



## Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica

Página principal: [www.riit.com.mx](http://www.riit.com.mx)

### **Panorama sobre el Cempoalxochitl, su valor cultural, gastronomía, medicina tradicional y aplicaciones tecnológicas: Análisis VOSviewer**

### **Overview of Cempoalxochitl its cultural value, gastronomy, traditional medicine, and technological applications: VOSviewer analysis**

**Mejía-Reséndiz, N., Aguilar-Rivera, N.\***

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Córdoba, Veracruz. México. CP. 94945.  
[mejianarda53@gmail.com](mailto:mejianarda53@gmail.com); [naguilar@uv.mx](mailto:naguilar@uv.mx)\*

**Innovación tecnológica:** Información actual bibliográfica para la valorización de la especie.

**Área de aplicación industrial:** Ingeniería Agropecuaria, industria alimentaria y/o farmacéutica.

Recibido: 31 enero 2025

Aceptado: 27 mayo 2025

#### **Abstract**

*Tagetes erecta L.* is a globally recognized species, with various studies highlighting its importance due to its chemical properties and multiple applications. Through a co-occurrence analysis considering the literature available in the Scopus database, maps were created with the VOSviewer software with the aim of identifying its uses in traditional medicine, cultural value, gastronomy and technological applications. The co-occurrence analysis reveals that from 2018 to 2024 there is an increase in publications related to *T. erecta*. The USA and India appear as the countries that have contributed most to research, however, regarding the use of the plant in traditional medicine, Mexico is the main contributor of research.

Thanks to the characteristics and properties of *T. erecta*, it is possible to further investigate its relevance in diverse areas and prevalence, as demonstrated in recent decades and in the list of high-level journals that have reported on it. According to reports this plant had been studied more into the biological and agricultural areas than in the medical areas. Whereas the social sciences, there are only 28 reported publications and only 14 related to health. Mexico is the country most interested in conducting research on the plant. This document provides an easy interpretation of the large amounts of data to identify why it has been investigated and to visualize the future progress and prospective potential with respect to the plant.

**Key words:** *Bibliographic data, Tagetes erecta, VOSviewer.*

## Resumen

*Tagetes erecta* L. es una especie mundialmente reconocida, diversos estudios resaltan la importancia debido a sus propiedades químicas y múltiples aplicaciones. A través de un análisis de co-ocurrencia considerando la literatura disponible en la base de datos de Scopus, se crearon mapas con el software VOSviewer con el objetivo de identificar los usos en medicina tradicional, valor cultural, gastronomía y aplicaciones tecnológicas. El análisis de co-ocurrencia revela que del 2018 al 2024 se muestra un incremento en publicaciones relacionadas con *T. erecta*. EUA y la India aparecen como los países que más han contribuido con investigación. Gracias a las características y propiedades de *T. erecta*, es posible investigar más sobre su relevancia en diversas áreas y prevalencia, lo que está demostrado en las últimas décadas y en la lista de revistas de alto nivel que lo han reportado. La mayoría de las investigaciones están relacionadas con las áreas biológicas y agrícolas comparado con las realizadas en el área médica. Mientras que en área de las ciencias sociales solo se tienen 28 publicaciones reportadas y solo 14 relacionadas con la salud. Siendo México el país más interesado en realizar investigaciones relacionadas a la planta. Este documento proporciona una interpretación sencilla de la información analizada identificando la importancia del porque ha sido ampliamente estudiada la especie, así como una visualización a futuro de trabajos y el potencial de uso de *T. erecta*.

**Palabras clave:** Datos bibliográficos, *Tagetes erecta*, VOSviewer.

## I. Introducción

El uso de plantas tiene grandes beneficios sobre la población, y su prevalencia juega un papel importante en cuanto al ecosistema y la provisión de estas ya sea como alimento, ornamentales o plantas para usos religiosos. Además de significar una fuente de ingresos en zonas principalmente marginadas en donde son utilizadas por conocimiento ancestral para curar ciertas dolencias [1]. La WHO (World Health Organization) reconoce la importancia de las plantas en la medicina tradicional y complementaria ya que eso puede ser la base para un buen sistema de salud. Se estima que alrededor de cuatro billones de personas en el mundo usan plantas para preservar la salud [2]. En la última década, en países industrializados ha sido observado un crecimiento exponencial en cuanto al uso de plantas en áreas como la herbolaria y la medicina alelopática [3,4]. Durante la pandemia COVID-19 diversas plantas mostraron tener efecto antiviral así

como la estimulación del sistema inmune solo con consumirlas [5,6].

La familia *Asteraceae* (Daisy o Compositae) está integrada por 16200 géneros y 23600 especies [7]. El género *Tagetes* fue descrito por Carlos Linneo en 1753, mientras que el nombre *Tagetes* es referido al dios de la mitología etrusca “Tages” quien fuera dios de la sabiduría y quien se señala solo aparecía en tiempos de arado y enseñó a los etruscos la adivinación [8,9]. Kaplan (1960) [10] estableció que el género es nativo de Centroamérica y Sudamérica [11] de donde fue dispersado a lo largo del mundo durante el siglo XVI. Las especies más estudiadas y cultivadas alrededor del mundo son *Tagetes erecta* L. y *Tagetes patula* L. [12] resaltando su importancia religiosa, gastronómica y medicinal en México, China, Turquía y la India [13].

La especie *T. erecta* ha sido descrita como una planta alta y erecta, la cual crece hasta tres pies de altura, las flores poseen forma de globo y llegan a medir hasta cinco pulgadas, son resistentes y poseen colores brillantes de tonos amarillo y naranja. Aunque sus usos van más allá de su uso como ornamental ya que tanto la flor como las diversas partes vegetales de la planta han sido estudiadas y señaladas con un alto contenido bioactivo [13] específicamente compuestos fenólicos con potencial antiinflamatorio [14,15], antibacterial [16], antioxidante [14], insecticida [17], potencial citotóxico y antitumoral, etc. [18]. Estudios etnobotánicos han relacionado el uso de *T. erecta* sobre enfermedades y su prevalencia de modos de uso en diversas áreas rurales [19].

La importancia del cultivo de esta especie en México radica en su uso durante la festividad del día de muertos, la cual se celebra el 1 y 2 de noviembre de cada año, las flores son colocadas en altares, casas y panteones ya que en la cultura mexicana se cree que su aroma y color ayudan a las almas a encontrar el camino a casa. A pesar del creciente comercio internacional de esta planta, los beneficios a los productores son bajos ya que su productividad depende de los sistemas de cultivo, mientras que por otra parte, el lado cultural de su preservación como especie solo la visualiza como ornamental.

¿Cuál es el estatus actual y tendencia de estudio de *T. erecta* en publicaciones con respecto al valor cultural, usos en la medicina tradicional, uso gastronómico y en la industria?

