

## EVALUACIÓN DEL EFECTO HIPOGLICEMIANTE DE EXTRACTOS DE ALLIUM CEPA (CÁSCARA DE CEBOLLA) EN RATONES

### HYPOGLYCEMIC EFFECT EVALUATION OF ALLIUM CEPA (ONION PEEL) EXTRACT IN MICE

Rodrigo Motta Guerrero(1), Hilda Jesús Jurupe Chico(2)

(1) Médico cirujano, Universidad Privada Ricardo Palma, Lima, Perú.

(2) Docente de la Facultad de Medicina Humana, Universidad Privada Ricardo Palma, Lima, Perú.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto hipoglicemiante de las catáfilas de cebolla (*Allium cepa*). **Material y Metodos:** Estudio experimental de tipo aleatorizado. Los extractos fueron obtenidos de catáfilas de muestras provenientes de tres fincas agrícolas -Tacna, Arequipa y Lima-, en alcohol de 70° GL por 7 días, con movimiento del macerado en oscuridad; filtrada y deshidratada en una estufa a no más de 40° C; luego se diluyó 1.4 g de cada muestra con 7.6 ml de agua destilada y 1 ml de twin 80. En el ensayo se utilizó cinco grupos de ratones de la cepa balb C 53 con seis unidades experimentales cada uno. A cuatro de estos grupos se les indujo un estado hiperglicemiante con glucosa administrada por vía intraperitoneal a una dosis de 3 g de glucosa/kg de peso corpóreo. A tres de estos grupos se les administró el extracto correspondiente de muestras de cada finca, mientras que el grupo de control fue utilizado para monitorear el nivel de glicemia alcanzado por el estado hiperglicemiante inducido. El grupo restante (basal) no recibió extracto ni se le indujo estado diabético y sus niveles de glucemia normales sirvieron para la comparación con los resultados de los otros grupos. Se administró 1 ml/100 g de cada extracto a cada grupo respectivo, a una dosis de 0.4 g/100 g de peso corpóreo. Finalmente, se tomaron muestras de glucemia a los 45 y 90 minutos después de la administración de glucosa. **Resultados:** El grupo control tuvo medias de glucemia de 264 mg/dl y 147,6667 mg/dl a los 45 y 90 minutos mientras que el grupo basal tuvo medias de 115,6666 mg/dl y 101,8333 mg/dl. Los grupos Arequipa, Orgánica (Lima) e Ilabaya (Tacna) presentaron medias de 123,8333, 184 y 202 mg/dl respectivamente a los 45 minutos, mientras que a los 90 minutos las medias fueron de 100,6667, 126,8333 y 107,6667 mg/dl. **Conclusion:** Los extractos elaborados a base de cascara de cebolla tienen efectos hipoglicemiantes en ratones. El extracto de catafilas arequipeñas demostró poseer el mayor efecto hipoglicemiante.

**Palabras Claves:** catáfilas de cebolla, efecto hipoglicemiante.

#### ABSTRACT

**Objective:** of this research was to determine the effect of hypoglycemic cataphylls onion (*Allium cepa*), **Material and Method:** Experimental study randomized type. The Extracts used in the experiment were obtained from cataphylls samples from three farms -Tacna, Arequipa and Lima, in 70° GL alcohol for 7 days, with movement macerated in darkness; filtered and dried in an oven at not more than 40° C; then 1.4 g of each sample as diluted with 7.6 ml distilled water and 1 ml of 80 twin. Five groups of mice of strain BALB C 53 with six experimental units each were used in the test. Four of these groups were induced hyperglycemic state with glucose intraperitoneally administered at a dose of 3 g glucose / kg body weight. Three of these groups were given the corresponding extract samples from each farm, while the control group was used to monitor blood sugar level reached by the hyperglycemic state induced. The remaining group (baseline) received extract or was induced diabetic state and normal blood glucose levels served for comparison with the results of other groups. 1 ml / 100 g of extract was administered in each respective group at a dose of 0.4 g / 100 g of body weight. Finally, glucose samples at 45 and 90 minutes after glucose administration were taken. **Results:** The control group had mean blood glucose levels of 264 mg / dl and 147.6667 mg / dl at 45 and 90 minutes while the basal group had half of 115.6666 mg / dl and 101.8333 mg / dl. The Arequipa, Organic (Lima) and Ilabaya (Tacna) groups had mean of 123.8333, 184 and 202 mg / dl respectively after 45 minutes, while 90 minutes stockings were 100.6667, 126.8333 and 107.6667 mg / dl. The Arequipa, Organic (Lima) and Ilabaya (Tacna) groups HAD mean of 123.8333, 184 and 202 mg / dl respectively after 45 minutes, while 90 minutes stockings were 100.6667, 126.8333 and 107.6667 mg / dl. **Conclusion:** The extracts prepared from peel onions have hypoglycemic effects in mice. Cataphylls arequipeñas extract showed hypoglycemic possess the greatest effect.

