



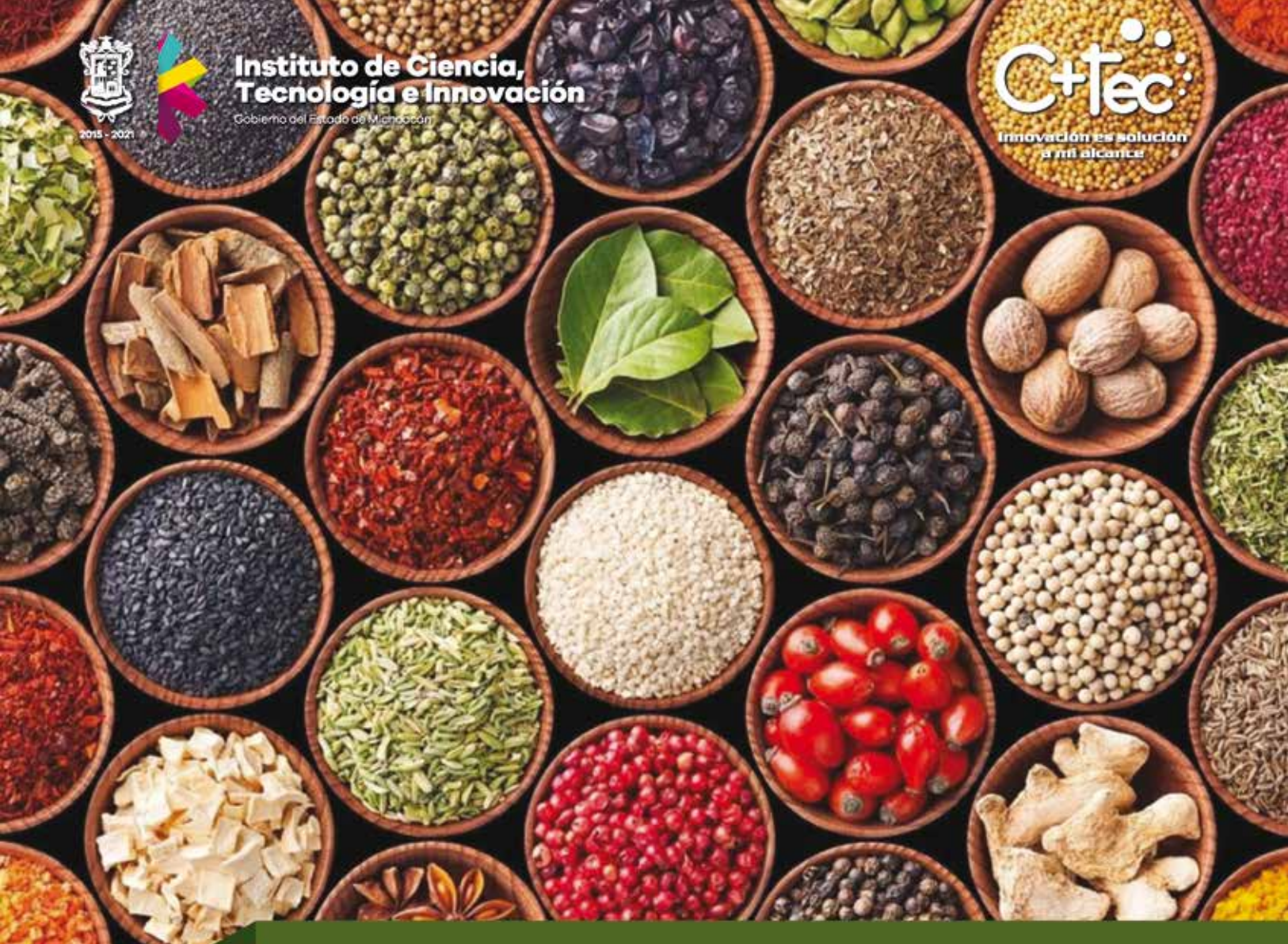
2015 - 2021



**Instituto de Ciencia,  
Tecnología e Innovación**

Gobierno del Estado de Michoacán

**C+tec**  
Innovación es solución  
a mi alcance



# Comprendiendo científicamente los efectos de la hierba del golpe

**MICHOACÁN**  
— Está en ti —

[ AGERATINA GLABRATA ]

