

Quimiotipos: la identidad química de las plantas

Carolina Abril Cordero Riande^{1*}

¹ Centro de Investigación Científica de Yucatán, Unidad de Biotecnología

* Dirección para correspondencia: carolina.acriande@gmail.com

En muchos hogares tenemos una planta que "sirve para todo". Una menta que sirve para el dolor de estómago, para los cólicos menstruales y para las náuseas; una manzanilla que sirve para relajarnos y un romero para el cansancio; las cortamos o compramos con confianza y preparamos una infusión como nos enseñaron nuestras madres o abuelas. Sin embargo, a veces pasa que la planta no huele igual, o que el sabor de la infusión ha cambiado o, simplemente, que no produce el efecto esperado. Entonces surge la duda: ¿será que la planta perdió sus propiedades?, ¿la sembré mal?, ¿hay algo más que no estoy viendo? Y es justo eso, algo que no podemos ver y que la ciencia define como quimiotipos.

Un quimiotipo es como la "identidad química" dentro de una misma especie vegetal; la planta sigue siendo la misma especie, pero el compuesto químico que predomina o la proporción de la mezcla de compuestos cambian, y con ello puede cambiar el aroma, el sabor de la infusión o su efecto en nuestro cuerpo. Es decir, aunque dos plantas se vean iguales, aunque pertenezcan a la misma especie e incluso aunque crezcan una al lado de la otra, no necesariamente producen los mismos compuestos químicos o los producen en las mismas proporciones, ya que

pueden corresponder a genotipos distintos, es decir, variaciones genéticas dentro de la misma especie.

¿Por qué una planta cambia su composición química?

Las plantas producen cientos de compuestos químicos, incluyendo terpenos, polifenoles, alcaloides, etc., para defenderse de sus depredadores, para comunicarse con otras plantas o con insectos y para adaptarse a su entorno. Sin embargo, las plantas no son laboratorios estáticos; su química puede cambiar según el clima, el tipo de suelo, la cantidad de sol y la disponibilidad de agua, entre otros factores. Así entonces, una planta cultivada en casa, en un huerto o recolectada en el campo responde a sus diferentes entornos produciendo más de algunos compuestos y menos de otros como estrategia de supervivencia.

Sin embargo, es importante destacar que no toda variación química inducida por el ambiente constituye un quimiotipo en sentido estricto. En muchos casos, el término quimiotipo se utiliza para describir poblaciones o individuos de una misma especie que, aun bajo condiciones comparables, presentan perfiles químicos dominantes distintos, frecuentemente asociados a diferencias genéticas.

Pero lo anterior no es nuevo ni extraño. Frases como "esta menta es más fuerte", "la planta silvestre es mejor que la cultivada", "hay que tomar la planta recolectada en verano" o "la planta que crece a la sombra es mejor" son observaciones comunes en la herbolaria tradicional. Muchas de estas referencias

pueden deberse entonces a factores ambientales, mientras que otras pueden reflejar variaciones más profundas en la química de la planta que la ciencia describe como quimiotipos.

Por ejemplo, la composición del aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris* L.) no es la misma cuando la planta se cultiva al sol que cuando se cultiva bajo mallas de sombra (da Cunha *et al.*, 2023). Lo mismo ocurre con plantas como la albahaca (*Ocimum basilicum* L.) (Grayer *et al.*, 1996), el orégano (*Lippia origanoides* Kunth.) (Stashenko *et al.*, 2010) e incluso el cannabis (Chirambo *et al.*, 2024). Estas variaciones no solo modifican la composición química de la planta, sino que también pueden influir en sus propiedades biológicas. En el tomillo, por ejemplo, se han descrito quimiotipos caracterizados por compuestos terpénicos dominantes como timol, carvacrol o linalool, y se ha observado que estas diferencias pueden alterar la actividad biológica de su aceite esencial, particularmente en sus efectos antimicrobianos y antiinflamatorios (Horváth *et al.*, 2021).

Y entonces... ¿podemos saber qué quimiotipo tenemos?

