

GASTRONOMÍA MOLECULAR: DE LA EMPIRIA A LA INNOVACIÓN CIENTÍFICA

Jesús V. Escandell Comesaña

Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana

jescandell@ifal.uh.cu

Resumen

El encuentro entre ciencia y cocina no cuaja completamente hasta el siglo XXI, con el auge mediático de los grandes chefs y el impulso de la cocina experimental debido a la vinculación de instituciones científicas y universidades a espacios culinarios. La cocina ha embelesado a la comunidad científica con la finalidad de superar la sabiduría intuitiva de los fogones y la empiria de los cocineros. Los científicos la han estudiado y han encontrado en ella, los procesos físicos, químicos o biológicos que le dan valor añadido al hecho alimentario y al placer gastronómico. Dentro de este movimiento, llamado Gastronomía Molecular, las innovaciones fundamentales que se utilizan en la restauración son la cocción al vacío: cocciones a bajas temperaturas y presiones, e impregnaciones. Los procesos criogénicos como las congelaciones a bajas temperaturas y la utilización del dinitrógeno líquido a presión ambiental. También se está usando la liofilización para obtener productos muy secos que conserven sabores y aromas. La técnica de esterificación, definida como la gelificación controlada de un líquido, que provoca la formación de esferas de diferentes texturas, consistencias y tamaños, entre otras. En Cuba se emprende un proyecto para introducir la Gastronomía Molecular como una nueva filosofía en la capacitación de los recursos humanos y en el Instituto de Farmacia y Alimentos se desarrolla una estrategia con las asignaturas de Química Física I y II encaminada a evidenciar los principios fisicoquímicos que se cumplen en muchas técnicas y preparaciones culinarias.

Palabras clave: Gastronomía Molecular, restauración, operaciones culinarias

Molecular Gastronomy: from empirics to scientific innovation

Abstract

The meeting between science and cooking doesn't take place completely until XXI Century with the media growth of the great chefs and the impulse of experimental cooking due to links among scientific institutions and universities to culinary spaces. Cooking has enchanted scientific community with the purpose to overcome intuitive knowledge of ancient stoves and empirics of cooks. Scientists have studied it and have found in it the physical, chemical and biological processes that give added value to the feeding fact and the gastronomic pleasure. Within this movement, called Molecular Gastronomy, the fundamental innovations used in restoration are vacuum cooking: cooking at low temperatures and pressures and impregnations. Cryogenic processes such as freezing at low temperatures and the use of liquid dinitrogen at room pressure. Liofilization is also being used to obtain very dry products that keep flavors and aromas. Esterification technique, defined as controlled gellification of a liquid that provokes the formation of spheres of different textures, consistencies and sizes, among others. In Cuba, a project to introduce Molecular Gastronomy as a new philosophy to capacitate human resources is being carried out and in the Institute of Pharmacy and Food a strategy with the subjects of Chemical Physics I and II is being developed to show the physicochemical principles that fulfill in many techniques and culinary preparations.

Keywords: Molecular Gastronomy, restoration, culinary operations.

¿Qué es y cómo surge?

¿Qué está pasando en la gastronomía? Vivimos en una época en la que los niveles de competitividad son cada vez mayores. La ciencia y la tecnología avanzan rápidamente para lograr la mejoría en la calidad de vida de los seres humanos en todos los ámbitos. Por fortuna, el mundo de la gastronomía no se queda atrás. Valiéndose de todos los avances científico-técnicos y sus aplicaciones en la cocina, vemos como comienzan a desarrollarse nuevas (inéditas) técnicas de cocción o preparación de platos.

Nos preguntamos, ¿hacia dónde va la restauración? ¿Esto es una moda, una cuestión meramente comercial o un verdadero cambio de la gastronomía? Desde finales del siglo pasado y comienzo de este, se ha producido una verdadera revolución en las cocinas y bares, una revolución basada en la ciencia (Mans, C. y Castells, P., 2011).

Pero si tuviéramos que buscar la génesis al vocablo Gastronomía Molecular, tendríamos que remitirnos a Nicholas Kurti (1908-1998), físico y profesor emérito de la Universidad de Oxford, que fue miembro del The Royal Institution de Londres, organización que tuvo entre sus fundadores al físico estadounidense Benjamín Thompson, Conde Rumford, considerado como uno de los padres de la Termodinámica y una de las personalidades más estudiadas por Kurti.

