



Glicemia después de la ingesta de glucosa, disacáridos y polisacáridos en ratas tratadas con *Geranium weberbaueri* "pasuchaca"

Glucose after ingestion of glucose, disaccharides, and polysaccharides in rats treated with *Geranium weberbaueri* "pasuchaca"

Margarita Román Vargas y José Llanos Quevedo

Departamento de Química Biológica y Fisiología Animal. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú

RESUMEN

La finalidad de este trabajo fue conocer como son los diferentes índices glicémicos después de la administración oral de *Geranium weberbaueri* "pasuchaca" (GW) para lo cual se trabajaron con ratas separadas en tres grupos y todas recibieron el decocto de pasuchaca con sonda orogástrica inmediatamente después se tomaron las glicemias basales luego se les administró glucosa, sacarosa y harina de camote midiéndose la glucosa cada 30 min durante dos horas con el objeto de hacer las curvas del índice glicémico de cada carbohidrato, las mismas que fueron analizadas en diferentes tiempos mediante t de student. Se encontró que la GW no produce el mismo efecto sobre la glicemia inducida experimentalmente sino que esta varía de acuerdo a los diferentes carbohidratos usados en la industria debido a sus diferentes índices glicémicos.

Palabras clave: glicemia, índice glicémico, *Geranium weberbaueri*, decocto, harina de camote.

ABSTRACT

The purpose of this work was to know how are the different glycemic index after oral administration of *Geranium weberbaueri* "pasuchaca" (GW) for which worked with separate rats into three groups and all received the decoction of pasuchaca with orogastric tube immediately after basal glucose levels were taken then were given glucose, sucrose and sweet potato flour glucose measured every 30 min. for two hours in order to make the curves of each carbohydrate glycemic index, the same that were analyzed at different times by t student. GW is found that does not produce the same effect on experimentally induced glycemia but this varies with different carbohydrates used in industry due to their different glycemic index.

Keywords: glucose, glycemic index, *Geranium weberbaueri*, decoction, potato flour.

INTRODUCCIÓN

La Diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica relacionada a un estilo de vida, constituye uno de los principales problemas de salud pública, según el Centro de prensa de la organización mundial de la salud (OMS) se indica que en el mundo existen más de 347 millones de personas padecen esta enfermedad y se calcula que en el 2004 fallecieron 3.4 millones de personas por exceso de azúcar en la sangre y más del 80% de estas muertes se registraron en países de ingresos bajos y medios, también cita que casi la mitad corresponden a personas menores de 70 años siendo el 55% mujeres. La misma OMS prevé que las muertes se multiplicaran por 2 entre el 2005 y el 2030¹.

La DM afecta las concentraciones de azúcar en sangre las que se mantienen elevadas porque ésta no puede ser utilizada por las células por falta de insulina: debido a una deficiente producción de la misma (diabetes tipo 1 DM1), o debido a una utilización ineficaz de la insulina (diabetes tipo 2 DM2), limitando de esta manera la calidad de vida de las personas que la padecen ya que origina una serie de complicaciones como la retinopatías, nefropatías, neuropatías y una serie de amputaciones^{2,3,4}. En el

Perú se ha incrementado la prevalencia de la DM2 que representa el 95% de casos en Lima, siendo más frecuente en la Costa representando un problema social epidemiológico y económico en el Perú.

Los hipoglicemiantes orales bajan la glicemia por diversos mecanismos como impidiendo la captación de glucosa que es transportada del intestino mediante la SGLT1 y el GLUT2, estimulando la célula B del páncreas para mayor producción de insulina, acelerando la captación de glucosa en las células blanco como hígado, músculo, células adiposas en este caso produciendo obesidad.

Tratamiento convencional es la medicación con fármacos según el tipo de diabetes, así tenemos el uso de insulina para los pacientes de DM1 e hipoglicemiantes orales, muchos de los fármacos pueden proceder de plantas y actúan retardando o disminuyendo la captación de glucosa, estimulando al páncreas facilitando la disponibilidad de insulina o la captación por sus receptores para la DM2.

