

## LA MOLÉCULA DESTACADA

# La Capsaicina

**Pica, nos hace ponernos rojos, pero también alivia el dolor. La capsaicina es el componente principal del ají, ingrediente de tantas comidas en nuestro país.**

Juan Carlos Cedrón \*

Imaginar algunos platos de la gastronomía peruana sin el picante sería casi imposible: el cebiche, el ají de gallina y el rocoto relleno son claros ejemplos. Un ingrediente necesario en nuestra cocina es el ají, el cual proporciona picor a las comidas. En este punto, la pregunta científica resulta obvia: “¿y por qué pica el ají? Debe ser porque tiene una sustancia química que produce tal sensación”.

En efecto, el ají es una especie del género *Capsicum*, al igual que el chile, las guindillas o el pimiento. Todas las especies del género *Capsicum* son conocidas porque producen una sustancia química llamada capsaicina, que es la responsable de que un ají pique. La capsaicina es un compuesto que se encuentra de manera natural en los frutos, aunque en distintas proporciones. Así, el contenido de capsaicina en el ají suele variar entre 0,1 hasta 1% en peso. Parece poco, pero esa pequeña cantidad de capsaicina es suficiente para producir la típica sensación de picor. Cabe destacar que la capsaicina no se encuentra uniformemente distribuida en el fruto; suele concentrarse en las semillas y en la cubierta que las rodea (pericarpio). Por tanto, cuando comemos ají debemos tener cuidado con estas partes pues son las más picantes.

En 1912, el químico Wilbur Scoville (Figura 1) desarrolló la escala Scoville que mide el grado de picor de un pimiento. Scoville asignó un valor de cero a los pimientos dulces, que no pican.<sup>1</sup> En el otro extremo de la escala ubicó a la capsaicina a la que le dio un valor de ¡¡¡dieciséis millones!!! como la sustancia más picante.<sup>2</sup> La Tabla 1 describe la escala Scoville y da valores para algunos frutos. La escala debe entenderse como el factor de dilución que origina que la sustancia en mención deje de picar. Así, para que nuestro gusto no perciba la capsaicina, esta debe ser diluida en un factor de 16 millones, es decir, una

\* Juan Carlos Cedrón es profesor del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Ingeniería & Tecnología (UTECH). Es doctor en Química Orgánica y ha publicado diversos artículos científicos en el área de productos naturales. (e-mail: jcedron@utec.edu.pe).

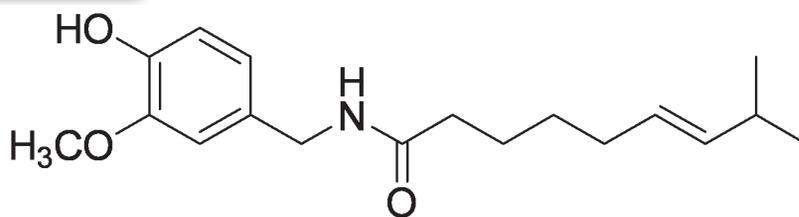


Foto: Simon Whitaker



Figura 1. Wilbur Scoville (EE.UU., 1865-1942) propuso una escala para cuantificar el picor de los pimientos. Asignó el valor más alto a la capsaicina pura. [Fuente: Henrietta Benedictis Health Sciences Library, Massachusetts College of Pharmacy and Health Sciences. Imagen de dominio público.]

Tabla 1: Grado de picor de distintos pimientos según la escala Scoville\* (fuente: Chilliworl.com).

Fruto	Grado de picor
Pimiento común/dulce	< 100
Pimiento mexicano	100-500
Pimiento de cayena	30 000-50 000
Pimiento habanero	100 000-350 000
Capsaicina	16 000 000

\* Aunque no es un fruto, se incluye la molécula de capsaicina como referencia.

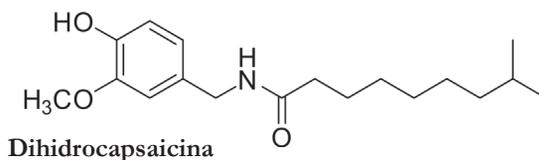
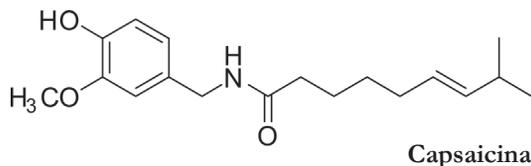
solución de capsaicina recién deja de ser picante a concentraciones menores a 62 ppb (partes por billón). Definitivamente, es la sustancia más picante de todas.

La capsaicina es sintetizada por las plantas como un medio de defensa ante el ataque de animales: el picor los espanta. Este picor, al igual que en los humanos, es detectado por un receptor general del dolor: al entrar en contacto con la capsaicina se facilita la entrada de iones calcio a las células, lo cual es transmitido al cerebro como un mensaje. Este mensaje se traduce como una sensación de quemazón o ardor.

