

# Análisis fitoquímico preliminar de la papa madre (*Sinningia warmingii*)

Preliminary phytochemical analysis of mother potato  
(*Sinningia warmingii*)

César Francisco Díaz Casana<sup>1</sup>, Patricia Lena Bautista De La Cruz<sup>2</sup>,  
Karina Liz Bautista De La Cruz<sup>3</sup>, Bertha Jurado Texeira<sup>4</sup>,  
Maritza Dorila Placencia Medina<sup>5</sup>, Pedro Jorge Chimoy Effio<sup>6</sup>

## RESUMEN

Es el primer estudio de la composición fitoquímica de los tubérculos de *Sinningia warmingii*, conocida como "papa madre" en la medicina tradicional del nororiente peruano, usada en infusión para tratar procesos ginecológicos de diversa etiología (inflamaciones puerperales, vaginosis bacteriana y micótica). En el extracto etanólico se identificaron glicósidos, compuestos fenólicos (taninos y flavonoides), terpenos y alcaloides. El espectro ultravioleta exhibió concordancia con la probable presencia de sesquiterpenlactonas e isoflavonas-dihidroflavonoles, los que podrían explicar los efectos medicinales.

**Palabras clave:** *Sinningia warmingii*, papa madre, procesos ginecológicos, sesquiterpenlactonas, isoflavonas, dihidroflavonoles.

## ABSTRACT

It is the first study of the polytochemical composition of *Sinningia warmingii*, known as "mother potato", in the traditional medicine of northeastern of Peru, and used, as infusion, to treat gynecological processes of diverse etiology (puerperal inflammations, fungal, and bacterial vaginosis). In the ethanol extract of tubers, glycosides, phenolic compounds (tannins and flavonoids), terpenes, and alkaloids were identified. Ultraviolet spectrum showed the probable presence of sesquiterpenlactones and isoflavones - dihydroflavonols, which could explain its medicinal effects.

**Key words:** *Sinningia warmingii*, mother potato, gynecological processes, sesquiterpenlactones, isoflavones, dihydroflavonols.

---

<sup>1</sup> Médico Veterinario, Magister (c) c/m en Biología Molecular, Docente - Universidad Privada Antenor Orrego.  
E\_mail: cdiazc4@upao.edu.pe

<sup>2</sup> Médico Cirujano, Diplomados en Urgencias Médicas y Ecografía General - EsSalud.

<sup>3</sup> Médico Cirujano, Especialista en Cirugía General - EsSalud.

<sup>4</sup> Químico Farmacéutico, Magister en Farmacia, Docente - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

<sup>5</sup> Químico Farmacéutico, Doctor en Farmacia y Bioquímica, Docente - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

<sup>6</sup> Biólogo, PhD c/m en Bioquímica, Docente - Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

## INTRODUCCIÓN

*Gesneraceae* es una familia de plantas que comprende entre 150 a 160 géneros y aproximadamente 3200 especies, distribuidas en los trópicos y subtrópicos del viejo y nuevo mundo, con pocas especies en climas templados del hemisferio norte y sur (Weber y Skog, 2007), comprenden hierbas, arbustos, pequeños árboles, terrestres o epífitas, presentan rizomas escamosos con indumentaria de pelos simples y multicelulares (Kvist y otros, 2005). El género *Sinningia*, presenta 75 especies, se caracteriza por tener tubérculos, flores epiginias, corolas rojas tubulares de limbo subactinomorfo o bilabiado y cápsulas secas bivalvas. Las especies de éste género están distribuidas desde México hasta Argentina, centrado mayormente en Brasil (Kvist y otros, 2005). *Sinningia elatior* y *Sinningia warmingii* se encuentran en Perú, con flores bilabiadas; son las únicas especies que crecen normalmente en zonas con estaciones secas o expuestas al sol, con tallos anuales. La mayoría de las especies de *Sinningia* se encuentran desde el nivel del mar hasta los 2000 metros de altitud (Safford y Martinelli, 2000).

