



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

**EXTRACTOS ACUOSOS DE *CECROPIA PELTATA* L. Y
TREMA MICRANTHA BLUMEN COMO UNA
ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE
TETRANICHUS URTICE KOCH**

**AQUEOUS EXTRACTS OF *CECROPIA PELTATA* L. AND *TREMA
MICRANTHA* BLUMEN AS AN ALTERNATIVE FOR THE CONTROL OF
TETRANICHUS URTICE KOCH**

Guadalupe Velázquez Vázquez

Universidad Tecnológica de Tehuacán, México

Miguel Aragón Sánchez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto de Ciencias, Centro de Agroecología, México

Ana Laura Puga Jiménez

Universidad Interserrana del Estado de Puebla, México

Efrén Hernández Juárez

Universidad Interserrana del Estado de Puebla Ahuacatlán, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10793

Extractos Acuosos de *Cecropia Peltata* L. y *Trema Micrantha* Blumen como una Alternativa para el Control de *Tetranychus Urtice* Koch

Guadalupe Velázquez Vázquez¹anyvelaz77@gmail.com<https://orcid.org/0000-0001-9879-0968>Universidad Tecnológica de Tehuacán.
México.**Miguel Aragón Sánchez**miguel.aragons@correo.buap.mx<https://orcid.org/0000-0001-6943-6628>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
Instituto de Ciencias, Centro de Agroecología.
México.**Ana Laura Puga Jiménez**anapugajim@gmail.com<https://orcid.org/0000-0002-3847-0554>Universidad Interserrana del Estado de
Puebla Ahuacatlán
México.**Efrén Hernández Juárez**al19bi004@uiepa.edu.comUniversidad Interserrana del Estado de Puebla
Ahuacatlán
México.

RESUMEN

El uso indiscriminado de plaguicidas químicos ocasiona diversos impactos no solo en el ambiente si no también en la salud de las personas que los utilizan. Una alternativa útil en el control de plagas pueden ser los extractos vegetales. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes concentraciones de los extractos de *Cecropia peltata* L. y *Trema micrantha* (L) Blumen sobre la mortalidad de *Tetranychus urticae* Koch en condiciones de laboratorio. Se estableció en el laboratorio una cría de *T. urticae* del cual se obtuvieron organismos que fueron sometidos a una dosis del 3, 10, 25 y 75 mL de los extractos vegetales de *C. peltata* y *T. micrantha*, así mismo se evaluó una cepa de *Bauveria bassiana*, Imidacropid como tratamiento positivo y agua como tratamiento negativo. Se observó una mortalidad superior al 60 % de *T. urticae* en todos los tratamientos tras 24 horas de interacción a una dosificación de 3mL, esta mortalidad incremento conforme la concentración aumento, tras 48 horas la mortalidad aumento al 100% en todos los tratamientos en todas las concentraciones, excepto el extracto de *C. peltata* a una dosis de 3mL, donde la mortalidad fue inferior al 87%.

Palabras clave: Control de plagas, Ácaros, Extractos vegetales

¹ Autor principal

Correspondencia: miguel.aragons@correo.buap.mx

Aqueous Extracts of *Cecropia Peltata* L. and *Trema Micrantha* Blumen as an Alternative for the Control of *Tetranychus Urtice* Koch

ABSTRACT

The indiscriminate use of chemical pesticides causes various impacts not only on the environment but also on the health of the people who use them. A useful alternative in pest control can be plant extracts. The objective of this study was to evaluate the effect of different concentrations of the extracts of *Cecropia peltata* L. and *Trema micrantha* (L) Blumen on the mortality of *Tetranychus urticae* Koch under laboratory conditions. A breeding of *T. urticae* was established in the laboratory, from which organisms were obtained that were subjected to a dose of 3, 10, 25 and 75 mL of the plant extracts of *C. peltata* and *T. micrantha*, likewise a strain was evaluated. of *Bauveria bassiana*, Imidacropid as a positive treatment and water as a negative treatment. A mortality greater than 60% of *T. urticae* was observed in all treatments after 24 hours of interaction at a dosage of 3mL, this mortality increased as the concentration increased, after 48 hours mortality increased to 100% in all treatments in all concentrations, except for the extract of *C. peltata* at a dose of 3mL, where mortality was less than 87%.