**Keywords:** cataphylls onion, hypoglycemic effect.

#### INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa*) es una planta herbácea bienal de la familia de las amarilidáceas y un producto vegetal que se consume como alimento en forma cruda o cocida en todas partes del mundo. La cebolla ha sido estudiada de forma más amplia en los últimos años, dando diversas investigaciones resultados en los que se le atribuye, además de un importante valor alimenticio, efectos terapéuticos como antiinflamatorio ("Skin&Allergy" Agosto, 2005), anticancerígeno ("American journal of clinical nutrition" Noviembre, 2006), entre otros.

Uno de los resultados más importantes fue el publicado por el Instituto de estudios e investigación de la Universidad de Alexandria en enero del año 2005. La investigación demostró que la cebolla presenta efecto hipoglicemiante en ratas a las que se les había inducido diabetes a través de la administración de aloxano [1].

Estos resultados obtenidos son de suma relevancia

conociendo la alta incidencia y prevalencia que ha alcanzado la diabetes en las últimas décadas, llegando incluso a calcularse aproximadamente en un millón la población diabética en nuestro país [2]. Por este motivo, el hallazgo de un agente terapéutico en un producto natural tan consumido como es la cebolla puede significar una ayuda importante en su control.

Los efectos beneficiosos para la salud que presenta la cebolla se atribuyen a la presencia de polifenoles en su constitución. Los polifenoles son agentes químicos encontrados en frutas y verduras, caracterizadas por la presencia de más de un grupo fenol por molécula. Sin embargo, las cáscaras de la cebolla (o catáfilas) que no se utilizan en la alimentación y que generalmente terminan siendo desechadas, también contienen polifenoles, por lo cual es pertinente la pregunta si el consumo de estas cáscaras brindaría algún efecto terapéutico [3]. Por esta razón se planteó el presente trabajo de investigación, teniendo como objetivo, determinar el posible efecto hipoglicemiante en las cáscaras de cebolla.

**MATERIAL Y METODOS**

El estudio fue experimental de tipo aleatorizado.

**Criterios de inclusión para ratones:**

Ratones blancos hembras de la cepa balb C 53.

Peso corporal: rango entre 25-35 gramos.

Criterios de exclusión para ratones:

Ratones blancos machos.

Ratones hembras que no tengan el rango de peso estipulado.

En cuanto a las cáscaras de cebolla, la población de estudio corresponde a fincas de las zonas de producción agrícola siguientes: cultivares orgánicos de la variedad amarilla procedentes de Pachacamac (Lurín, Lima); cultivares convencionales de la variedad roja de Camaná (Arequipa) y de la variedad amarilla de Ilabaya (provincia Jorge Basadre, región Tacna). La unidad de análisis corresponde a las cáscaras de cebolla mientras que la muestra fue obtenida por muestreo no probabilístico luego de la aplicación de criterios de inclusión y exclusión.

**Criterios de inclusión para catáfilas:**

Todas las cáscaras de cebolla pertenecientes a las fincas de zonas de producción agrícola mencionadas de las variedades de estudio.

**Criterios de exclusión para catáfilas:**

Cáscaras de cebolla contaminadas o deterioradas por microorganismos, otras variedades vegetales, tierra y paja.

