



DOI:10.5377/revminerva.v6i1.16419

Nota Técnica | Technical Report

Evaluación preliminar in vivo de la actividad analgésica de las flores de *Brugmansia arborea* “floripondio”

In vivo preliminary evaluation of the analgesic activity of the flowers of *Brugmansia arborea* “floripondium”

Clara Marian Valle Hernández^{1,2}
Miguel Ángel Moreno Mendoza^{1,3}
Abraham Ernesto Linares Rivera^{1,4}
Evelyn Virginia Mendoza Portillo^{1,5}
José Guillermo Mejía Valencia⁶

Correspondencia
guillermo.valencia@ues.edu.sv

Presentado: 19 de octubre de 2021
Aceptado: 13 de diciembre de 2022

1. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad El Salvador
2. ORCID: 0000-0001-8566-0953
3. ORCID: 0000-0003-0399-7144
4. ORCID: 0000-0002-9220-1015
5. ORCID: 0000-0003-4527-9175
6. Laboratorio de Experimentación Animal, Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), Universidad El Salvador, ORCID: 0000-0002-3172-2618

RESUMEN

Objetivo: Investigar el efecto analgésico de la decocción de las flores de *Brugmansia arborea* “floripondio” en ratones de laboratorio. **Metodología:** Para determinar la actividad analgésica se emplearon 9 ratones albinos (machos) de la cepa NIH de 5 semanas de edad con un peso corporal entre 21 - 24.5 g], todos procedentes del Laboratorio de Experimentación Animal del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud de la Universidad de El Salvador. Para la preparación de la decocción se colocaron 5 g del material vegetal fresco (flores) en 50 ml de agua hasta su ebullición. Luego se administró por vía oral la decocción de las flores de *Brugmansia arborea* a una concentración de 0.1g/mL. Los ratones fueron divididos en tres grupos, un grupo control negativo (agua destilada), un grupo control positivo (Ibuprofeno 200 mg/kg) y el grupo tratamiento (decocción de las flores de floripondio). Una hora después de administradas las sustancias se inyectó ácido acético al 1% por vía intraperitoneal. Después de cinco minutos, se contó el número de contorsiones abdominales a cada animal. **Resultados:** Los grupos administrados con Ibuprofeno y el tratamiento obtuvieron una media de 11.33 y 15.67 respectivamente, disminuyendo considerablemente el número de contorsiones abdominales en comparación al grupo tratado con agua destilada, el cual obtuvo una media de 34.67. **Conclusiones:** La decocción de las flores de *Brugmansia arborea* en la prueba de ácido acético mostró que tiene un potencial efecto analgésico en ratones de laboratorio.

Palabras clave: *Brugmansia arborea*, analgesia, Solanaceae, ácido acético, decocción.

ABSTRACT

Objective: To investigate the analgesic effect of the decoction of the flowers of *Brugmansia arborea* “floripondium” in laboratory mice. **Methodology:** To

determine the analgesic activity, 9 albino mice (males) of the NIH strain were used, between 5 weeks of age and a body weight between approximately 21 - 24.5 g, all from the Animal Experimentation Laboratory of the Center for Research and Development in Health of the University of El Salvador. For the preparation of the decoction, 5 g of fresh plant material (flowers) were placed in 50 ml of water until it boiled. Then the decoction of the flowers of *Brugmansia arborea* was administered orally at a concentration of 0.1g/mL. The mice were divided into three groups; a negative control group (distilled water), a positive control group (Ibuprofen 200 mg/kg) and the treatment group (decoction of floripondium flowers). One hour after the substances were administered, 1% acetic acid was injected intraperitoneally. After five minutes, the number of abdominal contortions in each animal was counted. **Results:** The groups administered with Ibuprofen and the treatment obtained an average of 11.33 and 15.67 respectively, considerably reducing the number of abdominal contortions, compared to the group treated with distilled water, which obtained an average of 34.67. **Conclusions:** The decoction of the flowers of *Brugmansia arborea* in the acetic acid test showed that it has a potential analgesic effect in laboratory mice. **Keywords:** *Brugmansia arborea*, analgesia, Solanaceae, acetic acid, decoction.

