Tesis para optar el grado de Biólogo. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- Isaza, G., Cristancho, L., Cruz, A., Castillo, H. (2006). Efectos de la *Senna reticulata* en la glicemia de ratones normoglicémicos e hiperglicémicos. *Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Colombia.
- Isaza, C; Isaza, G; Fuentes, J; Marulanda, T. (2002). Fundamentos de farmacología en terapéutica. 4ta. edición. Pereira: Postergraph. pp. 313-321.
- Isea, G., Rodríguez, I., Sánchez, E., Montero, M. (2010). Efecto hipoglicemiante de *Azadirachta indica* A. Juss., *Phyllanthus niruri* L. y su combinación en ratas normales. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*.
- León, J. (2011). Efecto hipogluceante del extracto de las hojas de frutipan (*Artocarpus altilis*) en ratas (*Rattus novergicus*), con hipergluceemia inducida. Ecuador.
- Lezaeta. M. (2016). La medicina natural al alcance de todos. Edic. Editorial Keir S.A. Buenos Aires. Argentina.
- López, R. Ventura M. Rodríguez, R. Jos6 C. Casas B., Hernández M., Ana Isis Arias, A. (2001). Efectos de un extracto hidroalcohólico de *Bidens alba* en Ratas Normales y con Diabetes Aloxánica. *Acta Farm. Bonaerense*. 20(3):89-93 (2001). Cuba.
- Reyes, V., Salcedo, J. (2017). Efecto del extracto crudo de frutos frescos de *Vaccinium*

- corymbosum “arandano” sobre tolerancia a la glucosa oral en *Rattus norvegicus* var. *albinus*. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- Ricart, W. (2003). Enfermedad aguda crítica e hiperglucemia. *Diabetes, endocrinología y nutrición*. España.
- Triana, T. (2001). La hiperglicemia y sus efectos tóxicos. *Rev. Cubana*; 2(2): 131-141, ciudad de la Habana- cuba.
- Velázquez, A., Reyes, B., Álvarez, J., Rodríguez, L. (2013). Efecto hipoglucémico de extractos de *Acrocomia mexicana* en ratas Wistar. Instituto de Horticultura, Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Ventura, L. (2012). Evaluación fitoquímica e hipoglucemiante de *Curcubita ficifolia* y *Teucrium chamaedrys*. México.
- Willson, (2000). The PPARs: from orphan receptors to drug discovery. *E. J. Med. Chem.* 43(2): 527-50.
- World Health Organization. (2014). Deaths by Cause, Age, Sex and Country, 2000-2012. Geneva, WHO, 2014.
- Zapata, R. (2009). Mecanismos moleculares del efecto hipoglucemiante de plantas usadas tradicionalmente como antidiabéticos. SLP. México.