En nuestro medio en la medicina complementaria o alternativa se usan una serie de plantas conocidas etnobotánicamente como hipoglicemiantes⁵ que están siendo probadas experimentalmente en ratas con diabetes alloxánica muchos de ellas actúan alterando el desdoblamiento de carbohidratos complejos a glucosa lo que significaría que la curva de tolerancia a la glucosa sería más plana, pero hay muy pocos estudios sobre como las diferentes plantas indicadas como hipoglicemiantes pueden disminuir la glucosa inducida por diferentes tipos de carbohidratos ya que todos los estudios se han centrado en la disminución de glucosa y curva de tolerancia de glucosa. Siendo importante conocer como se modifica la curva de glucosa sanguínea en el tiempo (índice glucémico).

La pasuchaca, Gw, es una planta que se usa en medicina alternativa para disminuir la glicemia, no habiéndose probado con otros tipos de carbohidratos. Esta planta está siendo muy usada en el consumo popular por eso nos interesó conocer cuál sería su acción sobre la glucemia cuando se usen otros carbohidratos de diferente índice glucémico, ya que dependiendo de la dieta se podría ver la efectividad de la planta cuando se usan diferentes dietas, que estaría actuando en ese caso en el desdoblamiento de los polisacáridos a glucosa. En este trabajo se trata de ver los cambios del índice glucémico de mono, di y polisacáridos en las ratas tratadas con vegetales y alimentadas con diferentes carbohidratos cuando estos son confrontados con una planta que produce hipoglicemia. Se plantea que se presentan variaciones debido a que cada carbohidrato tiene un índice glucémico diferente, producto de su desdoblamiento y su posterior absorción, mecanismo que estaría afectado por la pasuchaca.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaron las hojas, tallos y raíces de “pasuchaca” de plantas compradas en el mercado la Unión de Trujillo, las cual fueron llevadas para verificar que se trataba de *Geranium weberbaueri* “pasuchaca” (Gw) al herbario de la facultad de Ciencias Biológicas. Las plantas fueron secadas al ambiente hasta peso constante. La infusión se preparó pesando 20 gramos de GW seca que se coloco en un beaker que contenía 100 ml. de agua recientemente hervida, dejando en reposo por espacio de 20 min para posteriormente ser filtrada y utilizada².

En el estudio se utilizaron 30 ratas machos, de 200 ± 50 gramos de peso, procedentes del Bioterio de la Facultad de Farmacia de la UNT., alimentadas con purina y agua ad libitum, las que permanecieron en un periodo de adaptación de una semana (cuarentena) en nuestro laboratorio. Antes de iniciar la experiencia, se les dividió al azar en 3 grupos: A B C de 12 individuos cada uno, que a su vez se les dividió en 2 sub grupos: control y problema

Grupo A: (i) Control: recibió agua a través de una sonda orogástrica y luego se le aplicó 5 g de glucosa por Kg de peso y se le controló la glicemia por un periodo de dos horas, cada 30 min. Mediante un glucometro. Accu Chek Roche® y (ii) Problema: recibió la infusión de GW a través de una sonda orogástrica y luego se le aplicó glucosa controlándose la glicemia por dos horas cada 30 min.

Grupo B y grupo C tuvieron el mismo tratamiento que el grupo A y sus sub grupos, solo variaron los carbohidratos grupo B recibió sacarosa, y el grupo C harina de camote.

Los resultados han sido analizados por diferencia de medias mediante el “t” de student como significativo se consideró un $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se encontró que la glucosa alcanza mayores concentraciones en sangre de las ratas en menor tiempo, en comparación con la sacarosa y la harina de camote y que las concentraciones se mantienen por tiempos más prolongados si se adiciona a la dieta la pasuchaca (Figs. 1 y 2).

Se encontró que la GW no produce el mismo efecto sobre la glicemia inducida experimentalmente sino que esta varía de acuerdo a los diferentes carbohidratos usados en la industria debido a sus diferentes índices glicémicos (Figs. 4, 5, 6, 7 y 8).