Esta institución, desde su creación, dentro del amplio programa de actividades que desarrollaba, una de las más populares e interesantes lo constituía una sesión de conferencias que habitualmente era protagonizada por Thompson, que impartía todos los viernes en la tarde y que resultaban muy atractivas por abordar temas diversos y cotidianos.

En ocasión de celebrarse el 170 aniversario del surgimiento de este evento, en el año 1969, Nicholas Kurti sugirió el tema "La Física en la cocina", realizando así merecido homenaje a Thompson, Conde Rumford, por las habilidades que éste poseía en la cocina y todo su trabajo investigativo y práctico en este sentido (en 1804 propuso la tortilla noruega, denominada también pastel de Alaska o tortilla sorpresa, como ejemplo del uso de una espuma a modo de aislante térmico). En la conferencia Kurti hizo varios experimentos y demostró cómo el cocinar se convirtió en un serio trabajo experimental en sus investigaciones; repitiendo constantemente las siguientes palabras: "Es sorprendente que se sepa medir la temperatura de la atmósfera del planeta Venus y que se ignore la temperatura en el interior de los soufflés". A partir de esta fecha el destacado investigador desplegó una amplia actividad científica a las cuales denotaba como "experimentos físicos con alimentos". (Iruin, J., 2010).

Por su parte, el químico y periodista francés Hervé This Benckhard, del College de France de París, investigaba los proverbios franceses sobre procesos culinarios en su laboratorio privado y a través de la editora de la revista "Pour la Science", tuvo conocimiento de los trabajos de Nicholas Kurti. Luego de conocerse e intercambiar experiencias sobre sus trabajos, decidieron organizar conjuntamente con el Instituto Nacional de Investigación Agrónoma (INRA por sus siglas en francés) el Taller Internacional de Gastronomía Molecular y Física, en Erice, Sicilia, el cual se desarrolló de manera exitosa hasta el 2004, pues en estos eventos participaron científicos reconocidos y representantes de importantes organizaciones culinarias.

A partir del año 1988 Nicholas Kurti y Hervé This se convierten en los fundadores de una novedosa disciplina, la cual nombraron como Gastronomía Molecular, calificativo que resulta ostentoso para

algunos (incluso para el autor de este artículo) pero, de manera general, descifraba el interés que perseguían en utilizar la ciencia, no solo en los procesos culinarios, sino también en el propio acto de servir y consumir los alimentos.

En sentido general, todas las definiciones dadas a esta nueva ciencia, concuerdan en que la Gastronomía Molecular se apropia de las Ciencias Básicas y Aplicadas para estudiar, no solo las estructuras químicas de los ingredientes, sino también para investigar esencialmente las transformaciones que sufren en la cocción y presentación de las diferentes preparaciones.

Se plantea además, que es una disciplina científica que explora el mundo culinario, mejora la enseñanza culinaria, descubre fenómenos físico-químicos y conduce a la innovación de numerosos y novedosos platos. Contribuye a una mejor apreciación de la ciencia por el público en general, favoreciendo la formación de una cultura científica más integral (Escandell, J. 2009).

Nosotros asumimos la definición elaborada por la Asociación Cubana de Gastronomía Molecular que plantea: Es la disciplina mediante la cual se analizan las transformaciones de los alimentos desde los procesos culinarios hasta el servicio gastronómico, sobre una base científica.

No se trata de que la ciencia instruya al cocinero de lo que ocurre al preparar un determinado plato clásico, sino que le ofrezca recursos para comprender qué ocurre y desarrollar nuevas técnicas y preparaciones.

Sin embargo, no se puede hablar de todo este movimiento sin mencionar a destacados cocineros, como el californiano Harold McGee, el inglés Heston Blumenthal del afamado restaurante "The Fat Duck" y el muy conocido catalán Ferran Adrià del restaurante "El Bulli" entre otros, que no participaron ni en el momento inaugural, ni en los posteriores encuentros propiciados por Kurti y This, y que no obstante irrumpieron súbitamente en la innovación culinaria. El denominado "efecto El Bulli" ha permitido que toda una generación de cocineros jóvenes se sume a este movimiento buscando nuevas colaboraciones con instituciones científicas que les ayuden a conocer y crear, consolidando una nueva actitud ante la restauración.

¿Qué Innovaciones fundamentales surgen en el ámbito culinario?

¿Cuáles han sido los espacios más visibles en que la Gastronomía Molecular consigue innovar en el entorno culinario?

