



## **Efecto de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* (“algarrobo”) sobre la motilidad gastrointestinal**

### ***Effects of Prosopis flexuosa DC. var. flexuosa (algarrobo) extracts on gastrointestinal motility***

**Toso, R. E.;** Poblete, G.; Boeris, M. A.

CIDEF - Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa. Calle 5 y 116 (6360), General Pico. La Pampa.

[cidef@vet.unlpam.edu.ar](mailto:cidef@vet.unlpam.edu.ar)

#### **Resumen**

Con el objetivo de obtener información sobre los efectos que producen distintas partes de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* sobre el tránsito gastrointestinal, en este trabajo se llevaron a cabo bioensayos en ratones para evaluar extractos obtenidos a partir de partes aéreas, corteza y frutos. En forma complementaria, se hicieron estudios de toxicidad de partes aéreas, corteza y frutos. También se realizaron bioensayos dosis-respuesta administrando dosis crecientes de extractos hidroalcohólicos de hojas y tallos y estudios fitoquímicos a extractos hidroalcohólicos obtenidos de partes aéreas y de corteza. Se concluyó que la administración de extractos de partes aéreas y corteza aumenta el tiempo de vaciado gástrico y disminuye el tránsito intestinal superando el efecto logrado con hioscina butilbromuro empleada como droga testigo, mientras que los extractos de frutos lo aumentan. Estudios fitoquímicos confirmaron la presencia de compuestos saponósidos y fenólicos como taninos y flavonoides en la fracción metanólica de partes aéreas. Se observó toxicidad al administrar dosis mayores de 100 mg de partes aéreas y un efecto inhibitorio en la motilidad gástrica dosis dependiente de los extractos de hojas y tallos de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa*.

**Palabras claves:** fitofármacos, motilidad gastrointestinal, radiología, ratones.

#### **Abstract**

In the present work was evaluated the effect of different parts of *Prosopis*

*flexuosa* DC. var. *flexuosa* over the gastrointestinal activities of rats. In a complementary study were also assessed toxicity tests from aerial parts, bark and fruits, and increased dose-response essays of hydro-alcoholic extract of bark and aerial parts. The administration of aerial parts and bark increased the time of gastric emptying and reduce the intestinal motility when it was compare with the witness drug (hyoscin bromuro). Phyto-chemical studies of the bark showed present of the compound saponin, and tannins and flavonoids in aerial parts. As conclusion it was observed a toxicity effect in doses higher than 100 mg of the aerial parts, and an inhibitory effect doses-dependent of the gastro-intestinal motility of steam and leaf of *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa*.

**Key words:** Phyto-pharmacy, gastrointestinal motility, radiology, mice.

#### **Introducción**

La utilización de las plantas con fines medicinales es una práctica generalizada en la medicina popular. Es el resultado del acumulo de conocimientos empíricos de la acción de los vegetales sobre los animales y el hombre. La aplicación de técnicas que dieron respaldo científico a estos descubrimientos, han sido determinantes en el desarrollo de los medicamentos modernos. Los laboratorios farmacéuticos centraron sus investigaciones en plantas utilizadas empíricamente para el tratamiento de determinadas afecciones y así fueron descubiertos algunos de los más valiosos compuestos utilizados por la medicina moderna. Entre ellos podemos



mencionar a los digitálicos, la quinina, la morfina y la atropina (Alonso, 1998).

Teniendo en cuenta que el conocimiento sobre los procesos de síntesis de compuestos ha avanzado en forma constante hasta el presente, parecería que la búsqueda de medicamentos en las plantas ha finalizado. Muy por el contrario, aún se sigue buscando a través de la etnofarmacología tratamiento a diversas patologías. Actualmente, el interés por la investigación científica de las plantas, está centrado en la confirmación de las propiedades medicinales atribuidas por el saber popular y el posterior aislamiento e identificación de los principios activos. Se espera hallar entre éstos, nuevas moléculas para el tratamiento de enfermedades emergentes y otras alternativas terapéuticas para combatir agentes patógenos resistentes a los medicamentos utilizados en los últimos años. También se realizan búsquedas al azar empleando técnicas sistematizadas, con la esperanza que alguna planta revele propiedades farmacológicas aún no descubiertas.