# DIRECTORIO DE GOBIERNO

## Silvano Aureoles Conejo

Gobernador Constitucional del Estado de Michoacán

**Erick López Barriga**  
Secretario Particular

**Jessica Rosalba Rosales Sánchez**  
Secretaría Privada

**Taygete A. Luna Cruz**  
Secretaría Técnica

**Uriel López Paredes**  
Coordinador de Asesores

**Pascual Sigala Páez**  
Secretario de Gobierno

**Carlos Maldonado Mendoza**  
Secretario de Finanzas y Administración

**Francisco Huelgo Maurín**  
Secretario de Contraloría

**Juan Bernardo Corona Martínez**  
Secretario de Seguridad Pública

**Jesús Melgoza Velázquez**  
Secretario de Desarrollo Económico

**Claudia Chávez López**  
Secretaría de Turismo

**Rubén Medina Niño**  
Secretario de Desarrollo Rural y Agroalimentario

**José Juan Domínguez López**  
Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas

**Ricardo Luna García**  
Secretario de Medio Ambiente,  
Cambio Climático y Desarrollo Territorial

**Alberto Frutis Solís**  
Secretario de Educación

**Silvia María Concepción Figueroa Zamudio**  
Secretaría de Cultura

**Diana Celia Carpio Ríos**  
Secretaría de Salud

**Juan Carlos Barragán Vélez**  
Secretario de Desarrollo Social y Humano

**José Luis Gutiérrez Pérez**  
Secretario del Migrante

**Ma. Fabiola Alanís Sámano**  
Secretaría de Igualdad Sustantiva y  
Desarrollo de las Mujeres Michoacanas

**José Martín Godoy Castro**  
Procurador General de Justicia

**José Luis Montañez Espinosa**  
Director General del Instituto  
de Ciencia, Tecnología e Innovación

## DIRECTORIO ICTI

### **José Luis Montañez Espinosa**

Director del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación

#### **Gaspar Efraín Guzmán Sánchez**

Subdirector de Innovación

#### **Guadalupe Juan Carlos Corona Suazo**

Subdirector de Vinculación

#### **María Natividad Palominos Mariles**

Delegada Administrativa

#### **Emerson Adrián Lua García**

Departamento de Prospectiva de Mercados

#### **América Paola De Jesús Zuluaga**

Departamento para la Cultura de la Innovación Empresarial

#### **Omar Jaimes Brito**

Departamento de Vinculación Interinstitucional y Estadística

#### **Araceli López Valdez**

Departamento de Difusión y Divulgación

#### **María Piedad Trujillo García**

Departamento de Desarrollo Científico y Tecnológico

#### **Jesús Giovanni Medina García**

Departamento de Fomento a las Ciencias Sociales y Humanidades

#### **Carlos Ayala Alcaraz**

Departamento de Recursos Financieros

#### **José Manuel Guerrero Rascón**

Departamento de Recursos Humanos y Materiales

**Comprendiendo científicamente los efectos de la hierba del golpe (Ageratina glabrata)**  
Cuadernos de Divulgación Científica y Tecnológica del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación.  
*Serie 2018, cuaderno número 4*

**Héctor M. Arreaga-González, Armando Talavera-Alemán,  
Gabriela Rodríguez- García, Mario A. Gómez-Hurtado, Rosa E. del Río\***  
*Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.*  
*\*ndelrio@umich.mx*

**Primera Edición:** Enero del 2018  
*D.R. Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI)*  
*Calzada Juárez No. 1446, Villa Universidad. C.P. 58060,*  
*Morelia, Michoacán, México.*  
*<http://icti.michoacan.gob.mx/>*

Reserva de derechos al uso exclusivo: **04 - 2018 - 011610464800 - 102**  
ISBN de la serie: **04 - 2018 - 011610464800 - 102**  
ISBN del cuaderno: **04 - 2018 - 011610464800 - 102**

**Coordinación general:**  
**Dr. José Luis Montañez Espinosa**  
*Director General del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación*

**Coordinación editorial:**  
**Gaspar Efraín Guzmán Sánchez**  
Subdirector de Innovación

**Edición y Corrección de estilo:**  
Jorge Ruiz Saavedra

**Diseño editorial y formación:**  
Reyes Impresores

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión del ICTI. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando se cite la fuente de referencia. Editado por el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI) de Michoacán. Edición digital albergada en los espacios oficiales del ICTI. Se permite su descarga para fines de consulta académica.



