Cocina Molecular, Origen, tendencias y aplicaciones futuras

Molecular Cooking, Origin, trends, and future applications

Julián Andrés Medina.
jamedinah@sena.edu.co, Grupo de Investigación en Tecnología, Innovación y Pedagogía - Manuela Beltrán, Centro Agroturístico, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Diego. F. Suárez P.
dfsuarezp@sena.edu.co, Grupo de Investigación en Tecnología, Innovación y Pedagogía - Manuela Beltrán, Centro Agroturístico, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia

Resumen

La generación de nuevos sabores mediante el uso de la cocina molecular es la aplicación del método de fermentación, este método es basado en el empleo de levaduras y bacterias que tienen la capacidad de tomar fuentes de carbonos diversas y convertirlas en moléculas más simples mediante procesos de fermentación, ejemplos de estas nuevas aplicaciones es el uso de la levadura *Rhizopus Oryzae* que es utilizada para darle nuevos sabores y texturas al pan, esta levadura está siendo usada por los chef del restaurante Michelin en donde inoculan manzanas, nueces, frijoles, cebadas con el objetivo de crear nuevos sabores producidos por la maquinaria enzimática de la levadura que puede colectarse y encapsularse para generar nuevos sabores y nuevas experiencias en los comensales (Loss, 2017).

Palabras clave: cocina molecular, técnicas culinarias, sabores, tendencias.

Abstract

The generation of new flavors through the use of molecular cuisine is the application of the fermentation method, this method is based on the use of yeasts and bacteria that have the ability to take various carbon sources and convert them into simpler molecules through processes of fermentation, examples of these new applications is the use of Rhizopus Oryzae yeast that is used to give new flavors and textures to bread, this yeast is being used by the chefs of the Michelin restaurant where they inoculate apples, nuts, beans, barley with the objective of creating new flavors produced by the enzymatic machinery of yeast that can be collected and encapsulated to generate new flavors and new experiences in diners (Loss, 2017).

Keywords: molecular cuisine, culinary techniques, flavors, trends.

Introducción

El termino cocina molecular fue acuñado por el fisicoquímico francés Herve adscrito al instituto de investigación agronómica en el año 1998 (This, 2019). La cocina molecular es definida como “una rama de la ciencia que estudia trasformaciones moleculares de materiales comestibles durante su cocción y el fenómeno sensorial asociado a su consumo” (Van der Linden, et al., 2008). Aunque la definición es controversial tanto en el gremio de los maestros cocineros enfocados en el desarrollo de nuevos platos y recetas que estimulen los sentidos como en el sector académico centrado en el entendimiento de procesos moleculares complejos usados para dar propiedades funcionales a los alimentos como estabilidad, gusto, textura, sabor y buena apariencia

Esta nueva disciplina tiene varios componentes entre los que se cuenta la ingeniería de alimentos interesada en la generación de nuevas platos y texturas empleando técnicas de uso frecuente en laboratorios de investigación como secado por aspersión, gaseado, congelamiento por nitrógeno líquido, técnicas de extracción como rotavapores, transferencia de calor en alimentos y empacado al vacío entre otros (Van der Linden, et al., 2008).

Tendencias de la cocina molecular

Una de las primeras aplicaciones de conocimiento científico en la cocina fue el control de la temperatura, esta variable tiene repercusiones relevantes en las cualidades organolépticas de los alimentos porque controla procesos de oxidación, procesos enzimáticos como el

