



Gastronomía molecular

Juan J. Iruin

Cocineros de élite y bioquímicos forman nuevos dúos estratégicos a la búsqueda de fórmulas más innovadoras en el entorno culinario. El desarrollo de la ciencia en gastronomía, conocida con mayor o menor acierto como gastronomía molecular, tiene nombre y lugar claves: Erice.

En los últimos años son varios los cocineros de élite que han incluido entre sus estrategias la colaboración con científicos que, además de proporcionarles las bases de muchos de los procesos habituales en gastronomía, les faciliten la búsqueda de fórmulas más innovadoras. Esa actividad se ha venido desarrollando en forma de pequeñas colaboraciones en años pasados, aunque comienza a ser ya habitual el encontrarse con bibliografía en forma de libros e incluso artículos en revistas científicas de un cierto relieve, que informan de los resultados de ese tipo de experiencias. Quizás el ejemplo más relevante lo constituya la reciente publicación en la prestigiosa *Chemical Reviews* de la American Chemical Society de un extenso artículo de revisión¹ que recoge las múltiples facetas de esta emergente disciplina. Actividades de ese tipo se ha venido englobando con el nombre de *molecular gastronomy*, un término ciertamente poco afortunado del que incluso afamados chefs a los que se les asocia con él han abjurado públicamente.² Alternativamente, se han propuesto otros nombres como *cocina experimental*, *cocina tecno-emocional* o *culinología*.

Si uno tuviera que buscar un origen al término «gastronomía molecular», habría

que hablar del profesor Nicholas Kurti (1908-1998), un reputado científico de origen húngaro especializado en técnicas experimentales para la consecución de bajas temperaturas. El hecho de ser judío le obligó a refugiarse en el Clarendon Laboratory de la Universidad de Oxford. Durante la Segunda Guerra Mundial pasó algún tiempo en Estados Unidos, implicado en el Proyecto de la Bomba Atómica, regresando otra vez a Oxford en 1945. En 1956 fue el líder del Grupo que consiguió, por primera vez, temperaturas a sólo una milésima de grado del cero absoluto de temperaturas.

Su afición era cocinar y ya en 1969 impartió una charla³ en la Royal Society londinense con el título «The physicist in the kitchen» que ilustró con sofisticadas preparaciones en los recientemente inventados hornos de microondas. En los años setenta llegó a tener un programa en la BBC sobre ciencia y gastronomía. Él fue la cabeza visible de una serie de encuentros entre científicos y cocineros organizados en Erice (Sicilia) a partir de 1992. Según se desprende de la documentación existente,⁴ fue una dama americana, Elizabeth Cawdry Thomas, el punto de arranque de estos encuentros. Casada con un físico al que acompañaba a muchos congresos, entró en contacto con ellos con Ugo Valdrè, un profesor de

la Universidad de Bolonia, que compararía con ella la idea de que el empirismo tradicionalmente vigente en la gastronomía debía ser tratado de forma más «científica». Cawdry contactó con otro físico, Antonino Zichini, director del Centro Ettore Majorana, un lugar clásico de congresos en Erice y, finalmente, consiguieron convencer a Kurti para que, dado su prestigio, encabezara el Comité organizador del primer *Workshop on Molecular and Physical Gastronomy*.

En ese *workshop*, Kurti invitó a formar parte del Comité organizador a un joven químico francés, Hervé This, en aquella época editor de la revista *Pour la Science* (la versión francesa de *Scientific American*) y también convencido de la necesaria sistematización de ciertas prácticas culinarias. Tres años más tarde, This obtuvo un Doctorado en Ciencias Físicas (Physico-Chimie des Matériaux), por la Universidad París VI. El título de la tesis era *La Gastronomie moléculaire et physique* y trataba, sobre todo, de la química física inherente al proceso de obtención de un suflé de chocolate. Entre los ocho miembros del Tribunal, además de Kurti, estaban dos premios Nobel franceses tan afamados como Pierre-Gilles de Gennes y Jean-Marie Lehn. This actualmente trabaja en el INRA francés en el centro denominado AgroParisTech, donde lidera

el Grupo de Gastronomía Molecular. Es un divulgador incansable sobre las bondades de la química aplicada a la cultura culinaria y mucha de su bibliografía está dedicada a la sistematización de un importante número de las recetas tradicionales de la cocina francesa en términos de cantidades, temperaturas de cocción, etc.⁵ (Véase entrevista en este mismo número en pág. 25.)