<https://saludactiva.info/6-plantas-medicinales-accion-antiinflamatoria-analgésica-reducir-la-inflamacion-dolor-forma-natural-remedios-caseros/>

## El impacto de las plantas en la humanidad

La importancia de los productos de origen natural reside en las aplicaciones que cubren las necesidades actuales de la humanidad, ya que se pueden utilizar como materia prima para la fabricación de múltiples productos de la vida cotidiana. Una interesante variedad de esta clase de productos puede obtenerse de especies marinas y terrestres, entre las que destacan las plantas, ya que

la diversidad florística mundial está estimada entre 250,000 y 300,000 especies; esta enorme riqueza botánica constituye uno de los pilares de la civilización, pues los seres humanos encuentran en ella los alimentos, fibras, forrajes, pigmentos y muchos otros beneficios; destacando que, desde siempre, las plantas han jugado un papel fundamental en el tratamiento de las enfermedades (Figura 1). Un estudio reciente de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, estima que se



Figura 1. Las plantas, al ser alimento y medicina, son pilares fundamentales en la evolución del ser humano y el desarrollo de las civilizaciones.

han caracterizado químicamente alrededor del 5 por ciento de todas las plantas del mundo, por lo que el estudio y la comprensión del uso de los productos naturales permanece hasta ahora como un área activa de investigación y se espera que sean descubiertas innumerables sustancias con propiedades potencialmente útiles, incluyendo pesticidas ecológicos, sabores y olores naturales, medicamentos, entre otras muchas más.

### La medicina tradicional en México y el mundo

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el 80 por ciento de los habitantes de

países en desarrollo depende de la medicina tradicional, principalmente de las plantas, para atender necesidades de salud, por lo que buscar medicamentos a partir de especies vegetales no es nada nuevo, muchos de los medicamentos comunes fueron obtenidos por primera vez de una fuente natural. Por ejemplo, la aspirina, cuya sustancia activa es el ácido acetil salicílico, se extrajo por primera vez del sauce blanco (*Salix alba*), posteriormente se industrializó y hoy en día se comercializa en todo el mundo para aliviar dolores del cuerpo. O bien, el taxol, cuya sustancia activa es el paclitaxel, que fue obtenido por primera vez de un árbol de Canadá (*Taxus brevifolia*), y que actualmente salva la vida de muchas personas con problemas de cáncer (Figura 2), ya que instituciones de salud a nivel mundial usan este medicamento en quimioterapia, entre otras el Instituto Mexicano del Seguro Social.

México es uno de los países de mayor riqueza florística pues aunque representa apenas el 1.4 por ciento de la superficie de la tierra, ocupa el cuarto lugar mundial en cuanto al número de especies de plantas. En su territorio crecen unas 30,000 especies vegetales, que representan alrededor del 10

por ciento de la flora del mundo; sin embargo, la importancia de su biodiversidad no radica exclusivamente en su número, sino también en que muchas son endémicas, es decir, que solo se encuentran distribuidas en una zona específica, en este caso, México; y varias de ellas son empleadas por las comunidades que comparten el hábitat en el que viven para satisfacer sus necesidades alimentarias y de salud, principalmente. Es importante considerar que del total de las especies vegetales que crecen en el país, solo se tiene registro del uso y manejo tradicional de unas 5,000 especies vegetales; esto tiene una base histórica, y es que particularmente los pueblos nativos son herederos del legado cultural de nuestros ancestros, quienes desarrollaron un amplio conocimiento de la botánica aplicada a la medicina.



## Michoacán y su riqueza florística



Figura 3. Michoacán, uno de los estados de México con mayor riqueza florística, donde puede encontrarse una variedad interesante de asteráceas de uso medicinal.