Las especies de *Sinningia* con distribución más amplia son *Sinningia allagophylla*, *Sinningia elatior*, *Sinningia incarnata* y *Sinningia warmingii*, debido a su tolerancia ecológica de hábitats rupícolas menos estrictas y su capacidad para colonizar la sabana (Perret y otros, 2006). Los eventos de especiación del género *Sinningia*, son productos de un conjunto de las tipo simpátrica, donde diferencias fenológicas impulsan la localización y acumulación de simpatras al azar, respecto a las formas florales, los colores, la composición del néctar y la fragancia, (Perret y otros, 2007) que indican adaptaciones a diferentes polinizadores como colibríes, abejas, murciélagos y polillas halcón (Perret y otros, 2001).

El análisis molecular del gen nuclear de la glutamina sintasa (ncpGS) indica que el género *Sinningia* se originó en las selvas tropicales del Atlántico, en la región de San Francisco-Brasil, donde se produce, aproximadamente, el 57% de los eventos de especiación. La región norte del Atlántico fue, probablemente, parte de la distribución ancestral de los clados *Corytholoma* y *Sinningia* (Perret y otros, 2006).

En el Perú, se encuentran 28 géneros y 150 especies de *Gesneraceae*, que son abundantes en los bosques húmedos (500-1000 msnm), en las estribaciones

orientales de los Andes, pero escasos en bosques secos. Éste patrón de distribución los hace potencialmente vulnerables (Kvist y otros, 2005).

En los departamentos de Lima, La Libertad y Lambayeque sólo se registra *Sinningia warmingii*; probablemente, su distribución se deba a que presenta dormancia durante la estación seca y rebrote en la primera parte de la temporada de lluvias (Kvist y otros, 2004), a diferencia de la abundancia de especies de *Gesneraceae* encontradas en Huánuco, Loreto, Cuzco, San Martín y Amazonas, donde el clima es húmedo, mas favorable (Kvist y otros, 2005). Por esta razón, pueden ser relativamente buenos indicadores de la conservación de los bosques húmedos y nublados, aunque algunas especies son relativamente tolerantes a la perturbación de la deforestación, pudiendo crecer en plantaciones de cacao, pequeños rozos y quema de barbecho (Kvist y otros, 2004). Muchas especies de *Gesneraceae* son plantas ornamentales muy apreciadas, las más conocidas pertenecen al género *Saintpaulia*, llamadas violeta africana.

En la provincia de Utcubamba, región Amazonas, los pobladores de la Quebrada Seca Alta tienen conocimiento ancestral (transmitido por generaciones) que la infusión de “papa madre”, *Sinningia warmingii* (sola o combinada con otras plantas) es utilizada para tratar enfermedades ginecológicas de diversa etiología (inflamaciones puerperales, vaginosis bacteriana y micosis) (Bautista, 2010). No existiendo trabajos sobre su composición química, ni usos más que los ornamentales.

El objetivo del presente estudio fitoquímico preliminar fue determinar los metabolitos secundarios en los tubérculos de *Sinningia warmingii*, que orienten a futuras investigaciones, para el aislamiento y caracterización completa (farmacológica, toxicológica y biológica) de los componentes con actividad medicinal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Material vegetal

Los tubérculos de “papa madre” fueron recolectados en el Caserío de Quebrada Seca Alta, (400 msnm, 05° 46' 40" de latitud sur y 78° 25' 46" de longitud oeste) distrito de Bagua Grande, provincia de Utcubamba, región Amazonas, con clima cálido y húmedo (28–29 °C). Los tubérculos fueron limpiados y guardados

en bolsas de papel y trasladados al Laboratorio de Farmacognosia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) - Lima. Los especialistas del Museo de Historia Natural - UNMSM, determinaron la posición taxonómica de la planta como *Sinningia warmingii* (HIERN) Chautems (Constancia N° 068-USM-2010).

