

Potencialidades del polvo radical de *Lonchocarpus nicou* Aublet para el manejo de *Neoconocephalus* sp.



<https://cu-id.com/2247/v38e06>

Potentialities of *Lonchocarpus nicou* root powder for management of *Neoconocephalus* sp.

Leonel Marrero Artabe^{1*}, William Caicedo Cajilima²

¹Profesor invitado de la Universidad Estatal Amazónica (UEA), Provincia de Pastaza, Ecuador

²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Estatal Amazónica (UEA).

RESUMEN: El objetivo de la investigación radicó en determinar las potencialidades de *Lonchocarpus nicou* Aublet para el manejo de *Neoconocephalus* sp. (Orthoptera: Tettigoniidae). Se procesaron raíces frescas de *L. nicou* procedentes de la Amazonia Ecuatoriana; en condiciones de laboratorio se evaluó la toxicidad letal del polvo radical sobre los adultos. Se utilizó un diseño completamente al azar con cinco repeticiones; se evaluó como tratamiento una dosis de 6,25 g.l⁻¹ y un control; los resultados se procesaron estadísticamente mediante una comparación de proporciones. Se encontró efecto letal del polvo radical sobre los adultos de *Neoconocephalus* sp.; observándose inanición, descoordinación motora, parálisis y mortalidad del 70 % de los insectos, luego de transcurridas apenas 6 horas. La muerte del 100 % de la población ocurrió 24 horas posteriores a la aspersión, y se encontraron diferencias estadísticas significativas respecto al testigo sin aplicación. El polvo radical de *L. nicou* por su elevada toxicidad sobre los adultos demuestra potencialidades para la obtención de plaguicidas que permitan el manejo de *Neoconocephalus* sp.

Palabras clave: *L. nicou*, Fabaceae, Tettigoniidae, manejo de plagas, toxicidad letal.

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the potential of *Lonchocarpus nicou* Aublet root powder for management of *Neoconocephalus* sp (Orthoptera: Tettigoniidae). Fresh roots of *L. nicou* collected from Ecuadorian Amazonia were processed. Under laboratory conditions, the lethal toxicity of the root powder on adults was evaluated. A random design with five repetitions was used to evaluate the dosage of 6, 25 g. l⁻¹; a negative control was included and the results were processed by a comparison of proportions. The *L. nicou* root powder showed a lethal toxic effect on adults of *Neoconocephalus* sp. Inanition, uncoordinated movement, paralysis and 70 % of insect mortality was observed after 6 hours. Population death of 100 % after 24 hours with statistically significant differences compared with the control was found. Based on the high toxicity on adults, the root extract of *L. nicou* shows potential to be developed as pesticides intended for management of *Neoconocephalus* sp.

Key words: *L. nicou*, Fabaceae, Tettigoniidae, pest management, lethal toxicity.

Los tettigoniidos representan una de las mayores familias de ortópteros; poseen variada ecología alimentaria que incluye hábitos herbívoros, omnívoros (1). El género *Neoconocephalus* Karny (Orthoptera: Tettigoniidae) está representado por 13 especies de amplia distribución en las Américas; pueden alimentarse de diferentes órganos de las plantas que incluyen hojas, flores, frutos y semillas de varios cultivos de importancia económica. Se consideran insectos plagas, principalmente, de poáceas como el arroz (*Oryza sativa* L.), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L) y pastos (*Paspalum* spp.) (2). Además, se notifica su ataque en girasol (*Helianthus annuus* L) (3), banana (*Musa* sp.), plantas ornamentales (4); así como su capacidad de diseminar el patógeno *Phytophthora* sp. en palma aceitera

(5). Se informa la preferencia de *Neoconocephalus* por bosques naturales y su abundancia en la Amazonia Ecuatoriana (6).