INTRODUCCIÓN

Las plantas pertenecientes a la familia Solanaceae han sido ampliamente estudiadas desde el punto de vista farmacológico y toxicológico (Torres-Nagera et al., 2013). Algunas especies por décadas se han utilizado en la medicina tradicional basándose en el conocimiento empírico como es el caso de *Brugmansia arborea* "floripondio" que se cree posee propiedades analgésicas (Kim et al., 2020) en esta región la población la utiliza para tratar desde pequeños golpes hasta dolores musculares (Arteaga de García et al., 1993).

B. arborea es un arbusto, con hojas grandes, membranosas, alternas, pecioladas, densamente pubescentes; presenta flores muy grandes, blanco-amarillentas, solitarias,

en pedúnculos encorvados, de 2 a 6 cm de largo. Además, presenta una corola largamente funeliforme, cilíndrica en la parte baja, campanulada arriba. Presenta 5 estambres, filamentos filiformes y anteras de 3 cm de longitud. El fruto es una baya ovoidea de 6 por 4,5 cm (Roig, 2015).

Según Caballero-Serrano et al. (2019), *B. arborea* es ampliamente conocida en la medicina tradicional como una planta mágica, sin embargo agregan usos para tratar distintos dolores. Con base en estudios fitoquímicos (Mattioli et al., 2012; Kim et al., 2020; Algradi et al., 2021) realizados a la especie (*Brugmansia arborea*) se han encontrado alcaloides tales como: la atropina, hioscina, noratropina (Arteaga de García et al., 1993), hiosciamina y escopolamina (Mattioli et al., 2012), de los que en algunos casos ya se les atribuye una actividad analgésica y antiinflamatoria (Addams & Wang, 2015). Del mismo modo, Kim et al., (2020) determinaron la presencia de flavonoides como kaempferin, kaempferitrin, kaempferol, quercetin, y (+)- aromadendrin; varios de los cuales ya fueron reportados por su efecto antinociceptivo (De Melo et al., 2009, Toker et al., 2004, Almeida-Junior et al., 2020).

Dada la evidencia de la que se dispone, principalmente por la presencia de metabolitos en esta especie vegetal, mismos que ya han sido descritos por su actividad analgésica, el presente estudio se planteó con el objetivo de evaluar de manera preliminar la actividad analgésica de la decocción de las flores de *Brugmansia arborea* "floripondio", mediante la prueba de ácido acético en ratones de laboratorio.

METODOLOGÍA

Material vegetal

Las flores de *Brugmansia arborea* "floripondio" fueron recolectadas en el campus de la Universidad de El Salvador (con latitud: 13°43'5.69" N y longitud: 89°12'3.34"O), departamento de San Salvador, El Salvador en

junio de 2022. El material vegetal recolectado fue utilizado fresco e identificado por Roberto Vásquez, botánico experto de la misma institución.

Preparación de la decocción de las flores

La preparación de la decocción se llevó a cabo de forma casera, utilizando únicamente como disolvente agua, para no alterar sus propiedades. Para este procedimiento se colocaron 5 g del material vegetal fresco (flor) en 50 ml de agua, luego de la ebullición se procedió a utilizar un colador para separar el material vegetal de la sustancia obtenida (Berdonces, 2019).

Preparación de la decocción de las flores

La preparación de la decocción se llevó a cabo de forma casera, utilizando únicamente como disolvente agua, para no alterar sus propiedades. Para este procedimiento se colocaron 5 g del material vegetal fresco (flor) en 50 ml de agua, luego de la ebullición se procedió a utilizar un colador para separar el material vegetal de la sustancia obtenida (Berdonces, 2019).

