

MARTHA ALEJANDRA LOMELÍ PACHECO

*martha.lomeli@uaslp.mx*

INSTITUTO DE METALURGIA, UASLP



# Lágrimas en la cocina: un relato químico





Les deseo un excelente inicio de año y un regreso con entusiasmo a las actividades académicas. Este artículo tiene una especial dedicatoria a todos aquellos que, en el espíritu de las recientes celebraciones decembrinas, nos tocó preparar la cena navideña o de fin de año, y terminamos llorando. Y es que estoy segura de que fuimos más de uno los que derramamos algunas lágrimas... al cortar cebolla. Y lo más interesante es que esta situación tiene una explicación química sorprendente.

Este momento dramático frente a la tabla de picar no ocurre por casualidad, ya que la cebolla no produce este irritante para hacernos sufrir en la cocina, sino para defenderse. Muchas plantas utilizan estrategias químicas para evitar ser comidas. En el caso de la cebolla, su arma es un gas lacrimógeno que se activa solo cuando el vegetal es dañado.

En cuanto el cuchillo corta la cebolla, su interior se transforma en un pequeño laboratorio químico: enzimas se liberan, compuestos reaccionan y en cuestión de segundos: ¡algo invisible viaja hacia nuestros ojos! Ya que, aunque no lo creas ese irritante no estaba ahí antes de cortar la cebolla; se activa justamente cuando el vegetal es dañado.

#### **La ruta molecular que lleva al llanto**

Para entender por qué la cebolla provoca lágrimas, primero hay que mirar lo que ocurre dentro de sus células. Mientras la cebolla está intacta, todo lo que necesitamos para desencadenar el llanto ya está ahí... solo que separado. Por un lado, guarda compuestos que contienen azufre, llamados sulfóxidos de aminoácidos, y por otro lado, contiene enzimas especializadas capaces de transformar esos compuestos. Es como si tuviera los reactivos de una reacción listos, pero almacenados en compartimentos distintos para que no se mezclen antes de tiempo.

El momento decisivo llega cuando el cuchillo atraviesa la cebolla y rompe las paredes celulares. Al romperlas, los sulfóxidos y las enzimas (alilasa o alilinasa) finalmente se encuentran y comienza una reacción en cadena. En esa reacción se forman varios compuestos sulfurados, entre ellos los tiosulfonatos, responsables del olor característico que asociamos con el ajo y la cebolla crudos.

Pero ahí no termina la historia; la cebolla cuenta con una enzima adicional (bautizada por los bioquímicos como Lachrymatory Factor Synthase (LFS), literalmente "sintetizadora del factor lacrimógeno") que toma parte de esos tiosulfonatos y los reorganiza químicamente. El resultado es una molécula pequeña, volátil e irritante llamada syn-propanotial-S-óxido.

Esa molécula es el auténtico "gas lacrimógeno" de la cebolla. Al ser volátil, se escapa fácilmente de la superficie cortada y viaja por el aire hasta alcanzar nuestros ojos. Una vez allí, irrita las terminaciones nerviosas de la superficie ocular y el cerebro responde activando las glándulas lagrimales para diluir y expulsar el irritante, produciendo las lágrimas que conocemos.



### **¿Para qué le sirve esto a la cebolla?**

Llegados a este punto, vale la pena preguntarse: ¿por qué una planta invertiría recursos en producir enzimas, compuestos sulfurados y un gas irritante? La respuesta está en la evolución. La cebolla, al igual que muchas otras plantas, no puede huir ni defenderse físicamente. Su estrategia entonces se basa en ejecutar una guerra química.

En la naturaleza, los posibles atacantes de una planta no son chefs (o cocineros amateurs preparando su cena de año nuevo... como en mi caso), sino herbívoros pequeños, insectos y microorganismos. Para muchos de ellos, los compuestos liberados por la cebolla son desagradables, tóxicos o simplemente suficientes para desmotivarlos de seguir comiendo. Es una forma elegante de gritar "NO ME COMAS".

Este tipo de defensas no es exclusivo de la cebolla. La capsaicina del chile causa ardor como mecanismo defensivo y los taninos de algunas plantas producen amargor para desalentar su consumo. La cebolla, en cambio, elige un camino distinto: un irritante que actúa principalmente cuando su tejido es dañado.

### **El calor vence a la enzima**

Cuando la cebolla se somete al calor, en una parrilla, horno o cacerola la situación cambia completamente. Las enzimas responsables de producir el irritante son "dañadas" con la temperatura. A medida que la cebolla se calienta, estas enzimas pierden su estructura y dejan de funcionar (se desnaturalizan).

Sin enzimas activas, no se produce el syn-propanoil-S-óxido, y por lo tanto no hay lágrimas. Además, muchos de los compuestos sulfurados que daban el aroma penetrante se transforman en otras moléculas más suaves y dulces, lo que explica por qué la cebolla caramelizada tiene un sabor completamente distinto a la cruda.

### **¿Se puede evitar?**

Seguramente has escuchado de trucos o consejos para terminar con las lágrimas, estos van desde colocar una vela cerca de la tabla de picar, masticar chicle, hasta poner una cuchara dentro de tu boca. Desafortunadamente, nada de esto funciona, lo que sí podrías usar para disminuir tu presupuesto en pañuelos desechables es:

#### *a) Enfriar la cebolla antes de cortarla*

Colocar la cebolla en el refrigerador unos minutos reduce la velocidad de las reacciones enzimáticas que producen el gas. A menor temperatura, menor cantidad de molécula irritante llegará a los ojos.

#### *b) Usar un ventilador o corriente de aire*

Un ventilador pequeño, la campana de la estufa o incluso cortar cerca de una ventana abierta ayuda a desviar el gas antes

de que alcance el rostro. No elimina el irritante, pero lo mantiene lejos de tus ojos, lo cual es suficiente para prevenir el llanto. Solo asegúrate de ubicarte correctamente.

#### *c) Cortar bajo un chorro de agua*

El agua captura parte del gas y evita que suba en el aire. Aunque incómodo y poco práctico, es efectivo.

#### *d) Afilar bien el cuchillo*

Un cuchillo afilado rompe menos células, por lo que se liberan menos enzimas y menos factor lacrimógeno. De hecho, muchos cocineros profesionales lo consideran la acción más sencilla y elegante.

### **La ciencia al rescate**

En años recientes, equipos de investigadores y agricultores han desarrollado variedades de cebolla con menor expresividad del factor lacrimógeno, ya sea mediante selección tradicional o mediante biotecnología. En algunos países se comercializan como "sweet onions" o "tearless onions".

### **Dato curioso.**

El mecanismo de formación de este "gas lacrimógeno" no fue descubierto hasta el año 2002. Y si te gustaría leer más al respecto, te comparto el link del artículo original: <https://www.nature.com/articles/419685a>

Lo interesante de toda esta historia es que un acto tan cotidiano como cortar una cebolla revela un pequeño drama químico que ocurre frente (y en) nuestros ojos. Cada lágrima que brota no es solo un accidente culinario, sino el resultado de reacciones moleculares, estrategias evolutivas y mecanismos de defensa.

Les deseo un año lleno de curiosidad, descubrimientos inesperados y, si es posible, con menos lágrimas en la cocina. UP