### Preparación de extractos

Para el extracto etanólico (EE), 1015.26 g del tubérculo (sin cáscara y recortado en trozos) se maceró en 1200.00 mL de etanol al 96%, en una botella de color ámbar con tapa, por 15 días, con agitación manual de 15 minutos al día; luego, se filtró usando papel Whatman 1; el filtrado se guardó en frasco ámbar.

### Análisis fitoquímico preliminar

La determinación de metabolitos se realizó siguiendo la marcha fitoquímica estándar del Laboratorio de Farmacognosia-UNMSM. Para el EE se emplearon los siguientes reactivos: Molish A y de vainillina para glicósidos; cloruro férrico, compuestos fenólicos; solución de gelatina, taninos; ninhidrina, aminoácidos libres y grupos amino; Shinoda, flavonoides; Liebermann-Burchard, terpenos y esteroides; Bortranger, naftoquinonas, antronas y antranonas; Dragendorff y Mayer, alcaloides; Rosenheim, antocianinas y flavonoides catéquicos; e hidroxilamina, grupo carbonilo.

### Espectro ultravioleta

Fue obtenido en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo de Lambayeque, con un espectrofotómetro SQ-2800 UV/Vis-UNICO. Se realizó una búsqueda inicial desde los 190 a 1100 nm, encontrándose absorbancia entre 200 y 400 nm; luego, se focalizó el análisis en este rango, con un paso de búsqueda de 1.0 nm.

### RESULTADOS

En el análisis fitoquímico preliminar del EE de tubérculos de *Sinningia warmingii* se identificaron los metabolitos secundarios mostrados en el Cuadro 1.

El EE fue diluido para el screening espectrofotométrico UV hasta 2,6%, obteniendo el espectro de absorción que se muestra en la Figura 1.

Por la fuerte absorbancia (Abs: +2.984;  $UV \lambda_{max}^{EtOH}$  nm 210,0) del pico (1), observada en el rango 205–212 nm ( $\epsilon$ 14000–5000), los compuestos presentes en el EE serían sesquiterpenlactonas (Lock, 1994). Los picos (2) y (3) son concordantes con valores de absorbancia UV de isoflavonas - dihidroflavonoles, que siempre presentan dos picos característicos de absorción (BII= 275 – 295 nm y BI= 300 – 330 nm), siendo además menor la BI, correspondientes con los valores obtenidos BII= Abs: +0.682;  $UV \lambda_{max}^{EtOH}$  nm 288.0 y BI= Abs: +0.647;  $UV \lambda_{max}^{EtOH}$  nm 327.0 (Lock, 1994).

Cuadro 1  
METABOLITOS SECUNDARIOS DE *Sinningia warmingii*

| Reactivos           | Grupos funcionales                    | Presencia* |
|---------------------|---------------------------------------|------------|
| Molish A            | Glicósidos                            | Alta       |
| FeCl <sub>3</sub>   | Compuestos fenólicos (Taninos)        | Alta       |
| Solución Gelatina   | Taninos                               | Leve       |
| Ninhidrina          | AA libres y grupos amino              | Ausencia   |
| Shinoda             | Flavonoides                           | Leve       |
| Liebermann-Burchard | Terpenos y esteroides                 | Leve       |
| Bortranger          | Naftoquinonas, antronas y antranonas  | Ausencia   |
| Dragendorff         | Alcaloides                            | Leve       |
| Mayer               | Alcaloides                            | Ausencia   |
| Rosenheim           | Antocianinas y flavonoides catéquicos | Ausencia   |
| Hidroxilamina       | Grupo carbonilo                       | Ausencia   |
| Vainillina          | Glicósidos                            | Leve       |

\* Estimación visual.