Normas éticas de las pruebas in vivo

El estudio de la actividad analgésica se realizó según lo establecido en la guía para el cuidado y uso de animales de laboratorio (Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, 2011) y las directrices de investigación con animales: informes de experimentos in vivo (The ARRIVE Guidelines, 2010). El manejo de los animales se realizó bajo procedimientos estandarizados y se aplicó la eutanasia a los animales una vez terminado el experimento.

Animales de experimentación

Para la prueba de analgesia, se utilizaron 9 ratones (*Mus musculus*) machos de la cepa NIH de 5 semanas de edad con peso corporal entre 21 - 24 g aproximadamente, todos procedentes del Laboratorio de Experimentación Animal del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador. Se alimentaron a base de concentrado peletizado para roedores y agua a voluntad (Guide for

the Care and Use of Laboratory Animals, 2011). Se marcaron con ácido pícrico para ser identificados individualmente.

Actividad analgésica

Administración de las sustancias

Los animales fueron divididos en tres grupos de tres ratones. Se les retiró el alimento seis horas antes de iniciar la prueba. Posteriormente, fueron divididos en: grupo control negativo (agua destilada), grupo control positivo (Ibuprofeno 200 mg/kg) (Pérez et al., 2002) y grupo tratamiento (decocción de *Brugmansia arborea* 0.1 g/mL). A cada uno de los animales se les administró un volumen de 1 mL/100 g de las sustancias por vía intragástrica.

Prueba de ácido acético

Una hora después de administradas las sustancias se inyectó ácido acético al 1 % a un volumen de 0.1 mL por vía intraperitoneal. Luego de cinco minutos, se contabilizaron el número de contorsiones abdominales a cada animal durante treinta minutos (Koster et al., 1959). El porcentaje de inhibición de las contorsiones inducidas por ácido acético (Miño et al., 2002; Guerra et al., 2018; Mejía et al., 2021) se calculó de la siguiente manera:

$$\% \text{ de Inhibición} = (C_c - C_t / C_c) * 100$$

Dónde:

C_c = número de contorsiones del grupo control negativo

C_t = número de contorsiones de los grupos: control positivo y tratamiento

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prueba de ácido acético

La prueba de ácido acético se utiliza para evaluar los efectos analgésicos no selectivos de una sustancia. Cuando los animales son inyectados por vía intraperitoneal, surge una reacción dolorosa junto con una inflamación

aguda en el área peritoneal. La estimulación resultante de los nociceptores peritoneales se debe indirectamente a la liberación de factores endógenos, como algógeno, bradicininas y prostanoïdes, que estimulan las terminaciones nerviosas (Guerra et al., 2018; Mejía et al., 2021).

En la Tabla 1, se observa que en los grupos administrados con Ibuprofeno 200 mg/kg y la decocción de *Brugmansia arborea* "floripondio", disminuyó el número de contorsiones abdominales, pero en el caso de Ibuprofeno 200 mg/kg fue el que tuvo mayor efectividad en la disminución del número de contorsiones abdominales en los ratones. En donde el grupo tratado con agua destilada (H₂O d) obtuvo el mayor número de contorsiones con una media de 34.67; mientras el fármaco de referencia obtuvo una media de 11.33, y el grupo tratado con la decocción de *Brugmansia arborea* su media fue de 15.67.

Con respecto a los valores del porcentaje de inhibición tenemos que para el grupo de Ibuprofeno 200 mg/kg su porcentaje fue de 67.32 % y para el grupo tratado con *Brugmansia arborea* fue de 54.80 %. Además, se puede observar gráficamente una diferencia considerable entre el grupo tratado con Ibuprofeno 200 mg/kg con respecto al agua destilada (Figura 1).