Las técnicas bibliométricas tienen como ventaja el análisis de grandes cantidades de información incluyendo autores, revistas, ciudades, instituciones, palabras clave y referencias [20]. Se incluye la visualización de redes, visualización de superposición, densidad de visualización creado por

VOSviewer incluyendo el número de documentos referencias y tendencias de acuerdo con las palabras clave en inglés: uses, *Tagetes*, tradicional medicine, culture y Mexico. El estudio contribuye dando información que resalta la importancia de conservación de la especie y proporciona información valiosa a investigadores en el campo que pueden conducir a futuras investigaciones de *T. erecta*.

El objetivo del estudio, realizar un análisis bibliométrico de *T. erecta* que muestre la importancia de la especie para detectar tendencias actuales, áreas de oportunidad, impacto de la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías.

## II. Materiales y equipos

### *Estrategia de búsqueda y criterio de selección*

La información fue organizada en secciones: Antecedentes culturales (sección 1); *T. erecta* como parte de la medicina tradicional (sección 2); gastronomía (sección 3) y aplicaciones tecnológicas recientes (sección 4).

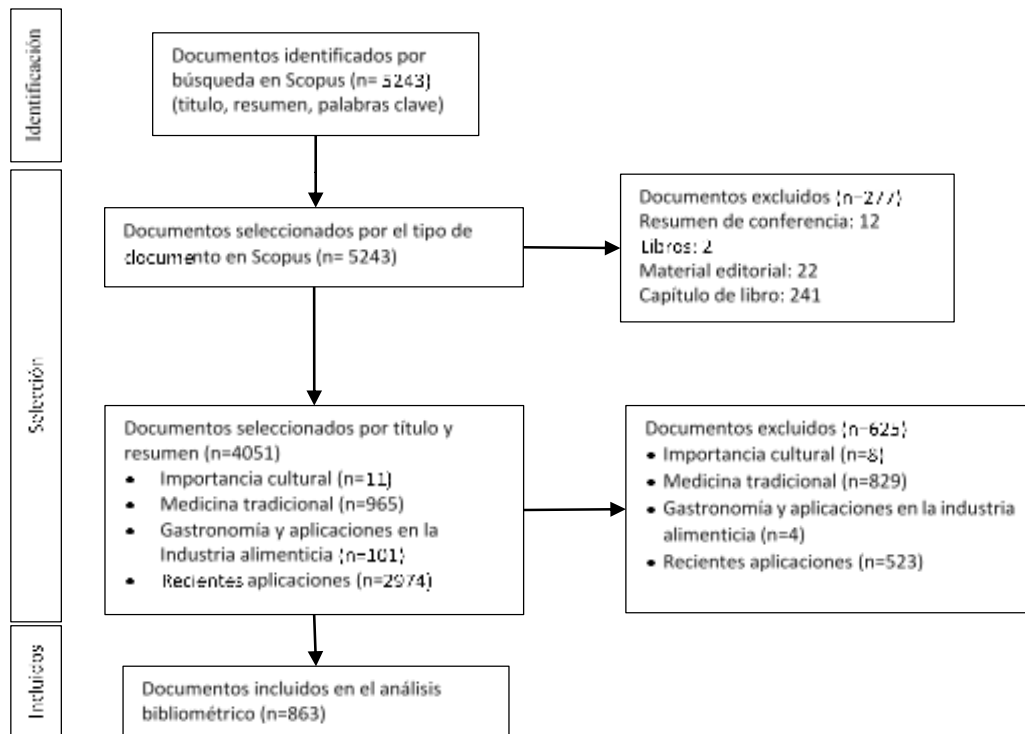
Las publicaciones fueron obtenidas de bases de datos como Scopus, Science Direct, y páginas de Springer y Elsevier. Se seleccionaron estudios que evaluaran la importancia cultural de *T. erecta* así como sus futuras aplicaciones en la investigación dentro de la medicina tradicional, gastronomía y aplicaciones tecnológicas. Se utilizó el siguiente criterio de inclusión: artículos de investigación revisados por pares de revistas académicas o tesis escritas en español o inglés que hicieran referencia a la importancia cultural de *T. erecta* y contaran con información relevante a las áreas de estudio de esta investigación. El criterio de exclusión en las búsquedas incluyó resúmenes de conferencias, libros, material editorial, capítulos de libro, artículos sin

publicar, y cualquier otro artículo que tuviera temas no referentes a los temas considerados en este documento. La búsqueda para los gráficos incluyó las palabras “culture”, “*Tagetes*”, “Mexico”, “uses”, “use”, “traditional medicine”, “extract”, “food” en los títulos, resumen y palabras clave y en algunos casos se utilizó operadores booleanos (AND y OR). Finalmente, 863 artículos fueron incluidos para esta revisión.

**Análisis de datos por VOSviewer y visualización**

La construcción y visualización de redes bibliométricas se realizó usando el software

VOSviewer versión 1.6.8. [21,22]. Los análisis realizados incluyeron la co-ocurrencia y mapa de cocitación, las palabras usadas en la búsqueda y las citas fueron las dos unidades de medición en el análisis. Las representaciones gráficas permitieron analizar las relaciones entre los diferentes autores y palabras clave, representando con círculos la palabra buscada, el tamaño del círculo y la intensidad de la sombra es proporcional al número de publicaciones, dependiendo del tipo gráfico seleccionado. La Fig. 1 muestra el procedimiento que se siguió para la búsqueda de la información bibliográfica para la redacción de este documento.



**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de búsqueda en Scopus usando VOSviewer.

**III. Resultados y discusión**

El número de publicaciones incluidas están relacionadas con *T. erecta* pero son muy amplias lo cual significo una desventaja en la perspectiva de desarrollo de la recopilación, por ello se incluye una revisión de cada tema

