



Desmitificando la Esferificación

Artículo de divulgación

Rodrigo Duarte-Casar*, Marlene Rojas-Le-Fort

Universidad Técnica de Manabí.

* Autor correspondiente rodrigo.duarte@utm.edu.ec

Resumen

La esferificación es una de las técnicas más comunes de la llamada cocina molecular por lo vistosa que puede llegar a ser y porque tiene requerimientos de ingredientes y equipamiento muy modestos. Aun así, no existe una comprensión sólida del procedimiento y sus variables. La esferificación más difundida requiere alginato de sodio y una fuente de calcio, que forman un gel mediante un mecanismo de gelificación iónica. Esta gelificación requiere un pH superior a 3,6; razón por la cual es deseable tomar en cuenta la acidez de la base, o en su defecto contar con un regulador de acidez. La presencia de iones divalentes indeseables (calcio y magnesio principalmente) hacen deseable trabajar con agua filtrada. Controlar la viscosidad del líquido que se está esferificando es deseable para la producción y la sensación en boca: usualmente se utiliza xantana. Las esferificaciones más frecuentes son la directa y la inversa. De la esferificación inversa derivan la esferificación amoldada y la esferificación curada.

Palabras clave: Esferificación, hidrocoloides, agar agar, alginatos, cocina de vanguardia

Introducción

La denominada “cocina molecular” no debe confundirse con la gastronomía molecular y física. La primera es un estilo culinario y la segunda, una disciplina de estudio científico (Burke et al., 2021). La primera se alimenta de la segunda, y es una gran oportunidad para enseñar ciencias a estudiantes de cocina y otras disciplinas (Brenner et al., 2020).

Una de las técnicas de cocina molecular más usadas -y abusadas- es la de la esferificación. Esta técnica fue desarrollada y refinada en su arista gastronómica por Ferrán Adrià, y mejorada por otros cocineros como Oriol Castro (Vega et al., 2013). Brevemente consiste en la formación de esferas de un gel de alginato de sodio que contiene un líquido sabroso que se libera en la boca al romper la piel de gel que lo contiene.

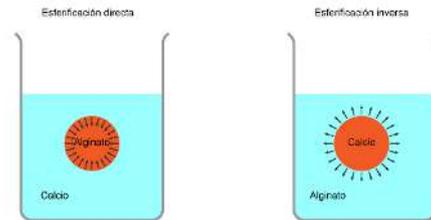
Debido a que sus ingredientes técnicos son razonablemente baratos y a que no requiere grandes inversiones en equipos, es una técnica utilizada, demostrada y enseñada. A pesar de su difusión, es frecuente encontrar casos de cocineros a los que “no les funcionan” las esferificaciones. Para contribuir a que las esferificaciones funcionen siempre y a que se puedan explorar desde los primeros niveles de la educación gastronómica, resumiremos las técnicas, ingredientes, principales puntos de falla y cómo evitarlos.

Historia e ingredientes

La gelificación iónica del alginato se descubrió en la década de 1950 (Potter, 2010), y fue adaptada para la gastronomía en el restaurant El Bulli el año 2003 (Adrià & Adrià, 2012) con el raviol esférico de guisantes y otros ingredientes al que siguió el caviar de melón, los perdigones, las esferas y los fideos. El año 2004 se produjeron ñoquis esferificados y “huevos” en que se introducía una yema de huevo en una esferificación con sabor a espárrago.

Desde el año 2005 se trabajó también en El Bulli con la esferificación inversa, en que la base contiene el calcio y el baño contiene el alginato, lo que permite preparar esferas de mayor duración (Figura 1).

Figura 1: Esferificación directa e inversa. Las flechas indican el sentido de avance de la formación del gel.



El alginato es un polisacárido ácido que se encuentra en las algas pardas (Figura 2). Tiene múltiples usos médicos y en la industria de alimentos.

Figura 2: Ácido alginico

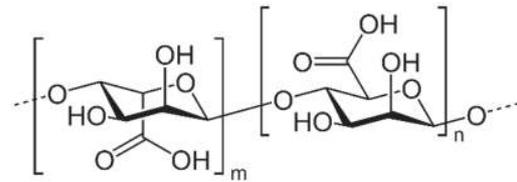


Imagen: Dominio público

Se expende como su sal sódica, alginato de sodio (NaAlg) y se gelifica con una fuente de calcio. Las principales son cloruro, lactato y gluconato-lactato.

En general, trabajaremos con el alginato en una concentración del 1% (10g/kg) y el calcio en concentraciones que dependen de la forma en que se presente.