Posiblemente lo más evidente sea la implementación en las cocinas y bares de principios fisicoquímicos con sus respectivas técnicas. Se han modificado metodologías clásicas mediante la introducción de aspectos más propios de un laboratorio de química: precisión en la medición de masas, volúmenes, temperaturas y tiempos, control de parámetros de operación, búsqueda y utilización de nuevos productos e introducción de nuevas técnicas operativas. Todo ello, junto con la escrupulosa redacción de las recetas en forma de fichas técnicas exhaustivas, busca la reproducibilidad de las preparaciones culinarias y su difusión a la sociedad en la forma exacta. Todo esto sin desestimar que la composición química de muchos alimentos está lejos de ser totalmente conocida.

Actualmente, es común encontrar en muchas cocinas baños termostáticos para cocinar a temperaturas controladas diferentes del punto de referencia tradicional que constituye la temperatura normal de ebullición del agua. La cocción a bajas temperaturas pretende llegar a la temperatura de desnaturalización de las proteínas, pero sin que tengan lugar las reacciones de Maillard. Esta cocción

se denomina también cocción al vacío porque suele practicarse con el alimento crudo introducido en una bolsa de plástico termorresistente en ausencia total o parcial de aire (por debajo de 50 mbar). El alimento puede estar seco o llevar consigo algún tipo de líquido de cocción para modificar su sabor. La cocción suele llevarse a cabo en un baño de agua termostaticado o Roner; asimismo, puede usarse un horno de vapor con control de temperatura. Un aparato alternativo al Roner es el Gastrovac, que al producir un vacío continuo ofrece una nueva perspectiva. (Mans, C. y Castells, P., 2011). Para extraer aceites esenciales se emplea la destilación al vacío.

Se ha hecho habitual el uso del dinitrógeno líquido para conseguir temperaturas muy bajas y así poder congelar instantáneamente muchas preparaciones. También la utilización del dióxido de carbono sólido (el llamado hielo seco) para lograr bajas temperaturas y crear humos o nieblas con efectos espectaculares.

Otro importante escenario donde la Gastronomía Molecular ha incursionado es en la creación de nuevas texturas gracias, esencialmente, al empleo de hidrocoloides y emulsionantes. El año 2003 marca el nacimiento de una revolución culinaria, al desarrollarse en El Bulli las técnicas de “esferificación”, basadas en la encapsulación con alginato de sodio a modo de gelificante parcial para formar esferas llamadas caviars, yemas, raviolis e incluso spaguettis. El interés de esta técnica reside, sobre todo, en la combinación de texturas que ofrecen: gelificadas por fuera y líquidas por dentro, las que producen en la boca una agradable sensación de “explosión”. También a principios del siglo XXI el uso de emulsionantes con propiedades espumantes da lugar a lo que en cocina se han denominado “aires”, que no son más que espumas, sistemas dispersos con un contenido de aire muy elevado, producidos con la ayuda de potentes agitadores en la interfase gas-líquido.

En algunos restaurantes, incluso, se han instalado liofilizadores para deshidratar alimentos mediante la sublimación del agua sin perder sustancias volátiles con lo que se conservan gustos y aromas.

Tampoco el área sensorial ha quedado atrás y se desarrollan experiencias como el denominado “Food Pairing” donde se juega con las características organolépticas de ingredientes para lograr combinaciones sorprendentes.

Hay que decir que algunas de estas técnicas, métodos y aditivos ya se utilizaban en la industria alimentaria desde hace años. Lo nuevo ha sido llevarlas a la cocina inmediata con las modificaciones que esto implica y sobre todo en la preparación que exige a los chef y barman que quieran adentrarse en este movimiento.

Los nuevos conocimientos sobre los procesos culinarios se están aplicando igualmente en el campo de la dietética. Estos productos se utilizan para el diseño de dietas especiales para hospitales y escuelas, que a menudo deben atender las necesidades alimentarias de personas con intolerancias y alergias, además de hacer más apetecibles muchos alimentos nutritivos que no son agradables al paladar.

La Gastronomía Molecular no ha estado exonerada de enérgicas polémicas entre partidarios y detractores. Los detractores sustentan la tesis de que el uso de aditivos sintéticos (o químicos como les llaman) es perjudicial a la salud humana, y abogan por una supuesta dieta “natural”, como si todo lo que existe en nuestro planeta no estuviera formado por sustancias químicas. La inocuidad de los aditivos más empleados (dígase polisacáridos y gomas naturales) ha sido comprobada por su uso durante años en la industria alimentaria. Esto no tiene nada que ver con la responsabilidad social que

alguien, como un cocinero, tiene que tener con la salud de sus clientes al utilizar las sustancias adecuadas y en las cantidades recomendadas.

