



EL AROMA LIGERAMENTE DULCE DEL AZAHAR

Hay cosas que, al celebrarse todos los años, adquieren un cierto carácter ritual. Una de estas es el intercambio de estudiantes de secundaria entre las escuelas Gavina y Masia y la escuela Montessori de la población holandesa de Hengelo. El año pasado acogimos en casa a una de las profesoras del centro, Elsa, y este año hemos recibido a Folkia.

Folkia nos contó que recordaba como, en un intercambio anterior, una tarde había quedado embriagada por primera vez con el aroma de la flor de azahar. Para nosotros es una sensación conocida. Este año nos pasó una tarde de Pascua, poco después de que Folkia estuviera con nosotros: íbamos en bicicleta hacia Alcácer cuando nos vimos envueltos por este aroma ligeramente dulce.

Durante siglos, los humanos nos hemos preguntado cómo olemos. La respuesta a esta pregunta la hemos obtenido, sobre todo, en los últimos veinte años. Como no podía ser de otra manera, la respuesta aún está incompleta: los nuevos descubrimientos van abriendo la puerta a nuevas y fascinantes preguntas.

Los olores tienen su origen en los compuestos volátiles que entran en nuestra nariz al inhalar el aire. Algunos de estos compuestos los detectamos en una región específica, el epitelio olfativo principal, que se encuentra en la parte superior de la cavidad nasal. La superficie de esta región está cubierta por aproximadamente un millón de neuronas olfativas. Estas neuronas se proyectan hacia la cavidad nasal, formando unos cilios. En las membranas de estos ci-

lios se encuentran unos receptores que interaccionan con los compuestos volátiles. Estos receptores están estructuralmente relacionados con los involucrados en la percepción de los sabores dulce, umami y amargo.

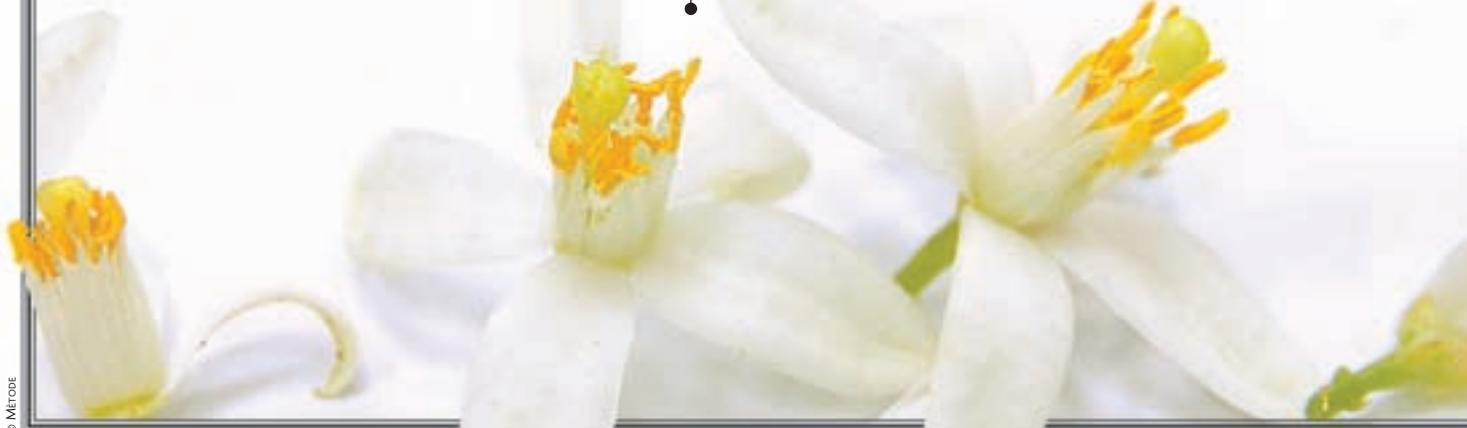
En 1991 Linda Buck y Richard Axel hicieron un descubrimiento que les valió el Premio Nobel de 2004:

«LOS OLORES TIENEN SU ORIGEN EN LOS COMPUESTOS VOLÁTILES QUE ENTRAN EN NUESTRA NARIZ AL INHALAR EL AIRE. LOS HUMANOS TENEMOS UN OLFATO BASTANTE BUENO, PODEMOS DISTINGUIR CERCA DE 10.000 OLORES»

identificaron una gran familia de genes que codifican los receptores olfativos en ratas. Desde entonces se han identificado genes de receptores olfativos en muchas especies, incluida la humana. El tamaño de esta familia de genes en los mamíferos es muy grande. En los humanos tenemos unos 700 genes, pero solamente unos 350 son funcionales; en los roedores, unos 1.200, de los que unos 800 son funcionales. Y, cuando se han analizado estas familias de genes en primates, se ha observado que la fracción de genes funcionales es mayor

en las especies más relacionadas con los humanos. Esto se ha interpretado como una pérdida evolutiva del olfato a medida que nos hemos hecho menos dependientes de este sentido para sobrevivir. Sin embargo, los humanos tenemos un olfato bastante bueno. Es cierto que no tenemos la agudeza olfativa de los perros, que son capaces de detectar concentraciones muy pequeñas de algunas sustancias, pero podemos distinguir del orden de 10.000 olores distintos. Y esto plantea una primera cuestión: ¿cómo es posible este grado de discriminación si solamente tenemos unos 350 receptores distintos?