**Obtención de extracto deshidratado:**

Las muestras obtenidas de las fincas citadas fueron lavadas cuidadosamente para proceder a la extracción de los componentes de interés en alcohol de 70° GL por 7 días, con movimiento del macerado y en oscuridad. Seguidamente el extracto fue filtrado y deshidratado en una estufa a no más de 40° C tal como lo recomienda la literatura revisada [4].

**Dilución del extracto para su administración:**

Se tomó 1.4 gramos de cada extracto en polvo (deshidratado) obtenido a partir de las muestras trabajadas y se les procedió a agregar 7.6 ml de agua destilada estéril y 1 ml de twin 80 para su correcta homogenización. Posteriormente, se administró el extracto diluido a los animales experimentales a razón de 1 ml/100 gramos de peso corpóreo por vía oral, utilizando una sonda orogástrica.

**Procedimiento experimental:**

Primero, los ratones fueron separados en seis grupos con seis individuos cada uno denominados para efectos de ensayo: grupo Basal, grupo Control, grupo Arequipa, grupo Orgánica, grupo Ilabaya y grupo Glibenclamida; contando con seis ratones en cada grupo; para después tomarles una muestra de glucosa basal a cada uno.

Luego se les indujo un estado hiperglicémico a todos los ratones de cada grupo, exceptuando al grupo basal, administrándoles 3 g de glucosa intraperitoneal/ kg de peso corpóreo, tal como indica la prueba de tolerancia a la glucosa [5].

Seguidamente, se procedió a administrar 1 ml/100 g de peso corpóreo de cada extracto a cada uno de los ratones de cada uno de los respectivos grupos, por vía oral y a una dosis de 0.4 g/100 g de peso corpóreo [6]: extracto de catáfilas de fincas de

Camaná al grupo Arequipa, extracto de catáfilas de fincas de Lurín al grupo Orgánica y extracto de catáfilas de Ilabaya al grupo Ilabaya. Al grupo Glibenclamida se le administró 5 mg de glibenclamida, por ser este un fármaco antidiabético utilizado con mucha frecuencia y cuyo efecto hipoglicemiante demostrado sirvió como punto de comparación al de los extractos de catáfilas.

Después se determinó la glucemia de los ratones a los 45 minutos y a los 90 minutos de haber inducido el estado hiperglicemiante. Se utilizaron capilares heparinizados para obtener cada muestra de sangre que fue tomada del plexo venoso retroorbital. Cada muestra fue colocada en una tira reactiva para inmediatamente ser medido el nivel de glucosa mediante un hemoglucotest.

Finalmente, los resultados fueron analizados con medias y desviaciones estándar de cada grupo, medias marginales, análisis de varianza y la prueba de comparaciones múltiples para su mejor evaluación.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

**Tabla 1**

**Resultados de glicemia obtenidas en ratones balb C 53 a los 45 minutos de inducir el estado hiperglicemiante y administrar los extractos de catáfilas y glibenclamida.**

Grupo	Grupo control	Grupo basal	Grupo Arequipa	Grupo orgánica	Grupo Ilabaya	Glibenclamida
Nº1	313	122	160	110	238	50
Nº2	217	94	112	134	122	60
Nº3	313	106	118	61	208	45
Nº4	277	132	107	407	164	236
Nº5	242	132	115	128	283	81
Nº6	222	108	131	264	197	327
Medias	264	115,6666	123,8333	184	202	133,1667

**Tabla 2**

**Resultados de glicemia obtenidas en ratones balb C 53 a los 90 minutos de inducir el estado hiperglicemiante y administrar los extractos de catáfilas y glibenclamida.**

Grupo	Grupo control	Grupo basal	Grupo Arequipa	Grupo organica	Grupo Ilabaya	Glibenclamida
Nº1	151	108	91	65	123	32
Nº2	119	84	106	98	101	43
Nº3	184	82	112	62	82	40
Nº4	167	117	88	356	132	60
Nº5	125	125	102	82	142	65
Nº6	140	95	105	98	66	98
Medias	147,6667	101,8333	100,6667	126,8333	107,6667	56,3333