¿Qué ocurre en Cuba?

Para nuestro país, los servicios gastronómicos y particularmente los vinculados al turismo, no pueden estar ajenos a las últimas tendencias en esta esfera de los servicios, por su gran impacto en la economía cubana.

El ritmo de cambio tecnológico y científico condiciona la validez, durante la vida activa de un profesional culinario, de conocimientos adquiridos en su etapa formativa. La aceleración de cambio que protagoniza la época presente, precipita el proceso de obsolescencia de los conocimientos culinarios, exigiendo la revisión, no solo de los contenidos académicos, sino también la introducción de esquemas formativos de adaptación y actualización que propicien un ajuste dinámico de los mismos.

Se ha llevado a cabo un proyecto para introducir la Gastronomía Molecular como una nueva filosofía en la capacitación de los recursos humanos que se relacionan con los alimentos y bebidas en el sector del turismo.

Muchas instituciones deben responsabilizarse de hacer realidad esta aspiración, como son la Escuela de Hotelería y Turismo de La Habana (EHTH) del sistema FORMATUR, la Asociación Culinaria de la República de Cuba y otros centros como la Facultad de Ciencias Biológicas y la Facultad de Turismo de la Universidad de La Habana, el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria (IIIA), el Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP), el Centro de Estudios Turísticos (CETUR), entre otros. Sin embargo, el Instituto de Farmacia y Alimentos (IFAL) al ser el centro rector de la carrera de Licenciatura en Ciencias Alimentarias, cuyo objeto de estudio son los alimentos, su procesamiento y evaluación para el consumo humano, es la institución que más pudiera contribuir a la formación de los recursos humanos necesarios para extender esta novel ciencia a todo el país.

En el año 2006 surge la Asociación Cubana de Gastronomía Molecular, la cual con sus incipientes pasos, pero muy ambiciosos, ha ido transformado la actualidad cubana con respecto al tema. Aunque no se cuenta en este momento con todos los recursos materiales necesarios para combinar de una manera satisfactoria la teoría con la práctica, los resultados han sido muy buenos porque se cuenta con profesionales altamente calificados de los centros referidos anteriormente, que ha determinado la calidad de las actividades diseñadas para cumplir con este objetivo.

Hasta la fecha se han desarrollado 30 encuentros de Gastronomía Molecular, estos se han llevado a cabo en diferentes lugares de la ciudad, con una frecuencia que ha variado entre cada encuentro en dependencia de las condiciones y respondiendo a las necesidades formativas de las diferentes cadenas y grupos hoteleros de la capital del país (se proyecta en el futuro extender la experiencia al resto de la República).

¿Cómo se inserta el IFAL a este movimiento?

En el Instituto de Farmacia y Alimentos hemos desarrollado una estrategia con las asignaturas de Química Física I y II encaminada a evidenciar los principios fisicoquímicos que se cumplen en muchas técnicas y preparaciones culinarias. En el campo de las Ciencias Alimentarias, por su doble vertiente química y biológica, la necesidad e importancia de unos conocimientos básicos de Química Física quedan ampliamente justificados, ya que sin ellos sería prácticamente imposible andar con

paso certero y seguro en la interpretación e investigación de la gran mayoría de los temas vinculados a la ciencia alimentaria actual. Además, debe tenerse presente que si los principios fisicoquímicos son esenciales en los temas de la Tecnología de los Alimentos, no lo son menos en cualquiera de los aspectos químicos y bioquímicos de la restauración.

En la asignatura Química Física I, que se imparte en el primer semestre de segundo año de la Licenciatura en Ciencias Alimentarias, se abarcan los contenidos de la termodinámica química, donde se estudian los equilibrios de fases y dentro de ellos la condición de equilibrio en sistemas unicomponentes. Veamos un ejemplo de cómo relacionar la Química Física a la cocina:

El agua es un componente fundamental de los alimentos, teniendo cada uno su propio y característico contenido de esta sustancia. El agua, en la cantidad, localización y orientación apropiada influye profundamente en la estructura, aspecto y sabor de los alimentos. (Badui, S. 2006).