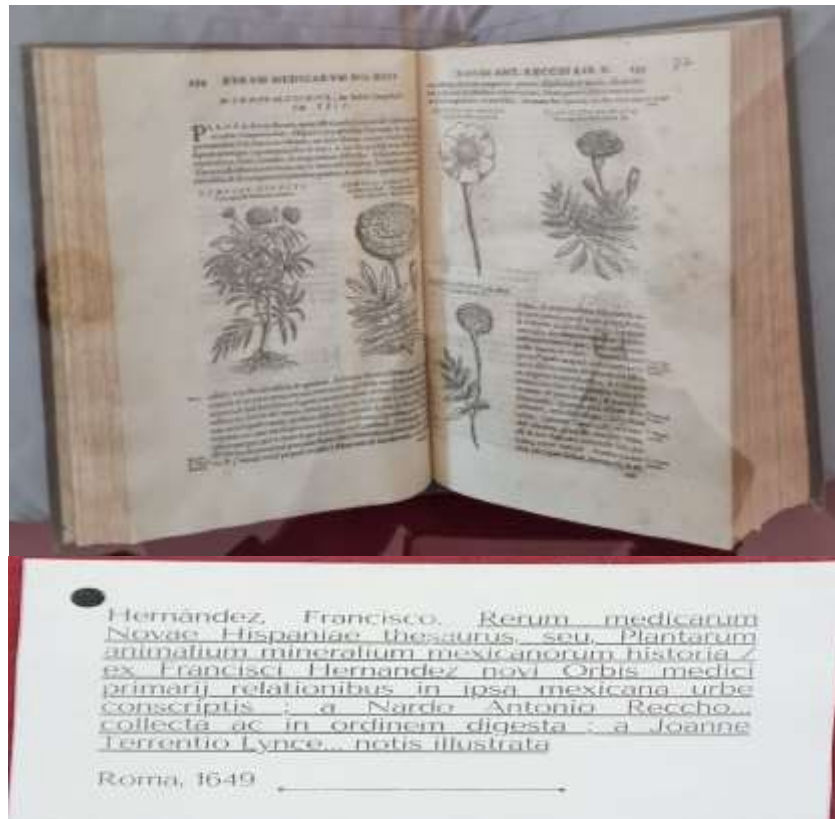
y el análisis bibliométrico de acuerdo con las búsquedas realizadas.

*¿Cuál es la importancia cultural de Tagetes erecta y cómo influye en su prevalencia de cultivo?*

Cempoalxóchitl es el nombre de origen náhuatl que se les dio a las plantas del género *Tagetes* y bajo este término se describe a “las plantas aromáticas con flores amarillas” [23]. La planta ha recibido diversos nombres.

En la cultura mixe, zoque, totonaca, huasteca, yucateca y maya (quiché, maya occidental) y en las lenguas zapoteco, náhuatl, re’engajon usado por indígenas Mixtecas y en la lengua Tu’ un savi y Mé pháá de tlapanecos [24] se

le conoce como: Cempasúchitl [24] [25], Cempoalxochitl, Sempoalxochitl, Tsuts mooya, PikØnák pØh, Kaltpu’xa’m, Santoorom wits, K’uchuth wits, K’ochith wits, kaxiy wits, ts’a’il wits, pamta wich, K’uchid huit, Stupuh amarillo, Ix tupuj, Tu’z, Tutz’ Tatz’un Kamenaq, Tistok, Sampwer, Guibigua, Gi bigu štil, gi togol, Guièec [26]. La Fig. 2 muestra la foto del primer registro académico de Cempasúchitl con fecha de 1649.



**Figura 2.** Primer registro académico de la planta de Cempasúchitl (Fotografía tomada en Biblioteca Palafoxiana, Puebla México). Imagen propia.

Mientras que algunos países el nombre cambia completamente, como en Pakistán donde se le conoce como Genda (Bashir y Gilani, 2008) [27]. Actualmente la mayoría de los artículos científicos señalan a la especie como marigold, este nombre es usado de forma general al género *Compositae* y lo refieren a las plantas que poseen pétalos de color amarillo las cuales incluyen a *T. erecta* y *T. patula*. Aunque también han sido

referenciadas como African marigold, american marigold o marigold. El termino marigold proviene de Mary’s Gold ya que los cristianos colocaban estas flores en lugar de monedas en el altar de María como ofrenda. *T. patula* también ha sido llamada French marigold debido a que muchas de las especies fueron identificadas en Francia [28].

Textos antiguos señalan que los indígenas reconocían a *T. erecta* con el nombre derivado del náhuatl Cempoalxóchitl y ubicaban como hembra (Fig. 3) la flor más grande (cabezuelas tipo doble) y como macho (Fig. 4) la flor más pequeña (cabezuela simple) [29–31].



**Figura 3.** *T. erecta* hembra. Imagen propia.



**Figura 4.** *T. erecta* macho. Imagen propia.

Las flores de *T. erecta* son simbólicas en ceremonias y rituales en diversas partes del mundo, en México es la flor que representa la festividad del día de muertos la cual es una tradición de herencia Mesoamericana [32]. En Atlixco, Puebla durante el mes de Octubre-Noviembre las calles son decoradas con imágenes alusivas a la muerte siendo *T. erecta* la única flor utilizada para la decoración de calles y estatuas (Fig. 5). En India se utiliza en las celebraciones de Ganesh Chaturthi, Diwali y Onam. Mientras que en Nepal se usa en el festival de Tihar, pero también para celebraciones budistas (Fig. 6) y en China como parte del festival Qingming [1].



**Figura 5.** Celebración de día de muertos Atlixco, Puebla. Imagen propia.



**Figura 6.** Reliquias de HH Chokling Rinpoche siendo depositadas en un pedernal en Nepal. Imagen propia.

En algunas zonas de Europa *T. erecta* ha adquirido alto valor como ornamental ya que sus flores representan para los amantes de las flores un símbolo de belleza por su gran

colorido [1], en algunos mercados de la Toscana, en el mercado de Pistoia es común encontrarlas en los meses de Mayo-Junio (N. Mejia, pers. obser.) (Fig. 7), también ha formado parte de exhibiciones en ciudades como Roma, Italia (N. Mejia, pers. obser.) (Fig. 8).



**Figura 7.** Venta de *T. erecta* en mercado de Pistoia, Italia. Imagen propia.



**Figura 8.** *T. erecta* exposición en Roma, Italia. Imagen propia.

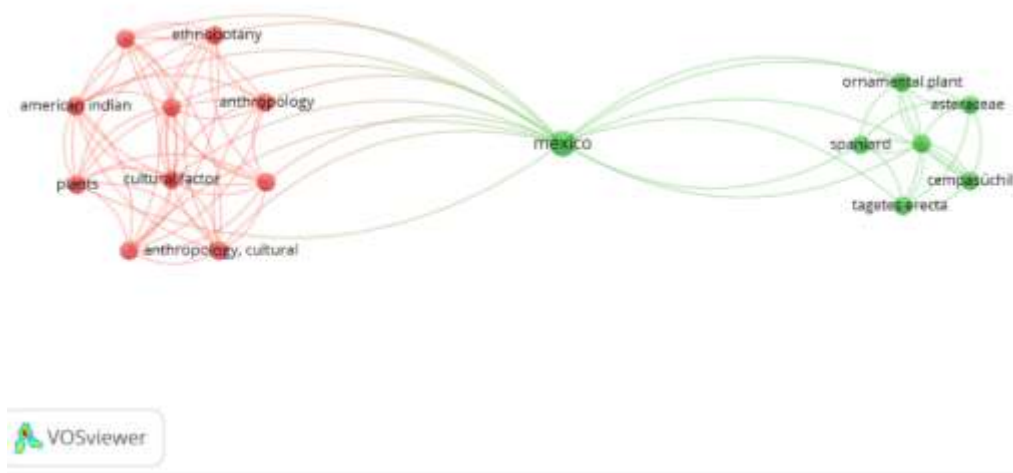
La combinación de “culture” y “Tagetes” y “Mexico” mostraron un resultado de 11 documentos, considerando desde la primera publicación de un artículo relacionado a