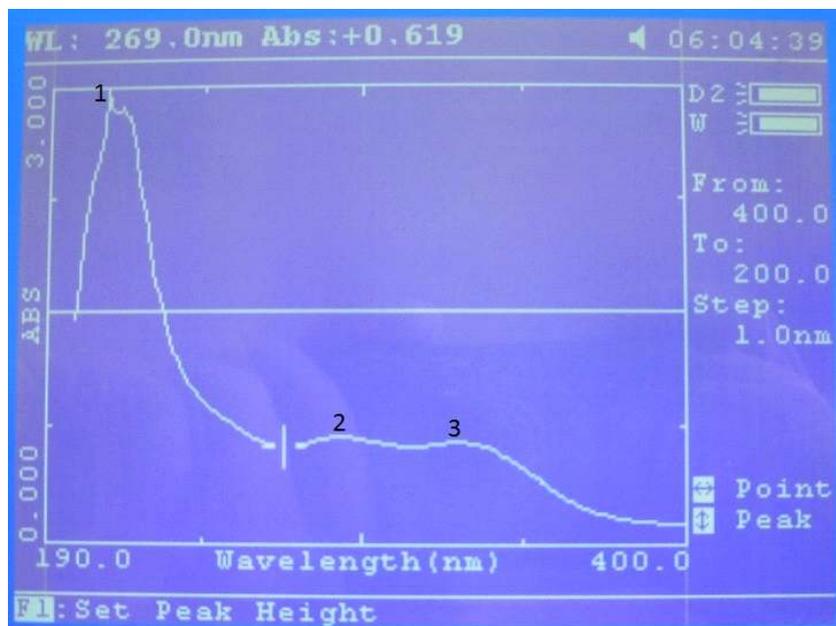


Figura 1. Espectro de absorción UV del extracto etanólico de *Sinningia warmingii*.

## DISCUSIÓN

Los estudios fitoquímicos emplean soluciones alcohólicas (metanol y etanol) por la solubilidad de los metabolitos secundarios y posibilitan la evaluación de sus propiedades antiinflamatorias, gastroprotectoras, antioxidantes, antitumorales, antibacterianas, hepatoprotectoras y otros (Shilpi y otros, 2006).

El presente estudio muestra que en el EE de los tubérculos de *Sinningia warmingii* los glicósidos son compuestos abundantes, resultado coherente por tratarse de tubérculos, que son tallos modificados para almacenar sustancias de reserva, sirviéndoles para su adaptación a climas estacionales y realizar dormancia. Característica que comparte con *Columnnea isemii* que también es una especie de *Gesneraceae* (Kvist y otros, 2004).

Se apreció la presencia alta de compuestos fenólicos, por la intensa coloración azul verdosa obtenida en la reacción con cloruro férrico, la dominancia de la coloración azulada sobre la verdosa (orto-difenoles), indicaría la presencia de tres oxidrilos adyacentes en la mayoría de los compuestos fenólicos del EE de *Sinningia warmingii*. La reacción con la solución de gelatina mostró presencia leve de taninos; el ensayo con Shinoda uno de los más usados en compuestos fenólicos muestra la presencia de flavonoides, los que generalmente se encuentran en mezclas con agliconas y/o

glicósidos (Lock, 1994), también presentes en *Sinningia warmingii*. Los taninos y flavonoides, tienen actividad antioxidante, empleada para el tratamiento de dislipidemia y aterosclerosis, también muestran efecto hepatoprotector, radioprotector, antitumoral, antibacteriano y antiinflamatorio (Jindal y otros, 2009).

