

A LA ESPUMA DE LA MAR SALADA

Fundamento teórico: En esta experiencia se utiliza una preparación basada en la emulsión que se forma con la mezcla de huevo y nata líquida para cocinar un plato ligero y esponjoso. Sobre esta emulsión se añaden dos ingredientes distintos:

- En el primer caso, un pescado graso y consistente que contribuirá con sus proteínas a fortalecer el gel proteico y aportará grasas.
- En el segundo caso palitos de cangrejo constituidos por carne suave y de dulce sabor, de marisco y de pescado blanco. Es además mucho más rica en agua.

Se añaden también componentes que aportan más agua y mejoran la presentación:

- Salsa de tomate que añade color al resultado final.
- Piña que aporta un toque agridulce.

Sobre estos componentes se introducen burbujas de aire por batido mecánico o NO₂ utilizando un sifón de espumas. A continuación, mediante el calor comunicado en el horno convencional y en el microondas, se hacen coagular las proteínas de la mezcla para constituir un gel, que finalmente se convertirá en una espuma de distintas características según la técnica empleada en la elaboración del plato.

Reflexionaremos especialmente sobre el papel que el agua presenta en el esponjamiento y en el resultado final de la preparación culinaria. Además repasaremos el concepto de “Estado físico” de una sustancia, aplicándolo a las distintas preparaciones que obtengamos en esta práctica.

MATERIALES

- Cazuelas de barro
- Placas de Petri
- Tenedores
- cuchillos
- termómetros digitales
- microondas
- vasos de precipitados de 1000 cc
- boles de acero inoxidable
- medidores de cocina
- Balanzas
- batidoras eléctricas de mano
- sifón de espumas



- Cargas de N₂O para sifón de espumas
- horno de cocina

PROTOCOLO

1. Se desmiga una lata de atún en aceite ó bien palitos de cangrejo y se mezcla este componente con la nata líquida y el huevo batido. Se incorpora el resto de los ingredientes que formen parte de nuestra receta (el tomate y hierbas aromáticas ó piña si procediera)

Para preparar la mousse se parte de los ingredientes anteriores (una mezcla de proteínas, grasa y agua y en menor proporción de hidratos de carbono, vitaminas y minerales) a la que se han incorporado moléculas de aire, con el objetivo de formar la espuma.

¿Cuál será la cantidad de huevo adecuada (para nuestra cantidad de atún ó de cangrejo) para que se obtenga la textura de pastel deseada?

¿Y de nata líquida?

2. Para preparar el plato se utilizarán las proporciones que recomiendan la mayor parte de las recetas culinarias, pero no sin antes explicar la importancia que esta proporción desempeña en el éxito del plato.

Si se estudia detenidamente la naturaleza de la sustancias que se observan en el bol, se estará de acuerdo en que se trata de una mezcla acuosa en la que destacan las moléculas de agua, proteínas (especialmente las de la clara de huevo, esenciales para la formación de la espuma y las de pescado ó marisco) y moléculas de grasa procedentes de la nata y de algunos de los otros ingredientes en menor proporción, por lo que se podría considerar una emulsión. Antes de comenzar a cocinar, reflexionaremos sobre el papel que cada uno de estos ingredientes va a presentar en la experiencia culinaria.

Cuando esta mezcla se comience a calentar, las proteínas (procedentes del pescado y del huevo) comenzarán a desnaturalizarse es decir, sus estructuras generalmente globulares se abrirán y extenderán y los grupos químicos comenzarán a interaccionar con los de otras cadenas de proteína produciéndose



la coagulación, que provocará la formación de una nueva red en la que quedarán atrapadas el resto de las moléculas y que se denomina "gel". Debido a que la acción del calor sobre las proteínas de la yema de huevo es irreversible, se hablará de gel químico. Ya tenemos la base de nuestra preparación.

Cuantas más proteínas compongan la mezcla, más consistente será el gel (la rigidez es inversamente proporcional a la cantidad de agua), pero si la proporción es excesiva, el resultado será tan grueso, que será casi imposible que el pastel esponje, por el contrario si la proporción de agua rebasa la recomendada, se corre el riesgo de que la mousse resulte excesivamente líquida. Por lo tanto este asunto (proporción de ingredientes incluido el relleno), no está desprovisto de importancia y aunque siempre será objeto de cierta subjetividad según los resultados que espere cada persona, nos inclinaremos por la proporción más recomendada en la bibliografía. La presencia de la nata aumentará la viscosidad del sistema y favorecerá el esponjamiento del gel.

La proporción base será aproximadamente:

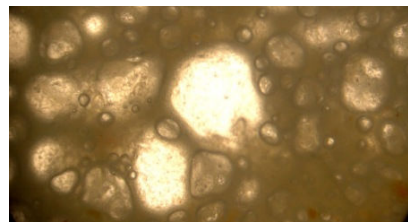
1 huevos / 75 ml. de nata / 75 g. de relleno.