Pero no hay que pensar que la capsaicina es una molécula que sólo pica. También tiene otras importantes propiedades. Por ejemplo, la capsaicina es un analgésico que se

1. Scoville, W.M.: *J. Am. Pharm. Assoc.* **1912**, 1, 453-4. (☒)

2. Caterina, M. y col.: *Nature* **1997**, 389, 816-824. (☒)



La capsaicina es un alcaloide de fórmula  $C_{18}H_{27}O_3N$  que es sólido a temperatura ambiente (punto de fusión  $64^\circ\text{C}$ ). Su nombre IUPAC es (E)-N-(4-hidroxi-3-metoxibencil)-8-metilnon-6-enamida. Conjuntamente con la dihidrocapsaicina (capsaicina que ha perdido el doble enlace por hidrogenación), forman el 90% de todos los compuestos responsables del picor del ají y los pimientos.



Figura 2. La capsaicina es el ingrediente principal de los aerosoles de pimienta, usados para defensa personal. [Foto: Lauri Rantala]

absorbe eficientemente a través de la piel. Una solución de capsaicina al 3% es capaz de aliviar eficientemente el dolor muscular. Existen productos comerciales en forma de aerosoles para este propósito. A la capsaicina también se le atribuyen propiedades anticancerígenas debido a que se ha observado que induce apoptosis en estudios hechos con líneas celulares de cáncer de páncreas.<sup>3</sup> Otro uso menos medicinal de la capsaicina pero más práctico lo encontramos en los aerosoles de protección personal. Estos productos son usados por policías y por civiles que desean tener algún elemento para defenderse ante una situación de riesgo (figura 2). Estos “aerosoles de pimienta” (“pepper spray” en inglés) contienen capsaicina, pero en una concentración mayor, aproximadamente 15%. En contacto con el rostro, la víctima sufre un profundo ardor en los ojos y dificultad para respirar.

¿Parecía que sólo picaba y punto? Pues ya sabemos que la capsaicina, escondida dentro del ají, tiene más que ofrecer que sólo su peculiar sabor. Eso sí: cuidado con molestarla, ¡que suele picarse!

3. Reyes-Escogido, M. y col.: *Molecules* **2011**, *16*, 1253-1270. (☒)

### Curiosidades sobre la capsaicina

- Seguramente en más de una ocasión comiste algo muy picante y quisiste deshacerte de esa sensación tomando abundante agua. **Craso error**. Si analizamos la estructura de la capsaicina, veremos que es un compuesto bastante apolar, con cadenas hidrocarbonadas largas. Por tanto, tomar agua no quita el picor, pues no podremos disolver la capsaicina. Lo mejor es ingerir algo que ayude a disolverla, como leche (por las grasas que posee), mantequilla, una cucharada de aceite de oliva o un pedazo de pan. ¡Será más efectivo!

- No todos los picores de los alimentos se deben a la capsaicina. Por ejemplo, la cebolla o el ajo producen cierto picor, pero esto se debe al azufre presente en algunos de los compuestos químicos que poseen. Este picor se reduce al calentarlos (ya que las moléculas cambian de estructura), cosa que no ocurre con el ají, en el que la capsaicina no se altera al calentarla.<sup>#</sup>

- El grupo amida es fundamental para que la capsaicina produzca picor. El capsiato (figura 3), un isómero de la capsaicina en que el grupo amida se ha intercambiado por un éster, posee las mismas propiedades analgésicas que la capsaicina pero no presenta picor.

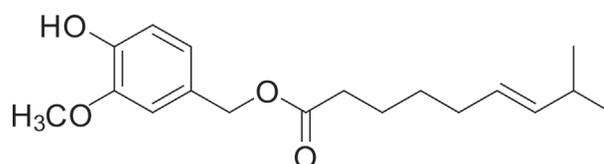


Figura 3. Estructura del capsiato, un isómero de la capsaicina que posee las mismas propiedades excepto el picor

#### Bibliografía citada

<sup>#</sup>Ortiz-Rodríguez, B.: *Rev. Quím. PUCP* **2011**, *25*, 15-17. (☒)

#### Bibliografía esencial

Caterina, M.; Schumacher, M.; Tominaga, M.; Rosen, T.; Levine, J.; Julius, D. “The capsaicin receptor: a heat-activated ion channel in the pain pathway”. *Nature* **1997**, *389*, 816-824. (☒)  
 “The Scoville Heat Scale”, de la página web Chillworld.com

(☒, acceso: septiembre 2013).

Reyes-Escogido, M.; Gonzalez-Mondragón, E.; Vazquez-Tzompantzi, E. “Chemical and pharmacological aspects of capsaicin”. *Molecules*, **2011**, *16*, 1253-1270. (☒)

Ortiz-Rodríguez, B. “Wasabi: de ámbito gastronómico a las alarmas contra incendios”. *Rev. Quím. PUCP* **2011**, *25*, 15-17. (☒)