

**E**l chile más picante en el mundo es conocido como el **Escorpión Moruga**. Sólo los muy tontos o los muy valientes se atreverían a probarlo. El comer uno es experimentar un dolor como nunca lo has conocido. Su boca, la lengua y la garganta se sienten como si estuvieran ardiendo. Sus ojos se llenarían de lágrimas, los oídos sonarían y sus labios se adormecerían. Su rostro se enrojecería y sudaría profusamente. Una vez ingerido, el dolor no disminuye sino que se intensifica. Si usted ingiriera uno entero y lo masticara en la boca, tendría que ser trasladado al hospital inmediatamente. El nombre no es un accidente: comer de este chile es como comer un escorpión—uno vivo que le pique en su interior durante horas.



# Chili Picante:

## Muy Picante!

By Brian Rohrig

### Picante, picante , picante!

El “picante” de los chiles se debe a la capsaicina ( $C_{18}H_{27}NO_3$ ), un compuesto incoloro aceitoso e inodoro que se encuentra en el fruto de una planta que es un pariente cercano al tomate. La capsaicina se encuentra principalmente en la membrana que contienen las semillas. Estas plantas se encuentran en las Américas y fueron llevadas a Europa por el explorador Cristóbal Colón que erróneamente pensó que eran familia de la pimienta negra (la planta de la cual obtenemos la pimienta). Para distinguirlos de la planta de la pimienta negra, los pimientos picantes son generalmente llamados chiles o ajíes en muchas partes del mundo. La capsaicina también se encuentra, en menor cantidad, en otras especias, como el orégano, la canela y el cilantro.

El picor o picante de un pimiento se mide por la escala de Scoville de picor (véase la barra lateral 1), que es una serie de “unidades de picor” que oscilan entre 0 y 16 millones, dependiendo del contenido de capsaicina de un pimiento. La capsaicina pura encabeza la escala a 16 millones de unidades de picor, y



los pimientos clasifican a 0, ya que no contienen capsaicina. El Escorpión Moruga tiene alrededor de 2 millones de unidades de picor, esta es la misma concentración de capsaicina

que tiene un aerosol de pimienta! El chile jalapeño oscila entre 5,000 y 50,000 unidades de picor, mientras que los habaneros oscilan entre 100,000 a 1 millón de unidades de picor.

Hoy en día, se utilizan métodos más sofisticados para determinar la cantidad de capsaicina que se encuentra en los pimientos, utilizando instrumentos que miden las concentraciones en partes por millón (ppm). Una ppm de capsaicina significa que 1 miligramo de capsaicina está presente en 1 kilogramo del pimiento. Es como tener una canica roja (una molécula de capsaicina) en un cubo junto con 999,999 canicas blancas (otras moléculas presentes en la pimienta). La capsaicina es tan potente que incluso una concentración de 10 ppm sería suficiente para producir en la lengua una sensación de ardor de larga duración.

Una dosis grande de capsaicina, en su



forma concentrada, puede ser tóxica si se ingiere, sin embargo, la cantidad que se encuentra en los pimientos es tan pequeña que hay poco riesgo de tener daño debido a los efectos tóxicos de la capsaicina en sí. Cuando se manipula con capsaicina en su forma pura, se deben usar guantes y un respirador.

## ¿Agua o leche?

Si usted se encuentra comiendo alitas de pollo picantes que resultan más picantes de lo que esperaba, ¿qué hace? Se toma un buen trago de agua, ¿cierto? En realidad, eso sería una mala decisión. El agua sólo empeora la situación, algo similar a arrojar agua sobre un incendio de aceite.

Si nos fijamos en la estructura de la capsaicina (p. 6), te darás cuenta de que uno de los extremos de la molécula tiene una cadena larga de hidrocarburos. Los hidrocarburos son moléculas hechas de hidrógeno y de carbono, y muchos combustibles comunes, tales como la gasolina y la cera de vela, se derivan de hidrocarburos.

Los hidrocarburos tienden a ser no polares, lo que significa que, en la molécula, los electrones cargados negativamente y los protones cargados positivamente se distribuyen uniformemente. Una molécula polar, por otro lado, tiene regiones distintas de carga positiva y negativa—los electrones compartidos tien-

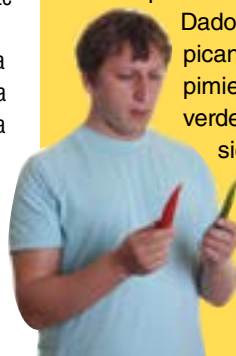
den a permanecer cerca del átomo que sea más electronegativo, o sea que tenga mayor capacidad de atraer electrones. Ese lado de la molécula desarrollará una carga parcial negativa mientras que el otro lado desarrollará una carga parcial positiva. La razón de que estas cargas son parciales se debe a que el enlace es todavía covalente y los electrones siguen siendo compartidos, simplemente se comparten desigualmente. Cualquier molécula que tiene una carga positiva parcial y una carga negativa parcial se denomina una molécula polar.

