



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA

“SENSIBILIDAD MICROBIANA Y PODER INSECTICIDA DE LOS  
ACEITES ESENCIALES DE *Clinopodium nubigenum* Y *Ambrosia  
arborescens*”

AUTOR:

Evelyn Valeria Gómez Benalcázar

DIRECTOR:

Ing. María Cristina Echeverría, PhD.

COMITÉ LECTOR:

Lic. Sania Ortega, MSc.

Dra. Julia Prado, PhD.

Ing. Lennys Berutti, MSc.

Ibarra, abril del 2017

Imbabura - Ecuador

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** Gómez Benalcázar

**NOMBRES:** Evelyn Valeria

**C. CIUDADANIA:** 172224994-1

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 3015-948

**TELEFONO CELULAR:** 0997670361

**Correo electrónico:** evegomez\_13@hotmail.com

**DIRECCIÓN:** Imbabura – Ibarra – El Sagrario – Sánchez y Cifuentes 9-35 y Miguel Oviedo

**AÑO:** 27 de abril del 2017

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**GÓMEZ BENALCÁZAR, EVELYN VALERIA.** Sensibilidad microbiana y poder insecticida de los aceites esenciales de *Clinopodium nubigenum* y *Ambrosia arborescens*. / TRABAJO DE GRADO. Ingeniera en Biotecnología. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Biotecnología. Ibarra. EC. Abril 2017. 95 p.

**DIRECTORA: Echeverría de Labastida María Cristina.**

Mediante el estudio de estos aceites esenciales de *Clinopodium nubigenum* y *Ambrosia arborescens* como antimicrobianos e insecticidas se busca rescatar los usos tradicionales de estas especies, promoviendo su aplicación biotecnológica. La extracción se realizó mediante hidrodestilación simple. Se determinó la actividad antimicrobiana de estos aceites mediante la técnica de difusión en disco. Mediante la técnica de dilución en caldo, se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima letal (CML) sobre un amplio número de microorganismos, incluyendo bacterias Gram positivas, Gram negativas y levaduras. La toxicidad en insectos se determinó por actividad fumigante, contacto directo, alimento con el aceite y su capacidad de repelencia sobre *Pagiocerus frontalis*.

Fecha: 27 de abril del 2017

Ing. María Cristina Echeverría, PhD.

Srta. Evelyn Valeria Gómez Benalcázar

## RESUMEN EJECUTIVO

En la Región Interandina, la planta *Clinopodium nubigenum*, conocida como Sunfo es utilizada para prevenir o curar enfermedades intestinales e infecciones de la piel. Otra planta muy popular es *Ambrosia arborescens*, comúnmente llamada Marco, ésta se utiliza tradicionalmente en jardines para ahuyentar insectos como la mosca blanca y el zancudo. Estas propiedades están presentes en los vegetales gracias a compuestos químicos, entre ellos los aceites esenciales, producidos naturalmente como mecanismos de defensa o atracción. Mediante el estudio de estos aceites esenciales como antimicrobianos e insecticidas se busca rescatar los usos tradicionales de estas especies, promoviendo su aplicación biotecnológica. Los aceites esenciales se extrajeron mediante hidrodestilación simple y fueron utilizados para realizar análisis de actividad antimicrobiana mediante la técnica de difusión en disco. Se determinó una mayor actividad antimicrobiana de *C. nubigenum* frente a la levadura *C. albicans* con un halo de 45,0 mm y de *A. arborescens* frente a la bacteria patógena *P. aeruginosa* con un halo de 27,3 ( $\pm$  2,5) mm. Además, mediante la técnica de dilución en caldo, se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima letal (CML) sobre un amplio número de microorganismos, incluyendo bacterias Gram positivas (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*), bacterias Gram negativas (*Salmonella* Abaetetuba, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*) y levaduras (*Candida albicans*). La toxicidad en insectos se determinó utilizando diferentes concentraciones de los aceites esenciales. Se evaluó su poder insecticida por actividad fumigante, contacto directo, alimento con el aceite y su capacidad de repelencia sobre *Pagiocerus frontalis*, un insecto plaga que ataca el grano de maíz. Los aceites esenciales de *C. nubigenum* y *A. arborescens* demostraron actividad insecticida, presentando mortalidades hasta de 80% y 58,8% respectivamente. *C. nubigenum* fue repelente en todas sus concentraciones, mientras que *A. arborescens* presentó menor repelencia e incluso neutralidad en concentraciones de 1 y 2  $\mu$ l/ml. Los resultados obtenidos en esta investigación abren la posibilidad de utilizar estos aceites en la formulación de bioplaguicidas para el sector agropecuario, con el fin de reducir el uso de agroquímicos y contribuir con el cuidado del medio ambiente.

## SUMMARY

In the Inter Andean Region, *Clinopodium nubigenum* (Lamiaceae), known as Sunfo is used to prevent or cure intestinal diseases and skin infections. Another popular plant is *Ambrosia arborescens* (Asteraceae), commonly known as Marco, used traditionally in gardens to keep away pest insects like the white fly and mosquito. These properties are due to the presence of essential oils produced by the plants as mechanisms of defense or for attraction of pollinators. The study of the antimicrobials and insecticides properties of these essential oils can scientifically confirm the traditional uses of these species, promoting their biotechnological application. Plant essential oils were extracted by hydrodistillation and were used to perform analysis of antimicrobial activity by the disc diffusion technique. *C. nubigenum* showed strongest antimicrobial activity against yeast *C. albicans* with inhibition halo of 45.0 mm and *A. arborescens* against *P. aeruginosa* with a halo of 27.3 ( $\pm$  2.5) mm. In addition, by the broth dilution method, was determined the minimal inhibitory concentration (MIC) and minimal lethal concentration (MLC) against several microorganisms, including Gram positive bacteria (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*), Gram negative bacteria (*Salmonella* Abaetetuba, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*) and yeasts (*Candida albicans*). The insecticidal activity of the essential oils, was evaluated by fumigation, direct contact, and food whit essential oil. Repellency activity of the essential oils was evaluated on *Pagiocerus frontalis*, a pest insect that attacks maize. *C. nubigenum* and *A. arborescens* essential oils showed a good insecticidal activity, with a mortality of 80% and 58.8%, respectively. *C. nubigenum* was repellent in all its concentrations, whereas *A. arborescens* presented low or no repellency at the concentrations of 1 and 2  $\mu$ l / ml. The results obtained in this research open the possibility of using *C. nubigenum* and *A. arborescens* essential oils in the formulation of biopesticides to be used in agriculture, in order to reduce the use of agrochemicals and contribute to the care of the environment.