Por tanto, el estudio de su diagrama de estado o de fases (figura 1) favorece la comprensión de las operaciones más recurrentes en la cocina en función de las dos propiedades intensivas que permiten caracterizar el sistema: la temperatura y la presión.

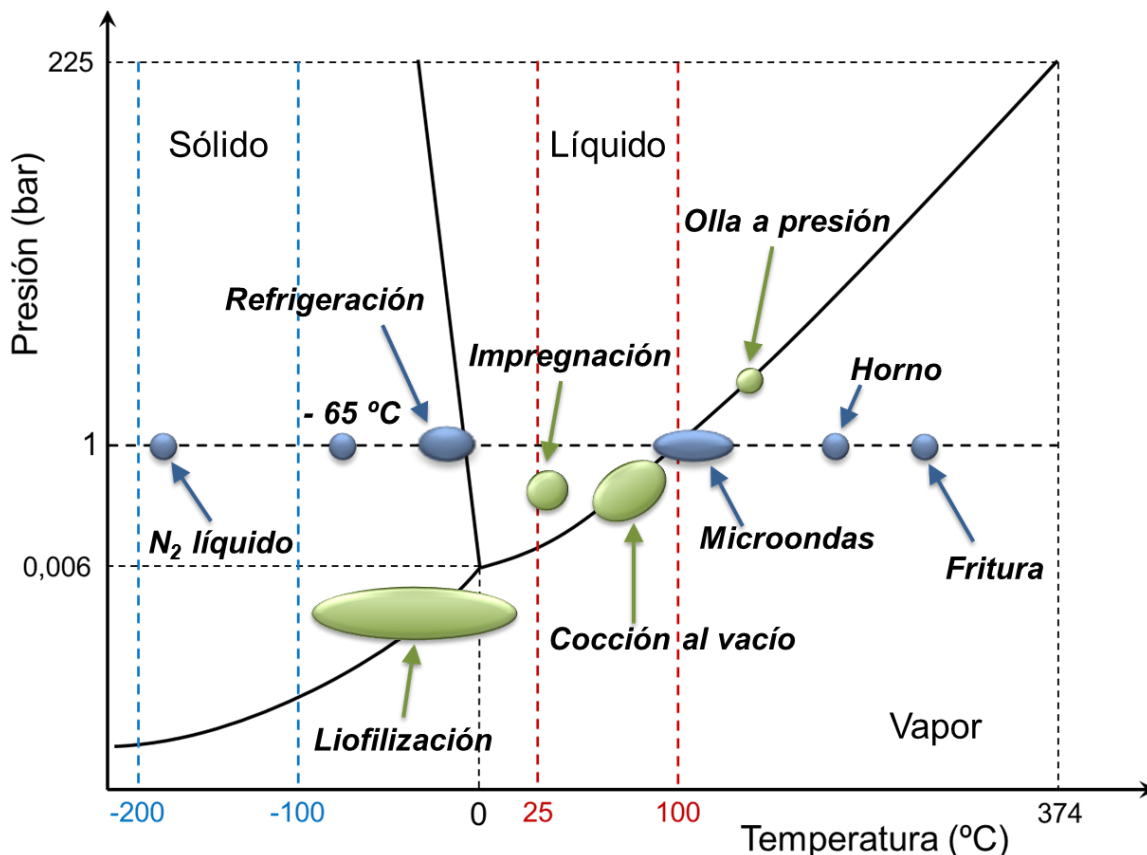


Figura 1: Diagrama de fases del agua en función de las operaciones más utilizadas en la preparación y conservación de alimentos. En azul se representan las operaciones a presión normal (1 bar) y en verde las operaciones a presiones reducidas o superiores a la normal.

El diagrama de fases del agua informa sobre el estado físico de la sustancia en cada punto. Dado que los alimentos contienen muy poca cantidad de agua libre, las ubicaciones de los puntos son solo aproximadas.

En este diagrama de fases del agua, además de estudiar las regiones de fases, los equilibrios entre ellas y la anomalía que presenta esta sustancia vital, se ubican las operaciones más habituales en las cocinas domésticas y del restaurante en función de la temperatura y presión de operación. Se puede también explicar su evolución con los años: las operaciones de hervir a presión ambiente, hornear, freír y conservar los alimentos en un entorno frío son clásicas y se vienen realizando desde hace miles de años. A partir de la década del 60 del pasado siglo, se introduce de forma masiva en la sociedad la congelación, la olla a presión y posteriormente el horno de microondas.