Keywords: *Pest control, Mites, Vegetable extracts*

Artículo recibido 11 marzo 2024

Aceptado para publicación: 15 abril 2024



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el aumento en la producción agrícola se ha intensificado como resultado de una mayor demanda de alimentos, así como el uso de plaguicidas para combatir las plagas asociadas a los cultivos (Vargas-González *et al.*, 2019, Ibrahim, 2016). Los plaguicidas son el principal medio utilizado para su control, pero trae consigo una serie de problemas ambientales, ya que no solo afectan a las especies plaga, también atacan a poblaciones de distintas especies, algunos de los plaguicidas más utilizados son altamente tóxicos para la vida microbiana del suelo y distintos microorganismos tales como polinizadores y/o organismos benéficos, también se ve afectada la calidad de agua y del suelo, de igual manera afecta directamente a los productores que aplican estos productos y a sus familias, con efectos a corto y largo plazo (Márquez, *et al.*, 2020), A pesar de todo el efecto dañino que pueden ocasionar, siguen siendo utilizados, sobre todo en países en vía de desarrollo como México, por ello es de suma importancia utilizar productos menos dañinos para el ambiente y salud de las personas que los utilizan potencialmente. En este sentido, se ha apostado por utilizar productos con menor impacto económico, social y ambiental como los productos derivados de plantas (extractos vegetales). Diversos estudios han mostrado la eficacia de los extractos vegetales contra distintas plagas (Flores-Villegas *et al.*, 2019, Ghabbari *et al.*, 2018, Satish *et al.*, 2007, Vélez-Ruiz *et al.*, 2022). El estado de Puebla presenta una gran riqueza vegetal con una importante herencia cultural en conocimientos sobre el uso de plantas incluyendo plantas con propiedades importantes frente a distintas plagas (Pérez-Torres, 2012, Torija-Torres *et al.*, 2016). Entre estas plantas se encuentran *Cecropia peltata* L es un árbol de la familia Urticaceae conocida como guarumo o chancarro es una planta nativa de México, existen estudios que reportan propiedades para tratar afectaciones asmáticas, anticonvulsiantes, ansiolíticas, antimicrobianas, sedantes, antiinflamatorias, broncodilatadoras y diuréticas (González-Torres *et al.*, 2006; Castro-Juárez *et al.*, 2014). Además, para *C. peltata* se sugiere la presencia de saponinas, flavonoides, taninos, triterpenos y esteroides. *Trema micrantha* (L) Blumen (1856) es un árbol de la familia Cannabaceae, esta especie es asociada efecto contra el sarampión, malaria artritis y diabetes (Camacho-Campos *et al.*, 2020). Las propiedades que poseen estas especies podrían ser de utilidad para el control de la araña roja *Tetranychus urticae*



Koch (Acari: Tetranychidae) la cual es una especie de acaro fitófago polífago, muy importante en los cultivos bajo invernadero, principalmente de tomate y fresa Cerna *et al.*, 2009), el principal control para combatirla son productos químicos, sin embargo ha desarrollado alta resistencia a diversos acaricidas principalmente por su elevada tasa reproductiva y rápida adaptación a diferentes condiciones climatológicas (Souza-Pimentel *et al.*, 2017; Herrón *et al.*, 2004, Villegas-Elizalde, 2010). Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar los extractos acuosos de *C. peltata* y *T. micrantha* a diferentes dosis para el control de la araña roja *T. urticae* en condiciones de laboratorio.

