

# Kalanchoe spp.: una fuente natural de nuevas sustancias bioactivas puestas de manifiesto por la Etnomedicina

Casimiro Cárdenas García

Biólogo y técnico de laboratorio en el Servicio de Cultivos Celulares. Universidad de Málaga. [ccg@uma.es](mailto:ccg@uma.es).



La Etnomedicina se ha dedicado a indagar en el conocimiento tradicional y en la farmacopea de las sociedades primitivas con un enfoque que facilita el descubrimiento de nuevas sustancias de interés para su aplicación

en la práctica clínica. Uno de los mayores atractivos de la Etnomedicina es que se trata de una ciencia multidisciplinar de la que participan, entre otras, la Antropología, la Sociología, la Botánica, la Química y la Biología, y trasciende, a veces, los límites de lo puramente científico y racional para adentrarse en el campo de lo mágico y lo esotérico. Esta ciencia se ha visto favorecida por el incremento de los flujos migratorios humanos que en la actualidad han tenido como destino los países del occidente europeo. dichos flujos no han supuesto únicamente una solución a la demanda de mano de obra, sino que, además, han traído consigo un intercambio cultural y de conocimiento que incluye el empleo de plantas con propiedades biológicas que hasta ahora desconocía la medicina occidental. De esta forma, el investigador puede acceder con más facilidad a las especies endémicas de regiones muy alejadas de nuestra geografía, así como al conocimiento de sus aplicaciones tradicionales. Así ocurre con el género *Kalanchoe*, un endemismo propio de Madagascar que también cuenta con algunas especies diseminadas por el Sur y Sureste africano, India, China y Brasil. Este género comprende 125 especies y se integra dentro de la familia de las crasuláceas, entre las que se puede identificar con facilidad mediante un análisis floral: posee flores gamopétalas (con los pétalos soldados entre sí, al menos en parte), tetrámeras (dividida en cuatro sépalos, cuatro pétalos, cuatro ovarios con cuatro glándulas en su base y cuatro estilos) y diplostémonas (el número de estambres es doble). Se trata de plantas suculentas y xerófitas, adaptadas a la sequía, por lo que se desarrollan bien en la cuenca Mediterránea y en las regiones donde no hiela.

A pesar de que el conocimiento en profundidad de este género es relativamente reciente, existen desde antiguo referencias notables a este grupo de crasuláceas; cabe destacar las realizadas por el gran poeta alemán Johann Wolfgang von Goethe, cuya enorme curiosidad le llevó a interesarse por la Geología, la Química, la Medicina o la Botánica al tiempo que escribía sus primeros versos. Goethe hace referencia concreta a alguna de estas especies en su obra *Geschichte meiner botanischen Studien* (Historia de mis estudios botánicos), les dedicó varios de sus poemas y era frecuente que los amigos que iban a visitarle saliesen con una plántula en sus manos. Del interés de Goethe por estas especies vegetales, y debido seguramente a su capacidad para crear brotes adventicios a partir de las hojas, nació en Alemania un simbolismo panteísta del poder regenerador de la vida, de la amistad y del amor. La especie conocida en Alemania con el nombre vernáculo de *Goethepflanze* (la planta de Goethe) no es otra que *Bryophyllum calycinum*, renombrada hoy en día como *Kalanchoe pinnata*, que se incluye dentro del grupo morfológico de las *Proliferae*.

Puede resultar curioso cómo ha trascendido también un símbolo amoroso, en un contexto diferente, en algunas poblaciones donde existen especies de este mismo grupo: cuando una mujer quiere saber si un hombre comparte sus sentimientos, introduce una hoja de *Kalanchoe* en el interior de un libro y si la hoja produce plántulas la respuesta es sí.

Madagascar, la cuarta isla más grande del mundo, situada a 400 Km de la costa Este de África, es una tierra de contrastes; su situación geográfica, la diversidad de sus relieves y sus climas la han llevado a ser considerada un «continente en miniatura». El hecho de su separación del continente africano en el periodo Cretácico la condujo a un aislamiento geográfico que condicionó la evolución de su flora y su fauna en un medio cerrado caracterizado por la ausencia de grandes herbívoros y carnívoros, como los que medran en su vecino continente, hasta la llegada de los primeros hombres, hace apenas 1500 años (hacia el 600 d. d. C.). Todo esto, unido a la influencia que sobre el clima ha tenido su desigual orografía, permitió la eclosión de una excepcional riqueza vegetal entre la que se encuentra casi la mitad de las especies actuales de *Kalanchoe*. Las condiciones especiales a las que se ha visto sometida la evolución de estas especies es una de las razones por las que su metabolismo secundario les ha llevado a biosintetizar sustancias químicas particulares que están resultando de gran interés para la Biología.

La mayoría de los estudios llevados a cabo sobre *Kalanchoe* se han realizado en el campo de la Fisiología Vegetal, donde ha supuesto un excelente modelo para el estudio del metabolismo ácido crasuláceo debido, en gran medida, a la capacidad regenerativa de muchas de sus especies, a lo cual hace referencia la etimología de su nombre: *Kalanchoe* proviene del vocablo chino «kalan-chowi» (que cae y se desarrolla). Pero hoy despierta un interés creciente la actividad biológica de muchos de sus constituyentes. Las sustancias más notables biosintetizadas por las diferentes especies de este género pertenecen a dos familias químicas: los glucósidos de flavonoides, un conjunto de pigmentos vegetales, y los bufadienólidos, cuyo nombre se debe a que se aislaron por primera vez de las secreciones de piel de sapo. Los bufadienólidos son esteroides cardioactivos cuya eficacia en el tratamiento de enfermedades cardíacas ya era conocida por los antiguos egipcios. Poseen el núcleo tetracíclico típico de los esteroides (ciclopentanoperhidrofenantreno) al que se le une un anillo pentadienólido, una estructura química semejante a otros compuestos con actividad biológica, como el ácido ursólico, un triterpeno pentacíclico presente en muchas plantas medicinales que ha sido descrito como inhibidor de varios pasos clave de la angiogénesis (proceso morfogénético en el que se generan nuevos capilares a partir de vasos sanguíneos preexistentes).