Algunas de las especies de la familia Solanaceae

Tabla 1

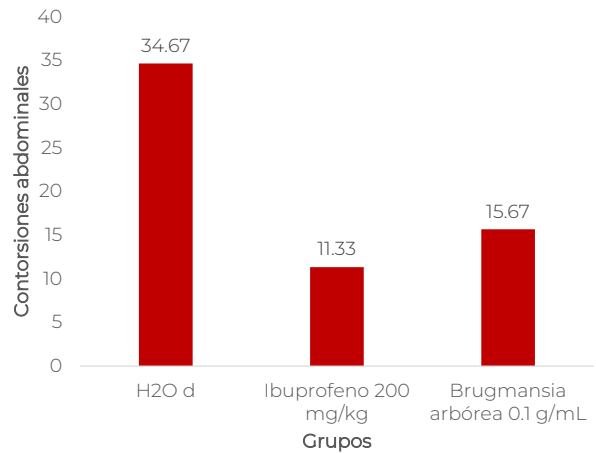
Valores de la media y porcentaje de inhibición de las contorsiones abdominales en la prueba del ácido acético de los grupos experimentales.

Grupos	Media ± E.E.M.	Porcentaje de inhibición
H ₂ O d	34.67 ± 1.15	-
Ibuprofeno 200 mg/kg	11.33 ± 14.74	67.32%
Decocción de <i>Brugmansia arborea</i> 0.1 g/mL	15.67 ± 5.69	54.80%

Nota. Los valores se expresan como la media ± E.E.M. (error estándar de la media).

Figura 1

Comparación gráfica de las contorsiones abdominales en la prueba del ácido acético de los grupos experimentales. H₂O d = agua destilada.



han presentado efectos analgésicos como es el caso de *Cestrum buxifolium* "uvito" y *Cestrum buxifolium* (Gómez Barrios et al., 2011; Díaz, 2019). También se ha reportado que el ácido epi-ursólico presente en hojas de *Cestrum buxifolium* produjo efecto analgésico en las pruebas de ácido acético y de cola retirada (Ciangherotti et al., 2019). Más importante aún, es el hecho que varios metabolitos presentes en *B. arborea* (Kim et al., 2020), ya fueron reportados por su actividad analgésica ((De Melo et al., 2009, Toker et al., 2004, Almeida-Junior et al., 2020).).

En otras investigaciones realizadas con el mismo modelo animal se han obtenido diferencias significativas entre el grupo control administrado con agua destilada y los tratamientos administrados con extractos de plantas en diferentes dosis que podría atribuirse a los compuestos químicos que estas poseen (Pérez-Martínez et al., 2020; Guerra et al., 2018; Mejía et al., 2021). También existe un estudio in vivo, donde se reporta el efecto analgésico de algunos alcaloides presentes en esta especie a nivel del sistema nervioso central, además de su potencial terapéutico humano para el tratamiento de la adicción a los opioides (Mattioli et al., 2012).

El efecto analgésico estaría mediado por una acción periférica (Cabo de Villa et al., 2020; Pérez et al., 2002), que podría reducir la síntesis de prostaglandinas o interferir en el mecanismo de transducción de los nociceptores primarios aferentes involucrados en este modelo. Sin embargo, son necesarios más ensayos para asegurar que este efecto se deba a la analgesia periférica (Hernández-Ortega et al., 2012).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de esta investigación preliminar en la prueba de ácido acético evaluando la decocción de las flores de *B. arborea* a una concentración de 0.1 g/mL, mostró que tiene un potencial efecto analgésico en ratones de laboratorio, disminuyendo gradualmente las contorsiones abdominales y obteniendo una media similar al control positivo.