METODOLOGÍA

Este trabajo se desarrolló en el laboratorio de microbiología de la Universidad Interserrana del Estado de Puebla-Ahuacatlán del estado de Puebla. Tanto para la cría de *T. urticae*, como de los bioensayos se realizaron en una cámara bioclimatizada climatizada a $24 \pm 2^\circ\text{C}$ de temperatura constante, $60 \pm 5\%$ de humedad relativa y fotoperiodo de 16:8 horas luz: oscuridad.

La cría de *T. urticae* se inició a partir de organismos provenientes de una población criada en el Laboratorio de Agroecología del Centro de Agroecología, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Para la cría de *T. urticae* de este trabajo se utilizaron plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L) (Fabaceae), para asegurar que estas plantas estuvieran libres de productos fitosanitarios, las semillas fueron sembradas en un invernadero, en bolsas de plástico de 40X40, con sustrato composta orgánica, durante un periodo de 30 días. Transcurrido ese periodo se introdujeron cuatro plantas en una jaula de 50 x 50 x 50 cm, con soporte de madera cubierta con tela de organza, de este modo la población utilizaba las plantas de frijol como fuente de alimento y sustrato de ovoposición.

Para realizar los extractos vegetales se usó la metodología propuesta por Aragón *et al.* (2019) con una modificación. Para la colecta del material vegetal, en el caso de *C. peltata* se cortaron las hojas, y para el caso de *T. micrantha* se utilizó hojas y tallos, este material se colectó de diferentes parcelas dentro de las instalaciones de la Universidad Interserrana del Estado de Puebla-Ahuacatlán. Se seleccionaron las partes aéreas de la planta, incluyendo hojas y tallos, transportándolas y dejándola secar a la sombra durante 20 días en el laboratorio de Microbiología,



de la misma universidad, una vez seca la planta, se pulverizó en un mortero de porcelana y de este modo se obtuvo un polvo que se utilizó para realizar los extractos. Para el extracto acuoso, el polvo vegetal se colocó en agua por 24 h, a una concentración de 30 g del polvo vegetal en 1 L de agua. Los extractos se filtraron para separar los sólidos antes de ser aplicados. Una vez preparados los extractos se procedió a diluir estas soluciones a las concentraciones utilizadas en campo, según la metodología propuesta por Aragón *et al.* (2019), se utilizó 3.1 ml de extracto preparado sobre 500 ml de agua. Además de los extractos vegetales se evaluó una cepa de *Bauveria bassiana*, y un insecticida comercial (Imidacropid)

Para realizar el bioensayo se utilizaron 100 adultos de menos de 24 horas, las unidades experimentales fueron diez ácaros hembras y diez machos por placas Petri, en cada placa se colocó una capa de papel filtro y se aplicaron concentraciones de 3, 10, 25 y 70 mL de cada extracto sobre toda la superficie de las placas. Se realizó una sola aplicación del extracto y se midió la mortalidad durante 24, 48 y 72 horas. Como control negativo se utilizó agua destilada y como control positivo Imidacropid.

Para la comparación de medias se utilizó la Prueba F de análisis de la varianza (ANOVA), seguido de la prueba de Tukey ($\alpha= 0.05$). Los análisis se realizaron con el programa STATGRAPHICS Centurion XVI.I.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se observa la mortalidad que presentaron los diferentes tratamientos tras 24 horas de interacción con los adultos de *T. urticae*, se estimó que todos los tratamientos superaron el 50% de mortalidad, sin embargo, el extracto de *C. peltata* a una dosis de 3ml obtuvo la menor mortalidad, con un 66% aproximadamente, diferente estadísticamente al resto de tratamientos, seguida del extracto de *T. micrantha*, con un 73.33% de media, el tratamiento a base del hongo entomopatógeno obtuvo una mortalidad del 100% tras las 24 horas de aplicación. Cabe resaltar que el tratamiento testigo no se observó mortalidad en los adultos. Se estimó que la mortalidad aumentó conforme se aumenta la dosificación de los extractos, llegando a alcanzar un 100% de mortalidad para el extracto de *T. micrantha* a los 25ml y para el caso del extracto de *C. peltata* a una concentración de 75%.

