



CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL EXTRACTO TOTAL DE LA VAINA DE FRIJOL (*Phaseoli pericarpium*) Y EVALUACIÓN DE SU ACTIVIDAD HIPOGLUCEMIANTE

Marilyn Paola Ruiz Mondragón, Marisol Viladomat Corona, Jose Luis Rivera Trejo, Guadalupe Ramírez Sotelo y Ana Belem Piña Guzmán

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI). Instituto Politécnico Nacional (IPN). Av. Acueducto s/n, Barrio La Laguna Ticomán. 07340 México, D.F. apinag@ipn.mx

RESUMEN

El presente trabajo tiene la finalidad de mostrar la actividad biológica del extracto de la vaina de frijol para proponer una alternativa al tratamiento para la diabetes. Para tal efecto, se realizó la obtención de extractos hidro-etanólicos en diferentes proporciones (50, 60, 70 y 80%) y se evaluó la actividad antioxidante, determinación de fenoles y flavonoides totales. Además, se evaluó durante 28 días, la actividad hipoglucemiante de los extractos (dosis: 200 mg/kg de peso corporal) en ratones macho CD1 con diabetes inducida con estreptozotocina (STZ). Como resultados se obtuvo que el extracto etanólico al 60% tuvo mayor poder antioxidante de acuerdo a su capacidad de atrapamiento de DPPH, coincidentemente con el mayor contenido de flavonoides.

En relación a la capacidad hipoglucemiante del extracto, se observó una disminución significativa de los niveles de glucosa en sangre que se mantuvo hasta los 28 días y que fue consistente con el efecto causado por la administración de vitamina E cuyo efecto es claramente antioxidante. Por lo anterior, se concluye que la presencia de componentes con capacidad antioxidante en el extracto pudiera estar involucrada en su capacidad hipoglucemiante.

1. INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce (OMS, 2012). A nivel mundial se cree que para el año 2030 la cantidad de personas diabéticas aumentará a 439 millones, lo que equivale al 7.7% de la población adulta de un rango de edad entre 20 y 79 años en el mundo (Shaw, 2010).

La DM se presenta con síntomas como sed, poliuria, ceguera gradual, pérdida de peso. Habitualmente los síntomas no son notorios al inicio de la enfermedad, pero al paso del tiempo la hiperglucemia ocasiona cambios en la salud de las personas antes incluso de ser diagnosticadas. En la fisiología de la DM participa la insuficiencia en la producción de insulina o la resistencia a su acción en los tejidos periféricos. Existen varios factores involucrados en la fisiopatología de la DM, entre ellos el sobrepeso y la obesidad ocasionados por los estilos de vida de la era moderna como la alimentación rica en grasas y carbohidratos y bajo contenido en proteínas, el sedentarismo, la falta de ejercicio, pero además el componente genético que predispone a la población mexicana a padecer esta enfermedad.



En México a partir de 1990 aparece la DM como una de las principales causas de muerte (Gómez, 2011). Hoy en día la población aproximada de personas con diabetes asciende entre 6.5 y 10 millones de personas según datos de la Federación Mexicana de Diabetes (FMD) y se considera como la tercera causa de muerte. Desafortunadamente, se calcula que de este universo de personas casi dos millones aún no saben que padecen esta enfermedad. Además, en el 13% de la población general se presentan estados de intolerancia a la glucosa y “prediabetes”.

En las prácticas tradicionales, en muchos países las plantas medicinales se utilizan para el control de la DM. El efecto hipoglucemiante de varias plantas ha favorecido el uso de cada vez más especies vegetales para el control de la diabetes; sin embargo, los mecanismos de la actividad hipoglucemiante de muchas plantas apenas se están estudiando. Estudios químicos dirigidos al aislamiento, purificación y correspondiente identificación de las sustancias responsables de la actividad hipoglucemiante se llevan a cabo en investigaciones recientes para el tratamiento de la DM.