Fig. 1. Índices glucémicos de los diferentes carbohidratos

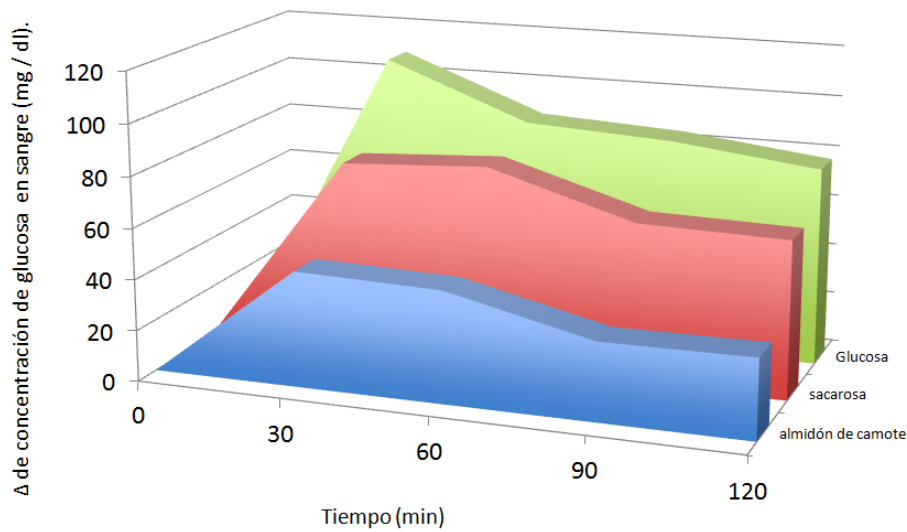


Fig. 2. Índices glucémicos de los diferentes carbohidratos en ratas con pasuchaca

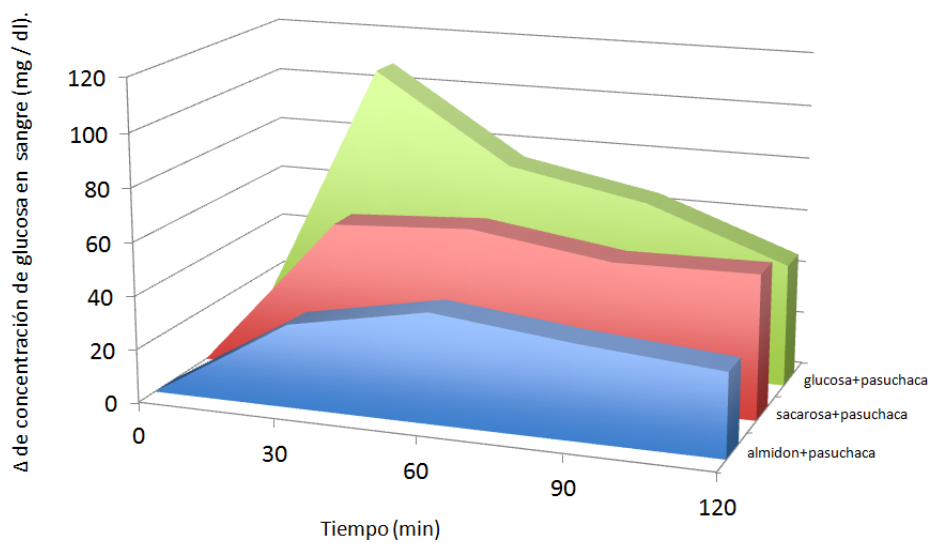


Fig. 3. Variaciones de las glicemias en ratas post ingesta de almidón de camote con y sin pasuchaca durante 60 min.