El extracto vegetal hecho a base de las hojas de pimienta brasileña (*Schinus terebinthifolius* Raddi) han mostrado ser efectivos para el control de *T. urticae*, Habashy *et al.* (2021) mencionan que los compuestos fenólicos afzelin y el ácido protocatechuico llegan a tener una mortalidad superior al 90% después de 7 días, cabe mencionar que estos resultados son diferentes a los obtenidos en esta investigación debido a la baja concentración que utilizaron estos autores, 200µL, en comparación con los 3mL (dosis más baja) ocupados en esta investigación.

Continuando con el bioensayo, se observó que la mortalidad aumenta considerablemente en los extractos vegetales tras 48 horas de haber iniciado el experimento, se estimó que el extracto de *T. micrantha* alcanzó a matar al 100% de la población a una dosis de 3ml, y el extracto de *C. peltata* incremento a 86% a la misma dosis, cabe resaltar que a las dosificaciones superiores a 10ml las poblaciones sucumbieron en su totalidad tras 48 horas, tras 72 horas todas las poblaciones llegaron a un 100% de mortalidad (Cuadro 2).

En otras investigaciones se ha reportado que algunas especies vegetales como *Artemisa judaica* L. es efectivo contra el control de *T. urticae* (El-Sharabasy *et al.*, 2010). También se ha evaluado el efecto de extractos hidro-etanólicos de epazote (*Chenopodium ambrosioides* L.), chicalote (*Argemone mexicana* L.), zempoalxochitl (*Tagetes erecta* L.), frutos de neem (*Azadirachta indica* Juss.), higuera (*Ricinus communis* L.) y árbol de paraíso (*Melia azedarach* L.), sobre la mortalidad de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) en condiciones de laboratorio con resultados de mortalidad de *T. urticae* arriba del 50% (Carrillo-Rodríguez *et al.*, 2011). Rodríguez-Cabrera *et al.*, (2021) encontró que el extracto etanólico de las semillas de *T. havanensis* presentan una alta mortandad de huevos de *T. urticae*.

El uso de productos químicos para el control de plagas ocasiona diversos impactos tanto en el ambiente como en la salud de las personas. Es de vital importancia desarrollar estudios que permitan validar el efecto de productos menos dañinos como los derivados de plantas (extractos vegetales). En diversos estudios se ha comprobado que las plantas cuentan con metabolitos con alta capacidad para el control de distintos grupos de organismos perjudiciales para los cultivos; como bacterias, hongos y ácaros (Souza de Jesus *et al.*, 2020). En este estudio se encontró que las especies de *C. peltata* y *T. micrantha* poseen efectos significativos contra el acaro *T. urticae*. Los

resultados encontrados se pueden asociar a los componentes presentes en las especies evaluadas. A este respecto Camacho-Campos *et al.*, (2020) indican que *C. peltata* puede ser útil para combatir distintas plagas debido a los metabolitos secundarios que presenta como saponinas, flavonoides, taninos, triterpenos. Otros estudios han reportado que estos metabolitos han demostrado actividad insecticida (Freitas *et al.* 2014. Díaz-Napal and Palacios 2015). Por ejemplo, las saponinas forman complejos con esteroides de las membranas celulares, produciendo grandes poros en las mismas y alterando su permeabilidad, por lo que la célula se lisa, ocasionando la ruptura de las membranas bacterianas por ello las saponinas aisladas de hojas, frutos, semillas, tallos, se utilizan en jabones y productos antimicrobianos. Los flavonoides también han sido reportados con actividad antifúngica, insecticida, antiviral y antibacteriana (Wang *et al.* 2013, Hossion *et al.*, 2011). También se ha indicado que algunos taninos, al igual que alcaloides y flavonoides, presentan actividad afidicida (Sotelo-Leyva *et al.* 2019). De acuerdo con algunos flavonoides pueden ser útiles como una alternativa para el desarrollo de nuevos insecticidas, por lo cual sería importante realizar estudios que permitan evaluar a profundidad los metabolitos de las especies evaluadas. Sin embargo, también se ha reportado que la sinergia de los compuestos que presentan los extractos crudos producen mejores efectos que los componentes individuales (Mehmood and Murtaza, 2018) por lo cual los resultados encontrados contra *T. urticae* podrían asociarse al cúmulo de metabolitos presentes en las especies de *C. peltata* y *T. micrantha* presentan frente *T. urticae*.