Entre los estados más ricos en biodiversidad se encuentra Michoacán, que cuenta con una amplia variedad vegetal, ocupando el quinto lugar en abundancia florística, albergando 4,672 especies nativas, de las cuales, predominan aquellas de la familia Asteraceae (del griego *Aster* que significa "estrella"), es decir, especies cuya flor asemeja una estrella, como las de las margaritas, girasoles, manzanilla, árnica, entre otras. Nuestro estado contiene la mayor parte de las unidades geográficas y paisajísticas con que se ha caracterizado la corteza terrestre; lo que hace de esta entidad un lugar de interés para coleccionar especies vegetales, principalmente aquellas que cuentan con

algún antecedente de aplicación medicinal (Figura 3), y que las comunidades emplean frecuentemente, dejando evidencia de su efectividad, por confiar más en estas especies que en los medicamentos que se encuentran en cualquier farmacia.

## Investigaciones científicas sobre plantas de Michoacán

En nuestro grupo de investigación hemos llevado a cabo estudios sobre especies medicinales del estado de Michoacán, encontrando sustancias químicas que permiten relacionar su uso en la medicina tradicional. De igual manera, se han desarrollado experimentos que relacionan los efectos medicinales de las plantas



<http://blogs.publico.es/strambotic/2017/09/cannabis-medicinal/>

analizadas con las sustancias químicas obtenidas. Lo anterior permite apoyar científicamente el conocimiento que desde tiempos pasados ha sido heredado de generación en generación. Estamos interesados en preservar y comprobar estos antiguos conocimientos y así, relacionar la actividad biológica con el nombre que se les ha dado a las plantas, pues en muchas ocasiones el nombre común de éstas sugiere su uso terapéutico, por ejemplo, la hierba del corazón, hierba del cáncer, hierba de la víbora, planta pega hueso, hierba del sapo, entre otras.



<https://www.notasnaturales.com/plantas-medicinales-propiedades/>

Entre las especies medicinales de nuestro interés se encuentran aquellas catalogadas científicamente dentro del género *Ageratina*, las cuales se distribuyen en todos los continentes, excepto en la Antártida. En el continente americano pueden encontrarse desde el norte hasta el sur, incluyendo el Caribe (Figura 4). Las plantas que pertenecen

a este género son especies vegetales que van desde hierbas hasta árboles con flores en tonalidades de color blanco a lila. En general, las especies del género *Ageratina* poseen propiedades terapéuticas y son utilizadas en la medicina tradicional; sus nombres comunes pueden variar de una zona a otra, y se emplean las diferentes partes de la

planta para curar dolencias consumiéndolas en forma de infusiones, principalmente.

En un estudio anterior, nuestro grupo de trabajo describió el potencial antiinflamatorio de una especie de *Ageratina* (*A. arsenei*) del estado de Michoacán, de la que se logró establecer la relación de las sustancias presentes con la actividad antioxidante y, con esto, su potencial antiinflamatorio.