La principal herramienta de control de *Neoconocephalus* ha recaído en insecticidas químicos como el Diflubenzuron UC (7), Malation (8), que causan la eliminación de insectos polinizadores y contaminan el medio ambiente. En la Amazonia Ecuatoriana prevalece el ataque de insectos dañinos, de ahí que una gran cantidad de productores han abandonado la siembra de cultivos, debido al encarecimiento de los costos de producción (9). Por ello, resulta necesaria la búsqueda de métodos alternativos seguros como los plaguicidas botánicos, existentes en áreas, como la Región Amazónica donde; sin embargo, es incipiente el uso de plantas autóctonas como bioplaguicida, entre ellas, el barbasco, *Lonchocarpus* Smith (10, 11)

*Correspondencia a: Leonel Marrero Artabe. E-mail: leonel.artabe@umcc.cu

Recibido: 22/02/2023

Aceptado: 02/04/2023

a pesar de sus potencialidades insecticidas. El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar las potencialidades del polvo radical de barbasco *Lonchocarpus nicou* (Fabaceae) para el manejo de *Neoconocephalus* sp. (Orthoptera: Tettigoniidae).

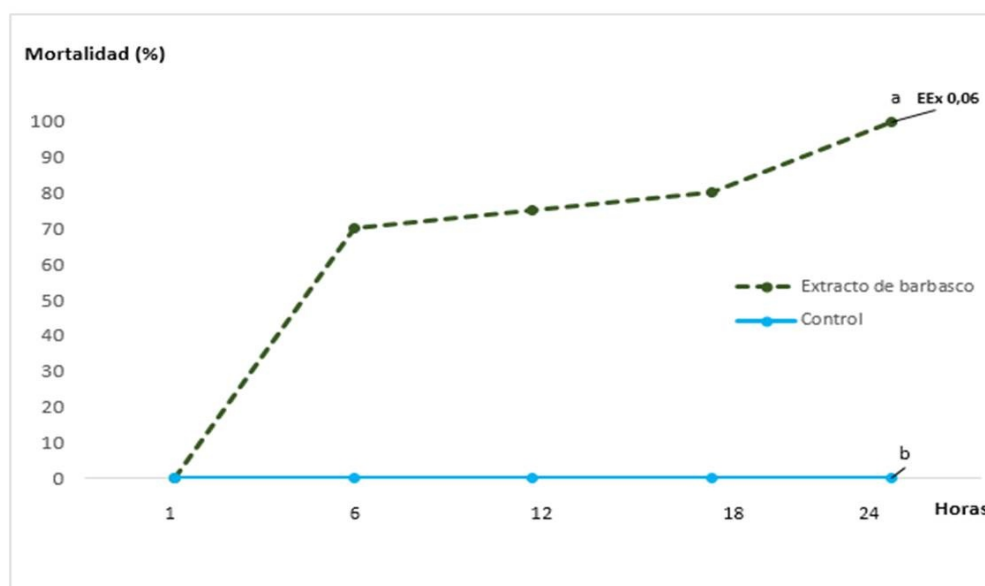
El material vegetal se obtuvo a partir de plantas sanas de *L. nicou*, de tres años de establecidas, que se colectaron durante el mes de mayo de 2007 en la Parroquia Teniente Hugo Ortiz (Latitud 1°24'0 norte; Longitud 77°57'0 este), Provincia de Pastaza, Ecuador. Se corroboró la identificación taxonómica de la planta en el Laboratorio de Biología de la Universidad Estatal Amazónica (UEA) mediante comparación con las colecciones del Jardín Botánico de la Universidad y las descripciones de la literatura. Las muestras botánicas se procesaron en el Laboratorio Eco Amazon según el procedimiento indicado por Vílchez (12); se utilizaron secciones de raíces de 2 cm de diámetro, las cuales se sometieron a un proceso de secado en estufa a 45°C de temperatura por 48 horas. Posteriormente, las raíces se trituraron en un molino eléctrico hasta pulverizar, y se tamizaron a 250 µm con el fin de obtener un polvo fino, que fue almacenado a temperatura ambiente en frascos herméticamente cerrados.

Para evaluar la toxicidad del polvo radical se utilizaron adultos de *Neoconocephalus* sp. de aproximadamente siete días de edad, reproducidos en el Laboratorio de Biología bajo condiciones controladas (25 ± 2°C) sobre plantas de *Solanum quitoense* L. El ensayo se realizó acorde a la metodología propuesta por Mariños *et al.*, (13) y como formulación del biocida se utilizó el polvo de la raíz en agua destilada.

