

250 años del natalicio de la ciencia criolla. El grito de independencia de la ciencia en la colombia española

Rodrigo Rodríguez Cepeda¹

Química de productos naturales

A lo largo de la historia, los colombianos y la comunidad internacional han reconocido la inmejorable ubicación geográfica del país, así como su riqueza en biodiversidad, a tal punto que en la actualidad Colombia posee casi 55.000 especies diferentes en distintos y variados ecosistemas. En este contexto, según el inventario florístico de los países tropicales de Campbell y Hammond, se estima que el país posee entre 45.000 y 55.000 especies de plantas, lo que corresponde al 16 % del total de las plantas del planeta, además de 3.389 especies de reptiles, aves, anfibios y mamíferos, de los cuales el 42% de ellos son exclusivos (Lavoux, 2008), esto sin contar con las especies de origen marino.

Esta riqueza es la que ha motivado a investigadores, pertenecientes a diferentes ciencias, a desarrollar trabajos alrededor de los productos naturales, de modo que hoy conocemos la composición química de muchos gracias a las tecnologías modernas de análisis químico, como la cromatografía de gases, cromatografía líquida de alta eficiencia HPLC, cromatografía líquida de ultra-alta eficiencia UHPLC, resonancia magnética nuclear RMN, espectrometría de masas MS o la espectrometría infrarroja I.R.

Gracias a estos avances hoy sabemos que el aroma del café tostado se debe a la presencia de piridinas, furanos, aldehídos o cetonas, entre otros compuestos químicos (Puerta, 2011), o que el aroma del lulo se produce gracias a la presencia de treinta y dos compuestos volátiles (figura 1), entre ellos el butanoato de metilo, hexanoato de etilo, acetato de (Z)-3-hexenilo, limoneno, γ -terpineno, benzoato de metilo, lonanol y α -terpinenol (Silva, Suárez y Duque, 1990).

El desarrollo de los estudios científicos en productos naturales ha permitido que, en la actualidad, existan diversos grupos de investigación registrados y

¹ Químico MSc.; MBA.; D.E. Profesor del Departamento de Química, Universidad Pedagógica Nacional

categorizados en Colciencias que contribuyen al conocimiento y aprovechamiento de la riqueza natural colombiana. En ese sentido, es importante resaltar dos eventos que han permitido el desarrollo de este campo en Colombia.

El primero fue la graduación de la primera doctora en química formada en el país, la Doctora Margoth Suárez Mendieta, quien se graduó en el año

1993 y desarrolló su tesis dentro del proyecto de investigación “Química y Tecnología del Aroma de Frutas Tropicales”, en la que logró correlacionar la evolución de algunos constituyentes volátiles con la maduración de la fruta, propuso rutas bio-genéticas y encontró constituyentes glicosídicos precursores del aroma de la pulpa y la corteza de lulo (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia ACAC, 2011).

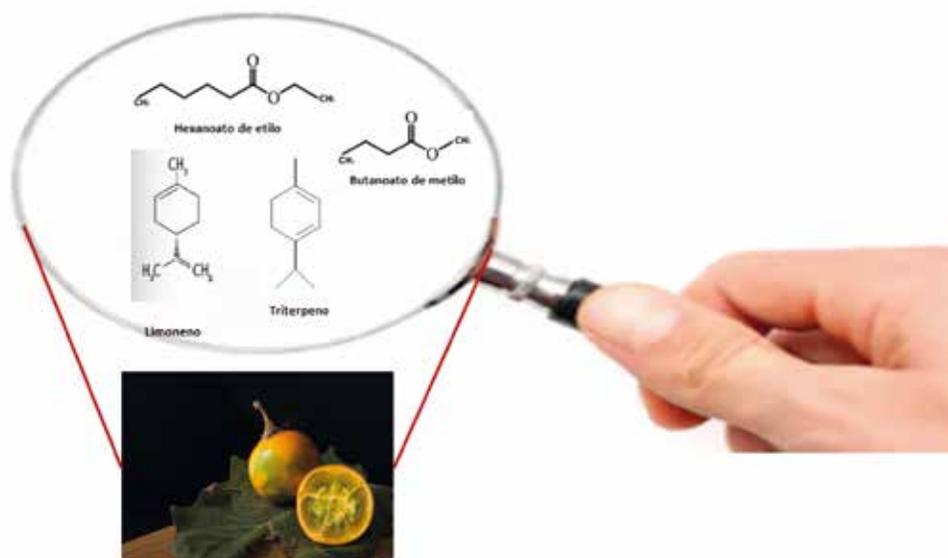


Figura 1. Compuestos orgánicos volátiles del lulo

Estos estudios se han mantenido vigentes y en la actualidad existen investigadores trabajando en frutas como la guayaba o la badea; estos han logrado identificar la relación entre los compuestos volátiles potencialmente responsables de atraer plagas en los cultivos de guayaba, para ello se utilizan técnicas avanzadas como el Headspace-micro extracción en fase sólida (HS-MEFS) y la cromatografía de gases con detector espectrométrico de masas (CG-EM) (Romero-Frías, Simoes-Bento y Osorio, 2014).