El agua es un buen ejemplo de una molécula polar, ya que la polaridad de sus enlaces individuales no se cancela, dejando el lado del oxígeno del agua con una carga parcial negativa y el lado del hidrógeno con una carga parcial positiva.

En el caso de la molécula de la capsaicina, las polaridades de los enlaces individuales están arregladas de tal manera que se can-

## ¿Puede Usted DecirCuál Chile Es el Más Picante?

Para determinar qué tan picante es un chile, mira el vástago que lo sujeta a la planta. En general, cuanto más delgado es el vástago, más picante es el pimiento. Algunos jardineros afirman que si el vástago es curvo será más picante que si es recto. Si nos fijamos en los pimientos de la misma especie, los pimientos más pequeños tienden a ser más picantes que los pimientos más grandes.



SHUTTERSTOCK

Dado que los pimientos se vuelven más picantes a medida que maduran, un pimiento rojo será más picante que uno verde. También, pimientos secos serán siempre más picantes que pimientos frescos, ya que según el agua se evapora de la fruta, la cantidad de capsaicina restante será de una mayor concentración.

— Brian Rohrig

celan entre sí. La molécula de capsaicina termina siendo no polar, en general, debido a su estructura molecular, especialmente debido a la cadena no polar de hidrocarburo.

Sustancias polares tienden a disolverse en otras sustancias polares, mientras que las sustancias no polares tienden a disolverse en otras sustancias no polares. Esta tendencia se resume en el principio de “igual disuelve igual.” Cuando usted bebe agua después de comer un pimiento picante, el agua sólo hace que esa sensación se extienda alrededor de su boca, lo que empeora el dolor.

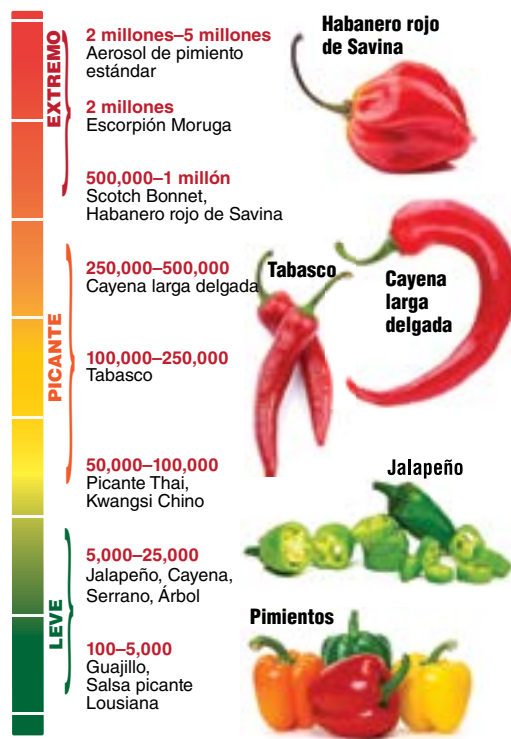
Beber leche o comer helado es la solución preferida porque la leche y el helado contienen moléculas que son no polares, llamadas caseína. Las moléculas de caseína atraen moléculas de capsaicina. Estas rodean las moléculas de capsaicina y las remueven, de la misma manera que el jabón remueve la grasa. Esto explica por qué la leche y el helado pueden remover las moléculas de capsaicina de su lengua. La caseína forma los grumos en la leche agria. Así, el requesón, que es principalmente