Se utilizó un diseño completamente al azar; se evaluó como tratamiento una dosis de 6, 25 g. l⁻¹ y un control negativo con cinco repeticiones, cada uno. Se colocaron 5 individuos en placas Petri de 15 cm de diámetro con folíolos sanos de *S. quitoense* en su interior, y se asperjó 10 ml del formulado sobre la superficie del alimento, en tanto el control se asperjó con igual volumen de agua destilada. Una hora después, se contabilizó la cantidad de insectos vivos y muertos, y se calculó la mortalidad correspondiente en 6, 12, 18 y 24 h posteriores a la aspersión. Se consideraron insectos muertos por la inmovilidad de apéndices (patas y antenas) al ser estimulados con una aguja entomológica. Los resultados se analizaron estadísticamente mediante comparación de proporciones, para un nivel de confianza de 0,05. Se utilizó el programa estadístico Statgraphic 5.0

El extracto radical de *L. nicou* ocasionó 100 % de mortalidad de los adultos de *Neoconocephalus* sp. transcurridas solo 24 horas después de la aplicación, con diferencias estadísticas respecto al testigo donde los individuos no mostraron muertes, sosteniendo una conducta normal con elevadas tasas de consumo foliar. A partir de las 6 horas de la aspersión del extracto, los insectos, a pesar de su gran envergadura corporal, mostraron inanición, descoordinación motora y parálisis; encontrándose mortalidad del 70 % de la plaga (Figura 1).

Las potencialidades insecticidas del polvo radical de *L. nicou* pueden estar sustentadas por la abundancia de alcaloides, fenoles, flavonoides y saponinas presentes en las raíces de esta planta, cultivada bajo las condiciones de la Amazonia Ecuatoriana (10).



Porcentaje con letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos ($p \leq 0,05$)

Figura 1. Efecto tóxico letal del polvo radical de *L. nicou* sobre adultos de *Neoconocephalus* sp./ Lethal toxic effect of *L. nicou* root powder on *Neoconocephalus* sp adults.

El efecto letal del extracto sobre *Neoconocephalus* sp. pudo estar dado, además, por la acción de la rotenona contenida en las raíces. Varios autores señalan que *L. nicou* posee un alto contenido de rotenona (11). La rotenona constituye una isoflavona natural obtenida de las raíces de *Lonchocarpus* sp. (Fabaceae) que actúa como toxina, inhibiendo la cadena respiratoria mitocondrial, y ha sido usada durante muchos años como insecticida (14). Representa uno de los compuestos biológicamente activos más abundantes encontrados típicamente en las raíces de *Lonchocarpus* spp., en alrededor de un 44 %.

Según Fang (15) la rotenona se considera un insecticida botánico de amplio espectro; posee actividad dual y causa toxicidad estomacal por contacto, en tanto, actúa como antialimentario y fumigante, efectos que posibilitan el control de plagas pertenecientes a 137 familias y 15 órdenes. Múltiples investigaciones coinciden en avalar la actividad insecticida de los extractos de *Lonchocarpus* (barbasco), y señalaron la efectividad de la rotenona contra numerosos grupos plagas que incluyen dípteros vectores (10), lepidópteros (12, 16,17), coleópteros (18), áfidos (19), chinches acuáticas (20) y ortópteros de la familia Acrididae (21).

Se notifica además, que la raíz pulverizada del barbasco posee acción molusquicida (11) y acaricida. Los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con los informados por estos autores.

Los valores de mortalidad ocasionados por *L. nicou* en la presente investigación coinciden con lo observado por Torres (10), al encontrarse mortalidades del 71,42 % en larvas de *Anopheles* a solo 2 h post tratamiento. De igual forma, Mariños (13) registró 100 % de mortalidad del formulado botánico contra *Anopheles benarrochi* G (13). Se ha comprobado que la rotenona induce neurotoxicidad, déficit locomotor, parálisis y mortalidad elevada en adultos de las moscas *Drosophila melanogaster* Meign (22). Según Wenbing (23), en pruebas de toxicidad, se encontró superior efectividad de la rotenona contra el ortóptero *Oedales asiaticus* (Bey-Bienko) en comparación con los insecticidas Methomyl y Chlorantraniliprole.