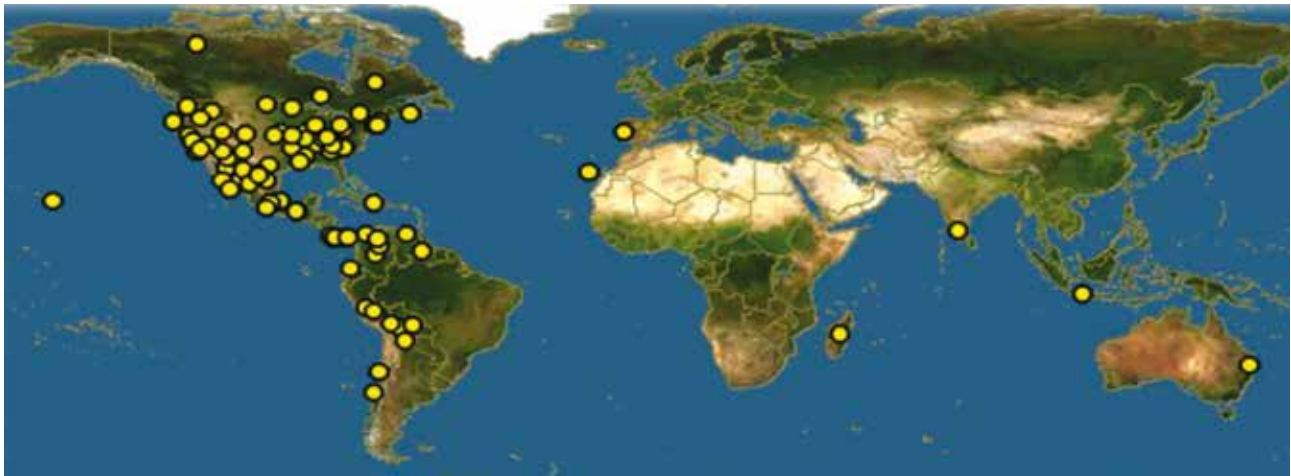


Figura 4. Distribución geográfica de las especies del género *Ageratina*. Los círculos en amarillo representan los lugares en el mundo donde se ha reportado la presencia de estas especies vegetales.

## La hierba del golpe (*Ageratina glabrata*)

Otra planta que ha llamado nuestra atención es *Ageratina glabrata* a la que se le denomina popularmente *hierba del golpe* (Figura 5), misma que se emplea para eliminar dolor e inflamación. Esta especie crece en los bosques de pino y encino de nuestro estado, aunque también es común ubicarla en otras partes del centro de México, donde se sabe de su uso medicinal; por ejemplo, en el estado de México se le emplea para el dolor de estómago, tomando la infusión de la raíz, y en el estado de Hidalgo se usan las hojas en cocimiento para baños postparto.

Con base en estos antecedentes, la hierba del golpe (*glabrata*) fue estudiada por nuestro grupo de investigación. Primeramente, a través de estudios con animales de experimentación, demostrando que el extracto de hojas elimina la sensación de dolor, ocasionada por calor inducido en la punta de la cola de ratas de laboratorio, determinando así la capacidad de la planta para eliminar el dolor. Cabe destacar que estos estudios fueron desarrollados bajo los más estrictos principios éticos para la experimentación animal.



Figura 5. Hierba del golpe (*Ageratina glabrata*).

Por lo anterior, se decidió continuar con el desarrollo de experimentos que permitan validar la capacidad analgésica (eliminar el dolor) y antiinflamatoria de la hierba del golpe. Para este estudio se colectaron especímenes de la planta de interés a orillas de la carretera Pátzcuaro-Santa Clara en el mes de febrero, cuando la planta cuenta con flores y puede distinguirse fácilmente del resto de las plantas del entorno. La planta se secó a la sombra a temperatura ambiente y se separó en sus distintas partes (flores, hojas, tallos). Las hojas, al ser las empleadas en los tratamientos para eliminar el dolor e inflamación, fueron el objeto principal de nuestro estudio,



Figura 6. Secuencia de experimentos realizada para la obtención e identificación de compuestos químicos en la hierba del golpe (*glabrata*).

sometiéndolas a procesos de extracción para obtener las sustancias químicas que contienen. De este proceso, una miel café de olor agradable fue obtenida. Mediante técnicas de laboratorio se logró aislar una sustancia sólida, de color blanco y sin olor. Esta metodología se ilustra en la Figura 6.



<http://swbiodiversity.org/seinet/taxa/index.php?taxon=2737>

Después de realizar distintas pruebas de caracterización de sustancias químicas, se infirió la presencia de un compuesto perteneciente a la familia del mentol y del timol (Figura 7), sustancias ampliamente usadas en la medicina de uso cotidiano, como los ungüentos descongestivos, jarabes para la tos, cremas para los golpes e inflamaciones, enjuagues bucales, entre otras más. Estas sustancias se caracterizan por dar la sensación de frescura y sabor agradable. Sin embargo, de la sustancia aislada no se ha descrito algún uso terapéutico, por lo que se decidió llevar a cabo experimentos preliminares para relacionar a estas sustancias con la actividad antiinflamatoria.

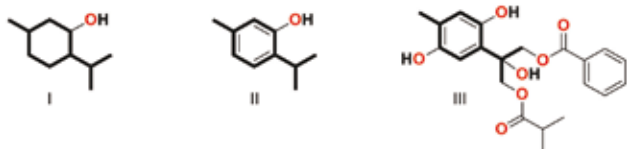


Figura 7. Estructuras químicas de I) Mentol, II) Timol y III) Molécula aislada de la hierba del golpe (*Ageratina glabrata*). Se resalta la porción semejante de las estructuras químicas de los compuestos.