Son bien conocidas las plantas más utilizadas para el control de la DM, sin embargo, existen otros menos conocidos pero con propiedades hipoglucemiantes extraordinarias como la vaina (*Phaseoli pericarpium*) del frijol común (*Phaseolus vulgaris*). El libro de referencias medicinales (Fleming, 1998) se ha demostrado que la semilla de frijol *Phaseolus vulgaris* contiene sales de cromo que probablemente contribuyan al efecto hipoglucemiante, sin embargo, no existen estudios relacionados con los componentes de la vaina de frijol que pudieran estar involucrados en dicho efecto.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los antioxidantes pueden proteger a las células contra daños oxidativos y prevenir el riesgo de ciertas enfermedades crónico degenerativas asociadas al estrés oxidativo, este último es causado por un desequilibrio entre prooxidante y antioxidantes. Este desequilibrio se produce a causa de un exceso de especies reactivas y/o deficiencia de mecanismos antioxidantes, conduciendo al envejecimiento de las células (Gutiérrez *et al.*, 2008).

La actividad antioxidante se evaluó mediante el método de radical libre DPPH (Liu *et. al.* 2009). En la tabla 1 se observa que los extractos etanólicos fueron capaces de atrapar el radical DPPH. El extracto etanólico 60% tuvo mayor % de inhibición esto pudiera deberse a que no se necesita un solvente muy polar para arrastrar la cantidad de ácidos fenólicos y flavonoides que puede tener el extracto por lo contrario el que tuvo menor % de inhibición fue el extracto 80% debido a que no es tan polar como el agua pura. En este experimento no se observa una tendencia variando la concentración de etanol.

Tabla 1. Actividad antioxidante del extracto de *Phaseolus vulgaris* L. a los 30 minutos de reacción con DPPH.

Fracción de etanol- agua (%)	% de inhibición
50	79.61538±2.56089
60	93.20635±0.167884
70	88.95238±0.952381
80	82.04633±0.485832



Para la determinación de fenoles totales se determinó por el método de espectrofotometría con Folin-Ciocalteu (García, 2007) utilizando como referencia ácido gálico para la elaboración de la curva tipo (0-80 mg/mL) al estándar y pruebas preparadas se realizaron por triplicado.

En la tabla 2 se observa que en el extracto 80% se obtuvo la mayor cantidad de fenoles con un total de 536.27 mg de equivalentes de ácido gálico por mililitro del extracto. En un estudio que realizó Gutiérrez en el 2008 menciona que en general las plantas con mayor contenido de fenoles presenta una mayor actividad antioxidante pero sin embargo en este estudio realizado presentó una actividad antioxidante superior a lo esperado como es el caso del extracto 60% esto se debe a que no se relaciona con el contenido de fenoles presentes en el extracto.

Tabla 2. Determinación de fenoles totales en el extracto de vaina de frijol a los 4 días de maceración.

Fracción de etanol-agua (%)	mg EAG/mL
50	241.886±11.295
60	102.515±2.673
70	116.941±2.370
80	536.27±4.328

Los flavonoides son un subgrupo de los fenoles por lo que en este estudio se obtuvo una menor cantidad de flavonoides comparada con los fenoles; La determinación de flavonoides se obtuvo mediante el método de (García, 2007) usando como referencia Rutina. La concentración de fenoles se obtuvo por espectrofotometría a una longitud de onda de 510 nm.

El extracto con mayor cantidad de flavonoides fue 60 % con un contenido de 69.857±2.146 µg E Rutina/ mL este resultado se puede relacionar con la actividad antioxidante ya que esta fracción fue la que mayor % de inhibición se obtuvo como se puede observar en la tabla 3.

Tabla 3. Contenido de flavonoides en los extractos de vaina de frijol a los 4 días de maceración.

Fracción de etanol-agua (%)	µg E Rutina/ mL
Acuoso	38.150±4.795
50	64.142±1.309
60	69.857±2.146
70	68.071±4.642
80	50.849±2.035

En relación a la capacidad hipoglucemiante del extracto de la vaina de frijol, en la figura 1 se puede observar que los extractos con mayor efecto hipoglucemiante fueron el acuoso y el extracto al 60% partiendo de una concentración de glucemia basal de 170±23.15 mg/dL y 156.33±22.92 mg/dL respectivamente que al final del experimento disminuyó hasta alcanzar niveles respectivos de 126.33 ± 10.65 mg/dL y 101.66 ± 12.44 mg/dL. El mayor efecto hipoglucemiante del extracto hidroetanólico al 60% coincidió con su mayor capacidad de inhibición de especies oxidantes. Es posible que los componentes presentes en el extracto de vaina de frijol involucren reacciones metabólicas que estimulen la producción de insulina, haciendo un efecto sinérgico entre los flavonoides y los alcaloides que generan ese efecto hipoglucemiante. La vitamina E en el ensayo realizado se utilizó como control para la demostración del efecto antioxidante, y mostró una disminución gradual de glucemia en el estudio a lo largo de los 28 días.