En fecha más reciente se han desarrollado operaciones culinarias que no han llegado todavía de forma masiva a restaurantes y domicilios, pero que cada día son más utilizadas en todo el mundo. En particular, como se expuso anteriormente, las operaciones que configuran la cocina al vacío: cocciones a bajas temperaturas y presiones, e impregnaciones. Se van introduciendo procesos criogénicos como las congelaciones a baja temperatura ($-65\text{ }^{\circ}\text{C}$) y la utilización del dinitrógeno líquido a presión ambiental ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$). También se está utilizando la liofilización. Asimismo, siguiendo a la industria alimentaria, empieza a aplicarse la técnica de las altas presiones para preservar productos y elaboraciones sin recurrir a la energía mediante calor.

En el tema 1 (Coloideoquímica) de la Química Física II que se imparte en el segundo semestre del propio año, se estudian los sistemas dispersos lo que permite explicar y comprender la formación de emulsiones, espumas y geles en la búsqueda de nuevas presentaciones y texturas en las elaboraciones culinarias.

Al diseñar las asignaturas con esta concepción, se favorece la motivación de los estudiantes hacia las mismas y hacia su carrera, a partir de enfocar profesionalmente los contenidos a una de las vertientes de su perfil profesional: la restauración.

El desarrollo de esta estrategia en el IFAL, la colaboración con la Escuela de Hotelería y Turismo de La Habana (EHTH), el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria (IIIA) y la asociación con profesionales de la cocina, ha propiciado la participación de estudiantes en investigaciones vinculadas a la Gastronomía Molecular, que han dado como resultado la participación en eventos científicos, Jornadas Científicas Estudiantiles y la realización de Trabajos de Diploma como son:

- Propuesta curricular de un programa de Ciencia y Tecnología Culinaria para las escuelas del Sistema de Formación Profesional para el Turismo
- La Gastronomía Molecular, su desarrollo científico
- Las Salsas: perspectiva físico-química para su estudio
- Influencia del grado alcohólico y el contenido de azúcar en la «esferificación» directa de licores
- Influencia de la esferificación directa en las propiedades sensoriales de una salsa criolla

¿Cómo finalizar?

La expresión Gastronomía Molecular puede estar hoy asociada, sobre todo, a las preparaciones más pretenciosas de la cocina y el bar a escala mundial. Sin embargo, es mucho más que eso, el encuentro entre la ciencia y la gastronomía es un desafío del siglo XXI. Comprender los principios

fisicoquímicos y los procesos que rigen las recetas y los alimentos que las integran, les permitirá a los cocineros y otros profesionales de estos servicios, mejorar sus procedimientos, evitar errores, encarar nuevas creaciones y satisfacer a personas con regímenes especiales de alimentación (Koppmann, M. 2011).

Igualmente a los científicos esta alianza con la gastronomía le es provechosa, máxime porque en el mundo culinario cualquier investigación debe traducirse en un plato o coctel específico y esto implica tener muy en cuenta, no solo lo nutricional y toxicológico, sino además lo sensorial.

Por último, nos complacería creer que esta fusión entre ciencia y cocina, enmarcada en la Gastronomía Molecular (o como se le quiera llamar), es una forma de desterrar la empiria que se esconde en las recetas, mediante una concepción científica que resalte una nueva actitud en la forma de concebir, diseñar y servir una preparación culinaria.

Que le aproveche.

Literatura citada

- Badui, S. Química de los alimentos. México: Pearson Educación; 2006.
- Escandell, J., Abreu, M.E. Gastronomía ¿molecular? 2. Taller de Cultura Científica, Bioética y Valores. UCPEJV. La Habana. Cuba. 2009.
- Iruin, J. Gastronomía Molecular. SEBBM 166. 2010. Diciembre. 6-10 p.
- Koppmann, M. Manual de Gastronomía Molecular: el encuentro entre la ciencia y la cocina. Buenos Aires. Argentina: Siglo veintiuno editores, sa; 2011.
- Mans, C. y Castells, P: La nueva cocina científica. Investigación y ciencia. 2011. Octubre. 56-63 p.
- This, H .Ciencia y Gastronomía: Avances recientes en Gastronomía Molecular. Laboratorio de Química de Interacciones Moleculares, Collège de France, París. Agosto 2006. Disponible en: www.valencia.edu/metode/anuario2004/181_2004.htm
- This, H. & Kurt, N. Physics and Chemistry in the kitchen. Ed. Sci. Am 870.París. 2004.