Cloruro de calcio. CaCl_2 . Peso molecular: 110 g/mol. Se utiliza al 1% en peso. Tiene el inconveniente de impartir un sabor amargo a las preparaciones, razón por la cual se lavan las esferas dos veces con agua.

Lactato de calcio. $C_6H_{10}CaO_6$. Peso molecular: 218,2 g/mol. Se utiliza al 2% en peso.

Gluconato lactato de calcio. $C_9H_{16}CaO_{10}$. Peso molecular: 324,3 g/mol. Se utiliza al 3% en peso.

Gluconato de calcio $C_{12}H_{22}CaO_{14}$. Peso molecular: 430,4 g/mol. Se utiliza al 4% en peso.

Notemos que en todas las concentraciones mencionadas arriba la cantidad de calcio es aproximadamente la misma.

Debido a que el alginato es una molécula muy grande de naturaleza polimérica, se mantiene inmóvil, y el calcio, que es un ion pequeño se mueve, produciendo el entrecruzamiento de las moléculas de alginato. Esto quiere decir que el sentido de gelificación es el sentido en que se mueve el calcio. Mientras más pequeño el contraión del calcio, más rápida es la gelificación, y menos controlable (Lee & Rogers, 2012).

En lo que resta de la discusión cuando hablemos de la base nos referiremos al líquido que formará la esfera, y cuando hablemos del baño, nos referiremos al líquido en que se sumerge la base para formar la esfera.

Tipos de esferificación

La esferificación, como toda técnica se ha desarrollado desde su inicio, produciendo variantes que permiten mayor control y

flexibilidad. Las esferificaciones más importantes son:

Esferificación directa

Es la primera técnica. La base contiene alginato y el baño contiene el calcio. Eso quiere decir que la gelificación es hacia adentro de la esfera, por lo que en algún momento se gelificará completamente. Lo ideal es consumir las esferas cuando su centro es aún líquido, ya que el gel de alginato no tiene buena liberación de sabor.

Figura 3: Caviar de cacao según la receta de Chefsteps (ChefSteps, 2013)



Además del inconveniente de que se requiere preparación al momento, la esferificación directa no es aplicable en lácteos, porque el calcio que contienen naturalmente gelifica de inmediato.

Esferificación inversa

En la esferificación inversa la base contiene calcio y el baño contiene alginato. La gelificación es “hacia afuera”. Esto hace posible esferificar bases que contengan calcio, como la explosión de yogurt del restaurante Gaggan (Gelb, 2016). Las esferas se pueden mantener en un líquido de gobierno o en aceite



para que conserven su sabor. Si se almacenan el agua, se vuelven insípidas.

El inconveniente de la esferificación inversa es que las esferas se pegan entre sí si están muy próximas.

Multiesferificación amoldada

Haciendo “de la necesidad virtud” el chef Oriol Castro y el equipo del restaurante Disfrutar desarrollaron las multiesferas aprovechando la adhesión entre esferas por esferificación inversa. Productos notables son la mazorca, en que se amoldan esferas de agua de maíz fresco en un molde cónico, y el pesto multiesférico (Castro et al., 2018).

Esferificación curada

Una vez realizadas las esferas, se les pueden dar tratamientos, como la deshidratación osmótica en azúcar. Un ejemplo son las pasas de Pedro Ximénez que se curan sobre azúcar en un deshidratador por 12 horas (Genestra, 2016).

Esferificación con agar agar

Una técnica de esferificación consiste en preparar la base con alrededor del 1% de agar agar, que requiere hervor para hidratar correctamente, y mientras aún esté caliente hacer gotear sobre aceite frío a 4°C.

Tiene la ventaja de ser muy simple de preparar, tolerar bien el ácido, el alcohol y otras condiciones, y la desventaja de tener mala liberación de sabor, por lo que se recomienda para bases de sabor fuerte tales como vinagre

balsámico, salsas de ají, Teriyaki y otras similarmente intensas. La técnica funciona también con gelatina.

Otras esferificaciones

Otras aplicaciones son: los ñoquis esferificados, en que se dispensa la base con un sifón o una manga pastelera sobre el baño y luego se corta con tijeras para crear bocados del tamaño de un ñoqui; la esferificación multicolor, manifestada en los “huevos de oro” del equipo de Disfrutar (Delgado, 2021).

Procedimiento

Para preparar el alginato debemos dispersarlo en agua filtrada, ya que el agua de la llave puede contener niveles muy altos de calcio o magnesio. Para ello la herramienta ideal es un batidor de mano (Túrmix) o licuadora, y se recomienda verter el alginato en el centro del vórtice. Algunas recetas recomiendan dispersarlo en seco con su mismo peso en maltodextrina para evitar grumos. Para eliminar las burbujas, que pueden interferir con el proceso de esferificación se deja reposar en refrigeración unas horas o de un día para otro, o si se dispone de una cámara de vacío se somete a un ciclo de vacío. Este procedimiento se aplica tanto al baño como a la base.