Al estudiar con más detalle el sistema olfativo se ha determinado que cada neurona olfativa expresa un úni-



ENSALADA DE ZANAHORIA Y AGUA DE AZAHAR

En un estudio reciente sobre los compuestos volátiles presentes en diferentes flores de cítricos, se ha determinado que los compuestos volátiles producidos en mayores cantidades son linalol, beta y alfa-mirceno, E-ocimeno, metil antranilato e indol. Pero hay que decir que se han detectado setenta compuestos volátiles distintos. Un aspecto interesante es que se ha observado que, en función de los volátiles emitidos, se podían distinguir claramente las emisiones de pomelos, mandarinas, y limones. Las naranjas dulces y amargas, en este análisis, quedan entre las mandarinas y los pomelos, lo cual es normal: las naranjas se originaron por hibridación entre mandarinas y pomelos. Además, la mayor emisión de volátiles y de compuestos que atraen a las abejas se da en los pomelos, que necesitan de polinizadores para reproducirse, mientras que estas emisiones son menores en las especies que se autopolinizan.

El agua de azahar se obtiene tradicionalmente destilando flores de naranjo amargo con vapor de agua. Se obtiene así un líquido con una elevada concentración de compuestos volátiles, sin embargo, a causa de la aplicación de calor durante el proceso, el aroma recuerda al de las flores. En la cocina del norte de África se utiliza el agua de azahar y el agua de rosas para aromatizar pasteles, tajines y ensaladas. Por ello, en esta ocasión os proponemos una ensalada marroquí de zanahoria y naranja aromatizada con agua de flor de azahar.

Ingredientes: 5 zanahorias, 3 naranjas, 30 ml de zumo de naranja, 15 ml de jugo de limón, 30 ml de agua de flor de azahar, hojas de menta fresca.

Elaboración: Pelad las zanahorias y rayadlas. Pelad las naranjas, cortadlas en rodajas, y quitadles la médula y las semillas. Cortadlas en dados y añadidlas a las zanahorias. Mezclad en un recipiente el zumo de naranja, de limón y el agua de flor de azahar, y verted sobre las zanahorias y la naranja. Cubrid con un papel transparente y poned en la nevera. Servidla muy fría, decorando con hojas de menta fresca.

Sugerencias: He encontrado múltiples variaciones de la receta. En algunas mezclan menta picada con la zanahoria y la naranja, en otras se añaden a la ensalada, antes de servir, láminas de almendra, corteza de naranja confitada o canela en polvo.



© Fernando Sapiña

Ensalada de zanahoria con naranja y agua de azahar.

co receptor entre los centenares posibles. Además, se ha observado que cada receptor reconoce un conjunto pequeño de compuestos relacionados químicamente, y que muchos de los compuestos son detectados por más de un receptor. Esto nos permite entender cómo discriminamos un número tan grande de olores con un número tan pequeño de receptores: cada compuesto activa una combinación única de receptores con intensidades específicas. Pero los detalles aún se nos escapan: no tenemos información sobre qué compuestos interactúan con los diferentes receptores, y no tenemos información sobre cómo se produce específicamente esta interacción.

Los olores emitidos por las flores son mezclas complejas de compuestos volátiles. Sirven, sobre todo, para atraer a los polinizadores: tienen la función de procurar la reproducción de las plantas. Y, al pensar en esto, me surge una pregunta (quizá debería enviarla a «Los porqués de Mètode», la nueva sección de la web de esta revista): ¿por qué razón los humanos nos sentimos atraídos por estas señales sexuales que nos son ajenas?

BIBLIOGRAFÍA

- DEMARIA, S. y J. NGAI, 2010. «The Cell Biology of Smell». *The Journal of Cell Biology*, 191: 443-452.
- JVALPURWALA, F. A. *et al.*, 2009. «A Comparison of Citrus Blossom Volatiles». *Phytochemistry*, 70: 1.428-1.434.
- LASZLO, P., 2007. *Citrus: a History*. The University of Chicago Press. Chicago.
- SHEPHERD, G. M., 2011. *Neurogastronomy: How the Brain Creates Flavor and Why It Matters*. Columbia University Press. Nueva York.

FERNANDO SAPIÑA

Instituto de Ciencia de los Materiales, Parque Científico,
Universitat de València