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

Cuadro 1. Mortalidad de *T. urticae* tras 24 horas de la aplicación de los diferentes tratamientos.

Dosis (ml)	Tratamientos*				
	Testigo	<i>B. bassiana</i>	<i>C. peltata</i>	<i>T. micrantha</i>	Imidacropid
3	-----	100±00a	66.67±0.33b	73.33±0.29c	100±00a
10	-----	100±00a	73.33±0.35b	93.33±0.42c	100±00a
25	-----	100±00a	86.77±0.40b	100±00a	100±00a
75	-----	100±00a	100±00a	100±00a	100±00a

*Dentro de la misma fila, medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes. (P>0.05).



Cuadro 2. Mortalidad de *T. urticae* tras 48 horas de la aplicación de los diferentes tratamientos.

Dosis (ml)	Tratamientos*				
	Testigo	<i>B. bassiana</i>	<i>C. peltata</i>	<i>T. micrantha</i>	Imidacropid
3	-----	100±00a	86.67±0.53b	100±00a	100±00a
10	-----	100±00a	100±00a	100±00a	100±00a
25	-----	100±00a	100±00a	100±00a	100±00a
75	-----	100±00a	100±00a	100±00a	100±00a

*Dentro de la misma fila, medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes. (P>0.05).

CONCLUSIONES

En general, los resultados mostraron que los extractos evaluados son una alternativa potencial para el control de *T. urticae* a una dosis baja de 3mL de extracto vegetal, por lo que no se utiliza mucho material vegetal para obtener un acaricida efectivo, por lo tanto, estas especies podrían utilizarse para el control de ácaros en cultivos donde esta plaga es frecuente. El uso de extractos vegetales para el control de estas poblaciones reduce el impacto ambiental ocasionado por plaguicidas de origen químico, asimismo, su uso favorece la seguridad alimentaria y agricultura sustentable, por otra parte, se recomienda profundizar en el estudio de estas especies vegetales para obtener un manejo de *T. urticae*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragón G. A., B. C. Pérez-Torres, M. Aragón-Sánchez, D. Juárez, *et al.* 2019. Control de chapulín *Sphenarium purpurascens* Charpertier 1845 (Orthoptera: Pyrgomorphidae) con extractos vegetales, en cultivo de maíz (*Zea mays* L.) *Entomología Mexicana*. 6:75-81.
- Camacho-Campos, C., Y. Pérez-Hernández, A. Valdivia-Ávila, Y. Rubio-Fontanills, *et al.* 2020. Evaluación fitoquímica, antibacteriana y molusquicida de extractos de hojas de *Agave* spp. *Revista Cubana de Química*, 32(3): 390-405.
- Carrillo-Rodríguez, J. C., B. Hernández-Cruz, J. L. Chávez-Servia, A. M. Vera-Guzmán, *et al.* 2011. Efecto de extractos vegetales sobre la mortalidad de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), en laboratorio. *Journal of the Interamerican Society for Tropical Horticulture*, 53: 154-157.