Existen algunos relevamientos de datos botánicos en la Provincia de La Pampa como los realizados por Monticelli, (1938); Covas, (1995) y otro llevado a cabo por Steibel, (1997) que describen usos etnobotánicos de las plantas. Sin embargo no se han realizado estudios más avanzados que permitan confirmar las propiedades farmacológicas de muchas especies o identificar sus principios activos.

Debido a esto y que los remedios a base de plantas medicinales presentan una inmensa ventaja con respecto a los tratamientos químicos, ya que en las plantas los principios activos se hallan siempre biológicamente equilibrados por la presencia de sustancias complementarias, que se potencian entre sí (Evans, 1991), en este trabajo se investigaron plantas del género *Prosopis*, específicamente se profundizó el estudio de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* (“algarrobo”).

Se evaluó la acción de extractos hidroalcohólicos de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* (“algarrobo”) sobre la motilidad gastrointestinal ya que la bibliografía indica que es utilizado como astringente (Steibel et al., 2009). Al algarrobo, en la lengua mapuche se lo conoce como “huancú” y es una especie económicamente muy valiosa, por la excelente madera dura que proporciona, por el valor alimenticio de sus chauchas, muy apetecidas por bovinos, ovinos y caprinos, además es una planta melífera (Covas, 1995; Roig, 2001). Otros datos mucho más antiguos indican que *Prosopis flexuosa* DC. (algarrobo dulce, patay) es muy eficaz para la estíquetez de la mujer, particularmente cuando sobreviene en personas que alimentan a sus hijos y en aquellas que padecen de una vida sedentaria (Lemos, 1878).

Según Toursarkissian (1980) las hojas son astringentes y se usan para el dolor de estómago, se macera un puñado de hojas en agua durante 24 horas y se toma por vía oral.

El estudio de las modificaciones que provocan algunas plantas sobre el tránsito intestinal tiene interés desde distintos puntos de vista, uno de ellos es su potencial uso para el tratamiento de diarreas, patología de gran incidencia tanto en medicina humana como veterinaria (Agbor et al., 2004; Nwafor y Basse, 2007; Astudillo Vasquez et al., 2008). También se investigan plantas que aumentan la motilidad, ya que pueden ser útiles, por ejemplo, en casos de estreñimiento (Jung et al., 2000; Baggio et al., 2005; Jeong et al., 2005; Navarro et al., 2006).

Por otro lado, las alteraciones del tránsito intestinal provocadas por las plantas tienen interés farmacocinético ya que pueden modificar la absorción de los medicamentos administrados por vía oral. Se han realizado estudios que determinaron que la calidad y cantidad de la dieta provocan cambios en la



biodisponibilidad del albendazole en ovinos (Singh et al., 1999) ya que un retraso en la velocidad del tránsito gastrointestinal, aumenta la vida media del fármaco.

El aparato digestivo de los animales no solo cumple funciones relacionadas al proceso nutritivo sino que también participa en la homeostasis manteniendo la composición adecuada de los compartimentos hídricos del organismo. La función digestiva, como tal, depende de la correcta integración de tres procesos que son la motilidad, la hidrólisis enzimática luminal y la absorción (Argenzio, 1999).

Con la finalidad de obtener información sobre los efectos que producen distintas partes de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* sobre el tránsito gastrointestinal, en una primera instancia se evaluó el efecto por separado de extractos obtenidos a partir de partes aéreas, corteza y frutos. En forma complementaria, se llevaron a cabo estudios de toxicidad de partes aéreas, corteza y frutos. También se realizaron bioensayos dosis-respuesta administrando dosis crecientes de extractos hidroalcohólicos de hojas y tallos y estudios fitoquímicos obtenidos de partes aéreas y de corteza.