### Radicales libres y antioxidantes

Actualmente, la inflamación y el dolor se asocian con los radicales libres, los cuales se producen en animales y seres humanos bajo condiciones normales y de enfermedad. En este último caso, se favorece la inflamación y el dolor por el desequilibrio de radicales libres y de sustancias que los neutralizan, es decir, antioxidantes. Este desequilibrio también puede ser originado por estrés mental y físico, la contaminación del aire, disolventes químicos (productos de limpieza, disolventes de pegamento, pinturas, perfumes y pesticidas), contaminantes del agua, los incendios forestales, las actividades volcánicas, la exposición prolongada a la radiación solar, entre otras. También influyen factores dietéticos, el consumo de alcohol, los alimentos que han sido cocinados a altas temperaturas, herbicidas y alimentos procesados que contienen altos niveles de grasas y azúcares (Figura 8).

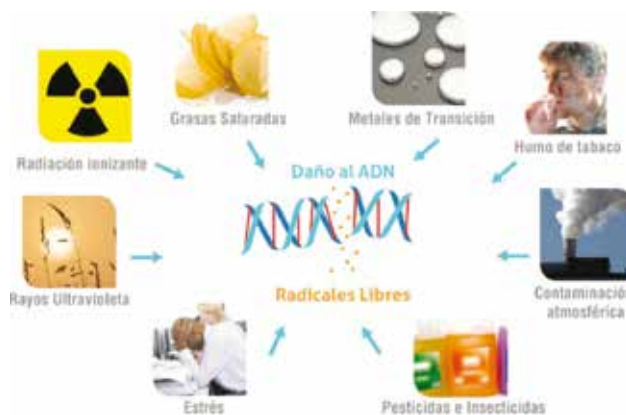


Figura 8. Ejemplos de causas principales que favorecen el desequilibrio entre radicales libres y antioxidantes.

Las sustancias por excelencia para combatir estas afecciones son los antioxidantes, que pueden ser hidrosolubles (solubles en agua) y liposolubles (solubles en grasas y aceites); endógenos (que los genera nuestro cuerpo) o exógenos (que se obtienen de la dieta). Se sabe que estas sustancias retrasan o previenen el daño celular provocado por una oxidación, y permiten la prevención de enfermedades degenerativas como el cáncer. Entre los antioxidantes obtenidos a través de los alimentos se encuentran las sustancias derivadas del timol, cuyos antecedentes científicos denotan su relevancia como buenos agentes antimicrobianos y antiinflamatorios.

## La hierba del golpe y su potencial antioxidante

El estudio elegido para determinar la relación entre la estructura química de la sustancia aislada de la hierba del golpe (compuesto III) y su uso en la medicina tradicional fue de tipo colorimétrico, es decir, empleando una técnica que relaciona un cambio de color en función de la actividad biológica ensayada (Figura 9). El análisis se hizo para determinar el potencial antioxidante, ya que si la sustancia es capaz de neutralizar radicales libres, entonces podrá interrumpir los procesos inflamatorios y de dolor que ocurren durante una enfermedad, cuyos síntomas involucran estos dos aspectos, o alguno de ellos.

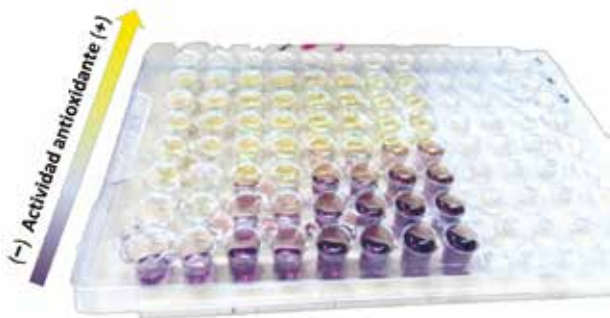


Figura 9. Ensayo colorimétrico de actividad antioxidante. A menor intensidad de color (amarillo), mayor actividad antioxidante; a mayor intensidad de color (púrpura), menor actividad antioxidante.



<http://www.farmaconsejos.com/2014/01/31/los-suplementos-antioxidantes-pueden-acelerar-el-desarrollo-del-cancer/>

Para contar con un punto de comparación de la actividad antioxidante de la sustancia de estudio, se empleó vitamina C, la cual tiene un alto valor antioxidante, desafortunadamente, se descompone rápidamente con la luz y el aire, por lo que es importante consumirla a través de alimentos frescos y recién preparados, como la fruta y jugos (cítricos, principalmente).



