

Identificación y obtención de alcaloides en variedades de mezquite (*Prosopis juliflora* y *Prosopis pallida*)

**Zamacona Montañez X. D.⁽¹⁾; Castro Durán E.⁽²⁾;
Facultad de Química⁽¹⁾**

Universidad Autónoma de Querétaro.

**División de Ciencias Naturales y Exactas Departamento de Farmacia campus
Guanajuato.⁽²⁾**

Universidad Autónoma de Guanajuato.

RESUMEN

La fitoterapia (del griego *fyton*, 'planta', 'vegetal' y *therapeia*, 'terapia') o herbolaria no es algo nuevo. Éstas prácticas son tan antiguas como el hombre mismo en ellas se hace uso de las propiedades específicas de cada planta, raíz, tallo u hoja para prevenir o curar alguna enfermedad. Éstas propiedades específicas son sustancias químicas en las que se incluyen, por mencionar sólo algunos grupos, los lípidos, terpenos, flavonoides y alcaloides. Así sabiendo el potencial de los alcaloides sobre otro organismo se decidió estudiar su presencia en un árbol común en el estado de Guanajuato perteneciente a la familia de las leguminosas llamado mezquite. Se realizaron diferentes pruebas de identificación y caracterización para comprobar la presencia de alcaloides en dos diferentes variedades de mezquite (*Prosopis juliflora* y *Prosopis pallida*). Se compararon extractos acuosos y etanólicos en diferentes concentraciones de las hojas y de los frutos de ambas variedades de mezquite. Se encontró una diferencia en la concentración de alcaloides entre variedades de *Prosopis*, y se formuló una forma farmacéutica del extracto de mezquite.

INTRODUCCIÓN

La fitoterapia (del griego *fyton*, 'planta', 'vegetal' y *therapeia*, 'terapia') o herbolaria no es algo nuevo. Éstas prácticas son tan antiguas como el hombre mismo en ellas se hace uso de las propiedades específicas de sustancias químicas que están contenidas en cada planta, raíz, tallo u hoja para prevenir o curar alguna enfermedad. Se tiene registro de varios libros y manuales que se usaban hace mucho tiempo, en los que se encuentran recetas, modos de empleo, diagramas y dibujos de las plantas que se usaban con fines terapéuticos. La herbolaria es una práctica que creció en todo el mundo, así en India y en China tenemos el "Atharvaveda" escrito en el 2.000 a. C. y el "Susruta" hacia el 1.300 a. C; en la antigua Grecia "De Historia Plantarum", escrito por el griego Teofrasto y en México "Libellus de medicinalibus indorum herbis" (Libro de las hierbas medicinales de los indios) escrito en náhuatl por el xochimilca Martín de la Cruz hacia 1552 traducido al latín por Juan Badiano, libro en el cual ya se hablaba entre muchas otras especies del mezquite. En este libro, Martín de la Cruz se refiere al mezquite como un árbol que "limpia los ojos"¹.

¹ <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7712> Hora:10:30am. (18-06-10)

El mezquite es un árbol de 12 m de altura con espinas de 1 a 4 cm en sus ramas. Muy apto para desarrollarse en climas semicálido, semiseco y templado; Por estas características, podemos encontrar este árbol repartido en gran parte del norte y centro de la República Mexicana y por esta razón es importante el estudio de esta especie. Se ha comprobado que ésta leguminosa, *Prosopis juliflora*, contiene diversas sustancias químicas en corteza, ramas, hojas y fruto. Éstas sustancias químicas que llamamos metabolitos secundarios son producto de numerosas rutas de biosíntesis a través de las cuales sintetizan y acumulan en sus órganos. Los metabolitos secundarios comprenden una rama muy extensa de compuestos y especies químicas que van desde terpenoides, flavonoides, compuestos aromáticos, cumarinas alcaloides entre otros.