## Escala Scoville de picor

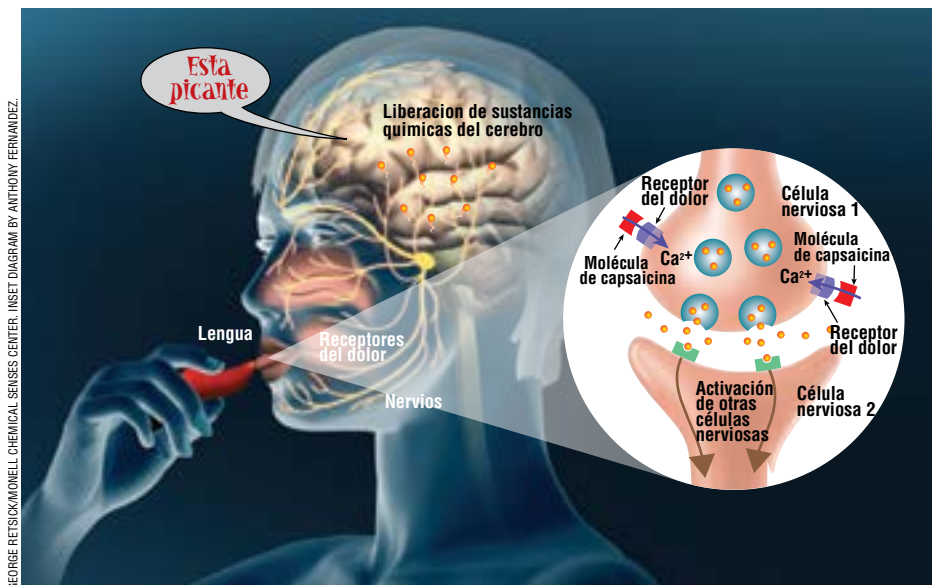
La escala Scoville de picor fue diseñada en 1912 por el farmacéutico estadounidense Wilbur Scoville. Para investigar la cantidad de picante del pimiento, Scoville toma un extracto de un pimiento y determina cuánta agua azucarada se requeriría para diluir su “picante” hasta que no pudiera ser detectado por un panel voluntario de examinadores. Por ejemplo, si él tenía 1 mililitro (ml) de extracto de pimiento, y tomó 100 ml de agua azucarada para diluirlo hasta que su picante ya no fuera detectable, entonces se clasificaría a 100 unidades de picor Scoville. Si tomó 1,000 ml de agua azucarada para diluir 1 ml de extracto, se clasificaría en 1,000 unidades de picor Scoville.

—Brian Rohrig

### Clasificación de Chiles usando la escala Scoville de picor



SHUTTERSTOCK AND PHOTOS.COM



**Figura 2.** Cuando una persona come un pimiento picante, las moléculas de capsaicina se unen a los receptores del dolor presentes en la superficie de la lengua. Estos receptores envían una señal al cerebro que le dice a la persona que el pimiento es picante. Esta señal es transmitida por las neuronas sucesivas, cada una liberando sustancias químicas cerebrales que dan esa sensación de "picante". (Recuadro) Cuando la capsaicina se une a una célula nerviosa en la lengua, iones de calcio inundan el interior de la célula nerviosa, causando que se liberen sustancias químicas cerebrales que conducen a la activación de otras células nerviosas y, finalmente, a la señal del cerebro que dice a la persona: "Esta picante!"

caseína, sería genial para aliviar el dolor al comer los chiles. Un pedazo de pan u otro alimento rico en almidón, que está hecho de moléculas no polares, también puede ayudar a aliviar el malestar.

Una vez tuve una experiencia durante un viaje a Louisiana que nunca voy a olvidar. Compré un pepino picante en una gasolinera. No lo mordí hasta que ya estaba conduciendo en la carretera. Después de un bocado, mi boca se sentía como si estuviera en llamas. Pareció una eternidad hasta que encontré una tienda de víveres, donde compré un pastel de merienda y lo metí en mi boca para aliviar el dolor. Me ayudó un poco, pero el dolor persistió durante algún tiempo después. Desde entonces he evitado alimentos picantes, especialmente pepinos picantes!

## Una sensación de ardor

Cuando usted come un pimiento picante, sin duda siente como si su boca estuviera en llamas. Pero si se metiera un termómetro en la boca, no registraría un aumento en la temperatura. Lo creas o no, incluso los pimientos

## Comer Chiles Picantes para Refresharse?

Los chiles picantes son frecuentes en climas cálidos, y son especialmente populares en México y en India. ¿Por qué quiere comer chiles si ya está suficientemente caliente afuera? ¿No le harían sentirse más caliente? Cuando usted come un chile picante, tiende a sudar. La sudoración es un mecanismo de enfriamiento para el cuerpo. Cuando el sudor se evapora, se remueve energía del cuerpo. La evaporación es un cambio de fase endotérmico, ya que la energía debe ser absorbida para superar las fuerzas de atracción entre las moléculas en la fase líquida que están presentes en el sudor, permitiéndoles entrar a la fase de vapor, por lo que el sudor se puede convertir en un gas. Por lo tanto, tiene sentido que comer chile picante sea una práctica más común en las regiones cálidas del mundo.



—Brian Rohrig

más picantes realmente no le calientan. Ellos activan los receptores del dolor en la lengua, la boca y en la parte posterior de la garganta, que envían una señal al cerebro, lo que se interpreta como si fuera calor. Dado que la capsaicina es una sustancia irritante, esta sen-

sación de calor es la manera del cuerpo que le obliga a ingerir un poco de comida o bebida, en un esfuerzo para eliminar la irritación.

