

# Advertencia bioquímica sobre *Borago officinalis* L.: citotoxicidad endometrial y riesgos para la salud reproductiva

*Biochemical warning for Borago officinalis L.: endometrial cytotoxicity and reproductive health risks*

*Advertência bioquímica para Borago officinalis L.: citotoxicidade endometrial e riscos à saúde reprodutiva*

► Valentina Belén González-Garrido<sup>1a</sup>, Diego Andrés Jiménez-Baltierra<sup>2a</sup>, Renán Orellana-Walden<sup>3b</sup>, Manuel Enrique Cortés<sup>4c\*</sup>

---

<sup>1</sup> Química Farmacéutica.

<sup>2</sup> Químico Farmacéutico.

<sup>3</sup> Licenciado en Ciencias Biológicas, Doctor en Ciencias Biológicas, mención Ciencias Fisiológicas.

<sup>4</sup> Biólogo, Doctor en Ciencias de la Agricultura, área Fisiología y Nutrición Animal.

<sup>a</sup> Carrera de Química y Farmacia, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

<sup>b</sup> Centro Integrativo de Biología y Química Aplicada, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

<sup>c</sup> Dirección de Investigación, Vicerrectoría Académica, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

\* Autor para correspondencia

**Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana**

Incorporada al Chemical Abstract Service.

Código bibliográfico: ABCLDL.

ISSN 0325-2957 (impresa)

ISSN 1851-6114 (en línea)

ISSN 1852-396X (CD-ROM)



**COLABIOCLI**



**CUBRA**



**FABA**

Señor Editor:

Los estudios de Pomilio (1) y de Zampini *et al.* (2) revelan el amplio uso de plantas medicinales en América Latina, especialmente en la Argentina, así como el potencial terapéutico de sus metabolitos secundarios frente a desafíos como la resistencia bacteriana. En Chile, la medicina tradicional basada en plantas posee una profunda raigambre cultural en contextos rurales y urbanos. Más del 90% de los encuestados ha utilizado infusiones medicinales alguna vez, pese a conocer sus contraindicaciones, por ejemplo, durante el embarazo (3) (4) (5). Ruda, boldo, menta, melisa y borraja (*Borago officinalis* L.), entre otras, son consumidas por sus efectos digestivos, sudoríficos o calmantes (4) (5). Sin embargo, se debe evaluar rigurosamente la seguridad de estas especies utilizadas en fitoterapia. Esta carta se enfoca en la citotoxicidad de la borraja sobre células endometriales humanas y aporta evidencia que sustenta su contraindicación durante el embarazo.

Líneas celulares de endometrio humano 11Z (epitelial) y HS832 (estromal) fueron expuestas a extractos de hojas y ramas de borraja. La viabilidad celular se cuantificó mediante métodos colorimétricos: el ensayo MTS [3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-5-(3-carboximetoxifenil)-2-(4-sulfenilfenil)-2H-tetrazolio], que mide la actividad mitocondrial como indicador indirecto de viabilidad, y el ensayo cristal violeta, que estima la densidad de las células adheridas como indicador de proliferación. Este último mostró una disminución significativa en la viabilidad celular, especialmente de HS832 tratada con extracto de hojas (Fig. 1). Los efectos observados podrían deberse a la presencia de alcaloides pirrolizidínicos, metabolitos secundarios conocidos por su hepatotoxicidad, mutagenicidad y genotoxicidad (6) (7) (8). Estos compuestos, al ser metabolizados por el hígado, generan derivados altamente reactivos que forman aductos con proteínas y ácidos nucleicos que promueven procesos apoptóticos y alteraciones del ciclo celular (8).

Dado el uso de borraja en ciertos sectores de la población y la escasa regulación de la comercialización de plantas medicinales (4) (5), es re-