Al realizar el comparativo de la actividad antioxidante de las sustancias estudiadas, se observó que la vitamina C mostró los efectos típicos, es decir, de alta potencia, mientras que el derivado de timol III aislado de la hierba del golpe mostró una actividad antioxidante moderada (Figura 10). Estos resultados indicaron la capacidad de esta sustancia de neutralizar radicales libres, por consiguiente, se establece su potencial para detener los procesos de dolor e inflamación, padecimientos para los que la medicina tradicional recomienda a la hierba del golpe. La ventaja de esta sustancia es su estabilidad a la luz y al aire, parámetros importantes que deben tener los fármacos potenciales.

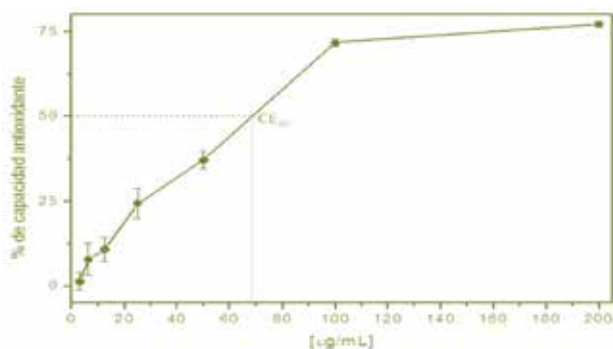


Figura 10. Gráfica del comportamiento antioxidante del compuesto III aislado de la hierba del golpe (*A. glabrata*). Los puntos de la gráfica representan la concentración (escala horizontal) del compuesto III en microgramos/mililitro, requerida para alcanzar el porcentaje de capacidad antioxidante (escala vertical).

## Conclusiones del estudio

Con base en estos resultados podemos concluir que la hierba del golpe (*Ageratina glabrata*) contiene sustancias que demostraron su capacidad antioxidante, actividad relacionada con sustancias capaces de detener los procesos de dolor e inflamación que aparecen de algún cuadro de enfermedad, o por algún golpe o contusión, lo que nos motiva a seguir investigando esta planta para continuar recabando evidencia que permita sustentar científicamente el uso medicinal de *Ageratina glabrata* recomendado por nuestros ancestros a través de muchas generaciones, y que nosotros podamos transmitirla a las generaciones venideras.



<http://www.farmamusgo.com/servicios/medicina-natural/>

### **Bibliografía recomendada**

Una Planta de Michoacán como alternativa para Eliminar el Dolor e Inflamación. Sandra Zanabria-Hernández, Rosalba Cruz-Corona, Gabriela Rodríguez-García, Mario A. Gómez-Hurtado, Rosa E. del Río. Cuadernos de Divulgación Científica y Tecnológica SICDET-CONACYT 2017, 1-13.

<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx>

<http://ecoosfera.com/2014/11/las-plantas-medicinales-mexicanas-mas-usuales-y-sus-propiedades/>

Determinación del efecto analgésico del extracto hexánico de flores de *Eupatorium arsenei* en un modelo de dolor agudo en rata. Alma Delia Rojas C, Julio César Pardo-Novoa, Rosa Elva del Río T., Mario Armando Gómez-Hurtado, Daniel Limón, Félix Luna, Isabel Martínez. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas 46 (1), 65-69, **2015**.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcf/v46n1/1870-0195-rmcf-46-01-00064.pdf>

Estudio Carga de la Enfermedad en México 1990 – 2013, presentado por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y el Instituto de Métrica y Evaluación en Salud de la Universidad de Washington (IHME por sus siglas en inglés).

<https://www.insp.mx/avisos/3917-estudio-carga-enfermedad.html>

Libro blanco de los herbolarios y las plantas medicinales. Fundación Salud y Naturaleza (S.N.) SO-2/2007.