Es de significar que los resultados del presente trabajo constituyen los primeros estudios publicados sobre la actividad insecticida de *L. nicou* contra ortópteros, en la Amazonia Ecuatoriana. El efecto letal sobre los adultos de *Neoconocephalus* sp. descrito en la figura 1, así como la efectividad observada contra ninfas sugieren que el polvo radical de *L. nicou* posee compuestos con propiedades tóxicas, y podría ser potencialmente usado para el control del insecto dentro del contexto del manejo integrado de plagas en la Amazonia.

Se sugieren nuevas investigaciones para aumentar el conocimiento sobre *L. nicou*, como planta promissoria, para el desarrollo de plaguicidas botánicos, lo que podría aportar beneficios en la protección de cultivos

y la mejora de las producciones agrícolas, con el mínimo empleo de compuestos agrotóxicos, en las comunidades rurales de la Región Amazónica Ecuatoriana.

REFERENCIAS

1. Eades DC, Otte D, Cigliano MM, Braun H. Orthoptera Species File. Version 5.0/5.0. 2020. Available from: <https://orthoptera.speciesfile.org/>.
2. SINA. Subfamily Copiphorinae: Coneheaded katydids. Singing Insects of North America. University of Florida. 2022. Available from: <http://orthsoc.org/sina/index.htm>.
3. Sattar A, Karim Ulah, Abdul Ahad, Yousaf M. Insect pests of sunflower in N.W.F.P, Pakistan. Pak J Agric Res. 1984;5(4):239-241.
4. CABI. *Neoconocephalus affinis* (rattler conehead katydid). CABI Compendium. 2023. Available from: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/49032471>.
5. Torres GA, Sarria GA, Varón F, Martínez G. Evidencias circunstanciales de la asociación de especies de la familia Tettigoniidae con el desarrollo de lesiones iniciales de la pudrición del cogollo de la palma de aceite. Palmas. 2008;49(3):53-61.
6. Cadena OJ, Gutiérrez Y, Bacca T. Common Orthoptera from Pastaza, Ecuador. Available from: <https://fieldguides.fieldmuseum.org/>.
7. UC IPM. Pest management guidelines: Citrus. California. UC ANR Publication 3441. 2022. University of California, USA. Available from: <http://ipm.ucanr.edu/?src=www2>.
8. Wahid H, Stefan D, Jaronski T, Schell S. Control of Pest Grasshoppers in North America. Insects. 2020 Aug 24;11(9):566. DOI: 10.3390/insects11090566.
9. Martín NJ, Pérez G. Agricultural productive evaluation of four sectors from Pastaza province in the Ecuadorian Amazonia. Cultivos Tropicales. 2012 Jul;30(1):5-10. Available from: <https://ediciones.inca.edu/cu/index.php/ediciones/article/view/126>.
10. Torres Morocho DM, Orea Igarza U, Brito Vallina ML, Cordero Machado E. Estudio de la extracción del follaje de Barbasco (*Lonchocarpus nicou*) como fuente biocida (en condiciones de la Amazonía en Ecuador). Rev Cienc Téc Agr. diciembre de 2013;22(4):41-9. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2071-00542013000400007&lng=es&nrn=iso&tlng=es.
11. Vélez A, Fajardo E, Morán Bajaña JT, Centanaro Quiroz PH, Cartagena Faytong MI, Cruz Romero CE, et al. Efecto biocida del fruto del barbasco (*Lonchocarpus nicou*) en el control del caracol (*Pomacea canaliculata*) en el arroz en