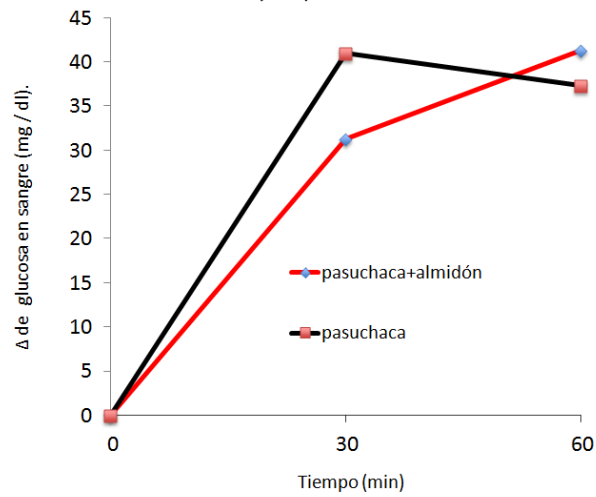


Fig. 4. Variaciones de las glicemias en ratas post ingesta de sacarosa con y sin pasuchaca durante 60 min.

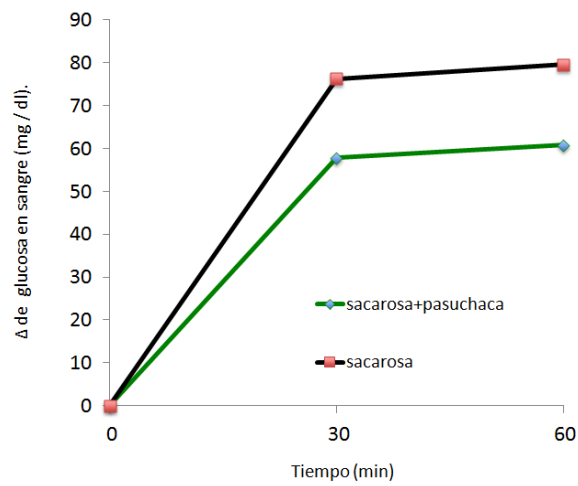


Fig. 5. Variaciones de las glicemias en ratas post ingesta de glucosa con y sin pasuchaca durante 60 min.

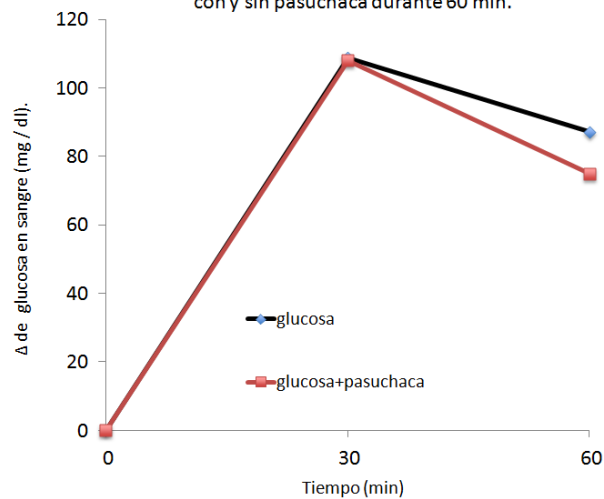


Fig. 6. Curva de la glicemia en ratas después de la ingesta de almidón de camote con y sin pasuchaca

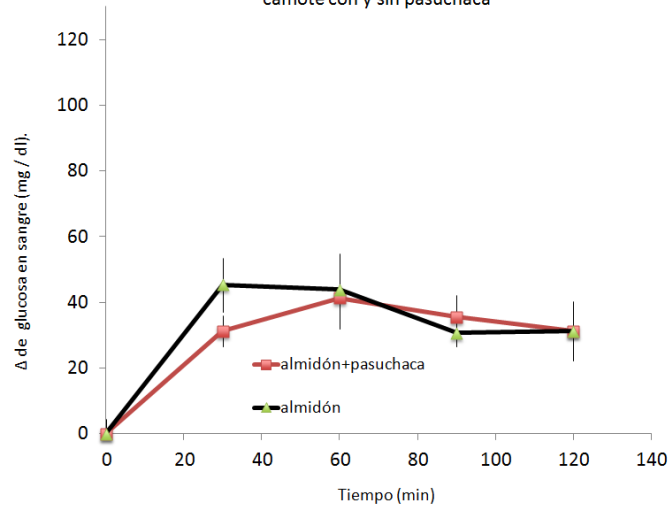


Fig. 7. Curva de la glicemia en ratas después de la ingesta de sacarosa con y sin pasuchaca