Los resultados de glucemia obtenidos a 45 minutos de haber administrado glucosa por vía intraperitoneal dieron una media de 264 mg/dl para el grupo control, demostrando así la efectividad de la inducción del estado hiperglicemiante en sangre por este método, en comparación con la media del grupo basal al cual no se le administró glucosa y nos revela el nivel glucémico normal en los ratones utilizados en el trabajo (rango normal 94-132 mg/dl, media 115,6666 mg/dl). Los grupos Arequipa, Orgánica e Ilabaya presentaron medias de

123,8333, 184 y 202 mg/dl respectivamente, siendo estos tres menores que la media obtenida del grupo control y demostrando así el efecto hipoglicemiente de los tres extractos administrados a base de catáfilas de cebolla.

La media de glucemia del grupo Arequipa es la que tiene el resultado más bajo y parecido al de la media del grupo basal. Este hallazgo se confirma al obtener la media y desviación estándar correspondiente a cada grupo experimental.

**Tabla 3**  
**Resultados de las medias y desviación estándar experimentales de glucosa a 45 y 90 minutos en ratones balb C 53.**

GRUPO	tiempo en minutos	Media	Desviación típica	N
CONTROL	45 minutos	264,0000	43,42350	6
	90 minutos	147,6667	24,89712	6
	Total	205,8333	69,49668	12
BASAL	45 minutos	115,6666	15,46177	6
	90 minutos	101,8333	17,66824	6
	Total	108,7499	17,3569	12
AREQUIPA	45 minutos	123,8333	19,4670	6
	90 minutos	100,6667	9,28799	6
	Total	112,25	18,91668	12
ORGANICA	45 minutos	184,0000	128,35108	6
	90 minutos	126,8333	113,32858	6
	Total	155,4167	119,23656	12
ILABAYA	45 minutos	202,0000	56,14624	6
	90 minutos	107,6667	29,81722	6
	Total	154,8333	65,29908	12
GLIBENCLAMIDA	45 minutos	133,1667	119,08890	6
	90 minutos	56,3333	23,92210	6
	Total	94,7500	91,19522	12
Total	45 minutos	170,44443	89,50353	36
	90 minutos	106,8333	54,69474	36
	Total	138,63888	80,53389	72

Cabe resaltar que la totalidad de ratones de este grupo respondieron al extracto; en cambio en el grupo Orgánica dos ratones no respondieron aparentemente al extracto administrado y sus glucemias resultaron por encima de 200 mg/dl, lo que influyó en el estudio estadístico posterior. Además, si bien la media del grupo Ilabaya es menor que la del control, cuatro de los ratones tuvieron glucemias cercanas y mayores de 200 mg/dl, lo que le da a este grupo el menor efecto hipoglicemiente observado a los 45 minutos de administrada la glucosa.

A los 90 minutos de inducción del estado hiperglicemiante, la media del grupo control fue 147,6667 mg/dl, mientras que la de los grupos Arequipa, Orgánica e Ilabaya resultaron nuevamente menores (100,6667, 126,8333 y 107,6667 mg/dl respectivamente) indicando la persistencia del efecto hipoglicemiente de los extractos. Además, el extracto de cebolla arequipeña presentó nuevamente el mayor efecto hipoglicemiente de los tres grupos de catáfilas, dando el resultado más cercano a la media del basal con desviación estándar de 9,28799. Esta disminución considerable indica la obtención de una respuesta hipoglicemiente en la totalidad de las unidades experimentales.

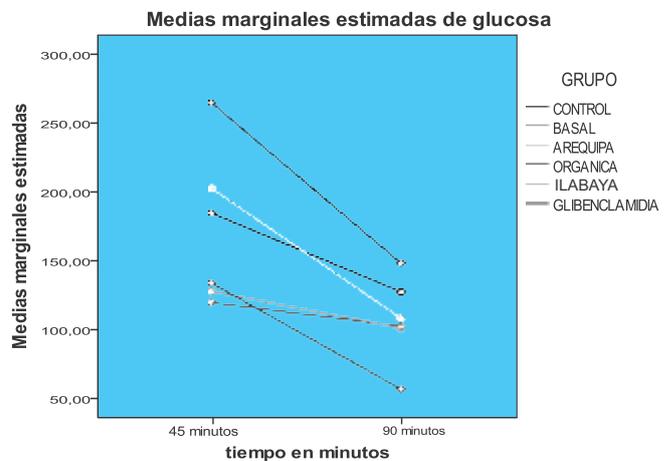
Con respecto al grupo Orgánica, uno de los ratones que no