2025. Aunque han pasado 33 años es notable la falta de información documental acerca de la importancia cultural de la planta, el mayor auge de este tema fue en los años de 2007 a

2009, 2012, 2015 y 2018 variando todos ellos entre 4 y 6 documentos publicados y en 2025 se produjo un artículo científico que resalta la importancia cultural de la especie. Siendo México el país que más documentos ha producido seguido de la India y Brasil. Las áreas más estudiadas son farmacología (28.6%), medicina (21.4%) y agricultura (21.4%), mientras que el área de artes y humanidades solo representa el 7.1% de lo que se ha reportado con respecto al valor cultural de la especie. De acuerdo con el proceso de exclusión solo fueron seleccionados tres artículos, el mapa fue compuesto por 12 palabras entre las cuales se encuentran cultura, antropología y factor cultural (Fig. 9) interrelacionadas con el valor cultural de la especie.

La búsqueda de las palabras *T. erecta* y *Tagetes* arrojó un resultado de 1346 documentos de los cuales se pudieron ubicar

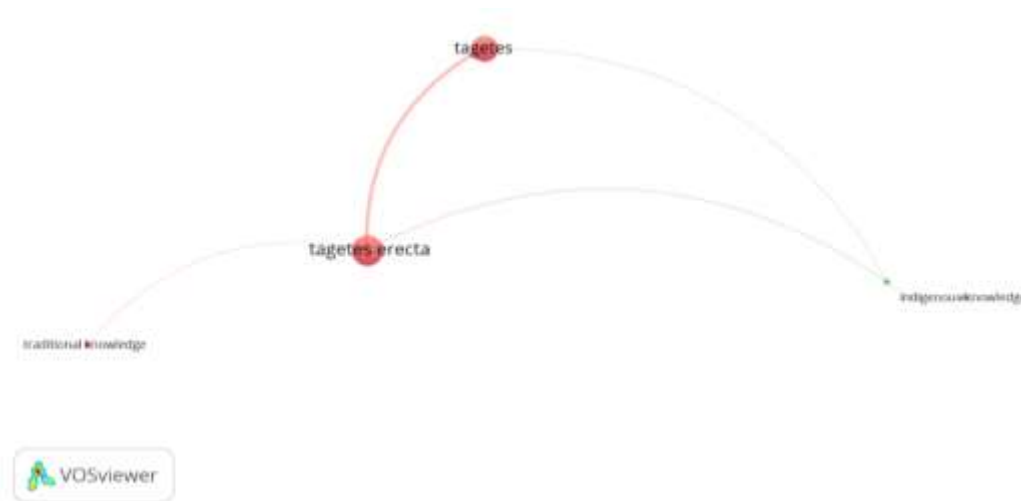
informaciones interrelacionadas con los temas de aplicaciones tecnológicas, medicina tradicional y usos de la especie. El género *Tagetes* está relacionada con el conocimiento indígena en Mesoamérica, así como usos tradicionales. A partir de la conquista, en México muchas especies vegetales fueron introducidas reemplazando a especies nativa que ya eran consideradas como medicinales, sin embargo, una de las especies que ha sido conservada por más de cinco siglos es la especie *Tagetes* como parte de la cultura y medicina tradicional mexicana sigue siendo *T. erecta* [33]. La Fig. 9 muestra que se ha puesto más enfoque a reportar este tipo de información relacionada a la especie *T. erecta* que al género *Tagetes*. La mayor parte de la información reportadas esta referida al área de Sociales y eso se ve reflejado en solo 9 documentos emitidos durante el periodo de 1958 a 2025.



**Figura 9.** Mapa de co-ocurrencia de palabras búsqueda “culture” y “Tagetes” y “Mexico”.

La Fig. 10 muestra que cada una de las palabras parece tener el mismo grado de importancia y eso puede deberse a la poca literatura reportada para este tema. La palabra Mexico en el gráfico resultó ser el punto de

partida para las palabras relacionadas con la búsqueda, y esto puede deberse a que México es el único país que ha tomado importancia a reportar la parte histórica y cultural de la planta.



**Figura 10.** Mapa de co-ocurrencia de palabras búsqueda “Tagetes” y “Tagetes erecta”.

### 3.1 Medicina tradicional mexicana

La medicina tradicional mezcla el uso de las plantas con el hombre, estos saberes son de gran relevancia en la mayor parte de Latinoamérica [34,35]. En México la aceptación del uso de plantas medicinales ha sido documentada en reportes científicos [36,37] y los mercados mexicanos son precisamente el lugar donde ocurre este intercambio de plantas medicinales [38]. Actualmente los compuestos bioactivos presentes en plantas han resultado ser el ingrediente activo de diversos fármacos [39]. [40] Watkins (2015) señala que alrededor de un tercio de los fármacos que se producen en el mundo provienen de extractos de plantas. La medicina tradicional no es solo practicada por curanderos, chamanes, brujos o limpiadores [41] sino por personas que de forma individual han recibido esta información de sus ancestros, prácticas registradas desde la época prehispánica [42].

Los pobladores indígenas en México (Nahuas y Mexicas) mostraban tener un gran avance en cuanto al conocimiento médico de diferentes plantas, casi a la par de países como India y China. Documentos como “Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis” y “Historia de las cosas de la Nueva España” mencionan el uso de plantas medicinales

mucho antes de la llegada de los españoles [43]. Dentro de los trabajos que se han desarrollado relativos a la medicina tradicional podemos mencionar el de Francisco Hernández que coordinó el inventario, colecta y dibujos de 3250 plantas medicinales en México y buena parte de Centroamérica durante 1570-1577. Así como la obra de la Real Expedición Botánica, encabezada por Francisco Cervantes en el siglo XVIII y principios del siglo XIX en donde participó José Mariano Mociño [44]. *T. erecta* es una de las 43 especies utilizadas dentro de la medicina tradicional mexicana [45]. En México las autoridades de salud han considerado el estudio de plantas medicinales, publicando como parte del Diario Oficial la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos cuya última edición 3.0 entró en vigor en diciembre 2021 [46].

Hasta el 2020 se reportaba que solo el 27% del total de habitantes en México no tienen acceso a instituciones de salud públicas. En la tabla 1 se muestran los usos que se le da a las diversas partes vegetales de *T. erecta* como alternativa para diferentes dolencias, así como la aplicación farmacológica que se ha dado y el compuesto químico relacionado a esa acción farmacológica [47].