En el Comité organizador del primer *workshop* estaba también Harold McGee, un californiano que tras estudiar filosofía derivó hacia la gastronomía y empezó a almacenar bibliografía sobre muchos procesos usados tradicionalmente en cocina, a la búsqueda de una explicación racional de su complejidad. Su libro *On food and cooking*, publicado por primera vez en 1984, reeditado en el 2004 y traducido en 2007 al castellano⁶ es un compendio de más de mil páginas, fácilmente leíble para cualquier persona con una mínima curiosidad científica sobre los entresijos de lo que cocinamos y comemos.

Menos influyente en Erice, porque empezó a asistir más tarde, pero igualmente relevante fue Peter Barham, un científico muy conocido en el campo de los polímeros, proveniente del prestigioso laboratorio de la Universidad de Bristol en el que el profesor Keller sentó, en los años cincuenta, las bases de la cristalización de estos materiales. Barham tiene una larga tradición en temas culinarios. Autor del libro *The Science of Cooking*,⁷ ha formado «pareja gastronómico-científica» durante mucho tiempo con el conocido chef Heston Blumenthal del que es, probablemente, el restaurante inglés más afamado, The Fat Duck. Los conocimientos del profesor Barham en el tema han hecho que desde 2005 sea Visiting Professor de Molecular Gastronomy en la Royal Veterinary and Agricultural University en Copenhaga.

El conocido cocinero catalán Ferran Adrià no asistió a ningún *workshop* en Erice ni tampoco otros cocineros españoles que hoy en día están encuadrados en esta corriente. Pero su irrupción ha sido tan meteórica y rompedora que, al final, se ha llegado a una confluencia de la *filosofía Erice* con la innovación en cocina que ha generado Adrià. El efecto *El Bulli* ha hecho que toda una generación de cocineros jóvenes se sumen a la corriente y busquen nuevas colaboraciones que les ayuden a innovar, lo que ha acabado con-

solidando esta forma de entender la actividad en la restauración.

Como consecuencia de este empuje, se ha generado en Europa y también en España un movimiento incipiente de científicos que siguen por la senda que Adrià inició con su Fundación Alicia.⁸ El ejemplo más notorio en España es la red *Indaga*⁹ que agrupa a diferentes grupos universitarios y centros tecnológicos, y que para sus actividades como Red recibió en 2006 una Acción Complementaria del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Estas iniciativas han penetrado también en el ámbito de la educación, al entenderse los procesos gastronómicos como herramientas válidas para educar a los estudiantes en aspectos de la química, la física o la biología.^{10,11}

como forma de evitar ciertos efectos perjudiciales derivados de la formación de cristales de agua en la congelación.¹² Se emplean dispositivos como el Rotavapor para generar destilaciones al vacío a la búsqueda de aceites esenciales de muchos vegetales o sistemas de cocción a temperaturas más bajas gracias también al empleo del vacío. En algunos restaurantes se han llegado a instalar liofilizadores con los que se logra una deshidratación selectiva de los alimentos sin perder otros aromas que desaparecerían en una mera deshidratación por calor.

Algunas de estas técnicas tampoco están muy lejos de las que han venido empleando las industrias alimentarias en la preparación y distribución de sus productos. De hecho, cuando uno hace biblio-

«Nicholas Kurti fue la cabeza visible de una serie de encuentros entre científicos y cocineros, en Erice (Sicilia) a partir de 1992.»

Pero, ¿cuáles son los ámbitos más evidentes en los que la gastronomía molecular ha conseguido innovar en el entorno culinario?

Quizás el más inmediato se refiere a la progresiva implantación en las cocinas de los restaurantes de una serie de técnicas y procesos fisicoquímicos, por otro lado habituales en muchos laboratorios de química y otras ciencias afines. En la actualidad, no es difícil encontrar en muchas de esas cocinas baños termostáticos con los que cocinar alimentos a temperaturas controladas sin el corsé que supone el punto de ebullición del agua, la temperatura tradicional de muchas cocciones. Se ha popularizado el uso de temperaturas muy bajas, gracias a la accesibilidad del nitrógeno líquido o el dióxido de carbono sólido. Se está empezando a investigar en el empleo de presiones elevadas

graffía sobre determinados procesos que ahora interesan a los restauradores de élite, es fácil encontrar artículos en revistas conocidas, en campos como *Food Science* y *Food Technology*, firmados por grupos de investigación ligados a los grandes grupos industriales de la alimentación. No deja de ser paradójico que técnicas, métodos y aditivos usados desde hace años en la «cocina preparada» sean ahora de interés para quienes la han denostado.