- Naranjal - Ecuador. ProSciences. 2019;3(20):1-4. DOI: [10.29018/issn.2588-1000vol3iss20.2019pp1-4](https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol3iss20.2019pp1-4)
12. Vilchez EJ, Sánchez GV. Uso de la Rotenona (*Lonchocarpus nicou*) para controlar plagas de la col en Lima. Rev. Per. Ent. 1993;36:65-68. Available from: <https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/1051>
 13. Mariños C, Castro J, Nongrados D. Efecto biocida del «barbasco» *Lonchocarpus utilis* (Smith, 1930) como regulador de larvas de mosquitos. Rev.per.biol. 2004;11(1):87-94. DOI: [10.1079/pwkb.species.49032471](https://doi.org/10.1079/pwkb.species.49032471)
 14. Huang CW, Lin KM, Hung TY, Chuang YC, Wu SN. Multiple Actions of Rotenone, an Inhibitor of Mitochondrial Respiratory Chain, on Ionic Currents and Miniature End-Plate Potential in Mouse Hippocampal (mHippoE-14) Neurons. Cellular Physiology and Biochemistry. 2018;47:330-343. DOI: [10.1159/000489810](https://doi.org/10.1159/000489810)
 15. Fang NB, Casida JE. Anticancer action of cube insecticide: Correlation for rotenoid constituents between inhibition of NADH: Ubiquinone oxidoreductase and induced ornithine decarboxylase activities. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1998;95:3380-3384. DOI: [10.1073/pnas.95.7.3380](https://doi.org/10.1073/pnas.95.7.3380)
 16. Iannone JA, Murrugara Y. Efecto del nin y rotenona en las poblaciones de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) y en dos especies de áfidos (Homoptera: Aphididae) en el cultivo de tomate en Inca, Perú. Folia Entomol. Mex. 2002;41(2):119-128.
 17. Iannone J. Efecto insecticida de cuatro extractos botánicos sobre la polilla de la papa *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) en el Perú. Entomotropica. 2003;18(2):95-105.
 18. Ren L, Zheng G, Chen B, He L, Liao Y, Chen B. Evaluation of ten botanical insecticides against the sweet potato Weevil, *Cylas formicarius* (Fabricius, 1798) (Coleoptera: Brentidae). Afr J Agric Res. 2020;16(11):1531-1539. DOI: [10.5897/AJAR2020.15054](https://doi.org/10.5897/AJAR2020.15054)
 19. Han L, Gao L, Hao Z, Zhao K, Zhang W, Chen J, et al. Effect of rotenone induced stress on physiologically active substances in adult *Aphis gycines*. PLoS One. 2020;15(6). DOI: [10.1371/journal.pone.0234137](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234137)
 20. Booth AJ, Moss S, Weyl OLF. Effect on gill respiring and plastron respiring insects. Afr J Aquat Sci. 2015;40(1):95-100. DOI: [10.2989/16085914.2014.986432](https://doi.org/10.2989/16085914.2014.986432)
 21. Wang Y, Huang X, Chang BH, Zhang Z. Growth Performance and Enzymatic Response of the Grasshopper, *Calliptamus abbreviatus* (Orthoptera: Acrididae), to Six Plant-Derived Compounds. J Insect Sci. 2020;20(3):14. DOI: [10.1093/jisesa/ieaa049](https://doi.org/10.1093/jisesa/ieaa049)
 22. Jiménez E, Tovar J, Mosquera OM, Cardozo F. Actividad neuroprotectora de *Solanum ovalifolium* (Solanaceae) contra la toxicidad inducida por rotenona en *Drosophila melanogaster*. Rev Fac Cienc Básicas. 2017;13(1):26-34. DOI: [10.18359/rfcb.2751](https://doi.org/10.18359/rfcb.2751)
 23. Zhang W, Ren H, Sun F, Shen T, Yuan S, Gao X, et al. Evaluation of the Toxicity of Chemical and Biogenic Insecticides to Three Outbreaking Insects in Desert Steppes of Northern China. Toxins. 2022;14(8):546. DOI: [10.3390/toxins14080546](https://doi.org/10.3390/toxins14080546)

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

Contribución de los autores: Leonel Conceptualización, investigación, metodología, curación de datos, validación, redacción del borrador original, redacción: revisión y edición, supervisión. William Investigación, recursos, curación de datos, validación, visualización, redacción del borrador original.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)