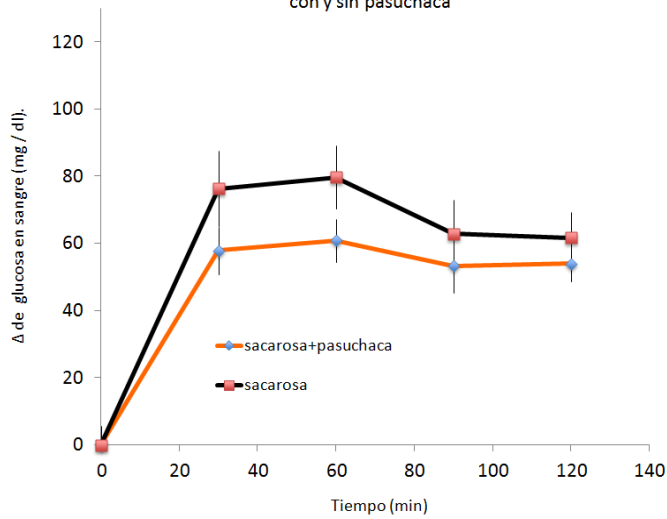
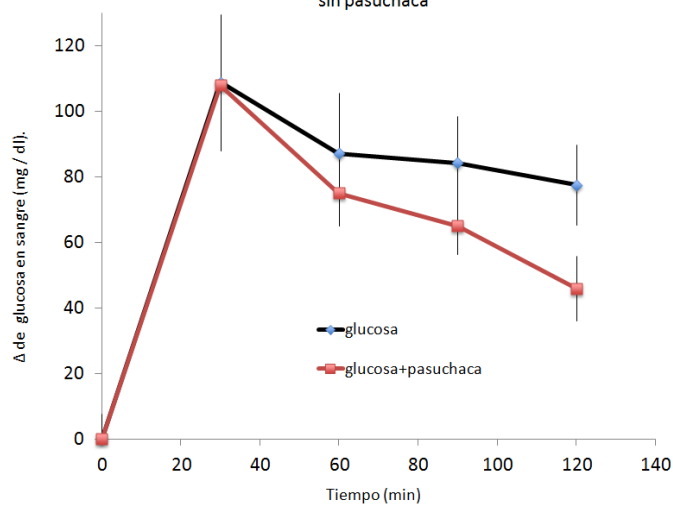


Fig. 8. Curva de la glicemia en ratas después de la ingesta de glucosa con y sin pasuchaca



DISCUSIÓN

La ingesta de los carbohidratos cubren alrededor del 50% de los requerimientos energéticos diarios representando la principal fuente de energía de los mamíferos, los más importantes son el almidón y la sacarosa que constituyen el 80% de los carbohidratos, de los cuales el 60 a 70% es almidón y el 20 a 30% es sacarosa. Estos para ser absorbidos deben ser transformados enzimáticamente a glucosa⁶. En cuanto a la absorción no hay variación de los diferentes carbohidratos con y sin pasuchaca Fig. 3, 4, 5 coincidiendo nuestros resultados con los de Marico⁷.

Como se puede observar en las Figs. 1 y 2, los índices glucémicos son diferentes para la sacarosa y almidón comparados con el de la glucosa, concordando con los porcentajes de la literatura⁷. La glicemia en los casos de los disacáridos presenta un pico en la subida de la glicemia inducida a los 60 min. (Fig.7), para luego descender lentamente, con la pasuchaca también el pico se observa a los 60 min, pero significativamente más bajo probablemente debido a la acción hipoglicemiante de la pasuchaca en la sangre^{2,3}.

En cuanto al almidón de camote, presenta máximo pico de glicemia a los 30 min, para luego descender muy lentamente. Con pasuchaca el pico es a los 60 min y luego desciende también muy lentamente esto se debería a que el intestino estaría aportando mas glucosa a la sangre lo que podría deberse a que las enzimas que se encuentran en el intestino desdoblado el almidón están activamente produciendo mas glucosa, el polisacárido se estaría transformando en glucosa que es absorbida por el intestino y no subiría mucho debido a la acción de la insulina^{6,9}.