- Castro-Juárez, C. J., N. Villa-Ruano, S. A. Ramírez García y C. Mosso González. 2014. Uso medicinal de plantas antidiabéticas en el legado etnobotánico oaxaqueño. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 19(1): 101-120.
- Cerna, E., J. Landeros, Y. Ochoa, J. J. Luna, O. Vázquez, *et al.* 2009. Tolerancia del ácaro *Tetranychus urticae* Koch a cuatro acaricidas de diferente grupo toxicológico. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 4:4-10
- Da Silva Santos , F., & López Vargas , R. (2020). Efecto del Estrés en la Función Inmune en Pacientes con Enfermedades Autoinmunes: una Revisión de Estudios Latinoamericanos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 1(1), 46–59. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v1i1.9>
- El-Sharabasy, H. M. 2010. Acaricidal activities of *Artemisa judaica* L. extracts against *Tetranychus urticae* Koch and its predator *Phytoseiulus persimilis* Athias Henriot (Tetranychidae: Phytosiidae). *J. Biopest.* 3:514-519.
- Díaz-Napal, N. G., and M. S. Palacios. 2015. Bioinsecticidal effect of the flavonoids pinocembrin and quercetin against *Spodoptera frugiperda*. *J. Pest Sci.* 88: 629-635.
- Flores-Villegas, M. Y., R. F. González-Laredo, J. Á. Prieto-Ruiz, M. Pompa-García, *et al.* 2019. Eficiencia del extracto vegetal de *Datura stramonium* L. como insecticida para el control de la mosca sierra. *Madera y bosques*, 25(1): e2511642. <https://doi.org/10.21829/myb.2019.2511642>
- Freitas, A. F., F. F. Pereira, A. S. N. Formagio, J. T. Lucchetta, *et al.* 2014. Effects of methanolic extracts of *Annona* species on the development and reproduction of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotrop. Entomol.* 43: 446-452.
- Habashy, M. G., D. A. A. El-Atta, F. M. Abdel-Ba and S. R. Gedara. 2021. Toxicological effects of compounds from the leaves of *Schinus terebinthifolius* against two Tetranychid mites (Acari: Tetranychidae). *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 33(7): 613-620.
- Herrón, G. A., J. Rophail, and L. J. Wilson. 2004. Chlorfenapyr resistance in two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) from Australian cotton. *Exp. Appl. Acarol.* 34:315–321.



- Hidalgo Guillén, N. (2022). Resistencia para el Retorno a las Clases Presenciales. *Sapiencia Revista Científica Y Académica*, 2(2), 92–109. Recuperado a partir de <https://revistasapiencia.org/index.php/Sapiencia/article/view/24>
- Ibrahim, Y. A. (2016). Health and environmental impacts of pesticides: A responsibility principle and two novel systems for hazard classification and external cost determination. *Journal of Toxicology and Health*, 3(1): 1-9.
- Hossion, A. M. L., Y. Zamami, R. K. Kandahary, T. Tsuchiya, *et al.* 2011. Quercetin diacylglycoside analogues showing dual inhibition of DNA Gyrase and Topoisomerase IV as novel antibacterial agents. *J. Med. Chem*, 54 (11): 3686–3703
- Ghabbari, M., S. Guarino, V. Caleca, F. Saiano, *et al.* (2018). Behaviormodifying and insecticidal effects of plant extracts on adults of *Ceratitis capitata*. *Journal of Pest Science*, 91:907-917. <https://doi.org/10.1007/s10340-018-0952-6>.
- González-Torres, Y., I. Scull-Campos, A. M. Bada Barro, D. Fuentes Morales, *et al.* 2006. Ensayo de toxicidad a dosis repetidas durante 28 días del extracto acuoso de *Cecropia peltata* L. (yagruma) en ratas Cenp: SPRD. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 11(2) abril-junio 2006.
- Gómez López , M. F. (2023). Desarrollo Creativo del Juego Morlapolys para Promover el Patrimonio Cultural de Cuenca, Ecuador. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 3(1), 19–36. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v3i1.15>
- Márquez, H. L., D. L. Medina, A. D. Reyes y I. M. Vázquez. 2020. Evaluación de la exposición dermal a pesticidas en cañeros de ciudad valles, San Luis Potosi, México. *Revista de divulgación científica y tecnológica*. 7(1):47-58.
- Pérez-Torres, B. C. 2012. *Diagnóstico y control de plagas del cultivo de Amaranthus hypochondriacus L., bajo una agricultura orgánica, en las faldas del volcán Popocatepetl* (Doctoral dissertation, Tesis de Doctorado. Doctorado en Ciencias Ambientales. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Puebla, México).
- Mehmood, A. and G. Murtaza. 2018. Phenolic contents, antimicrobial and antioxidant activity of *Olea ferruginea* Royle (Oleaceae). *BMC Complement. Altern. Med*, 18: 173.