Los receptores del dolor son proteínas que tienen cierta forma en la que sólo caben moléculas específicas. Algunos receptores tienen la forma correcta para encajar la capsaicina, como si fuera una cerradura



PHOTOS.COM

y una llave (Fig. 2). Cuando una molécula de capsaicina se une

a uno de estos receptores, los iones de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) inundan el interior. Este torrente de iones de calcio desencadena la liberación de neurotransmisores que envían un mensaje al cerebro. Los neurotransmisores son sustancias químicas que se transmiten de una neurona a otra. El cerebro interpreta este mensaje como dolor. La capsaicina también estimula los receptores que perciben el calor, conocido como termorreceptores.

Usted puede desarrollar una tolerancia al consumo de alimentos picantes. El consenso general es que los receptores del dolor en la lengua y en la boca se vuelven insensibles con el tiempo si usted ha comido mucha comida picante, esto le permite comer alimentos cada vez más picantes.

Pero si usted no ha trabajado una tolerancia para los chiles picantes, no sólo sus receptores de dolor van a engañar a su cerebro para que piense que se está quemando, sino que también su cuerpo puede desarrollar una respuesta inflamatoria. Esta respuesta puede hacer que su garganta se hinche, lo que hace difícil respirar y también puede dañar su tracto intestinal. Además, si usted come demasiados chiles picantes a la vez, es probable que vomite, ya que su cuerpo va a tratar de eliminar la toxina percibida.

## Muchos usos de capsaicina

La capsaicina se usa como un analgésico, y se puede aplicar a la piel como un parche o una crema. Se ha utilizado para tratar el dolor de la artritis, el herpes y el dolor en los músculos. Cuando la capsaicina se aplica a la piel, un flujo constante de los neurotransmisores es enviado al cerebro, estimulando las señales de dolor en el cuerpo. Una vez que



se agotan estos neurotransmisores, ya no se experimenta dolor. Usted está intercambiando dolor intenso de corta duración por un dolor constante de bajo nivel al cual su cuerpo se acostumbra. Una vez que las células nerviosas se agotan de neurotransmisores, pierden su capacidad de sentir dolor. Pero después de extraer la capsaicina de su piel, el dolor puede regresar, debido a que los neurotransmisores se acumulan nuevamente.

En general se acepta que los pimientos contienen capsaicina como una defensa contra los depredadores. Esto parece jugar un papel en contra de ciertos tipos de hongos que son particulares a los chiles picantes.

Los pimientos picantes son realmente buenos para usted. Contienen tres veces más vitamina C que las naranjas, y también son ricos en vitaminas A y E, así como en ácido fólico y potasio. Existe cierta evidencia de que los chiles pueden ayudar a las personas a perder peso aumentando su metabolismo. En particular, la capsaicina aumenta la razón de la termogénesis, el proceso por el cual las células producen el calor del cuerpo.

Así que la próxima vez que usted decida volverse salvaje y pruebe el chili 5, asegúrese de que puede manejar el chili 1 primero. Sólo asegúrese de que usted tiene un gran vaso de leche a la mano. No importa cuán intenso es el dolor al consumir chiles, sólo recuerde que su boca no está realmente en fuego. *CM*

#### REFERENCIAS SELECCIONADAS

Williams, C. Pepper Power. *ChemMatters*, April 1995, pp 10–13.

Helmenstine, A. M. How to Make Hot Peppers Stop Burning. About.com Chemistry: <http://chemistry.about.com/b/2013/03/08/how-to-make-hot-peppers-stop-burning.htm> [accessed Oct 2013].

Raloff, J. Understanding Why Hot Peppers Are Slimming. *Science News*, June 3, 2010: [http://www.sciencenews.org/view/generic/id/59930/description/Understanding\\_why\\_hot\\_peppers\\_are\\_slimming](http://www.sciencenews.org/view/generic/id/59930/description/Understanding_why_hot_peppers_are_slimming) [accessed Oct 2013].

---

**Brian Rohrig** enseña química en Metro Early College High School en Columbus, Ohio. Su artículo más reciente en *ChemMatters*, "El mantenerse fresco, permanecer caliente: Cómo los animales sobreviven temperaturas extremas", apareció en la edición de octubre de 2013.

**"Comparte la diversión y únete a un club de la Sociedad Americana de Química para estudiantes de secundaria"**



Para obtener más información, visite el Web ChemClub:  
<http://www.acs.org/chemClub>  
y la página de Facebook ChemClub:  
<http://www.facebook.com/acschemclubs>



*ChemClub es un programa gratuito de la Sociedad Americana de Química*