En cuanto a la glucosa no hay variaciones en la absorción cuyo pico que sería en los primeros 30 min (Fig.8) como se manifiesta en la curva, para luego bajar. Con pasuchaca la disminución es más rápida por la acción hipoglicemiante de la pasuchaca, La acción hipoglicemiante estaría dada como dice Dávila y Loconi⁸ a un efecto parecido a las diguadinas en sangre que facilita el ingreso de la glucosa a nivel celular causando el descenso de la glicemia.

Las variaciones con ingesta de glucosa comienzan a disminuir a partir de los 90 min haciéndose significativa a los 120 min. En el caso de disacáridos y polisacáridos el pico máximo de absorción es menor debido a que estos continúan aportando glucosa por su degradación enzimática, en el intestino la glicemia es mas sostenida, en cuanto a la glucosa como no hay aporte de ésta, continua con su descenso lo que demostraría que la acción hipoglicemiante de la pasuchaca no está en la absorción sino estaría estimulando a la insulina para que esta actúe con más eficacia¹.

Se encontró que la pasuchaca no produce el mismo efecto sobre la glicemia inducida experimentalmente sino que esta respuesta varía de acuerdo a los diferentes carbohidratos que van a transformarse en glucosa como metabolito final en el intestino.

CONCLUSIONES

- Los índices glucémicos son diferentes para cada carbohidrato y son afectados de manera distinta por la GW.
- En cuanto a la glucosa produce una disminución de la glicemia a partir de los 90 min. haciéndose significativa a los 120 min. con relación a la curva de glucosa sin GW.
- Con respecto a la curva de almidón de camote, esta no presenta ninguna variación significativa a lo largo de los 120 min.
- Mientras que con la sacarosa disminuye la glicemia con respecto a la que presenta la sacarosa sola, haciéndose más significativa a los 60 min. A los 30, 90 y 120 min. la disminución no fue significativa.
- Por lo antes expuesto el uso de la pasuchaca sería más adecuado para las dietas con sacarosa ya que la absorción no suben a los niveles que se dan con sacarosa sola (sin pasuchaca) y es mantenida baja a lo largo de los 120 min.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Diabetes nota descriptiva N° 312, OMS Centro de prensa. Disponible en: www.int/media/centre/factsheets/fs312/es/index.html. 2013.
2. Wong JS, Aiello LP. Diabetic retinopathy. Ann Acad Med 2000; 29: 745-752.
3. Gross J, de Azevedo L, Silveiro SP. Diabetic nephropathy: diagnosis, prevention, and treatment. Diabetes Care 2005; 28: 164-176.
4. Tesfaye S, Chaturvedi N, Eaton EMS. Vascular risk factors and diabetic neuropathy. N Engl J Med 2005; 352: 341-350.
5. Mostacero LJ, Mejia CF, Gamarra TO. Taxonomía de las plantas fanerógamas útiles del Perú. Trujillo: CONCYTEC; 2002.
6. Freitas A. Efecto del glicolit sobre la absorcion de glucose proveniente de una fuente de sacarosa. Rev cubana Angiol y Cir Vasc 2001; 2(1): 10-5. 8.
7. Mariko K. Inhibitory effect of pasuchaca (*Geranium dielsiaum*) extract on α -glucosidase in mouse. Biosci Biotechnol 2006; 70(6): 1482-1484.
8. Dávila ViE, Locomi ALA. Efecto del *Geranium weberbaueri* “Pasuchaca” y de *Bácharas genistelliodes* “Carqueja”. Tesis Médico Cirujano, Facultad de Medicina Humana. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Lambayeque Perú. 1999.
9. Perez-Gutierrez RM, Damian-Guzman M. Meliadinolin: a potent α -glucosidase and α -amylase inhibitor isolated from *Azadirachta indica* leaves and in vivo antidiabetic property in streptozotocin-nicotinamide-induced type 2 diabetes in mice. Biol Pharm Bull 2012; 35(9): 1516-1524.