- Satish, S., D.C. Mohana, M. P. Raghavendra and K. A. Raveesha. 2007. Antifungal activity of some plant extracts against important seed borne pathogens of *Aspergillus* sp. *Journal of Agricultural Technology*, 3(1):109-119.
- Rodríguez-Cabrera, M. M. 2021. *Obtención y evaluación de actividad ovicida de extractos vegetales en Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)*. Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla. México. 77p.
- Román Fuentes, J. C., Román Julián, R., & Franco Gurría, R. T. (2022). Competencias sociocognitivas en la educación superior desde la percepción de los estudiantes. *Emergentes - Revista Científica*, 2(1), 71–95. <https://doi.org/10.37811/erc.v1i2.14>
- Souza-Pimentel, G. C., P. R. Reisb, C. R. Bonattoc, J. P. Alvesc, *et al.* 2017. Reproductive parameters of *Phytoseiulus macropilis*(Banks) fed with *Tetranychus urticae* koch (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) in laboratory. *Brazil Journal Biology*,77(1):162-169.
- Souza de Jesus, A., F. J. Guedes de Sena, C. C. Rabelo, T. A. Vieira, *et al.* 2020. Bioactivity of iridoids of *Genipa americana* against the coconut mite *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae). *Revista de Protección Vegetal*, 35(1):1-8.
- Sotelo-Leyva, C., D. O. Salinas-Sánchez, J. M. Rivas-González, O. Dorado, *et al.* 2019. Aphidicidal activity of an aqueous fraction of *Serjania schiedeana* against *Melanaphis sacchari*. *Southwest. Entomol*, 44: 585-594.
- Sethi, P., Sonawane, S., Khanwalker, S., Keskar, R. B. (2017). Automatic text summarization of news articles. 2017 International Conference on Big Data, IoT and Data Science (BID), pp. 23–29.
- Torija-Torres, A., A. Huerta-De la Peña y A. Aragón-García. 2014. Evaluación de dos extractos vegetales y el colorante phloxine-b, para la captura de la mosca del nogal de castilla, en Puebla, México. *Ra Ximhai*, 10(6): 9-22.
- Vargas-González, G., V. P. Alvarez-Reyna, C. Guigón-López, P. Cano-Ríos, *et al.* 2019. Impacto ambiental por uso de plaguicidas en tres áreas de producción de melón en la Comarca Lagunera, México. *CienciaUAT*, 13(2): 113-127. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i2.1141>.



- Vélez-Ruiz, M. C., R. J. Meza-Vera, F. Abasolo-Pacheco, y P. I. Álvarez-Romero. 2022. Uso de extractos botánicos para el control de pulgón (*Myzus persicae*: Aphididae) y mosca blanca (*Bemisia tabaci*: Aleyrodidae) en el cultivo de pimiento (*Capsicum anuum*: Solanaceae), en Ecuador. *Terra Latinoamericana*, 40: e1454. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.1454>.
- Villegas-Elizalde, S. E., J. C. Rodríguez-Maciel, S. Anaya-Rosales, H. Sánchez-Arroyo, *et al.* 2010. Resistencia a Acaricidas en *Tetranychus urticae* (Koch) asociada al cultivo de fresa en Zamora, Michoacán, México. *Agrociencia*, 44(1): 75-81.
- Wang, L., X. Yang, P. Qin, F Shan, *et al.* 2013. Flavonoid composition, antibacterial and antioxidant properties of tartary buckwheat bran extract. *Industrial Crops and Products*, 49: 312–317. doi:10.1016/j.indcrop.2013.04.039.