### **Materiales y Métodos**

1) *Evaluación del efecto de extractos hidroalcohólicos de partes aéreas, corteza y frutos de Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* (Pf) sobre el tránsito gastrointestinal

Modelo experimental: el efecto farmacológico se evaluó empleando el modelo de rayos X en ratones descrito por Toso et al. (2002).

Los animales se dividieron en cinco grupos de cuatro cada uno. Grupo Control (GC), Grupo Testigo (GT), Grupo Tratado con Partes Aéreas (GTP), Grupo Tratado con Frutos (GTF) y Grupo Tratado con Corteza (GTC). Fueron administrados según el esquema indicado en la Tabla 1.

Material vegetal: se recolectaron partes aéreas, frutos y corteza de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa*. Las plantas fueron identificadas por el Ingeniero Agrónomo Pedro Steibel y secadas al abrigo de la luz.

Obtención de los extractos: se realizaron según el método descrito por Steibel et al. (2007).

Animales de experimentación: se utilizaron ratones *Mus musculus* de 28 – 30 g de peso. Antes del ensayo se colocaron en jaulas acondicionadas para evitar la coprofagia y se sometieron a ayuno durante 12 h. Esta preparación fue empleada para realizar todos los bioensayos descritos en este trabajo

Dosis: Se utilizaron dosis del extracto proveniente de 1 g de frutos y de corteza y 100 mg de partes aéreas desecadas.

Los extractos fueron resuspendidos en un volumen total de 0,5 ml de excipiente (Ex) compuesto por Tween 80 y carboximetilcelulosa.

La hioscina butilbromuro se utilizó como droga testigo y fue administrada por vía subcutánea en dosis de 8,8 mg/kg.

Los ratones de cada grupo fueron colocados en jaulas de contención y se tomaron placas radiográficas seriadas al inicio, 30' y 1, 2, 3, 4, 5 h.

Lectura de los resultados: se llevó a cabo comparando el progreso de la sustancia radiopaca en el tracto gastrointestinal entre los grupos control y tratados. El tiempo de vaciado gástrico se determinó cuando no se observó sustancia radiopaca en la luz del órgano. El tránsito gastrointestinal se determinó marcando el momento en que los ratones comenzaron la evacuación de la sustancia radiopaca. (Tabla1)

2) *Ensayo de toxicidad de partes aéreas, corteza y frutos*

Modelo experimental: se realizaron ensayos de toxicidad aguda utilizando el método de dosis fijas (OCDE, 2001).

Material vegetal: se recolectaron partes aéreas, frutos y corteza de *Prosopis*



*flexuosa* DC. var. *flexuosa* y fueron acondicionadas como se explicó en el Ensayo 1).

Obtención de los extractos: se prepararon utilizando el mismo método descrito en el Ensayo 1).

Animales de experimentación: se utilizaron ratones *Mus musculus* de 28 – 30 g de peso. Fueron preparados como se describió en el Ensayo 1).

Dosis: El extracto proveniente de 100 mg, 500 mg, 1.000 mg y 2.000 mg de cada extracto desecado fue resuspendido en un volumen total de 0,5 ml de excipiente (Ex) compuesto por Tween 80 y carboximetilcelulosa.

Vía de administración: los extractos fueron administrados por vía oral con ayuda de una sonda gástrica.

Se formaron grupos de cinco ratones cada uno. El Grupo Control fue administrado con 0,5 ml del Ex. Cuatro grupos de animales fueron tratados con 100 mg, 500 mg, 1.000 mg y 2.000 mg de partes aéreas respectivamente.

Siguiendo el mismo esquema se administraron los extractos de frutos y corteza.

Lectura de los resultados: se observaron los animales durante 24 horas registrando síntomas de toxicidad o muerte.