**Tabla 1.** Uso de *T. erecta* en la medicina tradicional sobre diferentes dolencias.

Parte vegetal usada/Aplicación	Preparación	Dolencia	Aplicación farmacológica/compuesto químico asociado	Referencia
Hojas	Decocción	Antimalárica y febrífugo	NA	[48]
Hojas	NA	Heridas, úlceras, hemorroides, problemas del hígado y dolor muscular	Cicatrización de heridas	[49,50] [51] [52]
Hojas	Extracto	Bronquitis, gripa, reumas, dolor de cabeza, úlceras, enfermedades respiratorias	Antioxidante, analgésico y antimicótico /Terpenoides	[53]
Hojas/externa	Machacadas	Insolación, ántrax	NA	[53]
Flores	NA	Dolor de estómago, enfermedades intestinales, tranquilizante y antihelmíntico	Antihelmíntico	[54]
			Antihipertensivo y diurético	[55]
			Actividad antibacterial sobre: <i>Alcaligenes faecalis</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Campylobacter coli</i> , <i>Escherchia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Streptococcus pyogenes</i> (Flavonoides)	[56]
			Espasmolítico/Flavonoides	[57]
			Analgésico/ Fenoles	[27,58]
	Oral Infusión	Resfriado, fiebre, dolor de cuerpo, erupciones en la piel, diarrea, dolor de garganta, dolor de estómago, paro cardíaco, artritis, mal de ojo, cólicos, vómito, indigestión		
	Infusión	Enfriamiento, cólicos, dolor de oído, dolor de cabeza, mialgia, reumas y dolor de estómago	NA	[27,58]
	NA	Fiebre, ataques epilépticos, astringente, carminativo, sarna, problemas de hígado, enfermedades de los ojos, bronquitis, como remedio para sangrados, reumatismo, gripa y bronquitis	Rutina/Antitusivo y/o expectorante	[59]
Toda la planta	Extracto crudo	Úlceras, ántrax, sangrados e insolación	Dolencias gástricas y úlceras	[53]

NA. Las investigaciones no indican el tipo de preparación, aplicación farmacológica o compuesto químico asociado.

Usando la búsqueda con la palabra “*Tagetes*” y “use” se ubicaron 2913 documentos desde el primer reporte publicado al 2025 relacionados con el uso y aplicaciones de *T. erecta*, lo cual indica el incremento en publicaciones relacionadas a esta planta. La India y Estados Unidos son los dos principales países que han contribuido con

investigaciones en este tema seguido de China y México. Del total de documentos (136), solo fueron considerados 65 documentos.

El análisis en VOSviewer estuvo dividido en: Cluster 1 relacionado con el tipo de experimento realizado y los efectos de uso, el

Cluster 2 relacionado a las afecciones y enfermedades más comúnmente tratadas con esta planta, el Cluster 3 relacionado con las áreas donde ha estudiado el uso medicinal y el Cluster 4 relacionado al país donde se hicieron estos estudios.

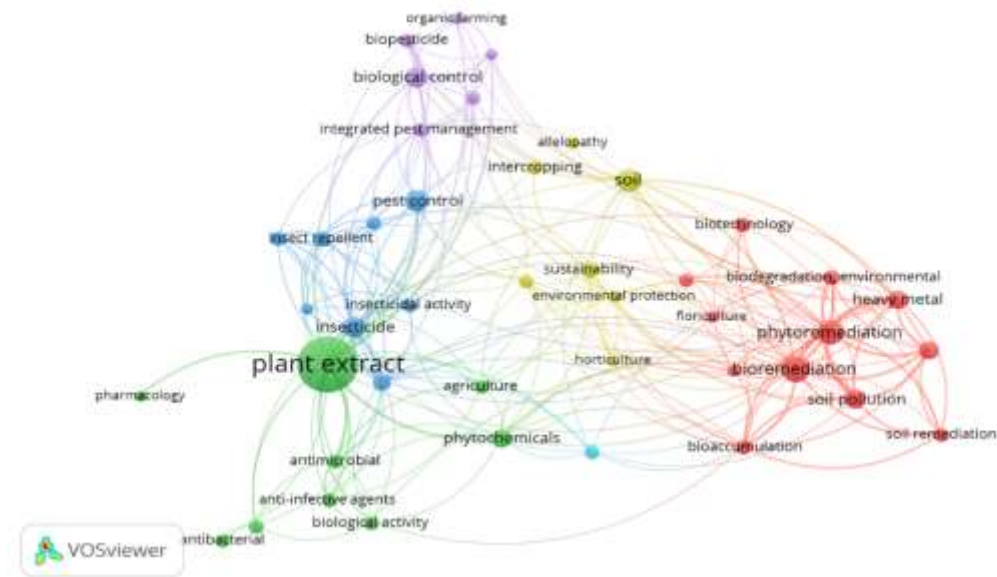
Dentro de la medicina tradicional, etnobotánica, etnofarmacológica, fitoterapia las especies mencionadas en las investigaciones son *T. erecta*, *T. lucida*, *T. minuta* y *T. patula*, siendo principalmente estudiada en forma de extracto y aceite esencial. Las áreas de estudio reportadas son en su mayoría para el área de Agricultura y Ciencias Biológicas (37.9%), Bioquímica (12.8%) y Farmacología (8.7%). La combinación de los términos produjo 130 documentos desde 1990 hasta la fecha. El incremento en las publicaciones referentes a este tema fue entre los años 2020 y 2023, en 2021 se alcanzaron a publicar 13 documentos relacionados con el tema y en 2023 el año más productivo se publicaron 14 documentos relacionados con *T. erecta*. Siendo México el país que más ha reportado datos con respecto a la especie (20), seguido de la India (17),

EUA (10), Pakistán (9) y United Kingdom (8).

La Fig. 11 muestra las interacciones entre la especie y su uso medicinal, así como las diferentes dolencias a las que ha sido relacionado el uso. El mapa muestra que el uso en aplicaciones no dirigidas al humano es mucho más amplio que aplicaciones de uso humano y esto puede deberse a que la mayoría de los estudios son de tipo *in vitro*, pero reportando eficacia sobre enfermedades de tipo degenerativo importante como la diabetes, enfermedades cardiovasculares y enfermedades hepáticas así como sobre los efectos que son consecuencia de estas enfermedades como son la inflamación, hipertensión y debilidad. Las redes muestran que existe una conexión entre el conocimiento ancestral, la medicina tradicional y el contenido químico reportado para *T. erecta*, señalando las especies *T. minuta*, *T. erecta* y *T. lucida* como las más reportadas en los documentos revisados. En cuanto al contenido químico se ha señalado la presencia de flavonoides, xantofilas, carotenoides y quercetina. Propiedades como actividad antiepiléptica, actividad mosquicida y antifúngica [19].







**Figura 13.** Mapa creado con las palabras co-ocurrencia “Tagetes” y “uses”.

#### IV. Conclusiones

El análisis bibliométrico ha venido a ser de relevancia en los últimos años y VOSviewer es uno del software más prometedores para analizar grandes cantidades de información de acuerdo con el número de palabras claves, información de citas, autores, países, etc.