había respondido al extracto dio a los 90 minutos una glucemia de 98 mg/dl, demostrando así que hubo un retraso en la presencia del efecto hipoglicemiente de las catáfilas de cebolla. Sin embargo, el otro ratón mantuvo su glucemia elevada; en este caso, el extracto no produjo efecto hipoglicemiente. Mientras que esta vez, el grupo Ilabaya obtuvo una media incluso menor que la del grupo Orgánica, debido a que tres de los ratones que aparentemente no habían respondido al extracto, llegaron a presentar glucemias de 123, 86 y 66 mg/dl y si bien uno de los ratones no presentó disminución de su glucemia, estos resultados indican un efecto hipoglicemiente que alcanza su mejor efecto 90 minutos después de la administración del extracto. El presente hallazgo quedó confirmado con la disminución de su desviación estándar (29,81722).

El grupo que recibió glibenclamida obtuvo medias de 133,1667 y 56,3333 mg/dl a los 45 y 90 minutos de haber inducido el estado hiperglicemiante y haber administrado la glibenclamida por vía oral. La media a los 90 minutos es baja llegando incluso a valores considerablemente inferiores que los del grupo basal. Pero a los 45 minutos, la media es superior a la del grupo Arequipa debido a que el antidiabético no bajó la glucemia de dos de los ratones, los que dieron 236 y 327 mg/dl. En la segunda toma de glucosa, el efecto hipoglicemiente se definió en estos ratones; sin embargo, estos resultados afectaron el estudio estadístico, el que hubiese dado tal vez, valores semejantes a los hallados a los 90 minutos.

En el gráfico de medias marginales de glucosa, observamos lo indicado en las tablas de valores de glucemia, los tres extractos presentaron un efecto hipoglicemiente en comparación con los resultados del grupo control. De los grupos que recibieron extractos, el grupo Arequipa tuvo los resultados más semejantes a los valores de glucemia del grupo basal, seguido por el grupo Orgánica e Ilabaya a los 45 minutos. A los 90 minutos el mayor efecto hipoglicemiante lo sigue presentando el extracto de cebolla arequipeña y en segundo lugar el de cebolla de Ilabaya.

**Figura 1**  
**Disposición del promedio de muestras de glucemia obtenidas de cada promedio de muestra experimental a los 45 y 90 minutos de inducir estado hiperglicemiante.**



Con respecto a la tabla de ANOVA se halló con un nivel de confianza del 99% que existía diferencia significativa entre los promedios de glucosa de los grupos experimentales. Además, se observa que el promedio de glucosa no es igual

entre los dos tiempos de lectura (45 y 90 minutos) correspondiendo siempre a promedios menores a los 90 minutos. No existe interacción entre las variables tiempo y grupo, es decir el efecto del tiempo sobre las lecturas de la glucosa no dependen de los grupos; sin embargo, a los 90 minutos se pudo observar que los promedios de glucosa alcanzados con el extracto de las cáscaras de cebolla de Arequipa y de Ilabaya se situaron dentro de los valores reportados por las unidades experimentales correspondientes al grupo basal en el presente estudio.

**Tabla 4**  
**Tabla de ANOVA del efecto hipoglicemiante en ratones balb C 53 analizado a los 45 y 90 minutos**

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	198492,611 <sup>a</sup>	11	18044,783	4,133	,000
Intersección	1395006,722	1	1395006,722	319,476	,000
GRUPO	100690,944	5	20138,189	4,612	,001
TIEMPO	75401,389	1	75401,389	17,268	,000
GRUPO * TIEMPO	22400,278	5	4480,056	1,026	,411
Error	261992,667	60	4366,544		
Total	1855492,000	72			
Total corregida	460485,278	71			

a.  $R^2 = ,431$  ( $R^2$  corregida = ,327)

En la prueba de comparaciones múltiples podemos reafirmar el efecto hipoglicemiante encontrado en los extractos de catáfilas, hallándose que la diferencia de medias de glicemia obtenida entre el grupo Arequipa y el grupo basal fue la menor al comparar las medias del basal con todos los grupos a los que se les administró un extracto de catáfilas (- 3,5000). Esta prueba estadística contó con un nivel de confianza del 95%.