La espectrofotometría UV-Vis es un método simple y rápido para la determinación de flavonoides (Chen y otros, 2010), es útil para la identificación preliminar de la estructura de los flavonoides por comparación con espectros de absorción UV de publicaciones previas (Avula *et al.* 2010), para los cuales se ha reportado un patrón típico que consiste de dos máximos de absorción en los rangos 240–285 nm (BII) y 300–550 nm (BI), los picos 2 (Abs: + 0.682; UV  $\lambda_{max}^{EtOH}$  nm 288.0) y 3 (Abs: + 0.647; UV  $\lambda_{max}^{EtOH}$  nm 327.0) obtenidos en screening espectrofotométrico permiten afirmar que la estructura de los flavonoides contenidos en *Sinningia warmingii* probablemente corresponderían a isoflavonas y dihidroflavonoles, los cuales presentan máximos de absorción entre los 275–295 nm (BII) y 300–330 nm (BI); además, tienen características de dihidroflavonas, dihidroflavonoles e isoflavonas, porque la banda I (pico 3, Abs 0.647) es de baja intensidad, es decir menor a la banda II (pico 2, Abs 0.682) (Lock, 1994). Los flavonoides tienen una amplia y variada actividad farmacológica como dilatadores de

las coronarias, espasmolítica, hepatoprotectora, estrogénica y diurética, así mismo se ha reportado que las isoflavonas poseen actividad fungitóxica (Lock, 1994). Que explicaría el uso tradicional de *Sinningia warmingii* en los problemas ginecológicos como flujos vaginales de origen micótico.

Considerando la reacción colorimétrica positiva de Liebermann-Burchard que indica la presencia de terpenoides y esteroides; y que en el screening espectrofotométrico la presencia de una banda (pico 1) con fuerte intensidad de absorción a los 210 nm (Abs: +2.984; UV  $\lambda_{max}^{EtOH}$  nm 210,0), coinciden con el rango de absorción UV característico de sesquiterpenlactonas  $\alpha$ - $\beta$  insaturadas, cuyo absorción máxima UV se encuentra entre 205–212 nm ( $\epsilon$  14000–5000) (Lock, 1994), esto permite plantear que *Sinningia warmingii* probablemente posee sesquiterpenlactonas  $\alpha$ - $\beta$  insaturadas. Algunas sesquiterpenlactonas poseen actividad antiprotzoaria y antiviral (contra el dengue tipo 2) (Laurella *et. al.* 2012). Otras muestran actividad quimiopreventiva del cáncer (8 $\alpha$ -hidroxihirsutinolide), al inhibir la actividad del óxido nítrico (NO) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), contrarrestando de ésta manera el estrés oxidativo y la fase aguda de la inflamación (Youn y otros, 2012.); también inhiben el crecimiento de líneas celulares de cáncer ginecológico (Li y otros, 2012).

Los resultados muestran que el EE de “papa madre” contiene metabolitos secundarios, que de confirmarse la estructura química planteada, se explicaría la actividad medicinal que los pobladores del nororiente peruano le confieren a las infusiones de ésta planta.

## CONCLUSIONES

Los metabolitos secundarios determinados por reacción colorimétrica del extracto etanólico de los tubérculos de *Sinningia warmingii* son glicósidos, compuestos fenólicos (taninos, flavonoides), terpenos y alcaloides. El espectro ultravioleta exhibe las características de la probable estructura química sesquiterpenlactonas y flavonoides (isoflavonas, dihidroflavonoles). Éstos compuestos químicos explicarían principalmente el potencial efecto antiinflamatorio, antibacteriano y antifúngico de la “papa madre”.

## AGRADECIMIENTO

A la Sra. Dalila Zamora por su desinteresado apoyo con valioso conocimiento ancestral del uso y aplicaciones de la “papa madre” y recolección de las muestras.