En este trabajo se centró la atención a los alcaloides contenidos en hojas y fruto de dos variedades de mezquite (*Prosopis juliflora* y *Prosopis pallida*) por ser los órganos vegetales de más fácil acceso por la sociedad o ganado.” Los alcaloides son sustancias orgánicas que en su mayoría están compuestas de C, H, O y N; presentan reacción básica, son fijas o volátiles y su constitución molecular no se conoce con precisión en algunas de ellas. En las plantas se hallan generalmente formando sales con los diversos ácidos orgánicos. Casi todos los alcaloides tienen un sabor amargo y agrio y son sumamente tóxicos; pero se emplean, sin embargo, ampliamente en Medicina administrados en pequeñas dosis.”²

METODOLOGÍA

La práctica se llevó a cabo en el estado de Guanajuato, Guanajuato. Se recolectaron muestras de hojas y fruto de mezquite de dos variedades distintas (Fig. 1) etiquetando: hojas de mezquite 1, semillas de mezquite 1; hojas de mezquite 2 y semillas de mezquite 2. Se compararon las muestras de los órganos vegetales con la literatura para poder distinguir las variedades (tabla1): Mezquite 1 = *Prosopis juliflora* y Mezquite 2 = *Prosopis pallida*. Se realizaron alcoholaturas con alcohol etílico de 96° en 25%, 50 %, 75%, 96% de etanol de cada muestra pesando 1gr y se dejaron reposar 15 días (Fig. 2).



Fig.1 y 2. A la izquierda.

Tabla 1. A la derecha

		Mezquite 1 P.juliflora	Mezquite 2 P.pallida
HOJA	largo	7 mm	5mm
	ancho	3.2 mm	1.5 mm
	separación foliolos	3mm	2mm
	largo	18cm	16cm
FRUTO	ancho	1cm	1cm
	grueso	0.8 cm	0.5cm
	márgenes	no paralelo	paralelos
		paralelo	

² Oronoz R. M., Roaro N.D., Rodriguez L.I., “Botánica”, Editorial Porrúa, S.A., México, 1964.

Posteriormente se llevaron a cabo pruebas para identificación de alcaloides. Se utilizaron reactivos grado QP. Para dichas pruebas se colocó 1mL del extracto y se llevó a sequedad. Se re suspendió el residuo en 1mL de agua destilada para después realizar pruebas a la gota en placas de porcelana escavadas. Se realizaron pruebas de precipitación para alcaloides usando los reactivos Dragendorff y Wagner (William P. Jones and A. Douglas Kinghorn) (Fig.3 Tabla 2) Se realizó TLC de las muestras que arrojaron positivo a las pruebas de alcaloides, descartando a las muestras etiquetadas como SEMILLAS 1 y 2 usando un sistema Metanol: Hidróxido de amonio (100:1.5) (Fig. 4)(Tabla 3).



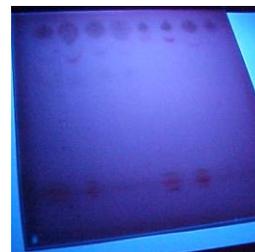
Tabla 2: Pruebas de precipitación; extracto acuoso.

Extracto	Dragendorff	Wagner	Extracto	Dragendorff	Wagner
H 1.25 H2O	+	-	S 1.25 H2O	-	-
H 1.50 H2O	+	-	S 1.50 H2O	-	-
H 1.75 H2O	+	+	S 1.75 H2O	-	-
H 1.96 H2O	+	+	S 1.96 H2O	-	-
H 2.25 H2O	+	-	S 2.25 H2O	-	-
H 2.50 H2O	+	-	S 2.50 H2O	-	-
H 2.75 H2O	+	-	S 2.75 H2O	-	-
H 2.96 H2O	+	+	S 2.96 H2O	-	-

Fig.3 y Tabla 2. Arriba

Fig.4 y Tabla 3. Abajo

		1 (cm)	Rf	2(cm)	Rf	3(cm)	Rf	4(cm)	Rf	5(cm)	Rf
Mezquite 1	25	13.2	0.72								
	50	13.5	0.73								
	75	1.6	0.08	11.9	0.65	15	0.81				
	96	1.5	0.08	12.5	0.68	13.7	0.74	14.3	0.78	15	0.83
Mezquite 2	25	14.4	0.78	15.4	0.84						
	50	13.9	0.75	15.5	0.84						
	75	13.9	0.75	15.5	0.84						
	96	1.5	0.08	13	0.71	14.6	0.8				



Se raspó la placa de sílica gel para obtener por separado los diferentes compuestos y se realizó su análisis en IR- PE. Las lecturas arrojadas se compararon con diferentes espectros para sugerir posibles especies presentes en la muestra. Se realizó la prueba DL50 en *Artemia salina franciscana* colocando 10 nauplios por tubo de ensayo en las alcoholaturas evaporadas y resuspendidas en agua destilada de hoja de mezquite 1 por ser aquel cuya placa cromatográfica revelaba mejor separación de sustancias químicas y con mayor intensidad. Se analizaron los resultados con el método PROBIT .La muestra que mejor reaccionó fue la de hoja de mezquite 1 al 75%. Su DL50 es de .59µg. Se realizó con el extracto alcohólico de hoja de mezquite 1 al 75% la forma farmacéutica. Se elaboró un gel hecho a base de carbopol con extracto de mezquite y se comprobó con TLC Metanol:Hidroxido de amonio (100:1.5) la presencia de los alcaloides en el gel comparando el extracto alcohólico , el gel , y el gel con extracto de mezquite.