Otro importante ámbito donde la gastronomía molecular ha dejado huella es en el dominio de las texturas y efectos ligados a su percepción, gracias fundamentalmente al empleo de una serie de hidrocoloides de variadas propiedades. El punto de arranque de la popularización de estas técnicas innovadoras puede cifrarse en el proceso que Ferran Adrià bautizó como *esferificación*.¹³ El proceso pue-

de usarse para preparar, por ejemplo, pequeñas esferas con una capa exterior rígida y un interior más o menos líquido. Para ello una disolución de un alginato puede mezclarse con un líquido, una compota o similares y verterlo en forma de gotas o esferas sobre una disolución acuosa de una sal de calcio. El calcio divalente actúa como nexo de unión entre los extremos aniónicos de las moléculas de alginato, generando así una pared más o menos rígida en función del tiempo de tratamiento. Con ello se consiguen efectos sorprendentes que realzan la percepción de ciertos platos.

Pero el número de hidrocoloides hoy disponibles es bastante grande¹⁴ y con ellos y sus mezclas pueden lograrse efectos interesantes. Y así, en el Fat Duck de Blumenthal se han hecho famosos sus helados calientes, gracias a la adición de metilcelulosa, y una colaboración entre el restaurante Mugaritz y el Centro Tecnológico Azti-Tecnalia dio lugar, gracias a la combinación entre proteína de huevo y goma xantana, a dos platos que jugaban con conceptos como espumas y filmes comestibles. El trabajo conjunto ha sido publicado en una revista relativamente conocida como *Food Biophysics*.¹⁵

Aplicaciones más complicadas implican al dominio y manejo de los aromas inherentes a determinados alimentos. Quizá la experiencia más sorprendente en este ámbito tiene que ver con combinar ingredientes que, aunque habitualmente no

se contemplen como candidatos a compartir un mismo plato, la complementariedad química de algunos de sus aromas característicos, les puedan hacer partícipes de recetas innovadoras. Es la llamada estrategia del *Food Pairing*, en la que, por ejemplo, y en virtud de sus características organolépticas, el chocolate se empareja con cosas tan inusuales como

cocineros conocido como EuroToques,¹⁷ para darse cuenta de que también interesan temas como el cómo y el por qué desarrollamos los humanos nuestro particular sentido del sabor y del olor (percepción sensorial) o si el entorno más próximo puede afectar a nuestra forma de disfrutar de una determinada preparación gastronómica.

«La metilcelulosa, en cantidades adecuadas, es inocua para el organismo humano, como lo prueba el hecho de que sea un excipiente ampliamente utilizado en preparaciones farmacológicas.»

el queso Cheddar, las zanahorias o la coliflor. Martin Lesch, un Doctor en Química Inorgánica, mantiene un activo blog en el que una parte de él está dedicada al *Food Pairing*¹⁶ y en la que en el momento de redactar estas líneas se acumulan 19 experiencias de ese tipo.

Temas aún más sofisticados tampoco se le escapan al movimiento. Basta darse una vuelta por el web del Encuentro Diálogos de Cocina, que organiza el grupo de

Muchas de las propuestas resumidas en los párrafos anteriores no han estado exentas de encendidas polémicas entre los partidarios y detractores de esta nueva manera de entender la restauración. Y el arma de los detractores está enmarcada en la actual postura imperante en la sociedad y los medios de comunicación de rechazar todo aquello que tenga que ver con lo sintético (adjetivado en muchas otras ocasiones como «químico») frente a ingredientes de carácter «natural». Por ejemplo, en lo que a texturas se refiere, muchas de las recetas con resultados sorprendentes a estos efectos, implican el empleo de aditivos alimentarios incluidos en el listado de los famosos números E, tan habituales en los envases de muchos productos que consumimos. En ese caso europeo, la lista incluye unos 370 aditivos autorizados, en una numeración que parte de E-100 y puede extenderse hasta E-1600. Del orden de 90 se obtienen de productos de la naturaleza, unos 150 son modificaciones de materias primas naturales y el resto son sintéticos.