Para preparar el calcio el procedimiento es similar al del alginato, con la diferencia de que las sales de calcio se disuelven relativamente bien en agua. También es deseable un largo



reposo o un ciclo de cámara de vacío para eliminar burbujas.

Es frecuente espesar la base con xantana. El porcentaje a utilizar ronda el 0,3% (3 gramos por litro).

Estación de trabajo

La estación de trabajo de esferificación debe incluir el baño de alginato, un baño de agua, un recipiente con líquido de gobierno para el producto terminado, dosificador, cuchara perforada para retirar el producto y paños para retirar el exceso de agua.

Para esferificación directa, lo más frecuente es preparar caviars en tiempo de servicio. Para ello se puede trabajar con una jeringa o gotario, pero un multiesferificador es lo ideal, ya que permite crear hasta 96 esferas a la vez.

Para esferificación inversa se puede trabajar con cuchara medidora semiesférica o con moldes congelados. En caso de utilizar cuchara la recomendación es sumergir la cuchara en el baño de alginato, retirarla y luego llenarla con la base para propiciar la formación de una película de gel antes de volcar el contenido sobre el baño. Si se trabaja con moldes semiesféricos con la base congelada, conviene calentar el baño de alginato a 50°C para que la descongelación y la gelificación procedan a la par.

Precauciones

El agua siempre filtrada

El pH de la base siempre superior a 3,6. Cuidado con los cítricos, el maracuyá, la naranjilla y otros productos ácidos. Se puede utilizar citrato de sodio (E331) alrededor del 0,2% para ingredientes ácidos. Lo ideal es contar con un medidor de pH.

El líquido de gobierno siempre saborizado, o aceite.

Resumen

Esperamos haber alimentado su interés por la esferificación y sus aplicaciones, por la cocina molecular; y por la gastronomía molecular, que explica lo que sucede en la cocina.

Acerca de los Autores

Rodrigo Duarte-Casar

<https://orcid.org/0000-0002-0884-6911>

Chef. Docente en la carrera de Gastronomía de la Universidad Técnica de Manabí. Investigador en alimentos tradicionales y su potencial fitoquímico.

Marlene Rojas-Le-Fort

<https://orcid.org/0000-0001-6479-619X>

Chef, Ingeniera en Gastronomía. Trabajando en Desarrollo Local, emprendimiento y empoderamiento femenino. Investigación en alimentos tradicionales y su puesta en valor.



Referencias

- Adrià, A., & Adrià, F. (2012). *Sferificación*. <https://www.albertyferranadria.com/esp/texturas-sferificacion.html>
- Brenner, M. P., Sörensen, P. M., & Weitz, D. A. (2020). *Science and cooking: Physics meets food, from homemade to haute cuisine* (First edition). W.W. Norton & Company.
- Burke, R. M., Kelly, A. L., Lavelle, C., & Kientza, H. T. vo (Eds.). (2021). *Handbook of Molecular Gastronomy: Scientific Foundations, Educational Practices, and Culinary Applications* (1ª ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429168703>
- Castro, O., Xatruch, E., & Casañas, M. (2018). Pesto Multiesférico. *Apicius*, 1(31), 42.
- ChefSteps. (2013). *Chocolate Spheres | Recipe*. <https://www.chefsteps.com/activities/chocolate-spheres>
- Delgado, A. (2021). Los “huevos de oro” de Disfrutar: Castro, Xatruch y Casañas revolucionan las esferificaciones. *ABC.ES*. https://www.abc.es/gastronomia/madrid-fusion/abci-huevos-disfrutar-castro-xatruch-y-casanas-revolucionan-esferificaciones-202111160128_noticia.html
- Gelb, D. (Director). (2016). *Gaggan Anand* (Vol. 2) [Series]. <https://www.netflix.com/watch/80075154?trackId=255824129>
- Genestra, A. (2016). Cocarroi de cebolla caramelizada. *Apicius*, 1(26), 154.
- Lee, P., & Rogers, M. A. (2012). Effect of calcium source and exposure-time on basic caviar spherification using sodium alginate. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(2), 96–100. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2013.06.003>
- Potter, J. (2010). *Cooking for geeks: Real science, great hacks, and good food*. O'Reilly.
- Vega, C., Ubbink, J., Linden, E. van der, & Steingarten, J. (Eds.). (2013). *The kitchen as laboratory: Reflections on the science of food and cooking*. Columbia University Press.