Agradecimientos

Agradecemos a Obed Rivera y Wendy Campos por su apoyo en el proceso experimental.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Adams, J. D., & Wang, X. (2015). Control of pain with topical plant medicines. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(4), 268–273. doi:10.1016/s2221-1691(15)30342-7
- Algradi, A. M., Liu, Y., Yang, B. Y., & Kuang, H. X. (2021). Review on the genus *Brugmansia*: traditional usage, phytochemistry, pharmacology, and toxicity. *Journal of Ethnopharmacology*, 279, 113910.
- Almeida-Junior, S. de, Pereira, D. V., Ferreira, T. M., Freitas, R. A. de, Silva, C. C., Santos, M. F. C., Borges, C. H. G., Silva, M. A. de, Ambrósio, S. R., Bastos, J. K., Ross, S. A., & Furtado, R. A. (2020). Anti-inflammatory and antinociceptive effects of kaempferide from the Brazilian green propolis. *Research, Society and Development*, 9(10), e1259108232. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8232>
- Arteaga de García, L., Perea, M., Reguero, M. T. (1993). *Brugmansia*: una especie promisorio para la producción de alcaloides del tropano. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 21(1), 36–40.
- Berdonces, L. J. (2019). Enciclopedia de fitoterapia y plantas medicinales (pp. 39). Integral. https://books.google.com.sv/books?id=SovODwAAQBAJ&pg=PA39&dq=procedimiento%20de%20decoccion%20de%20plantas%20m&f=false+edicinales+&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjM44HXqKL6AhWis4QIHfTXA_wQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=procedimiento%20de%20decoccion%20de%20plantas%20m&f=false+edicinales
- Caballero-Serrano, V., McLaren, B., Carrasco, J. C., Alday, J. G., Fiallos, L., Amigo, J., & Onaindia, M. (2019). Traditional ecological knowledge and medicinal plant diversity in Ecuadorian Amazon home gardens. *Global Ecology and Conservation*, 17, e00524. doi:10.1016/j.gecco.2019.e00524
- Cabo de Villa, E. D., Morejón Hernández, J. M., Acosta Figueredo, E. (2020). Dolor y analgésicos. Algunas consideraciones oportunas. *MediSur*, 18(4), 694-705.
- Ciangherotti, C., Bermúdez, J., Rodríguez, M., Escalona, D., Orsini, G., Valderrama, M., Salazar-Bookaman, M., & Israel, A. (2019). Actividad analgésica del ácido epi-ursólico aislado de las hojas de *Cestrum buxifolium* Kunth Comparación con el ácido ursólico. *Revista De La Facultad De Farmacia*, 82(1 y 2), 142–151.
- De Melo, G. O., Malvar, D. do C., Vanderlinde, F. A., Rocha, F. F., Pires, P. A., Costa, E.