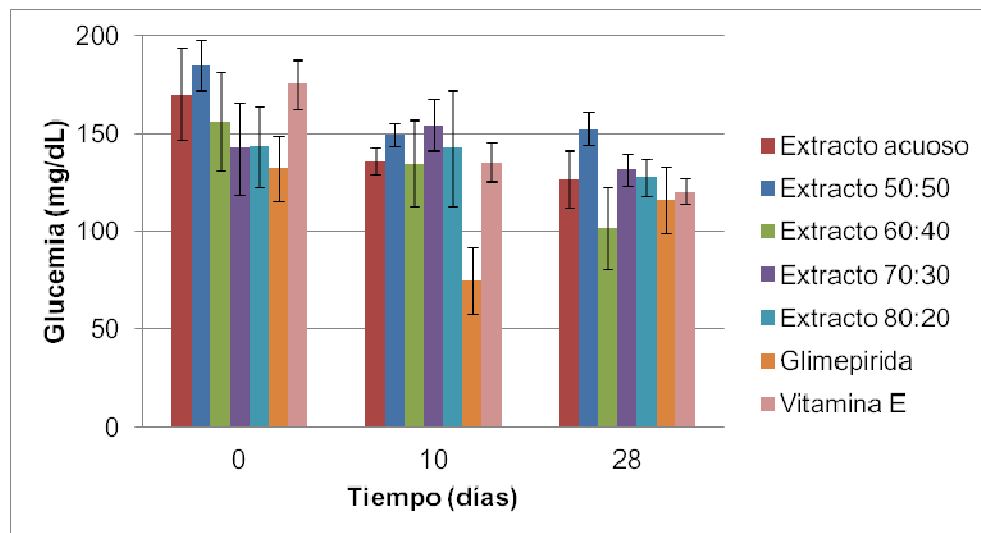


Figura 1. Efecto hipoglucemiante del extracto de vaina de frijol (200 mg/kg de peso corporal) en ratones diabéticos. Glimepirida es el control positivo y vitamina E es el control de efecto antioxidante.

3. CONCLUSIONES

A una concentración de 500 μ L en el extracto del día 4 de maceración de la fracción 60/40 EtOH-agua se obtuvo un 93% de inhibición.

Se determinó que la fracción del extracto 80/20 presentó la mayor cantidad de fenoles con un contenido de 528 ± 4.32 mg eq AG/ mL de extracto.

El contenido de flavonoides fue similar en los extractos con un contenido de 69.85 ± 1.23 μ eq de Rutina/ mL de extracto.

Los extractos con mejor efecto hipoglucemiante fueron el acuoso y el obtenido por la maceración de la vaina seca en una mezcla de etanol y agua en relación 60:40, éste último coincidente con la mayor capacidad de inhibición de especies oxidantes del extracto.

BIBLIOGRAFÍA

1. D. M. Gutiérrez Avella, C. A. Ortiz García. Medición de Fenoles y Actividad Antioxidante usada para alimentación animal. Centro Nacional de Metrología UAQ. 2008.
2. D. Gómez, M. Ortiz, E. Ortiz y A. Gatica. Factores Psicosociales Asociados a la Adherencia al Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. Universidad de La Frontera, Chile. Vol. 29, 1, 2011, pp 5-11.



3. L. Liu, T. Liang, Ye Hong y Zeng. Determination of polyphenolic content and antioxidant of kudingcha made from *Ilex kudingcha* C. J. Tseng. Food Chem. Vol. 112, 35, 2009, pp 41.
4. J. E. Shaw, R. A. Sicree, P. Z. Zimmet. Las estimaciones globales de la prevalencia de la diabetes para 2010 y 2030. Diabetes investigación y la práctica clínica. Diabetes Institute, Australia Vol. 87, 1, 2010, pp 4-14.
5. M. A. García Nava. Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extractos. Querétaro: Primer verano de introducción a la investigación de la UAQ. 2007.
6. T. Fleming. Physician Desk Referente for Herbal Medicine, 1st ed., Medical Economics Co., Montvale, NJ. USA. 1998, pp 523.