3) *Estudio dosis-respuesta de extractos hidroalcohólicos de hojas y tallos de Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* (Pf)

Modelo experimental: los animales fueron divididos de la siguiente forma: Grupo Control (GC) y tratados vía oral con extracto de hojas y tallo respectivamente con dosis crecientes quedando conformados los grupos: GC, EHH100, EHH300, EHH500, EHT100, EHT300 y EHT500.

Obtención de los extractos: se realizaron utilizando el mismo método descrito en el Ensayo 1).

Dosis y esquema de administración: los extractos de hojas (EHH100, EHH300, EHH500) y tallos (EHT100, EHT300 y

EHT500) se prepararon a partir de 100, 300 y 500 mg de material vegetal desecado de Pf con una extracción hidroalcohólica, resuspendidos en una solución de excipiente (Ex) compuesto por Tween 80 y carboximetilcelulosa, hasta un volumen de 0,2 ml. Cada una de estas dosis se mezcló con 0,2 ml de sulfato de bario para ser administradas utilizando una sonda gástrica.

Los animales del GC fueron administrados por la misma vía con un volumen de 0,4 ml compuesto por Ex y sulfato de bario (1:1, v/v).

Rayos x: se tomaron radiografías al inicio, 15, 30, 45, 60, 90 y 120 minutos.

Los resultados fueron estimados estadísticamente utilizando el test “t” de Student.

4) *Estudio fitoquímico de partes aéreas y corteza de Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* (Pf)

Obtención de los extractos: se realizaron utilizando el mismo método descrito en el Ensayo 1).

Los extractos de partes aéreas y corteza fueron sometidos a estudios fitoquímicos sistemáticos siguiendo el método recomendado por Olga Lock (1994).

### **Resultados**

*Efecto sobre el tránsito gastrointestinal:* el efecto provocado por los extractos de partes aéreas, corteza y frutos sobre el tiempo de vaciado gástrico en los distintos grupos fue de GC: 37', GT 45', GTP 4 h, GTC 4 h y GTF 30'. El tiempo que demoró el comienzo de la evacuación en los distintos grupos fue de GC 3:15 h, GT 4:30 h, GTF 2:45 h. Al momento de finalizar el ensayo solamente uno de los cuatro animales del GTP y dos del GTC comenzaron la evacuación.

*Ensayo de toxicidad:* determinó que dosis de extractos hidroalcohólicos provenientes de frutos y corteza de Pf de hasta 2.000 mg no produjeron toxicidad aguda en ninguno de los animales. La administración de 500



mg de extracto hidroalcohólico de partes aéreas provocaron síntomas de toxicidad y dosis de 1.000 y 2.000 mg fueron letales. La administración de 100 mg de extracto hidroalcohólico de partes aéreas de la planta no provocaron síntomas de toxicidad.

*Estudio dosis-respuesta:* el ensayo con extractos hidroalcohólicos de hojas y tallos administrados en dosis crecientes mostró que el EHH100 retrasó el vaciado gástrico con respecto al GC ( $p < 0,05$ ). Cuando se administraron EHH y EHT en dosis de 500 mg el efecto fue mayor ( $p < 0,01$ ). El retraso producido con la administración de las dosis de 100, 300 y 500 mg de ambos extractos mostraron un comportamiento dosis dependiente ( $p < 0,01$ ).

La evacuación de la sustancia radiopaca en los ratones tratados con EHH100, EHH300 ocurrió más rápido que en los animales del GC ( $p < 0,01$ ).

Los animales tratados con EHT, en todas las dosis produjeron la evacuación de la sustancia radiopaca antes que los del GC ( $p < 0,01$ ).

*Estudio fitoquímico:* los resultados se expresan en el Cuadro 1.

