

Plantas medicinales y cambio climático: un desafío para la salud y la biodiversidad

Medicinal plants and climate change: a challenge for health and biodiversity

Maité Rodríguez-Díaz¹

RESUMEN

Las plantas medicinales nos han acompañado desde tiempos remotos. Sus compuestos bioactivos, los llamados metabolitos secundarios son la base de remedios tradicionales y de muchos medicamentos modernos. Pero ¿qué ocurre con estas plantas en un planeta que se calienta rápidamente?

El cambio climático está impactando de manera significativa a las plantas medicinales, alterando la síntesis de metabolitos secundarios responsables de sus propiedades terapéuticas. Factores como el aumento de CO₂, la radiación ultravioleta, el estrés hídrico, la salinidad y las variaciones extremas de temperatura influyen en la cantidad y calidad de estos compuestos. Si bien algunos estresores incrementan la producción de flavonoides, aceites esenciales o alcaloides, otros la reducen, afectando la disponibilidad y eficacia de recursos fitoterapéuticos.

Un reciente artículo publicado en *Frontiers in Plant Science* ofrece una mirada detallada a cómo el cambio climático está modificando la manera en que las plantas producen estas sustancias terapéuticas.

Este artículo científico aborda los principales hallazgos recientes sobre la relación entre cambio climático y metabolismo secundario, destacando la urgencia de implementar estrategias de conservación, cultivo sostenible e investigación biotecnológica para garantizar la continuidad de estos recursos en beneficio de la salud pública.

Palabras clave: *Cambio climático; Plantas medicinales; Metabolitos secundarios; Estrés ambiental; Fitoterapia.*

ABSTRACT

Medicinal plants have been with us since ancient times. Their bioactive compounds, known as secondary metabolites, are the basis of traditional remedies and many modern medicines. But what happens to these plants on a rapidly warming planet?

Climate change is significantly impacting medicinal plants, altering the synthesis of secondary metabolites responsible for their therapeutic properties. Factors such as increased CO₂, ultraviolet radiation, water stress, salinity, and extreme temperature variations influence the quantity and quality of these compounds. While some stressors increase the production of flavonoids, essential oils, or alkaloids, others reduce it, affecting the availability and efficacy of phytotherapeutic resources.

A recent article published in *Frontiers in Plant Science* offers a detailed look at how climate change is modifying the way plants produce these therapeutic substances.

This scientific article addresses the main recent findings on the relationship between climate change and secondary metabolism, highlighting the urgency of implementing conservation strategies, sustainable cultivation and biotechnological research to ensure the continuity of these resources for the benefit of public health.

Keywords: *Climate change; Medicinal plants; Secondary metabolites; Environmental stress; Phytotherapy.*

¹ Doctora en Química Universidad de Chile. Jefa de carrera Química y Farmacia, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile.
Correspondencia a: maiterd1974@gmail.com

METABOLITOS SECUNDARIOS: LA FARMACIA ÍNTIMA DE LAS PLANTAS

A diferencia de los nutrientes esenciales para la vida vegetal, los metabolitos secundarios no son indispensables para crecer o reproducirse, pero sí ayudan a las plantas a sobrevivir frente a amenazas como sequías, radiación UV, plagas o temperaturas extremas. Algunos ejemplos:

- Flavonoides: antioxidantes y pigmentos protectores.
- Alcaloides: compuestos con actividad farmacológica (como morfina, vincristina).
- Terpenos y aceites esenciales: sustancias aromáticas con múltiples usos medicinales.
- Fenoles: potentes antioxidantes naturales.

Estos compuestos son, justamente, los responsables de muchas propiedades terapéuticas que aprovechamos en fitoterapia.

EL CLIMA CAMBIA, LAS PLANTAS RESPONDEN

El artículo destaca que los factores asociados al cambio climático —aumento de CO₂, temperaturas extremas, radiación UV, sequías y salinidad— afectan profundamente la producción de metabolitos secundarios.

Pero sus efectos no son uniformes: algunas sustancias aumentan, otras disminuyen, y todo depende de la especie, el tipo de estrés y su duración. Figura 1

1. Más CO₂: ¿más medicamentos naturales?

En muchos casos, niveles elevados de dióxido de carbono estimulan la producción de ciertos metabolitos. Por ejemplo:

- *Mentha piperita* y *Ocimum basilicum* aumentan su contenido de flavonoides y aceites esenciales.
- Plantas del género *Papaver* incrementan alcaloides como morfina o codeína.

Esto se explica porque el aumento del CO₂ mejora la fotosíntesis y la disponibilidad de carbono, materia prima para fabricar metabolitos.

2. El estrés por ozono: una alarma química

El ozono troposférico —un contaminante atmosférico— activa rutas de defensa en las plantas, aumentando fenoles, flavonoides y compuestos

antioxidantes. Sin embargo, en algunas especies disminuyen ciertos metabolitos esenciales, alterando su valor medicinal.

3. Radiación UV-B: plantas más “defensivas”

La radiación UV-B puede dañar ADN y proteínas, pero las plantas responden aumentando pigmentos protectores como flavonoides y antocianinas.