oscurecimiento debido a la reacción de Maillard y liberación de olores (Caporaso, et al., 2016)
Un ejemplo de cómo el control preciso de la temperatura afecta la calidad organoléptica y de textura de los alimentos es la cocción del huevo, normalmente los huevos son cocidos en agua hirviendo, pero el uso de equipos como calentadores de inmersión permite tener un control exacto y preciso de la temperatura de cocción, el uso de esta técnica permitió descubrir que en el rango de temperatura entre 60-70°C ocurren transiciones biofísicas críticas que afectan las proteínas que componen la yema y la clara del huevo, diferencia de un 1°C de temperatura afectan la textura del huevo, como consecuencia del proceso de denaturacion de las proteínas que pierden su estructura terciaria y se pliegan en nuevas estructuras con índices de elasticidad diferentes (Brenner, et al., 2015).
Otro ejemplo es el uso de la técnica "Sous-vide" en esta técnica los alimentos por lo general carnes; son introducidos dentro de bolsas plásticas en donde son cocinados en agua a una temperatura media del punto de ebullición durante largos periodos de tiempo. El proceso de cocción en esas condiciones mantiene la textura y sabor original de los alimentos. Además de mantener la textura, el ambiente anóxico (ausencia de oxígeno) mejora la uniformidad del calentamiento, evita procesos de oxidación que inhibe la formación de sabores extraños. El uso de esta técnica ha permitido a los chefs estandarizar procesos de preparación de alimentos como carne de bisonte, cordero, solomillo de cerdo. Las temperaturas de cocción y metodología pueden ser revisados en el trabajo de Caporaso y Fermisano (Caporaso, et al., 2016).
La aplicación de bajas temperaturas es otra de las alternativas en la cocina molecular, un ejemplo es el uso de nitrógeno líquido para enfriar rápidamente lo materias primas evitando la generación de cristales grandes de hielo, esta técnica es usada para la molienda uniforme de hierbas en la preparación de helados, además de mejorar la molienda uniforme la preparación del helado es instantánea (Saraiva, et al., 2020)
La textura de los alimentos también puede ser afectada por otras variables como el sonido. El ultrasonido son ondas acústicas con frecuencias menores a 20 khz, en la industria de alimentos son de uso frecuente para el control de la viscosidad, preparación de emulsiones nano y microemulsiones, homogenización de la leche, encapsulación de aromas en diversas matrices como queso, mejoramiento del proceso de lipolisis entre otros (Chemat, et al., 2011; Kentish, et al., 2008; Bermudez, et al., 2008; Mongenot, et al., 2000; Ramachandran, et al., 2006)
Ejemplos del uso de ultrasonido en la cocina molecular es el empleo como herramienta física en el ablandamiento de la carne. Reportes del uso de sondas con una frecuencia (12 w cm-1), afectan no solo la textura del bife, adicionalmente aumenta la temperatura del proceso de 15-30°C mejorando el brillo del plato (Jayasooriya , et al., 2007).
Otros ejemplos es el uso del ultrasonido para modificar la textura de postres tipo espuma. Pingret y colaboradores evaluaron el efecto del ultrasonido e la textura de Chocolate Genoise, bizcocho básico y mousse de chocolate. Las preparaciones que involucraron ultrasonido fueron consideradas superiores por el panel de evaluación sensorial, datos que fueron corroborados por la evaluación fisicoquímica (Pingret, et al., 2011).

Desarrollo de nuevos platos y sabores

Otra vertiente de la cocina molecular es el desarrollo de nuevos platos y sabores usando las diferentes técnicas de encapsulamiento molecular e introducción de nuevos materiales como hidrocoloides usados para crear nuevas estructuras como emulsiones geles y espumas. Los hidrocoloides son moléculas de carbohidratos que dentro de sus estructuras moleculares tienen la capacidad de generar estructuras reticuladas o geles mediante el proceso cross-linking en presencias cationes divalentes inorgánicos como Ca++, M++, el proceso de gelación se da por la atracción electrostática entre los residuos cargados negativamente del hidrogel y la carga positiva del catión divalente que genera una estructura llamada cartón de huevos. Dentro de loas agentes gelantes se encuentran metil-celulosa, goma Xantan, alginato, quitosan, gelatina. Cada uno con estructuras moleculares diferentes que les proporciona propiedades fisicoquímicas diferentes, así por ejemplo mientras la gelatina se retícula en el

rango de temperaturas de 4-35°C, la metilcelulosa entre 50-90°C; esta propiedad ha permitido la generación de nuevos platos como el helado caliente del chef Adriá que tiene el mismo sabor y textura del helado común pero se sirve a altas temperaturas (Digges, 2020).
Otros ejemplos de innovación y generación de nuevos platos es la generación del te frio y caliente, un vaso se te divide en dos mitades, una mitad se sirve frio mientras la otra mitad se sirve caliente, el vaso tiene un tabique del hidrogel gelan que divide las dos mitades al verter la mitad caliente el tabique se quiebra permitiéndole al comensal disfrutar de las dos mitades al mismo tiempo (Cassi, 2011).
Una forma distinta de generar nuevos sabores es el empleo de técnicas de extracción usadas en el laboratorio con el objetivo de concentrar mezclas de moléculas volátiles que modifican el sabor de las comidas, en esta técnica se usan equipos de rotavapor que son usados para extracción y concentración de diterpenos encontrados en las cáscaras de cítricos, plantas aromáticas o labiadas, estos extractos son usados para dar sabores específicos a ciertos platos por ejemplo el chef Joan Roca usa los extractos de cítricos y eucalipto somo saborizantes naturales de sorbetes y postres fríos (Brenner, et al., 2015). Otros ejemplos es el encapsulamiento de esas fracciones que es usada como condimento de otros platos como los raviolis esféricos de guisantes.