**Tabla 5**  
**Prueba de comparaciones múltiples entre la media obtenida del grupo basal y grupo control, Arequipa, Ilabaya, Orgánica y Glibenclamida**

BASAL (I)GRUPO vs. (J)GRUPO	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Nivel de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
CONTROL	-95,4167 <sup>*</sup>	26,97698	,010	-174,8315	-16,0019
AREQUIPA	-3,5000	26,97698	1,000	-82,9148	75,9148
ORGANICA	-45,0000	26,97698	,558	-124,4148	34,4148
ILABAYA	-44,4167	26,97698	,572	-123,8315	34,9981
GLIBENCLAMIDA	15,6667	26,97698	,992	-63,7481	95,0815

Los hallazgos demostrados se atribuirían a los polifenoles que constituyen parte de la composición de las catáfilas de cebolla, cuya cantidad y características fueron lo suficientemente necesarias para presentar los efectos descritos.

**CONCLUSIONES**

En conclusión, los extractos elaborados a base de cáscaras de cebolla tienen efecto hipoglicemiante en ratones hembras a las que se les indujo un estado hiperglicémico utilizando el método de tolerancia oral a la glucosa con un nivel de confianza del 95% según la prueba de comparaciones múltiples.

De los tres extractos utilizados, el extracto de catáfilas arequipeñas demostró poseer el mayor efecto hipoglicemiante, tanto a los 45 como a los 90 minutos; según las glucemias obtenidas, el análisis de medias, sus desviaciones estándar, el análisis de varianza y la prueba de comparaciones múltiples. Además es el único extracto que actuó en todos los animales de experimentación correspondientes a su grupo.

Este tipo de resultados ofrece importantes perspectivas terapéuticas en el tratamiento de la diabetes, una de las patologías de mayor incidencia y prevalencia en la actualidad. Por esta razón se recomienda realizar más estudios sobre el efecto hipoglicemiante de las catáfilas de cebolla, un producto natural de consumo masivo que generalmente es desechado pero que podría aprovecharse como un componente coadyuvante en el tratamiento de esta enfermedad.

**AGRADECIMIENTOS**

Al profesor Magister en Estadística Matemática César Puicón Montero, de la facultad de Biología de la Universidad Privada Ricardo Palma.  
Al personal técnico del laboratorio de Farmacología de la Universidad Privada Ricardo Palma.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- MENDIOLA UBILLOS ANGELES. Plantas de interés agroalimentario. Universidad politécnica de Madrid. España.
- DISEASE CONTROL PRIORITIES PROJECT. The Growing Diabetes Pandemic. November, 2006.
- EZEQUIEL ÁLVAREZ CASTRO, FRANCISCO ORALLO CAMBEIRO. Actividad biológica de los flavonoides (I). Acción frente al cáncer. Bioquímica. OFFARM. Vol 22 núm 10. Noviembre. 2003
- GUERRERO ALVA DANIZA MIRTHA. Fitoquímica, seguridad y efecto antiinflamatorio de catáfilas externas de Allium cepa L en cultivares orgánicos y convencionales. Tesis doctoral. UNFV. Lima, Perú. 2010.
- PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO. Marzo. 1995.
- INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES AND RESEARCH, ALEXANDRIA UNIVERSITY. Biochemical study on the hypoglycemic effects of onion and garlic in alloxan-induced diabetic rats. Food chem. toxicol, 2005; 43(1):57-63.

**CORRESPONDENCIA:**

Rodrigo Motta Guerrero  
hermez08@hotmail.com

Recibido: 01-09-2015

Aceptado: 30-09-2015