### **Discusión y Conclusiones**

Los ensayos de toxicidad determinaron que dosis de hasta 2.000 mg de frutos y corteza no producen toxicidad, mientras que la dosis máxima de extractos de partes aéreas que no presentó síntomas fue de 100 mg. La dosis máxima de extracto hidroalcohólico de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa* que no produce toxicidad en ratones de 28 – 30 g de peso es de 100 mg de partes aéreas.

El retraso del vaciado gástrico y la disminución del tránsito intestinal producido por los extractos de partes aéreas y corteza, en las condiciones de este bioensayo superaron a los producidos por la droga testigo. Es conocido que la presencia de algunos metabolitos secundarios en las plantas, al ser consumidos afectan de distintas maneras a

los animales (Cheeké y Palo, 1995; Launchbaugh et al., 2001). Rosales Méndez (1992), agrupó por su naturaleza química a cuatro tipos principales de compuestos: Taninos, Alcaloides, Saponinas y Esteroides. Éstos causan disminución del consumo voluntario de alimentos, afectan la digestión y absorción produciendo alteración del sistema digestivo (Allen y Segarra, 2001). El hallazgo de taninos en los estudios fitoquímicos podría explicar los efectos inhibitorios sobre el vaciado gástrico. Los flavonoides también han sido reportados por esta acción (Bouquet et al., 1974; Sagar et al., 2005).

Las saponinas son compuestos de estructura química compleja que poseen propiedades farmacológicas diversas, entre ellas se ha confirmado la presencia de actividad espasmolítica (Barile et al., 2005).

El aumento del tránsito intestinal producido por los extractos hidroalcohólicos de tallos no puede explicarse con los resultados obtenidos en estos ensayos.

Se concluye que la administración de extractos de partes aéreas y corteza disminuye el vaciado gástrico y el tránsito intestinal superando el efecto logrado con la droga testigo, mientras que los extractos de frutos la aumentan. La presencia de compuestos saponósidos y fenólicos como taninos y flavonoides podrían explicar este efecto, aunque es necesario realizar otros estudios para confirmarlo. Se observó toxicidad al administrar dosis mayores de 100 mg de partes aéreas y un efecto inhibitorio en la motilidad gástrica dosis dependiente de los extractos de hojas y tallos de *Prosopis flexuosa* DC. var. *flexuosa*.

### **Bibliografía**

**Agbor, G. A., Léopold T.; Jeanne, N. Y.** 2004. The antidiarrhoeal activity of *Alchornea cordifolia* leaf extract. *Phytother Res.* 18 (11):873-6.





