



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

Universidad del Azuay

Facultad de Ciencia y Tecnología

Escuela de Biología

**Histoquímica y capacidad antioxidante de *Valeriana tomentosa*  
(Shilpalpal) y *Bidens andicola* (Ñachig), especies medicinales nativas  
del Ecuador**

Trabajo previo a la obtención del grado académico de: **Biólogo/o**

Autores:

**María Candelaria Iodice Rodríguez**

**Josué Leonardo Romero Benavides**

Directora:

**M.Sc. Mayra Catalina Jiménez Pesántez**

**Cuenca - Ecuador**

**2026**

## **DEDICATORIA**

Candelaria Iodice,

Dedico esta investigación a mi fiel compañero Leo, por ser más que un amigo y compartir juntos todas las experiencias hermosas que nos trajo esta carrera. Te admiro enormemente por tu gran voluntad y persistencia hacia tus metas.

Josué Romero,

Dedico este trabajo a Candelaria, por ser una excelente compañera de tesis y por el camino recorrido juntos desde el inicio de la carrera. Gracias por ser un pilar fundamental en mi formación académica y personal y sobre todo, por permitirme culminar este proceso a tu lado.

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento a Nubia Guzmán, por su invitación a participar en este proyecto y por su acompañamiento constante durante todo el proceso; su guía fue fundamental para profundizar en el estudio de la botánica y el desarrollo de esta investigación. Asimismo, agradecemos a Mayra Jiménez y al Herbario Azuay por su disposición y apoyo técnico permanente.

A Laura Enríquez, nuestra guía en el laboratorio, le agradecemos por compartir su experiencia y por enseñarnos la importancia de la rigurosidad frente a los errores en la práctica experimental. Nuestra gratitud se extiende a Andrés Pérez, por facilitarnos el acceso a las instalaciones del Laboratorio de Química, y a Nicole, por su gestión en el Laboratorio de Biotecnología para agilizar los procesos necesarios. También agradecemos a Jonathan y Lorena, por su valiosa colaboración en las jornadas de laboratorio.

Finalmente, agradecemos a Juan Fernando y Maca por su apoyo logístico en la recolección de muestras de campo, y a todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron a la culminación de este trabajo.

## RESUMEN

La flora andina del Austro ecuatoriano posee un alto valor medicinal, destacando especies como *Valeriana tomentosa* y *Bidens andicola*, ampliamente utilizadas por sus propiedades analgésicas y en el tratamiento de trastornos digestivos. En este estudio se analizó la distribución histoquímica de compuestos polifenólicos y la capacidad antioxidante de ambas especies, recolectadas en un matorral húmedo montano de la provincia del Azuay, Ecuador, evaluando tres métodos de extracción: infusión, decocción y maceración etanólica. Mediante microscopía de fluorescencia y tinciones específicas, se determinó una compartimentalización estratégica de polifenoles totales, flavonoides y antocianinas en estructuras epidérmicas, especialmente en tricomas uniseriados y glandulares de *B. andicola* y *V. tomentosa*. Los análisis de polifenoles totales (*FolinCiocalteu*) demostraron que las flores, seguidas de las hojas de ambas especies presentaron mayor concentración de compuestos fenólicos en relación con los tallos, así como una mayor capacidad antioxidante medida a través de DPPH y ORAC-FL. Además, se determinó que los métodos de extracción térmicos (infusión y decocción) superan significativamente a la maceración etanólica en frío en la liberación de antioxidantes, con actividades cercanas al 70% de inhibición en flores de *V. tomentosa*. Estos resultados evidencian un alto potencial de estas especies como recursos medicinales, identifican los órganos con mayor producción de compuestos fenólicos y actividad antioxidante y establecen el método de extracción más eficiente, aportando evidencia científica crucial para la preservación del patrimonio botánico regional y el fortalecimiento de los conocimientos ancestrales sobre el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad en el Austro ecuatoriano.

**Palabras clave:** polifenoles, flavonoides, taninos, antocianinas, estrés abiótico, extracción vegetal, etnobotánica.

## ABSTRACT

The Andean flora of southern Ecuador holds high medicinal value, including species such as *Valeriana tomentosa* and *Bidens andicola*, traditionally used for analgesic and digestive purposes. This study analyzed the histochemical distribution of polyphenolic compounds and the antioxidant capacity of both species collected from a humid montane shrubland in Azuay Province, Ecuador. Three extraction methods were evaluated: infusion, decoction, and ethanolic maceration.

Fluorescence microscopy and specific staining revealed a strategic compartmentalization of total polyphenols, flavonoids, and anthocyanins in epidermal tissues, particularly in uniseriate and glandular trichomes. Total phenolic content (Folin–Ciocalteu) showed that flowers, followed by leaves, had higher concentrations of phenolic compounds than stems, along with greater antioxidant capacity measured by DPPH and ORAC-FL assays.

Thermal extraction methods (infusion and decoction) significantly outperformed cold ethanolic maceration in antioxidant release, reaching up to 70% inhibition in *V. tomentosa* flowers. These findings highlight the medicinal potential of these species, identify key organs with higher phenolic production, and determine the most efficient extraction method. This study contributes to the scientific validation of traditional knowledge and supports the sustainable use of Andean plant biodiversity.

**Keywords:** Phenolic compounds, flavonoids, tannins, anthocyanins, abiotic stress, plant extraction methods, ethnobotany.