Al Ing. Herman Corbera y la Srta. Yalina Delgado por su ayuda en la colecta de las muestras y su interés por valorar nuestros recursos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Avula, B.; Wang, Y.; Smillie, T.; Fu, X.; Cong, X.; Mabusela, W.; Syce, J.; Johnson, Q.; Folk, W. y Khana, I. 2010. Quantitative determination of flavonoids and cycloartanol glycosides from aerial parts of *Sutherlandia frutescens* (L.) R. BR. by using LC-UV/ELSD methods and confirmation by using LC-MS method. *J Pharm Biomed Anal*, 52(2):173-180.
- Bautista, D. P. 2010. Comunicación personal.
- Chen, Y.; Wang, J. y Wan, D. 2010. Determination of total flavonoids in three sedum crude drugs by UV-Vis spectrophotometry. *Pharmacogn Mag*, 6(24): 259-263.
- Jindal, A.; Soyal, D.; Sharma, A. y Goyal, P. K. 2009. Protective effect of an extract of *Emblica officinalis* against radiation-induced damage in mice. *Integr Cancer Ther*, 8:98-105.
- Kvist, L. P.; Clark, J. y Dunn, R. 2004. Biological extinction in western Ecuador exemplified by the plant family. Gesneriaceae. *Lyonia*, 6(2): 128-151.
- Kvist, L. P.; Skog, L. E.; Amaya – Márquez, M. y Salinas, I. 2005. Las Gesneriáceas de Perú. *Arnaldoa*, 12(1-2):16-40.
- Laurella, L. C.; Frank, F. M.; Sarquiz, A.; Alonso, M. R.; Giberti, G.; Cavallaro, L.; Catalán, C. A.; Cazorla, S. I.; Malchiodi, E.; Martino, V. S. y Sülsen, V. P. 2012. In vitro evaluation of antiprotzoal and antiviral activities of extracts from Argentinean mikania species. *The Scientific World Journal*, article ID 121253 doi:10.1100/2012/121253.
- Li, Y.; Ni, Z. Y.; Zhu, M. C.; Dong, M.; Wang, S. M.; Shi, Q. W.; Zhang, M. L.; Wang, Y. F.; Huo, C. H.; Kiyota, H. y Cong, B. 2012. Antitumour activities of sesquiterpene lactones from *Inulahelenium* and *Inula japonica*. *Z Naturforsch C.*, 67(7-8):375-80.
- Lock de Ugaz, O. 1994. Investigación fitoquímica: Métodos en el estudio de productos naturales. Segunda Edición. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Pp 300.
- Perret, M.; Chautems, A. y Spichiger, R. 2006. Dispersal-vicariance analyses in the tribe Sinningieae (Gesneriaceae): a clue to understanding bio geographical history of the brazilian atlantic forest. *Ann. MO Bot. Gard*, 93:340-358.
- Perret, M.; Chautems, A.; Spichiger, R.; Barraclough, T. G. y Savolainen, V. 2007. The geographical pattern of speciation and floral diversification in the neotropics: the tribe sinningieae (gesneriaceae) as a case study. *Journal The Society for the Study of Evolution. Evolution* 61-7: 1641-1660.
- Perret, M.; Chautems, A.; Spichiger, R.; Peixoto, M. y Savolainen, V. 2001. Nectar sugar composition in relation to pollination

- syndrome in *Sinningieae* (Gesneriaceae). *Annals of Botany*, 87: 267-273.
- Safford, H. D. y Martinelli, G. 2000. Southeast Brazil. En Porembski, S. y Barthlott, W. [eds.], *Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions*. Springer-Verlag, Berlin, Germany. p. 339-389.
- Shilpi, J. A.; Taufiq – Ur – Rahman, M.; Uddin, S. J.; Alam, M. S.; Sadhu, S. K. y Seidel, V. J. 2006. Preliminary pharmacological screening of *Bixaorellana* L. leaves. *J Ethnopharmacol*, 108 (2):264-71.
- Weber, A. y Skog, L. E. 2007. The genera of Gesneriaceae. Basic information with illustration of selected species. Ed 2. Recuperado el 29 de setiembre, 2012 de <http://www.generagesneriaceae.at>.
- Youn, U. J.; Park, E. J.; Kondratyuk, T. P.; Simmons, C. J.; Borris, R. P.; Tanamatayarat, P.; Wongwiwatthanakut, S.; Toyama, O.; Songsak, T.; Pezzuto, J. M. y Chang, LC. 2012. Anti-inflammatory sesquiterpenelactones from the flower of *Vernoniacinerea*. *Bioorg Med Chem Lett*, 1; 22(17):5559-62.