- Alonso, J.R.**, 1998. Tratado de Fitomedicina. Bases clínicas y farmacológicas. ISIS Ediciones SRL. Buenos Aires, Argentina, pp. 17 -66.
- Allen, V. G.; Segarra, E.** 2001. Anti-quality components in forage: Overview, significance and economic impact. *Journal Range Management*. 54:409-412.
- Argenzio, R. A.** 1999. Digestión, absorción y metabolismo. En: Fisiología de los animales domésticos de Dukes. 5<sup>o</sup> edición (M.J. Swenson y W.O. Reece, eds.). Ed. Uthea-Noriega Editores, México D. F., México, pp. 325 - 335.
- Astudillo-Vázquez, A.; Dávalos Valle, H.; De Jesús, L.; Herrera, G.; Navarrete, A.** 2008. Investigation of *Alternanthera repens* and *Bidens odorata* on gastrointestinal disease. *Fitoterapia*, 79(7-8):577-80.
- Baggio, C. H.; De Martini Otofujii, G.; de Souza, W. M.; de Moraes Santos, C. A.; Torres, L. M.; Rieck, L.; de Andrade Marques, M. C.; Mesia-Vela, S.** 2005. Gastroprotective mechanisms of indole alkaloids from *Himatanthus lancifolius*. *Planta Med.* 71(8):733-8.
- Barile, E.; Capasso, R.; Izzo, A. A.; Lanzotti, V.; Sajjadi, S. E.; Zolfaghari, B.** 2005. Structure-activity relationships for saponins from *Allium hirtifolium* and *Allium elburzense* and their antispasmodic activity. 71(11):1010-8.
- Bouquet, A.; Debray, M.** 1974. Fench Scientific Research Institute for Development Cooperation. Paris. p 231.
- Cheeke, P. R.; Palo, R. T.** 1995. Plant toxins and mammalian herbivores: co evolutionary relationships and antinutritional effects. Recent developments in the nutrition of herbivores. Proceedings of the IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores, Clermont-Ferrand, France. Journet M., Grenet E., Farce M.H., Theriez M. & Demarquilly (eds.). INRA 4:437-456.
- Covas, G.** 1995. Plantas Pampeanas.
- Ministerio Cultura y Educación y Ministerio Asuntos Agrarios de La Pampa; Ministerio Cultura y Educación de La Nación. Santa Rosa, pág.180.
- Evans, W.C.** 1991. Farmacognosia – Trease-Evans, 13<sup>a</sup> edición. Editorial Interamericana S.A. y Mc Graw-Hill, Inc., México D.F., México.
- Jeong, S. I.; Lee, S.; Kim, K. J.; Keum, K. S.; Choo, Y. K.; Choi, B. K.; Jung, K. Y.** 2005. Methylosgermabullone isolated from radish roots stimulates small bowel motility via activation of acetylcholinergic receptors. *J Pharm Pharmacol*. 57(12):1653-9.
- Jung, K. Y.; Choo, Y. K.; Kim, H. M.; Choi, B. K.** 2000. Radish extract stimulates motility of the intestine via the muscarinic receptors. *J Pha Pharmacol*. 52(8):1031-6.
- Launchbaugh, K. L.; Provenza, F. D.; Pfister, J. A.** 2001. Herbivore response to anti-quality factors in forages. *Journal Range Management* 54: 431-440.
- Lemos, A. 1878.** Catálogo de las plantas medicinales de Mendoza. *Rev. Médico Quirúrgica XV*: 8-21. Bs As. (reeditado parcialmente en El Constitucional los días 1,6 y 8 de junio de 1878).
- Lock de Ugaz, O.** 1994 Investigación fitoquímica. Métodos en el estudio de productos naturales. 2<sup>o</sup> ed. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.
- Monticelli, J.V.** 1938. Anotaciones Fitogeográficas de La Pampa Central. *Lilloa*, 3: 251-382.
- Navarro, E.; Alonso, S. J.; Navarro, R.; Trujillo, J.; Jorge, E.** 2006. Elenoside increases intestinal motility. *World J Gastroenterol*. 28;12 (44):7143-8.
- Nwafor, P. A., Bassey, A. I.** 2007. Evaluation of anti-diarrhoeal and anti-ulcerogenic potential of ethanol extract of *Carpolobia lutea* leaves in rodents. *Journal of Ethnopharmacology*. 22; 111(3):619-24.
- OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.**



2001. Guideline 420. Acute Oral Toxicity-Fixed Dose Procedure. Disponible en: <http://www.oecd.org>.

**Roig, F.A.** 2001. Flora Medicinal Mendocina. Las Plantas medicinales y aromáticas de la Provincia de Mendoza. EDIUNC. Universidad Nacional de Cuyo. pp 128-129.

**Rosales Méndez, M.** 1992. Metodologías de investigación en recursos no convencionales para la alimentación animal en el trópico. Ed. M. Rosales, CIPAV, Cali, Colombia: Cap. XI: 81-101.

**Singh, D.; Sanyal, P. K.; Swarnkar, C. P.; Khan, F. A.; Bhagwan, P. S.** 1999. Influence of diet type and pretreatment fasting on the disposition kinetics of albendazole in sheep. *Vet Res Commun.* 23(4):229-40.

**Steibel, P.E.** 1997. Nombres y Usos de Las Plantas Aplicados por los Indios Ranqueles de La Pampa (Argentina). *Revista Fac. Agron. Univer. Nac. La Pampa*, 9 (2): 1-40.