Con el análisis de co-ocurrencia la búsqueda de clusters establecidos en esta investigación pudimos determinar que el área de investigación más prometedora es dentro de la medicina, son dejar de lado la importancia en futura aplicaciones las cuales ya están siendo reportadas en documentos científicos. Esta información ha sido relacionada con las alternativas de cultivo sustentable lo cual tiende a maximizar la importancia de la especie.

En conclusión, podemos resaltar que de acuerdo con la investigación existe una alta inclinación de investigación sobre la especie *T. erecta* ubicando tendencias de aplicaciones tecnológicas y también algunos gaps con respecto a la información cultural y relevancia de la especie, así como usos gastronómicos lo cual puede ser útil para

obtener una comprensión acerca del futuro de la especie dentro de estas áreas de estudio. Sin embargo, estos primeros indicios resultaran de utilidad para entender cuáles son las actividades que podrían ser implementadas a futuro.

#### V. Agradecimientos

Los autores agradecen a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el apoyo con la beca del estudiante de doctorado.

#### VI. Referencias

1. López, E. D.; Chang, W.T.; Heinrich, M. "From Traditional to Modern Medicine: A Medical and Historical Analysis of *Tagetes Erecta* L. (Cempasúchil)". *Journal of Traditional and Complementary Medicine* 2025, 15, 6–14, doi:10.1016/j.jtcme.2024.08.001.
2. Burton, A.; Smith, M.; Falkenberg, T. "Building WHO's Global Strategy for Traditional Medicine". *European Journal of Integrative Medicine* 2015, 7, doi:10.1016/j.eujim.2014.12.007.

3. Asigbaase, M.; Adusu, D.; Anaba, L.; Abugre, S.; Kang, M. S.; Acheamfour, S.A.; Adamu, I.; Ackah, D.K. "Conservation and Economic Benefits of Medicinal Plants: Insights from Forest-Fringe Communities of Southwestern Ghana". *Trees, Forests and People* 2023, *14*, 100462, doi:10.1016/j.tfp.2023.100462.
4. Oyebode, O.; Kandala, N. B.; Chilton, P. J.; Lilford, R. J. "Use of Traditional Medicine in Middle-Income Countries: A WHO-SAGE Study". *Health Policy Plan* 2016, *31*, 984–991, doi:10.1093/heapol/czw022.
5. Gaonkar, S.K.; Nadaf, Z.; Nayak, S.; Desai G. R.; Borkar, S. "Bio-Actives and COVID-19: A Production of Sustainable Fermented Ginger Beer and Probiotic Fruit Drinks as a Plausible Approach for Boosting the Immune System". *Discover Food* 2024, *4*, 5, doi:10.1007/s44187-024-00075-x.
6. Khanum, A.; Bibi, Y.; Khan, I.; Mustafa, G.; Attia, K.; Mohammed, A.; Yang, S. hwan; Qayyum, A. "Molecular Docking of Bioactive Compounds Extracted and Purified from Selected Medicinal Plant Species against Covid-19 Proteins and in Vitro Evaluation". *Scientific Reports* 2024, *14*, doi:10.1038/s41598-024-54470-6.
7. Riaz, M.; Ahmad, R.; Rahman, N.U.; Khan, Z.; Dou, D.; Sechel, G.; Manea, R. "Traditional Uses, Phyto-Chemistry and Pharmacological Activities of *Tagetes Patula* L". *Journal of Ethnopharmacology* 2020, *255*, 112718, doi:10.1016/j.jep.2020.112718.
8. Gledhill, D. "The Names of Plants". Cambridge University Press, 2008; ISBN 978-0-521-86645-3.
9. Sharma, G.; Rajhansa, K.C.; Sharma, P.; Singh, A.; Sharma, A.; Sahu, M.K.; Sharma, R.; Pandey, A.K. "Marigold (*Tagetes* Spp.): A Diverse Crop with Multipurpose Value for Health and Environment: A Review". *Agricultural Reviews* 2022, doi:10.18805/ag.R-2475.
10. Kaplan, L. "Historical and Ethnobotanical Aspects of Domestication in *Tagetes*". *Economic Botany* 1960, *14*, 200–202.
11. Tang, N.; Liu, W.; Zhang, W.; Tang, D. "Integrative Analysis of Transcriptomic and Proteomic Changes Related to Male Sterility in *Tagetes Erecta*". *Physiology and Molecular Biology of Plants* 2020, *26*, 2061–2074, doi:10.1007/s12298-020-00886-z.
12. Krishnamurthy, N.; Nagaraj, B.; Barasa, M.; Liny, P. "Acharya Institutes Green Synthesis of Gold Nanoparticles Using *Tagetes Erecta* L. (Mari Gold) Flower Extract and Evaluation of Their Antimicrobial Activities". *International Journal of Pharma and Biosciences* 2012.
13. Zanovello, M.; Bolda Mariano, L.N.; Cechinel-Zanchett, C.C.; Boeing, T.; Tazinaffo, G.C.; Mota da Silva, L.; Silva, D.B.; Gasparotto Junior, A.; de Souza, P. "*Tagetes Erecta* L. Flowers, a Medicinal Plant Traditionally Used to Promote Diuresis, Induced Diuretic and Natriuretic Effects in Normotensive and Hypertensive Rats". *Journal of Ethnopharmacology* 2021, *279*, 114393, doi:10.1016/j.jep.2021.114393.
14. Das, H.; Nath, L. "Pharmacological Evaluation of *Tagetes Erecta* Petals (Aztec Marigold) with Special Reference to Its Anti-Inflammatory and Antioxidant Potential".