CONCLUSIONES

A través de la comparación de los datos que reporta la literatura con las muestras (hojas y fruto) de mezquite, se realizó la clasificación de las dos variedades de *Prosopis* con las que se trabajó, siendo *Prosopis juliflora* y *Prosopis pallida*. Se concluye a través de las pruebas de precipitación para alcaloides que la presencia de los mismos en fruto de mezquite no tiene la suficiente concentración para ser detectada a simple vista arrojando resultados negativos para alcaloides en fruto de mezquite. En cambio las pruebas

realizadas en los extractos de hojas de mezquite resultaron en su mayoría positivas. Se realizaron también pruebas colorimétricas (H₂SO₄, HNO₃, Reactivos de marquis, Mandelin, Erdmas y Nitroprusiato de sodio) para la detección de alcaloides pero el vire en los colores no era lo suficientemente notorio como para poder dar un resultado confiable. Se usaron diferentes mezclas de solventes para TLC hasta encontrar aquellos que separaran mejor los compuestos de los extractos alcohólicos. Se llegó a la conclusión que mantener un pH alto favorece la separación de alcaloides en la placa de sílica-gel. Comparando los Rf's obtenidos con los solventes Metanol:Hidróxido de amonio (100:1.5) se obtuvieron los siguientes posibles alcaloides presentes en el extracto alcohólico de mezquite: Penetrazol, Phenbutrazato, Benzaphetaminas, anileridina, difenosilato, cocaína, naloxone, clemizol, apomorfinas. Una vez obtenidos los espectros en IR-PE se compararon con la base de datos del instrumento (Perkin Elmer FT-IR spectrometer). Se obtuvieron posibles especies químicas dentro de las cuales destacó la presencia de alcaloides. También se encontró la presencia de metanfetaminas, dicho resultado no se esperaba por lo que se considera un buen tema de estudio para un futuro cercano. Ésta presencia se confirmó con pruebas rápidas del extracto evaporado y resuspendido en agua destilada. Con la prueba DL50 (dosis letal media) se concluyó que en dosis elevadas las variedades *P. juliflora* y *P. pallida* resultan tóxicas para los organismos, y con éstos datos se calculó la dosis ideal para la fabricación de la forma farmacéutica. Se elaboró un gel a base de carbopol, glicerina, trietanolamina, y extracto de mezquite al 75% por ser aquel que presentaba resultados destacables en todas las pruebas. Se realizó pruebas TLC y se comprobó la presencia de alcaloides en la forma farmacéutica elaborada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artículos:

Cañavate, R.J.L., "Fitoterapia", Reproexpres ediciones, 2008.

Lakshmi, S.B., "Bio-efficacy of some medicinal plants against pathogens of cereal crops and phytochemical examination of *Prosopis juliflora* (Sw) Dc." Journal of Pharmacy Research, 3(2), 356-360, 2010.

Libros:

Anaya L.A.L., "Ecología Química", Plaza y Valdés (pp 255-298). México. ****

Gil, R.P., "Productos Naturales", En Universidad Pública de Navarra. (pp.87-112). Pamplona. ****

Houghton, J.P., "Handbook for the fractionation of natural extracts", CHAPMAN & HALL. Laboratory (pp 41-42, 155-156). London. **

Moffiat, A.C., "Clarke's isolation and identification of drugs in pharmaceutical, body fluids and post-mortem material", THE PHARMACEUTICAL PRESS, London. 1986.

Ornoz R. M. y Roaro N.D., Rodríguez L.I., "Botánica", Editorial Porrúa, S.A., México, 1964.

Pasiecznik, M.N., "The *Prosopis juliflora*-*Prosopis pallida* Complex: A Monograph", HIDRA coventry UK, 2001.

Tesis:

Verastegui, M. M. "Análisis del efecto antifúngico de 20 extractos de plantas." Tesis de maestría en ciencias con especialidad en microbiología. UANL-Monterrey, N.L., México, 1995