**Steibel, P.; Troiani, H.; Oriani, D.; Ardoino, S.; Toribio, M.; Boeris, M.; Toso, R.** 2007. Banco de extractos vegetales de plantas nativas y naturalizadas de la Provincia de La Pampa IX Simposio Argentino y XII -Simposio Latinoamericano de Farmacobotánica. Tucumán.

**Steibel, P., Toso, R., Troiani, H.** 2009. Plantas medicinales de la región pampeana. 1° ed. Fondo editor Dr. Edgardo s. Allignani. Santa Fe, Argentina. p 153.

**Sagar, L.; Sehgal, R.; Ojha, S.** 2005. Evaluation of antimotility effect of *Lantana camara* L. var. acuelata constituents on neostigmine induced gastrointestinal transit in mice. *BMC Complementary and Alternative Medicine.* 5: 18-19.

**Toursarkissian, M.** 1980. Plantas medicinales de la Argentina. Sus nombres botánicos, vulgares, usos y distribución geográfica. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. Pág.74.

**Toso, R. E.; Skliar, M. I.; Verna, E.** 2002. Modelo Experimental para Evaluar el Tránsito Gastrointestinal en Ratones. *Ciencia Veterinaria.* 4: 44 - 48.

**Tabla 1. Esquema de administración**

DROGAS	DOSIS	TIEMPO	GC	GT	GTP	GTF	GTC
Hioscina butilbromuro	8,8 mg/Kg	0´		X			
Excipiente	0,3 ml	15´	X	X			
Extracto de partes aéreas	100 mg	15´			X		
Extracto de frutos	1 g	15´				X	
Extracto de corteza	1 g	15´					X
Sufato de Bario	0,3 ml	30´	X	X	X	X	X

**Ref.:** GC, GT, GTP, GTF y GTC: Grupo Control, Grupo Testigo, Grupo Tratado con extracto de partes aéreas, con frutos y con corteza respectivamente. La Hioscina butilbromuro se administró por vía subcutánea, el resto de las drogas por vía oral. Todos los extractos fueron resuspendidos en 0,3 ml del Excipiente.

**Cuadro 1: Reacciones fitoquímicas realizadas a Extractos hidroalcohólicos de partes aéreas y de corteza de *Prosopis flexuosa* DC. var. *Flexuosa***

	Ex. Partes aéreas de Pf	Ex. Corteza de Pf
Flavonoides (Shinoda)	pos +++	neg -
Taninos (Cloruro Férrico)	pos +	neg -
Taninos Reacción de la gelatina	pos +	neg -
Lípidos	pos +	Dud
Hidratos de carbono (fenol)	pos ++	pos +
Esteroidales y triterpenos (Liebermann-Burchard)	nd	nd
Antraquinonas (Bortraenger)	nd	Nd
Alcaloides (Draguendorff)	nd	Nd
Cardenólidos (Kedde)	nd	Nd
Leucoantocianidinas (Rosenheim)	nd	Nd
Fenoles (cloruro férrico)	nd	Nd
Proteínas y péptidos (Biuret)	nd	Nd
Saponinas (poder afrógeno)	+++ 100%	+++ 100%
Saponinas (poder emulsificante)	medio	Alto
Glicósidos cianogenéticos (Guignard)	nd	Nd
Proteínas- aminogrupos (nihidrina)	dud +/-	pos+

**Referencias:** Ex. Partes aéreas de Pf.: Extractos hidroalcohólicos obtenidos de partes aéreas de *Prosopis flexuosa* DC. var. *Flexuosa*. Ex. Corteza de Pf.: Extractos hidroalcohólicos obtenidos de corteza de *Prosopis flexuosa* DC. var. *Flexuosa*. **nd:** no detectado, **dud:** dudoso. **pos:** positivo, **neg:** negativo. Los signos (+) indican la intensidad de la reacción