- Pharmacological Research - Natural Products* 2025, 7, 100222, doi:10.1016/j.prenap.2025.100222.
15. Sanjaya, S. S.; Park, M. H.; Ryu, H. W.; Choi, Y. H.; Lee, M.H.; Kang, C.H.; Jung, M.J.; Tae Lee, K.; Kim, G.Y. "Polyphenol-Enriched Extract from *Tagetes Erecta* L. Attenuates LPS-Induced Inflammation and Toxicity by Targeting the TLR4/MD2 Signaling Pathway". *Journal of Functional Foods* 2024, 117, 106228, doi:10.1016/j.jff.2024.106228.
  16. Maji, A.; Beg, M.; Das, S.; Aktara, M.N.; Nayim, S.; Patra, A.; Islam, Md.M.; Hossain, M. "Study on the Antibacterial Activity and Interaction with Human Serum Albumin of *Tagetes Erecta* Inspired Biogenic Silver Nanoparticles". *Process Biochemistry* 2020, 97, 191–200, doi:10.1016/j.procbio.2020.07.017.
  17. e Santos, P. C.; Granero, F. O.; Junior, J. L. B.; Pavarini, R.; Pavarini, G. M. P.; Chorilli, M.; Zambom, C. R.; Silva, L. P.; da Silva, R. M. G. "Insecticidal Activity of *Tagetes Erecta* and *Tagetes Patula* Extracts and Fractions Free and Microencapsulated". *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 2022, 45, 102511, doi:10.1016/j.bcab.2022.102511.
  18. Barhoi, D.; Upadhaya, P.; Barbhuiya, S. N.; Giri, A.; Giri, S. "Extracts of *Tagetes Erecta* Exhibit Potential Cytotoxic and Antitumor Activity That Could Be Employed as a Promising Therapeutic Agent against Cancer: A Study Involving *in Vitro* and *in Vivo* Approach". *Phytomedicine Plus* 2022, 2, 100187, doi:10.1016/j.phyplu.2021.100187.
  19. Singh, Y.; Gupta, A.; Kannoja, P. "Tagetes Erecta (Marigold) -A Review on Its Phytochemical and Medicinal Properties". *Current Medical and Drug Research* 2020, 4, doi:10.53517/CMDR.2581-5008.412020201.
  20. Tejasen, C. "Historical bibliometric analysis: A case of the journal of the siam society, 1972–1976". *Proceedings of the Association for Information Science and Technology* 2016, 53(1), 1-6. Wiley Online Library Available online: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pr.2016.14505301108> (accessed on 14 January 2025).
  21. Eck, N. V.; Waltman, L. "Software Survey: VOSviewer, a Computer Program for Bibliometric Mapping". *Scientometrics* 2009, doi:10.1007/s11192-009-0146-3.
  22. Gradus, R. H. J. M.; Nillesen, P. H. L.; Dijkgraaf, E.; Van Koppen, R.J. "A Cost-Effectiveness Analysis for Incineration or Recycling of Dutch Household Plastic Waste". *Ecological Economics* 2017, 135, 22–28, doi:10.1016/j.ecolecon.2016.12.021.
  23. Códice Florentino Available online: <http://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/codice%3A1595> (accessed on 22 September 2024).
  24. Pérez, O. G.; Angeles L. G. E.; Argueta V. A.; González T. M. E. "Preclinical Evidence of the Anxiolytic and Sedative-like Activities of *Tagetes Erecta* L. Reinforces Its Ethnobotanical Approach". *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2017, 93, 383–390, doi:10.1016/j.biopha.2017.06.064.

25. Dibble, C.E.; Anderson, A.J. Florentine Codex. General History of Things of New Spain, in Thirteen Parts, by Fray Bernardino de Sahagun. 1963.
26. Geck, M. S.; Cristians, S.; Berger, G. M.; Casu, L.; Heinrich, M.; Leonti, M. "Traditional Herbal Medicine in Mesoamerica: Toward Its Evidence Base for Improving Universal Health Coverage". *Frontiers in Pharmacology* 2020, *11*, 1160, doi:10.3389/fphar.2020.01160.
27. Bashir, S.; Gilani, A.H. "Studies on the Antioxidant and Analgesic Activities of Aztec Marigold (*Tagetes Erecta*) Flowers". *Phytotherapy Research : An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives* 2008, *22*, 1692–1694, doi:10.1002/ptr.2550.
28. Priyanka, D.; Shalini, T.; Verma, N. "A Brief Study on Marigold (*Tagetes* species): A review". *International Research Journal of Pharmacy* 2024, *4(1)*, 63–68. <https://irjponline.org/index.php/irjp/article/view/1592>.
29. Cruz, M. Á. S. "Prácticas de cultivo de la flor de muerto (*Tagetes erecta* L.) y móviles culturales". *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 2022, *19*, 290–311, doi:10.22231/asyd.v19i3.1339.
30. Hernández, F.; Ochoterena, I. "Historia de las plantas de Nueva España" 1942.
31. De Sahagun, B. "General History of the Things of New Spain: Florentine Codex" 1952 *Unequal Encounters*, 139.
32. Neher, R.T. "The Ethnobotany of *Tagetes*". *Economic Botany* 1968, *22*, 317–325.
33. García S. F.; López V. M. E.; Aguilar R. S.; Aguilar C. A. "Etnobotánica y morfo-anatomía comparada de tres especies de *Tagetes* que se utilizan en Nicolás Romero, Estado de México". *Botanical Sciences* 2012, *90*, 221–232.
34. Delgado S. A.; Torres C. L.; Luna C. M.; Bye, R. "Diversity of Useful Mexican Legumes: Analyses of Herbarium Specimen Records". *Diversity* 2021, *13*, 267, doi:10.3390/d13060267.
35. Reimers, E. A. L.; Fernández, E. C.; Reimers, D. J. L.; Chaloupkova, P.; Valle, J. M. Z. D.; Milella, L.; Russo, D. "An Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants Used in Papantla, Veracruz, Mexico". *Plants* 2019, *8*, 246, doi:10.3390/plants8080246.
36. Beltrán R. L.; Ortiz S. A.; Mariano, N.A.; Maldonado A. B.; Reyes G. V. "Factors Affecting Ethnobotanical Knowledge in a Mestizo Community of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico". *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2014, *10*, 14, doi:10.1186/1746-4269-10-14.
37. Robles, Z. R. E.; Valenzuela, A. O.; Garibay E. A.; Velázquez C. C.; Navarro N. M.; Contreras, L. R.; Corral, O. L.; Lozano T. J. "Use of Complementary and Alternative Medicine in a Region of Northwest Mexico". *Journal of Alternative and Complementary Medicine* 2011, *17*, 787–788, doi:10.1089/acm.2011.0234.
38. García G. G.; Muñoz T. N.; Torres M. A. "Flowers vs. Devils: Plants Used against Witchcraft in the Urbanized Sonora Market, Mexico City". *Boletín Latinoamericano y del Caribe de*