Referencias

Bermúdez-Aguirre, D., Mawson, R., and Barbosa-Cánovas, G. V. (2008). “Microstructure of Fat Globules in Whole Milk after Thermosonication Treatment,” Journal of Food Science, vol. 73, no. 7, pp. E325-E332, doi: https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00875.x.

Brenner, M. P. and Sörensen, P. M. (2015). “Biophysics of Molecular Gastronomy,” Cell, vol. 161, no. 1, pp. 5-8, 2015/03/26/ 2015, doi: https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.03.002.

Cassi, D. (2011). “Science and cooking: the era of molecular cuisine,” (in eng), EMBO reports, vol. 12, no. 3, pp. 191-196, doi: 10.1038/embor.2011.18.

Caporaso, N. and Formisano, D. (2016). “Developments, applications, and trends of moleculargastronomy among food scientists and innovative chefs,” Food Reviews International, vol. 32, no. 4, pp. 417-435, doi: 10.1080/87559129.2015.1094818.

Chemat, F., Zill, H., and Khan, M. K. (2011). “Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction,” Ultrasonics Sonochemistry, vol. 18, no. 4, pp. 813-835, doi: https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2010.11.023.

Digges. M. (2020). “Ferran Adriá: Craking the creativity genome.” https://www.mindfood.com/article/ferran-adria-cracking-the-creativity-genome/

Jayasooriya, S. D., Torley, P. J., D’Arcy, B. R., and Bhandari, B. R. (2007). “Effect of high power ultrasound and ageing on the physical properties of bovine Semitendinosus and Longissimus muscles,” Meat Science, vol. 75, no. 4, pp. 628-639, doi: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.09.010.

Kentish, S., Wooster, T. J., Ashokkumar, M., Balachandran, S., Mawson, R., and Simons, L. (2008). “The use of ultrasonics for nanoemulsion preparation,” Innovative Food Science & Emerging Technologies, vol. 9, no. 2, pp. 170-175, doi: https://doi.org/10.1016/j.ifset.2007.07.005.

Loss, C. (2017). “Using microbes to explore new flavours,” in Chemistry World vol. 2020, ed. https://www.chemistryworld.com/chris-loss/5161.bio.

Mongenot, N., Charrier, S., and Chalier, P. (2000). "Effect of Ultrasound Emulsification on Cheese Aroma Encapsulation by Carbohydrates," Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 48, no. 3, pp. 861-867, doi: 10.1021/jf990494n.

Pingret, D., Fabiano-Tixier, A.-S., Petitcolas, E., Canselier, J. P., and Chemat, F. (2011) "First Investigation on Ultrasound-Assisted Preparation of Food Products: Sensory and Physicochemical Characteristics," Journal of Food Science, vol. 76, no. 2, pp. C287-C292, doi: https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.02019.x.

Ramachandran, K. B., Al-Zuhair, S., Fong, C. S., and Gak, C. W. (2006). "Kinetic study on hydrolysis of oils by lipase with ultrasonic emulsification," Biochemical Engineering Journal, vol. 32, no. 1, pp. 19-24, 2006/11/01/ 2006, doi: https://doi.org/10.1016/j.bej.2006.08.012.

Saraiva, B. R. et al., (2020) "Technological and sensorial properties of liquid nitrogen ice cream enriched with protein from brewing waste (trub)," International Journal of Food Science & Technology, vol. 55, no. 5, pp. 1962-1970, doi: https://doi.org/10.1111/ijfs.14484.

This, H. (2019). "The science of molecular gastronomy and the art of innovative cooking," (in eng), Febs Letters, vol. 593, no. 1873-3468 (Electronic), pp. 887-991, doi: https://doi.org/10.1002/1873-3468.13373

Van der Linden, E., McClements, D. J. and Ubbink, J. (2008). "Molecular Gastronomy: A Food Fad or an Interface for Science-based Cooking?," Food Biophysics, vol. 3, no. 2, pp. 246-254, doi: 10.1007/s11483-008-9082-7