Por otro lado, vale la pena resaltar que el camino marcado por la Doctora Margoth Suárez ha permitido que se amplíen los estudios de los productos naturales en otras áreas como es el caso de su aplicación en la industria alimentaria, en la cual

se emplean extractos de plantas como aditivos, teniendo en cuenta sus características antimicrobianas, gracias a la presencia de compuestos químicos como alcoholes, cetonas o aldehídos, los cuales actúan sobre microorganismos patógenos, mejorando la inocuidad de los alimentos.

En otros campos de la investigación también ha sido posible caracterizar diversos extractos de plantas (raíces, tallos, hojas, flores, etc.) que están conformados por mezclas complejas de compuestos químicos; estos pueden ser empleados como antioxidantes naturales, y por lo tanto, se proyecta su uso en la industria cosmética o alimentaria. Un caso representativo es el extracto hidroalcohólico de la *Caléndula officinalis* L. (figura 2), formado por una mezcla de polifenoles, quinonas, cumarinas y

carotenoides, los cuales cuentan con las características óptimas para reducir el efecto de daño en alimentos por reacciones de oxidación reducción y

actúan como antibacterianos (Rodríguez, Álvarez y Ávila, 2017).

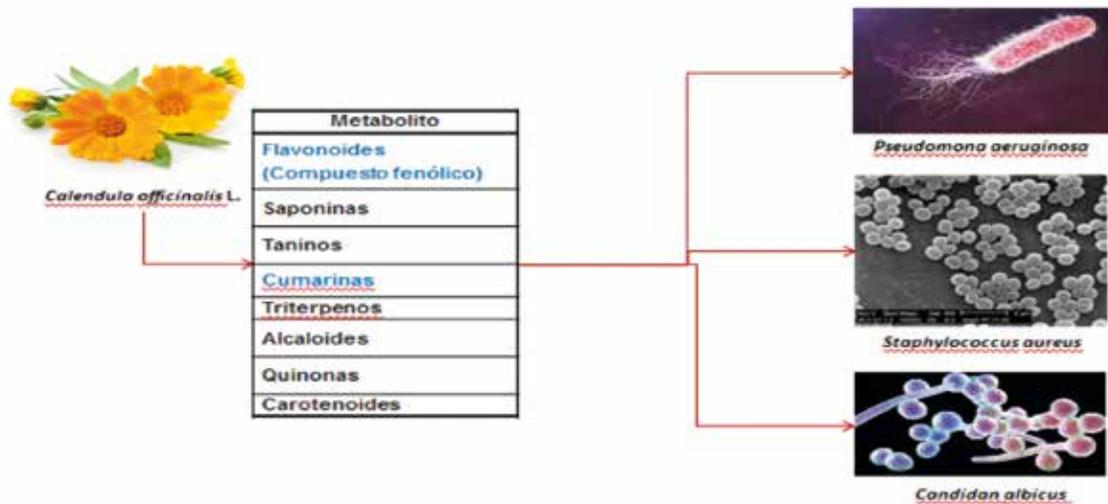


Figura 2. Compuestos del extracto hidroalcohólico de la caléndula.

Fuente: Rodríguez, Álvarez y Ávila, 2017.

No obstante, podría asegurarse que todos estos trabajos tienen su origen en un segundo evento científico muy importante para la ciencia colombiana, el aniversario número 250 del natalicio de Francisco José de Caldas, el cual tuvo lugar en octubre de 1768 en Popayán; este es considerado el primer científico colombiano, o neogranadino, por el contexto histórico de su nacimiento; fue ingeniero militar, geógrafo, astrónomo, periodista y botánico; murió fusilado el 29 de octubre de 1816 en la ciudad de Santafé.

En agosto de 1801 se vinculó a la Real Expedición Botánica, en la que entabló una fluida comunicación con Mutis en torno al interés por la quina; Caldas comenzó a recopilar plantas, pero de manera poco sistemática, y sobre todo, sin mucho conocimiento sobre los avances que había en la materia. En diciembre del mismo año, conoció en Quito al sabio alemán barón Federico Alejandro von Humboldt, y a su compañero Aimé Bonpland, con quienes inició una estrecha relación que fue mucho más allá de lo estrictamente científico, y que le sirvió para cualificarse en el estudio sistemático

y técnico de la botánica (Red cultural Banco de la República).

Francisco José de Caldas aportó dos volúmenes descriptivos de usos, costumbres, industrias, agricultura, tintes, recursos, población y enfermedades endémicas. En 1808 creó el Semanario de la Nueva Granada (figura 3), que se publicó hasta 1811, con el que pretendió difundir descubrimientos y crear una comunidad científica (Nieto, 2013).