- plantas Medicinales y Aromaticas* 2024, 23, doi:10.37360/blacpma.24.23.3.25.
39. Mushtaq, S.; Abbasi, B.H.; Uzair, B.; Abbasi, R. "Natural Products as Reservoirs of Novel Therapeutic Agents". *Experimental and Clinical Sciences Journal* 2018, 17, 420–451, doi:10.17179/excli2018-1174.
  40. Watkins, R.; Wu, L.; Zhang, C.; Davis, R.M.; Xu, B. "Natural Product-Based Nanomedicine: Recent Advances and Issues". *International Journal of Nanomedicine* 2015, 10, 6055–6074, doi:10.2147/IJN.S92162.
  41. González, M. J. "Etnografía de Un Encuentro. Chamanismo Transcultural En La Ciudad de México". *Journal of Transpersonal Research* 2011, 3, 70–84.
  42. Viesca, T. C.; Durán, S. "Veinte Años de Investigación En Medicina Tradicional de México. Roberto Campos (comp.)". *La antropología médica en México* 1992, 2, 115–138.
  43. Lozoya, X. "Bibliografía Básica Sobre Herbolaria Medicinal de México". Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 1984.
  44. Pérez, R. M. L.; Argueta, V. A. "Saberes indígenas y dialogo intercultural". *Cultura y representaciones y sociales* 2021.5(10), 31-56.
  45. Cupido, M.; Arturo De-Nova, J.; López G. C. V. "Evolutionary Approaches in Ethnobotanics of Medicinal Plants and Bioprospecting". *Botanical Sciences* 2024, 102, 26–38.
  46. FHEUM Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de Salud, *Comisión permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos*; 3rd ed.; 2021.
  47. Canales, M.; Hernández, T.; Caballero, J.; Vivar, A. R. de; Avila, G.; Duran, A.; Lira, R. "Informant Consensus Factor and Antibacterial Activity of the Medicinal Plants Used by the People of San Rafael Coxcatlán, Puebla, México". *Journal of Ethnopharmacology* 2005, 97, 429–439, doi:10.1016/j.jep.2004.11.013.
  48. Sadat, E. S. E.; Hadjiakhoondi, A.; Rezaadeh, S.; Fereidunian, N.; Vatandoost, H.; Abaee, M. R. "The Components of Tagetes Minuta L. and Its Biological Activities against Malaria Vector, Anopheles Stephensi in Iran". *Journal of Medicinal Plants* 2005, 4, 43–47.
  49. Farjana, N.; Habib, M.; Zahangir, S.; M., K.; Apurba, R.; Shahriar, Z. "Toxicological Evaluation of Chloroform Fraction of Flower of Tagetes Erecta L. on Rats". *International Journal of Drug Development & Research* 2009, 1
  50. Shetty, L. J.; Sakr, F. M.; Al-Obaidy, K.; Patel, M. J.; Shareef, H. "A Brief Review on Medicinal Plant Tagetes Erecta Linn". *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 2015, 5, 091–095.
  51. Oguwike, F.N. "Evaluation of Activities of Marigold Extract on Wound Healing Of Albino Wister Rat". *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences* 2013, 8, 67–70, doi:10.9790/0853-0856770.
  52. Maliuhina, O.O.; Smoilovska, H.P.; Bielenichev, I.F.; Mazulin, O.V.; Khortetska, T.V. "Wound healing activity of the lipophilic extract of

- Tagetes erecta L". *Zaporozhye Medical Journal* 2019, doi:10.14739/2310-1210.2019.2.161510.
53. Pérez G. R. M.; Hernández L. H.; Hernández G. S. "Antioxidant activity of Tagetes erecta essential oil". *Journal of the Chilean Chemical Society* 2006, 51, 883–886, doi:10.4067/S0717-97072006000200010.
  54. Lim, T.K. In *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants: Volume 7, Flowers*; Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2014, 456–468, ISBN 978-94-007-7395-0.
  55. Zanovello, M.; Mariano, L.; Cecconi C. Z. C.; Boeing, T.; Tazinaffo, G.; Silva, L.; Silva, D.; Gasparotto J. A.; de Souza, P. "Tagetes Erecta L. Flowers, a Medicinal Plant Traditionally Used to Promote Diuresis, Induced Diuretic and Natriuretic Effects in Normotensive and Hypertensive Rats". *Journal of Ethnopharmacology* 2021, 279, 114393, doi:10.1016/j.jep.2021.114393.
  56. Rhama, S.; Madhavan, S. "Antibacterial Activity of the Flavonoid, Patulitrin Isolated from the Flowers of Tagetes Erecta L". *International Journal of PharmTech Research* 2011, 3, 1407–1409.
  57. Ventura M. R.; Ángeles L. G. E.; Rodríguez, R.; González T. M. E.; Déciga C. M. "Spasmolytic Effect of Aqueous Extract of *Tagetes Erecta* L. Flowers Is Mediated through Calcium Channel Blockade on the Guinea-Pig Ileum". *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2018, 103, 1552–1556, doi:10.1016/j.biopha.2018.04.166.
  58. Alonso C. A. J.; Domínguez, F.; Maldonado M. J. J.; Castillo P. L. J.; Carranza A. C.; Solano, E.; Isiordia E. M. A.; Del Carmen J. V. M.; Zapata M. J. R.; Argueta F. M. A. "Use of Medicinal Plants by Health Professionals in Mexico". *Journal of Ethnopharmacology* 2017, 198, 81–86, doi:10.1016/j.jep.2016.12.038.
  59. Moravkar, K.; Laddha, U.; Patil, M.; Kale, S.; Girase, N.; Bhairav, B.; Bhaumik, J.; Chalikwar, D.S. "Extraction of Rutin from Tagetes Erecta (Marigold) and Preparation of Peroral Nano-Suspension for Effective Antitussive/Expectorant Therapy". *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications* 2023, 5, 100320, doi:10.1016/j.carpta.2023.100320.
  60. Dutta, S.; Kumar, M.S. "Potential of Value-Added Chemicals Extracted from Floral Waste: A Review". *Journal of Cleaner Production* 2021, 294, 126280, doi:10.1016/j.jclepro.2021.126280.
  61. Siriamornpun, S.; Kaisoon, O.; Meeso, N. "Changes in Colour, Antioxidant Activities and Carotenoids (Lycopene,  $\beta$ -Carotene, Lutein) of Marigold Flower (*Tagetes Erecta* L.) Resulting from Different Drying Processes". *Journal of Functional Foods* 2012, 4, 757–766, doi:10.1016/j.jff.2012.05.002.
  62. Manzoor, S.; Rashid, R.; Prasad Panda, B.; Sharma, V.; Azhar, M. "Green Extraction of Lutein from Marigold Flower Petals, Process Optimization and Its Potential to Improve the Oxidative Stability of Sunflower Oil". *Ultrasonics sonochemistry* 2022, 85, 105994, doi:10.1016/j.ultsonch.2022.105994.

63. Shabbir, M.; Rather, L. J.; Mohammad, F. "Economically viable UV-protective and antioxidant finishing of wool fabric dyed with *Tagetes erecta* flower extract: Valorization of marigold". *Industrial Crops and Products* 2018, 119, 277-282.
64. Gupta, P.; Gupta, A.; Agarwal, K.; Tomar, P.; Satija, S. "Antioxidant and Cytotoxic Potential of a New Thienyl Derivative from *Tagetes Erecta* Roots". *Pharmaceutical Biology* 2012, 50, 1013–1018, doi:10.3109/13880209.2012.655378.
65. Dasgupta, N.; Ranjan, S.; Shree, M.; Saleh, M.A.A.M.; Ramalingam, C. "Blood Coagulating Effect of Marigold (*Tagetes Erecta* L.) Leaf and Its Bioactive Compounds". *Orient Pharm Exp Med* 2016, 16, 67–75, doi:10.1007/s13596-015-0200-z.