Sobre la base de esa idea, publicaciones recientes de un cocinero como Santi Santamaría¹⁸ o de un crítico gastronómico, Jörg Zipprick,¹⁹ han arremetido contra el uso de esos aditivos en general y contra uno en particular, la metilcelulosa, en ciertas preparaciones de restaurantes de prestigio. La elección de este aditivo, con la etiqueta E461 en el listado anteriormente mencionado, no pare-



Figura 1. La piedra pómez

(Imagen cedida por gentileza del Restaurate Arzak, Donostia - San Sebastián)



Figura 2. Mandriles de chipirón

(Imagen cedida por gentileza del Restaurante Arzak, Donostia - San Sebastián)

ce haberse hecho al azar. De los muchos hidrocoloides hoy disponibles para un cocinero, es el único que ha sufrido una transformación química que implica la metilación de los hidroxilos presentes en la unidad repetitiva de la celulosa. Pero la metilcelulosa, en cantidades adecuadas, es inocua para el organismo humano, como lo prueba el hecho de que sea un excipiente ampliamente utilizado en preparaciones farmacológicas.

Si este tipo de críticas provocará una cierta desaceleración o no en el movimiento está por ver. Mientras tanto, y a pesar de picos como la repentina desaparición de El Bulli de la oferta gastronómica, el número de publicaciones, eventos, cursos, etc. sigue en aumento. La apuesta de muchos cocineros, junto con la Universidad de Mondragón, en el recientemente creado Basque Culinary Center, generosamente financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, puede ser un buen ejemplo para evaluar la fortaleza y continuidad del movimiento. #

Juan J. Iruin

CATEDRÁTICO DE QUÍMICA FÍSICA
FACULTAD DE QUÍMICA DE DONOSTIA-
SAN SEBASTIÁN
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO
(UPV/EHU)

► Bibliografía

- Barham P, Skibsted L.H., Bredie W.L.P., Frøst M.B., Møller P., Risbo J., Snitjaer P., Mortensen L.M. «Molecular gastronomy: a new emerging scientific discipline». *Chem Rev* 2010; 110: 2313-65.
- Adrià F, Blumenthal H., Keller T., McGee H. *Statement on the New Cookery*. <http://www.guardian.co.uk/uk/2006/dec/10/foodanddrink.obsfoodmonthly>
- Kurtti N. «The Physicist in the Kitchen». *Proc R Inst Great Br* 1969; 42: 451-67.
- McGee H. <http://www.curiouscook.com/cook/erice.php>.
- This H. *Casseroles & éprouvettes*. París: Belin, 2002.
- McGee H. *La cocina y los alimentos*. Madrid: Ed. Debate, 2007.
- Barham, P. *The Science of Cooking*. Springer. Londres 2001.
- Fundación Alicia: <http://www.alicia.cat/>
- Red Indaga: <http://www.redindaga.com/>
- Lister T., Blumenthal H. *Kitchen Chemistry*. Londres: RSC, 2005.
- Cambón C., Martín S., Rodríguez E. *Ciencia a la cazuela*. Madrid: Alianza Editorial, 2007.
- Hansen E., Trinderup R.A., Hviid M., Darre M., Skibsted L.H. «Thaw drip loss and protein characterization of drip from air-frozen, cryogen-frozen, and pressure-shift-frozen pork longissimus dorsi in relation to ice crystal size». *Eur Food Res Technol* 2003; 218: 2-6.
- Adrià F, Soler J., Adrià A.: *El Bulli 1998-2002*. Londres: Ecco, 2005.
- Véase <http://blog.khymos.org/recipe-collection/>
- Arboleja J.C., Olabarrieta I., Luis-Aduriz A., Lasa D., Vergara J., Sanmartín E., Iturriaga L., Duch A. Martínez de Marañón I. «From the Chef's Mind to the Dish: How Scientific Approaches Facilitate the Creative Process». *Food Biophysics* 2008; 3: 261-8.
- Lesch M.: <http://blog.khymos.org/tgrwt/>
- Diálogos de Cocina: http://www.dialogosdecocina.com/2009/home/ctrl_index.php?action=carta
- Santamaría S.: *La cocina al desnudo*. Barcelona: Planeta, 2008.
- Zipprick J. *No quiero volver más al restaurante*. Madrid: Foca, 2009.