Dentro de sus estudios más destacados se encuentran: “El estado de la geografía de Santa Fe de Bogotá con relación a la economía y al comercio”, publicado en 1807, y “El influjo del clima sobre los seres organizados”, publicado en 1808; igualmente, se encuentra un sin número de memorias como: “El viaje de Quito a las costas del Océano Pacífico, por Malbucho, hecho en julio y agosto de 1803”; en esta, Caldas describe los motivos del viaje:

Conocí que se me presentaba una ocasión ventajosa para coleccionar plantas preciosas, nuevas y tal vez útiles al comercio ó á la medicina. Las quininas,

este género importante, es objeto especialmente encargado por mi sabio y digno jefe, no me permitían mirar con indiferencia la expedición de Malbucho. Sin dudar un momento, la propuse á este Presidente y le pedí su protección. Con una bondad que no sabré agradecer dignamente, me ofreció sus letras de recomendación para el Corregidor comisionado, y al mismo tiempo me encargó levantase la carta del camino, su medida, etc. Yo me creí honrado con esta comisión importante, y no pensé en otra cosa que en disponerme para partir (Caldas y Tenorio, 1768-1816).

Otro documento importante es “Memoria sobre la importancia del cultivo de la cochinilla que produce

el reino, y la de transplantar a él la canela, el clavo, la nuez moscada y demás especias del Asia, la que ganó el premio propuesto en el numero 21 (año de 1808) de este periódico, por don Francisco José de Caldas y Tenorio, encargado del real Observatorio Astronómico de Santafé de Bogotá, individuo de ésta Real Expedición Botánica y catedrático de matemáticas en el Colegio Real Mayor de Nuestra Señora del Rosario, de esta capital”. En esta memoria, publicada en 1810, Caldas describe la preparación del terreno, el manejo de los tunos, las enfermedades de la cochinilla, la forma de cultivarla y la extracción del tinte (Caldas y Tenorio, 1810).



Figura 3. Francisco José de Caldas. Semanario de la Nueva Granada 1849.

Fuente: Nieto, 2013.

En este contexto, no hay duda de que las obras de Francisco José de Caldas son la inspiración y las raíces de la investigación en productos naturales, a él le debemos toda la memoria científica que en la actualidad utilizamos para conocer a profundidad la riqueza natural de nuestro país, así como la

potencialidad para su uso en medicina, comercio o transformación en productos alimenticios.

Son 250 años del natalicio de este gran científico y su herencia, aún viva, nos llama a continuar el trabajo, no finalizado y casi infinito, del conocimiento y aprovechamiento de nuestros recursos naturales.

Bibliografía

- Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia ACAC. (2011). Entrevista a Margoth Suárez Mendieta, la primera Doctora en Química de la Universidad Nacional de Colombia. *Innovación y Ciencia*, 18(3), 9-13.
- Caldas y Tenorio, F. J. de (1768-1816). *Obras de Caldas 1768-1816*. Fundación El libro total. Recuperado de <https://www.ellibrototal.com/ltotal/?t=1&d=6480>,
- Caldas y Tenorio, F. J. de (1810). *Memoria sobre la importancia del cultivo de la cochinilla que produce el reino, y la de transplantar a él la canela, el clavo, la nuez moscada y demás especias del Asia, la que ganó el premio propuesto en el numero 21 (año de 1808) de este periódico, por don Francisco José de Caldas y Tenorio, encargado del real Observatorio Astronómico de Santafé de Bogotá, individuo de ésta Real Expedición Botánica y catedrático de matemáticas en el Colegio Real Mayor de Nuestra Señora del Rosario, de esta capital*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/98/>
- Lavoux, S. (2008). Seguridad ambiental en Colombia. Elementos de reflexión. En Manuel José Bonnet (ed.), *Seguridades en construcción en América Latina Tomo II* (pp. 199-234). Bogotá: Universidad del Rosario.
- Nieto, M. (2013). *Diario de viajes de Francisco José de Caldas*. Sevilla: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Puerta, G. (2011, diciembre). Composición química de una taza de café. *Avances Técnicos Cenicafé*, 414, 1-12.
- Red cultural Banco de la República. (s.f.). *Francisco José de Caldas*. Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Francisco_Jos%C3%A9_de_Caldas
- Rodríguez, R., Álvarez, Y. y Ávila, A. (2017). Extracts of *Calendula officinalis* L. as Preservative of *Fragaria chiloensis* L. IUPAC. Sao Pablo: International Union of Pure and Applied Chemistry.
- Romero-Frías, A., Simoes-Bento, J. y Osorio, C. (2014). Chemical Signaling Between Guava (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) and the Guava Weevil (*Conotrachelus psidii* Marshall). *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 11(1), 102-113.
- Silva, J., Suárez, M. y Duque, C. (1990). Preparación de una esencia de lulo (*Solanum vestissimum* D.) a partir del estudio de la contribución de los componentes volátiles al aroma de la fruta. *Revista Colombiana de Química*, 19(2), 47-54.