La verdad es que, a simple vista, no se puede saber con certeza. El olor y el sabor pueden dar pistas, pero no son definitivos. La ciencia utiliza técnicas analíticas especializadas como la Cromatografía Líquida de Alta Resolución, la Cromatografía en Capa Fina de Alta Resolución y la Cromatografía de Gases-Espectrometría de

Masas para identificar quimiotipos (Timóteo *et al.*, 2015; Cordero-Riande *et al.*, 2025; Stashenko *et al.*, 2010).

Cultivar plantas medicinales en casa, ¿puede ser un problema?

La variabilidad entre plantas que se usan para cocinar, aromatizar o de manera ocasional, generalmente es conocida y no representa un problema. Pero cuando se usa una planta con fines medicinales, de forma continua, concentrada o en personas sensibles, el quimiotipo puede ser relevante. Una infusión que normalmente se percibe como suave podría resultar más intensa si la composición química de la planta varía, ya que pequeñas diferencias en las proporciones de sus compuestos –o incluso la presencia o ausencia de alguno de ellos– pueden modificar sus propiedades.

Más allá del conocimiento tradicional sobre el uso de plantas para tratar distintos malestares, el conocimiento científico surge cuando comprendemos que su química es dinámica y que las plantas son organismos cambiantes. Entender los quimiotipos no nos aleja de la medicina tradicional y herbolaria; al contrario, nos invita a practicarlas con mayor cuidado y conciencia. Cuando comenzamos a comprender esta variabilidad química, la planta deja de percibirse únicamente como un remedio transmitido por tradición y comienza a apreciarse también desde la complejidad de su química. En ese punto, tradición y ciencia no se contradicen, sino que se complementan: la primera reúne la experiencia acumulada y transmitida

durante generaciones, mientras que la segunda aporta herramientas para estudiar y comprender la complejidad química de las plantas. Desde ese diálogo entre conocimiento empírico y estudio científico podemos comprender mejor el verdadero valor de tal complejidad y tenerla como una aliada poderosa cuyo potencial se revela cuando aprendemos a observarla con atención y a entender su química.

Agradecimientos

Agradezco al doctor Luis Manuel Peña Rodríguez por su acompañamiento, asesoría y valiosas aportaciones durante el desarrollo de este trabajo. Asimismo, expreso mi reconocimiento a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el apoyo brindado para mi investigación.

Referencias

Chirambo G, Gwedela MN, Mwambyale T *et al.* (2024). Cannabis chemotypes and chemovars. In: *Cannabis and Khat in Drug Discovery*. pp. 33-44. Elsevier Science.

Cordero-Riande CA, Monforte-Gonzalez M, Echevarria-Machado I *et al.* (2025). Combining chemometric analysis of HPTLC data and ¹³C NMR-based dereplication for the chemotaxonomic investigation of *Clusia* spp. from the Yucatecan flora. *Journal of Chromatography A* 1759:466255.

da Cunha Honorato A, Nohara GA, de Assis RM *et al.* (2023). Colored shade nets and different harvest times alter the growth, antioxidant status, and quantitative attributes of glandular trichomes and essential oil of *Thymus vulgaris* L. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* 35:100474.

Grayer RJ, Kite GC, Goldstone FJ *et al.* (1996). Intraspecific taxonomy and essential oil chemotypes in sweet basil, *Ocimum basilicum*. *Phytochemistry* 43(5):1033-1039.

Horváth G, Horváth A, Reichert G *et al.* (2021). Three chemotypes of thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oil and their main compounds affect differently the IL-6 and TNF α cytokine secretions of BV-2 microglia by modulating the NF- κ B and C/EBP β signalling pathways. *BMC Complementary Medicine and Therapies* 21:148.

Stashenko EE, Martínez JR, Ruíz CA *et al.* (2010). *Lippia organoides* chemotype differentiation based on essential oil GC-MS and principal component analysis. *Journal of Separation Science* 33(1):93-103.

Timóteo P, Karioti A, Leitão SG *et al.* (2015). A validated HPLC method for the analysis of herbal teas from three chemotypes of Brazilian *Lippia alba*. *Food Chemistry* 175:366-373.

Manuscrito aceptado