Esto significa que plantas como *Withania somnifera* ((ashwagandha) o *Prunella vulgaris* (consuelo menor) pueden volverse más ricas en compuestos antioxidantes bajo radiación intensa.

4. Calor y frío extremos: respuestas impredecibles

- El calor puede aumentar algunos compuestos (compuestos fenólicos) pero reducir otros, como los flavonoides en algunas especies.
- El frío estimula la acumulación de metabolitos como withanolídos, flavonoides o aceites esenciales, aunque también puede disminuir otros dependiendo de la planta.

5. Sequía: una paradoja productiva

El déficit hídrico suele aumentar terpenos, alcaloides y fenoles, porque las plantas activan mecanismos de defensa ante el estrés. Pero si la sequía es muy prolongada, la producción decae al reducirse drásticamente el crecimiento vegetal.

Es decir: un poco de estrés puede mejorar la potencia medicinal, pero demasiado la destruye.

6. Salinidad: un estrés con efectos mixtos

La sal en el suelo altera la fisiología de la planta y afecta la producción de metabolitos:

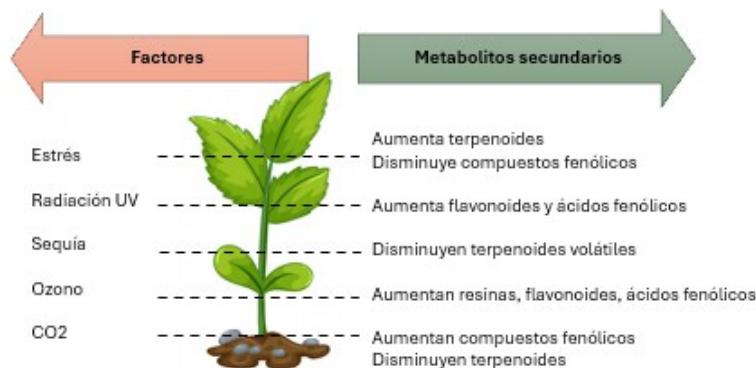
- En algunas especies aumentan alcaloides, flavonoides y fenoles.
- En otras disminuyen aceites esenciales o compuestos aromáticos clave.

¿Por qué importa este tema en el ámbito de la Fitoterapia?

Porque estos cambios no solo afectan a la planta en la naturaleza:

- Modifican la calidad de las materias primas para medicamentos herbarios.
- Cambian la potencia terapéutica de extractos, aceites y principios activos.

Figura 1: Representación esquemática que muestra el impacto de diferentes estreses abióticos (p. ej., sequía, temperaturas extremas, niveles elevados de CO₂, ozono, UV-B) en la producción de diversos metabolitos secundarios de las plantas.



- Pueden afectar la seguridad, ya que algunos metabolitos tóxicos también cambian con el estrés.
- Alteran la disponibilidad de especies medicinales en ecosistemas vulnerables.

Los autores advierten que muchas plantas medicinales (especialmente las de alta montaña o zonas áridas) ya muestran cambios visibles en crecimiento, floración y composición química debido a las alteraciones del clima.

Hacia una nueva era en la fitoterapia: adaptación y monitoreo

El artículo enfatiza la necesidad de:

- Conservar especies amenazadas tanto en su hábitat natural como en bancos de germoplasma.
- Monitorear la calidad química de materias primas vegetales frente al cambio climático.
- Promover cultivos sustentables de plantas medicinales adaptadas a nuevos climas.
- Usar herramientas ómicas (genómica, metabolómica, transcriptómica) para comprender y manipular la síntesis de metabolitos.

Estas acciones permitirán mantener la eficacia y seguridad de los recursos medicinales en un clima cambiante.

Plantas medicinales y cambio climático: un desafío para la salud y la biodiversidad

Además de afectar la salud de las plantas, estos

cambios repercuten en la calidad y disponibilidad de medicamentos naturales utilizados en la fitoterapia y en la industria farmacéutica. Muchas comunidades rurales y pueblos originarios dependen de estas especies como parte de su atención primaria de salud, lo que refuerza la urgencia de protegerlas frente a la crisis climática.

Los investigadores señalan que es necesario avanzar en estrategias de conservación y cultivo sostenible, así como en el uso de biotecnología para comprender los mecanismos genéticos y epigenéticos que regulan la síntesis de metabolitos secundarios. Solo así será posible garantizar que los beneficios de las plantas medicinales continúen disponibles para las futuras generaciones.

En conclusión, el cambio climático no solo amenaza la biodiversidad, sino también la farmacia natural de la humanidad. La investigación y protección de las plantas medicinales deben ser una prioridad de salud pública y ambiental.

REFERENCIAS

- Jangpangi, D., Patni, B., Chandola, V., & Chandra, S. (2025) Medicinal plants in a changing climate: understanding the links between environmental stress and secondary metabolite synthesis. *Frontiers in Plant Science*, 16, 1587337. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1587337>
- Vanaclocha B. (2025). Plantas medicinales en un clima cambiante. EN: <https://www.fitoterapia.net/noticias/plantas-medicinales-clima-cambiante-15654.html>