El uso de las especies de *Kalanchoe* en la farmacopea tradicional malgache, africana y brasileña ha ido encaminado principalmente al tratamiento de enfermedades infecciosas, inflamatorias y cancerosas. Estudios recientes, realizados principalmente en *K. pinnata*

, *K. daigremontiana* y *K. brasiliensis*, han demostrado su capacidad antitumoral, antihistamínica, antiinflamatoria e inmunomoduladora. En nuestro laboratorio hemos puesto de manifiesto su actividad especialmente citotóxica sobre células procedentes de la leucemia linfoblástica, su poder inhibitorio de la formación de

tubos capilares y su capacidad antiinflamatoria independiente de ciclooxigenasa-2. La demostración de todas estas propiedades biológicas confirma el valor de su aplicación empírica y justifican la puesta en marcha de nuevas investigaciones.

**Lecturas recomendadas para saber más:**

- Boiteau P, Allorge-Boiteau L. *Kalanchoe* de Madagascar, systématique, écophysiologie et phytochimie. Éditions Karthala, 1995.
- Garcês HMP, Champagne CEM, Townsley BT, Park S, Malhó R, Pedrosa MC, Harada JJ, Sinha NR. Evolution of asexual reproduction in leaves of the genus *Kalanchoe*. *Proc Natl Acad Sci* 104: 15578-15583, 2007.
- Krenn L, Kopp B. Bufadienolides from animal and plant sources. *Phytochemistry* 48: 1-29, 1998.
- Supratman U, Fujita T, Akiyama K, Hayashi H, Murakami A, Sakai H, Koshimizu K, Ohigashi H. Anti-tumor promoting activity of bufadienolides from *Kalanchoe pinnata* and *K.daigremontiana* x *tubiflora*. *Biosci Biotechnol Biochem* 65: 947-949, 2001.

## Vanilla planifolia: el gusto es nuestro

José María Pérez Pomares

Profesor del Departamento de Biología Animal. Universidad de Málaga.

[jmperezp@uma.es](mailto:jmperezp@uma.es).



Pocos aromas son tan populares en el mundo occidental como el de la vainilla. Su olor evoca inmediatamente el sabor de deliciosos postres o productos alimenticios (sobre todo dulces) y es ya, por méritos propios, un icono olfativo del siglo XX y, por extensión, de lo que llevamos del XXI. En un artículo de la revista TIME (www.time.com «Scent and Sensibility» J. Caplan, 8 de Octubre de 2006) se

sostiene que el aroma a vainilla es el favorito de los norteamericanos y que las sensaciones que a él se asocian son las de calidez y confort. Este tipo de relaciones ha permitido la aparición de empresas dedicadas a la creación de «aromas corporativos», es decir, olores o mezclas de olores que puedan ser asociados de forma inmediata a empresas o entidades de distinta naturaleza, de la misma forma en la que lo son sus logotipos o, en ocasiones, alguno de sus productos. Sin ir más lejos, la vainilla, combinada con la naranja y el cedro es el aroma corporativo de la exclusiva cadena de tiendas SONYSStyle en EEUU.

La vainilla natural (o extracto natural de vainilla) se obtiene a partir del fruto con forma de vaina de tres especies de orquídea, *Vanilla planifolia*, *V. pompona* y *V. tahitensis*. Con diferencia es la primera, originaria del sur de Florida, México y el Caribe, la más importante, ya que es la especie que se cultiva en Madagascar, país responsable de casi el 60% de la producción mundial de vainilla natural. El extracto natural de vainilla contiene múltiples compuestos, aunque son la vainillina y

el *p*-hidroxibenzaldehído (PHB) los responsables del olor y sabor característico de la mezcla.

*V. planifolia* ha acabado imponiéndose a otras vainillas propias del Índico como *V. madagascarensis* o *V. perrieri*, y ha alcanzado un prestigio mundial bajo el nombre de «vainilla Bourbon», denominación que no hace referencia a la célebre bebida estadounidense sino al nombre original de la Isla Reunión (Ile Bourbon), una de las primeras productoras de *V. planifolia* en el Índico. La vainilla Bourbon ha relegado a otras vainillas a casi el olvido. El caso más curioso es el de la vainilla mexicana, que llegó a ser la más abundante del planeta y que ahora representa menos del 10% de la producción mundial; la identificación de la cumarina, una sustancia derivada de las vainas de *Dypterix odorata*, mezclada con algunas vainillas mexicanas, no ha ayudado a mejorar la situación, ya que esta sustancia puede producir graves daños hepáticos y ha sido prohibida para su uso alimenticio en los EEUU por la célebre FDA (Federal Drug Administration).

Todo el mundo sabe, sin embargo, que la vainilla natural es bastante cara, pues su precio fluctúa según la cantidad de tifones o grandes tormentas que afectan anualmente a los países que la producen: entre 1200 y 4000 USD/kg (1). Tanto la recolección como el procesado de la vainilla son complejos, ya que a través de medios artesanales se procura optimizar el contenido en vainillina de los frutos de *V. planifolia* (alrededor de un 2% del peso seco por vaina) y ello también contribuye a encarecer el producto. Hoy en