<http://www.fitoterapia.net/archivos/200701/260307libro-2.pdf?1>

## SOBRE LOS AUTORES

### **Rosa Elva Norma del Río Torres**

Nació en la ciudad de Apatzingán, Michoacán. Cursó sus estudios de licenciatura en la escuela de QFB de la UMSNH, Maestría en Ciencias Químicas en el CINVESTAV del IPN y el Doctorado en Ciencias Químicas en la BUAP, realizó una estancia de investigación en el Instituto de Química de Sustancias Naturales en Gif Sur Yvette, Francia. Su producción científica consta de 55 artículos en revistas del JCR, 6 artículos de divulgación citados en 600 ocasiones, dos patentes en trámite en fase nacional e internacional; ha dirigido 60 tesis: 4 de doctorado, 19 de maestría y 37 de licenciatura. Es miembro del SNI nivel II y Perfil Deseable. Miembro Fundador de la Academia Michoacana de Ciencias, A.C. Miembro de la Sociedad Química de México, Miembro de la Phytochemical Society of North America, Miembro del Comité Editorial de la Revista Ciencia Nicolaita 2014 a la fecha. Revisora de artículos científicos. Directora del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la UMSNH del periodo de 2009-2013. Hija

Predilecta 2012 por el H. Ayuntamiento de la Ciudad de Apatzingán, Michoacán. En octubre del 2016 fue reconocida como "La científica del año" en el estado de Michoacán. En enero del 2017 fue distinguida como la mujer de año por el Club Rotario Camelinas. Estudiantes de cinco generaciones de la Facultad de QFB de la UMSNH la han honrado como madrina de Generación. En junio del 2017 fue nombrada Coordinadora General de Estudios de Posgrado de la UMSNH.

### **Gabriela Rodríguez García**

Originaria de Morelia, Michoacán, Doctora en Química por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (2007-2011). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT desde 2014 a la fecha y Profesor con Perfil Deseable ante la SEP. Lleva a cabo estudios de reactividad, síntesis, aislamiento y caracterización de compuestos metálicos a partir de productos naturales. Su producción científica consta de 11 artículos científicos,

## SOBRE LOS AUTORES

7 artículos de divulgación, y más de 100 participaciones en congresos nacionales e internacionales. Ha dirigido y codirigido 10 tesis de licenciatura y 5 de maestría.

### **Mario Armando Gómez Hurtado**

Es originario de Morelia, Michoacán, Doctor en Química por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (2007-2011). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT desde 2013 a la fecha y Profesor con Perfil Deseable ante la SEP. Lleva a cabo estudios químicos de plantas medicinales del Estado de Michoacán. Su producción científica consta de 3 patentes, 17 artículos científicos, 7 artículos de divulgación, y 130 participaciones en congresos nacionales e internacionales. Ha dirigido y codirigido 19 tesis de licenciatura, 13 de maestría y 1 de doctorado.

### **Armando Talavera Alemán**

Nació en Matamoros, Mpio. de Coahuayutla, Guerrero. Cursó sus estudios de licenciatura

en la Facultad de QFB de la UMSNH, Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas en el Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, realizó una estancia de investigación en el Institut Lavoisier de la Université de Versailles-St Quentin en Yvelines, Francia, de octubre de 2016 a marzo de 2017. Su producción científica consta de 3 artículos en revistas del JCR, 1 artículo de divulgación citados en 16 ocasiones, ha dirigido 2 tesis de licenciatura. Ha impartido cursos de Resonancia Magnética Nuclear en el Programa de Maestría en Ciencias Químicas de la UMSNH. Participado en 26 congresos Internacionales y Nacionales e impartido diferentes talleres de divulgación de la Ciencia.

### **Héctor Manuel Arreaga González**

Es originario de Ciudad Hidalgo, Michoacán, Maestro en Ciencias por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (2013-2015). Estudiante del Doctorado en Ciencias

## **SOBRE LOS AUTORES**

Químicas de la UMSNH a partir de 2015. Lleva a cabo estudios químicos de plantas medicinales del Estado de Michoacán. Su producción científica consta de 2 artículos científicos, 4 artículos de divulgación, y 22 participaciones en congresos nacionales e internacionales. Ha dirigido 1 tesis de licenciatura.



# Comprendiendo científicamente los efectos de la hierba del golpe

[ AGERATINA GLABRATA ]



**Instituto de Ciencia,  
Tecnología e Innovación**  
Gobierno del Estado de Michoacán