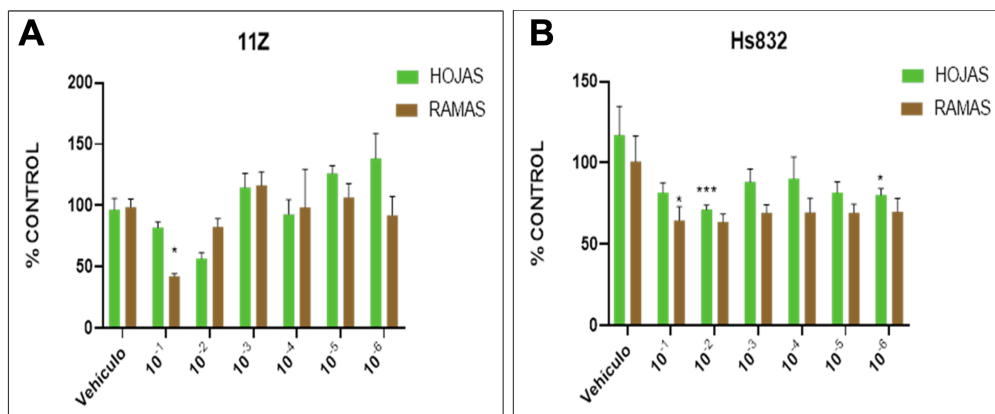


Figura 1. Ensayo de viabilidad celular mediante cristal violeta en células endometriales epiteliales 11Z (A) y estromales HS832 (B) expuestas a extractos etanólicos de *Borago officinalis*. Las barras representan los valores de absorbancia medidos a 570 nm tras la tinción y reflejan la cantidad relativa de células adheridas (viables). Se observó una disminución significativa de viabilidad con extracto de ramas a concentración de  $10^{-1}$  v/v ( $p < 0,05$ ) para ambas líneas celulares. El extracto de hojas redujo viabilidad en HS832 a concentración de  $10^{-2}$  v/v ( $p < 0,0001$ ) y de  $10^{-6}$  v/v ( $p < 0,05$ ), indicando efecto citotóxico. Las condiciones control y vehículo mostraron valores normales de adherencia celular.

levante comunicar estos resultados al ámbito bioquímico, farmacéutico y de salud pública. Es necesario avanzar hacia una evaluación toxicológica integral de las plantas de uso tradicional, integrando enfoques químicos, farmacológicos, clínicos y etnobotánicos. Finalmente, es destacable el papel de la investigación y la docencia universitaria (9) (10) de la Química de Productos Naturales y su vinculación con la Bioquímica Clínica (1) (2), al identificar compuestos con propiedades bioactivas interesantes a partir de extractos vegetales de especies nativas e introducidas.

#### Fuentes de financiación

Los autores agradecen a los proyectos UBO/VVCMEI-T3 y UBO/VRIP 1803 (IDU 12009), Vicerrectoría de Vinculación con el Medio e Investigación, UBO.

#### Aspectos éticos

Se respetaron todos los aspectos éticos relacionados con este trabajo.

#### Conflictos de intereses

Los autores del artículo declaran no tener conflictos de intereses respecto del presente trabajo.

#### Correspondencia

Dr. MANUEL E. CORTÉS  
 Director de Investigación. Vicerrectoría Académica, Universidad Bernardo O'Higgins, Chile.  
 Correo electrónico: manuel.cortes@ubo.cl

#### Referencias bibliográficas

- Pomilio AB. Investigación en Química de Productos Naturales en Argentina: vinculación con la Bioquímica Clínica. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2012; 46 (1): 73-82.

- Zampini IC, Cudmani N, Isla MI. Actividad antimicrobiana de plantas medicinales argentinas sobre bacterias antibiótico-resistentes. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2007; 41 (3): 553-61.
- Cortés ME, Calderón F. Plantas medicinales chilenas: desde el saber etnobotánico a los efectos terapéuticos y las reacciones adversas. *Rev Méd Chile* 2019; 147 (5): 673-4.
- González-Garrido VB, Jiménez-Baltierra DA, Orellana R, Cortés ME. Plantas medicinales: comprendiendo sus beneficios para la salud y advirtiendo sobre sus efectos psicoactivos y neurotóxicos. *Rev Ecuat Neurol* 2022; 31 (2): 14-5.
- González-Garrido VB, Jiménez-Baltierra DA, Orellana R, Cortés ME. Plantas medicinales chilenas: desde el saber ancestral a la comercialización poco regulada. *Rev Méd Chile* 2022; 150 (2): 275-6.
- EFSA panel on contaminants in the food chain (CONTAM). Risks for human health related to the presence of pyrrolizidine alkaloids in honey, tea, herbal infusions and food supplements. *EFSA J* 2017; 15 (7): e04908.
- Avula B, Wang YH, Smillie TJ, Khan IA. Quantitative determination of pyrrolizidine alkaloids in *Borago officinalis* L. and its herbal preparations using LC-MS/MS. *J AOAC Int* 2015; 98 (2): 361-8.
- Moreira R, Pereira DM, Valentão P, Andrade PB. Pyrrolizidine alkaloids: chemistry, pharmacology, toxicology and food safety. *Int J Mol Sci* 2018; 19 (6): 1668.
- Cortés ME, Becerra Á, Martínez I, Orellana R. El estudiantado de carreras biomédicas puede aprender Química Orgánica y Botánica investigando sobre plantas medicinales. *Invest Educ Med* 2024; 13 (49): 139-41.
- Cortés ME, González Garrido VB, Jiménez Baltierra DA, Orellana Walden RF. Enseñanza-aprendizaje de las plantas medicinales en la carrera de Química y Farmacia de la Universidad Bernardo O'Higgins: experiencia de un caso referido a una tesis. En: Reyes Useche A, editora. Libro de Resúmenes Entropía Educativa: 3er Seminario de Prácticas Innovadoras para la Educación; 2023: 76-9.