

Viernes 17.03.2023 - 14:41



CRÓNICA

## Academia

Nacional · Metrópoli · Cultura · Academia · Mundo · Negocios · Escenario · Deportes · Opinión · Prer

CICY

# Algunas plantas curan, otras condimentan

- Dependiendo de la especie, tan solo una planta podría formar entre cinco y quince mil compuestos o metabolitos diferentes



Algunos de los compuestos químicos que las plantas producen les permiten interaccionar con los organismos de su entorno.

Las plantas son excelentes químicos. Pueden formar una extensa variedad de compuestos, combinando unos cuantos elementos tomados del aire y el suelo. Utilizando la energía de la luz solar, las plantas transforman agua y bióxido de carbono en carbohidratos sencillos que, además de haber capturado parte de esa energía lumínica, actúan como piezas iniciales en la construcción de moléculas más complejas, añadiendo ocasionalmente átomos de nitrógeno, azufre o fósforo. Dependiendo de la especie, tan solo una planta podría formar entre cinco y quince mil compuestos o *metabolitos diferentes*.

Cerca de mil doscientos de éstos compuestos se encuentran en todas las formas de vida conocidas, desde los microorganismos unicelulares más sencillos hasta los complejos organismos multicelulares. La distribución universal de estos metabolitos indica su participación en las funciones vitales que son comunes a todos los seres vivos. Otro grupo, formado por otros quinientos compuestos, se presenta en todos los organismos multicelulares, plantas o animales, pero no en los microorganismos. Por ello, se les asigna un papel en la integración funcional requerida en los organismos con esta estructura. Finalmente, otros quinientos metabolitos, diferentes a los anteriores, son distintivos de las plantas. Se presentan en todas ellas, pero no en otros organismos. De acuerdo con lo anterior, las plantas podrían producir entre tres y trece mil metabolitos que, a primera vista, carecerían de una función definida. No obstante, es entre este exceso de compuestos producidos donde se encuentran los materiales utilizados para la formulación de medicamentos, perfumes, cosméticos, colorantes y saborizantes, entre otros productos.



*fitoquímicos*, se hicieron en el último tercio del siglo XIX separándolos en *productos indispensables y subproductos del metabolismo*. El primer grupo incluía compuestos como los azúcares, no sólo necesarios en la formación de nuevas células, sino presentes en todas las plantas. En contraste, la segunda categoría agrupaba aquéllos no requeridos en la formación nuevos componentes celulares, presentes solamente en algunas especies. Esta clara distinción, basada en las funciones celulares de los metabolitos de las plantas, condujo a desarrollar los conceptos de metabolismos *primario y secundario* para referirse a los procesos bioquímicos que involucran a cada uno de ellos. Aunque desde entonces se sabía que las plantas ricas en metabolitos secundarios eran menos susceptibles al ataque de insectos, su importancia en la defensa química contra estas plagas se mantuvo en debate a lo largo de casi todo el siglo XX. No obstante, hoy se acepta que tienen un papel fundamental en la adaptación de las plantas a su entorno, no sólo como defensa química, sino también para atraer organismos benéficos, incluyendo polinizadores y microflora del suelo que facilitan la toma de nutrimentos. Más aún, con frecuencia actúan como señales químicas para comunicarse con otras plantas, de la misma o de diferentes especies. De este modo, los metabolitos secundarios permiten a las plantas atraer recursos, en lugar de perseguirlos, y defenderse, sin tener que pelear o escapar. Por esta razón, ahora se prefiere llamarlos *metabolitos especializados*.





Los aromas y sabores de las especies que se utilizan en la cocina, como la pimienta, la canela y el clavo, se deben a la presencia de ciertos compuestos químicos, llamados metabolitos secundarios.

Ahora bien, cada planta es capaz de formar su propia mezcla de metabolitos especializados. Por ejemplo, la cafeína, causante del efecto estimulante del café, solamente se encuentra en especies relacionadas al cafeto, mientras que la morfina, responsable del efecto narcótico del opio, sólo se produce en la amapola. Por su lado, existen los alcaloides como la emetina de la ipecacuana, utilizada para inducir el vómito y de la capsaicina en los chiles picantes cuya ocurrencia también se limita a unas cuantas especies emparentadas. Estos *alcaloides*, un grupo de metabolitos especializados, son todos tóxicos para los insectos que pretenden

totalmente diferentes y, por lo tanto, sus mecanismos de acción resultan diferentes contra los insectos.

La misma razón es válida para sus efectos en los humanos, pudiendo interactuar con las papilas gustativas y olfatorias, con los centros controladores del sueño o con los que inducen estados de euforia y alucinaciones. También pueden interferir con la división celular, deteniendo así la formación de tumores. Además de los alcaloides, existen otros tipos de metabolitos especializados, como los fenoles, los terpenoides y los policétidos, por citar solo algunos. Cada grupo presenta una gran diversidad estructural y sigue patrones propios de distribución entre las plantas que los producen. Como resultado, la diversidad fitoquímica alcanza valores entre doscientos y trescientos cincuenta mil compuestos, sumando el total de aquéllos encontrados en todas las especies analizadas.

La diversidad fitoquímica hoy existente ilustra los mecanismos moleculares que impulsan la evolución. Las instrucciones para la operación del metabolismo primario en cada especie se encuentran inscritas en genes similares, pero propios de cada una. No es raro que algunos de estos genes se presenten como copias múltiples, que actúan como respaldo en caso de daños a los genes principales. Tampoco es raro que algunas de estas copias se alteren, o muten, adquiriendo nuevas funcionalidades. De este modo, genes repetidos del metabolismo primario, pueden desviar su función para participar en el metabolismo especializado. Puesto que estas mutaciones ocurren de manera fortuita y al azar, es poco probable que se repitan, dando lugar a versiones individuales y únicas del metabolismo especializado en cada especie. Las

compuestos para interrelacionarse con el entorno. Por ello, se mantendrán de generación en generación hasta fijarse, como un rasgo propio de cada especie.

La enorme diversidad química que hoy conocemos en las plantas es sólo una parte de la que en realidad existe. Esta diversidad, combinada con la naturaleza de sus efectos, representa una fuente prácticamente inacabable de moléculas que permiten a las plantas interactuar con su entorno y, al mismo tiempo, desde condimentar nuestros alimentos hasta curar nuestras enfermedades.

Semblanza: autor: Dr. Felipe A. Vázquez Flota es Profesor-Investigador en la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas del CICY. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 3 y de la Academia Mexicana de Ciencias.

\* Investigador de la Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas del Centro de Investigación Científica de Yucatán

---

Tags • [academia](#) • [cicy](#)

[Read Next Story >](#)