- A., ... Costa, S. S. (2009). Antinociceptive and anti-inflammatory kaempferol glycosides from *Sedum dendroideum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 124(2), 228–232. doi:10.1016/j.jep.2009.04.024
- Díaz Meza, G. (2019). Actividad analgésica del extracto atomizado de las hojas de *Cestrum buxifolium* R.&P. "ñuñunga". Ayacucho 2018.
- Gómez Barrios, J. V., Ciangheroti, C. E., Matos, M. G., Pastorello, M., Buitriago, D., Israel, A., & Salazar Bookaman, M. M. (2011). Efecto analgésico y antiinflamatorio del extracto acuoso de *Cestrum buxifolium* Kunth. *Revista De La Facultad De Farmacia*, 71(1), 42–47.
- Guerra, Rocío, Gómez, Luis Javier, Castillo, Ulises G, Toloza, Gonzalo, Sánchez-Pérez, Juan Pablo, Avalos, Noel, Mejía, José Guillermo, Núñez, Marvin J, Moreno, Miguel A. (2018). Efecto analgésico, caracterización fitoquímica y análisis toxicológico del extracto etanólico de hojas de *Pereskia lychnidiflora*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 35(4), 581-589. doi: <https://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.354.3532>
- Guide for the Care and Use of Laboratory Animals: Eighth Edition. Washington, DC: The National Academies Press. 2011. doi: <https://doi.org/10.17226/12910>
- Hernández-Ortega, M., Ortiz-Moreno, A., Hernández-Navarro, M. D., Chamorro-Cevallos, G., Dorantes-Alvarez, L., Necochea-Mondragón, H. (2012). Antioxidant, antinociceptive, and anti-inflammatory effects of carotenoids extracted from dried pepper (*Capsicum annuum* L.). *Journal of biomedicine & biotechnology*, 2012, 524019. doi: <https://doi.org/10.1155/2012/524019>
- Kim, H. G., Jang, D., Jung, Y. S., Oh, H. J., Oh, S. M., Lee, Y. G. & Baek, N. I. (2020). Anti-inflammatory effect of flavonoids from *Brugmansia arborea* L. flowers.
- Koster R, Anderson M and De Beer E: Acetic acid for analgesic screening. *Fed Proc* 1959; 18: 412.
- Mattioli, L., Bracci, A., Titomanlio, F., Perfumi, M., & De Feo, V. (2012). Effects of *Brugmansia arborea* Extract and Its Secondary Metabolites on Morphine Tolerance and Dependence in Mice. Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM, 2012, 741925. doi: <https://doi.org/10.1155/2012/741925>
- Mejía J. G., Vásquez S., Salazar R., Muñoz L., Castillo U. G., Paz-González A. D., Rivera G., Núñez M. J., Moreno M. A., Kennedy M. L. (2021). Analgesic activity and phytochemical profile of aqueous, ethanol and dichloromethane extracts of *Persea schiedeana* leaves. *Int J Pharm Sci & Res*; 12(8): 4167-73. doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.12(8).4167-73.
- Miño, J.I., Gorzalczy, S., Moscatelli, V., Ferraro, G., Acevedo, C., & Hnatyszyn, O. (2002). Actividad antinociceptiva y antiinflamatoria de *Erythrina crista-galli* L. ("Ceibo"). *Acta Farm. Bonaerense* 21 (2): 93-8.
- Pérez-Martínez, S. E., Sánchez-Pérez, J. P., Moreno, Y. M., Toloza, S. G., Avalos, N. J., Kennedy, M. L., Mejía-Valencia, J. G., Martínez, M. L., Núñez, M. J., & Moreno, M. A. (2020). Toxicidad subcrónica y actividad analgésica in vivo del extracto clorofórmico de las hojas de *Calea urticifolia* (Juanislama). *Revista Científica Multidisciplinaria De La Universidad De El Salvador - Revista Minerva*, 3(2), 9-20. Recuperado a partir de <https://minerva.sic.ues.edu.sv/index.php/Minerva/article/view/46>
- Pérez Ruiz, Andrés A., López Mantecón, Ana Marta, & Grau León, Ileana. (2002).

Antiinflamatorios no esteroideos (AINES): Consideraciones para su uso estomatológico. *Revista Cubana de Estomatología*, 39(2), 119-138.

Roig, T. J. (2015). *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba* (2.ª ed, t.1). Científico-Técnica. https://books.google.com/sv/books?id=_v-ZDwAAQB AJ&pg=PT357&dq=descripci%C3%B3n+botanica+de+brugmansia+arborea&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwixnbKKnaL6AhUyQzABHXFPaxAQ6AF6BAglEAI#v=onepage&q=descripci%C3%B3n%20botanica%20de%20brugmansia%20arborea&f=false

Soto Vásquez, M. (2014). Actividad antinociceptiva y antibacteriana de los alcaloides totales de dos especies de la familia Solanaceae. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 19(4), 361-373.

The ARRIVE Guidelines: Animal Research: Reporting of In Vivo. Experiments. Originally published in *PLOS Biology*, June 2010.

Toker, G., Küpeli, E., Memisoğlu, M., & Yesilada, E. (2004). Flavonoids with antinociceptive and anti-inflammatory activities from the leaves of *Tilia argentea* (silver linden). *Journal of Ethnopharmacology*, 95(2-3), 393-397. doi:10.1016/j.jep.2004.08.008

Torres-Nagera, M. A., López-López, L. I., De La Cruz-Galicia, G., Silva-Belmares, S. Y. (2013). Solanáceas Mexicanas: Una Fuente de Nuevos Agentes Farmacológicos. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila* 5 (10), 27-32.