- Si prefieres trabajar con otras cantidades simplemente anótalo. Luego compararemos y razonaremos el resultado.
- ¿Qué crees que sucedería si en vez de nata utilizáramos leche?
- ¿Qué estado físico dirías que presentan cada una de estas preparaciones?

3. A continuación se procederá según distintas alternativas, con objeto de incorporar a la mezcla diferentes tipos de burbujas y en distinta proporción y tamaño.

A. Realizaremos la mezcla con la ayuda de una batidora eléctrica, hasta obtener una preparación homogénea y a la que se hayan incorporado el mayor número posible de burbujas de aire.

B. Tomaremos una porción de la preparación anterior, y la introduciremos en un sifón de cocina, en donde inyectaremos 2 cargas de N_2O , con el



Papilla de cangrejo al sifón

objetivo de enriquecer la mezcla con este gas que es muy poco polar.

Cuanto más intenso sea el batido, se incorporarán un mayor número de burbujas de aire, pero además se contribuirá a conseguir que el tamaño de éstas sea menor, aumentando la estabilidad de la espuma.

Por otra parte, cuanto mayor haya sido la incorporación de burbujas de gas mayor será el esponjamiento, en parte debido a la dilatación del aire (aunque bastante menos espectacular de lo que cabría esperar en un principio) y en segundo lugar por la influencia que estas burbujas presentan en la evaporación de las moléculas de agua, quedando unidas a ellas en muchos casos.

Debido al batido mecánico ó uso del sifón, se dispondrá (además del agua contenida en los alimentos y que se convertirá en vapor al alcanzar los 100°C), de las burbujas de aire incorporadas a la mezcla (y que habrán quedado retenidas gracias a las moléculas tensioactivas existentes en la clara de huevo), que a su vez se comenzarán a dilatar durante la cocción.

-¿Qué hubiera sucedido si hubiéramos incorporado alguna clara montada a la preparación?

- ¿Sería estable la espuma sin la presencia del huevo como ingrediente?

4. Se iniciará la cocción de las muestras en el microondas y en el horno convencional con el objetivo de comparar los resultados.

MICROONDAS: *La características de este modo de cocción se basan en que las microondas penetran en los alimentos alrededor de 1cm y son absorbidas por las moléculas de agua que se calentarán y evaporarán, transmitiendo por conducción el calor a las moléculas vecinas. Por este motivo la temperatura máxima que puede alcanzar el alimento es de 100 °C. La cocción será tanto más intensa cuanto mayor sea la proporción de agua en el alimento. El principal inconveniente de este tipo de cocción es que no proporciona una energía uniforme a todos los puntos de la preparación..*

Cuando se ajusta la potencia en el

microondas se está determinando el tiempo de exposición de estas ondas sobre el alimento.

La cocción se comenzará a **potencia máxima** durante unos pocos minutos para impermeabilizar la superficie mediante la evaporación del agua en los bordes de la mousse, con el objetivo de evitar la pérdida de burbujas. Cuando el agua llega a 100°C se evapora, y al pasar a estado gaseoso aumenta su volumen dilatándose y provocando el empuje de las capas hacia arriba. Este efecto se puede visualizar a través del cristal del microondas. Simultáneamente las proteínas se comienzan a coagular y a reforzar las paredes de las burbujas formadas en la preparación. Posteriormente se rebajará la potencia de cocción, de modo que el alimento al recibir una energía menor, ralentice la velocidad de la evaporación del agua y continúe su cocción sin endurecer el interior.

- ¿Qué hubiera sucedido si se hubiera aumentado la potencia y prolongado el tiempo de cocción?

Simultáneamente se introduce una porción de cada una de las preparaciones anteriores en el horno convencional durante unos pocos minutos a 140°C.

HORNO: En este caso el calor se transmite fundamentalmente por la convección del aire caliente alrededor del alimento, y por las radiaciones de las paredes del horno.

a) En una primera etapa se cocerá la preparación a temperatura media con el fin de que se produzca la evaporación de agua y esto provoque un aumento de volumen del pastel ya que como es sabido, el vapor de agua ocupa un mayor volumen que el agua líquida. Como éste asciende hacia arriba provocando el hinchamiento, se recomienda proporcionar el calor desde la zona más baja del horno.

Simultáneamente se comenzarán a coagular las proteínas, formándose la película de las mismas que envolverá las burbujas de vapor y estabilizará la preparación

b) En una segunda fase se aumentará la

temperatura, con el objetivo de que el de agua de la superficie se evapore y se produzca la formación del borde, mientras el interior seguirá esponjoso.

¿A qué pueden corresponder las burbujas que observas en la superficie?

-Compara todas las texturas de los pasteles.

- Observa las burbujas formadas a través de una lupa binocular.

A esta nueva preparación se la denomina espuma y será tanto mas estable cuanto menor sea el contenido de líquido. Si la evaporación de agua se continuara produciendo, se obtendría una estructura mucho más rígida y con las cavidades gaseosas intercomunicadas llamada esponja. La espuma quedará reforzada por la red proteica y estabilizada debido al aumento de la viscosidad provocado por la presencia de las moléculas grasas, que supondrán un impedimento para que las burbujas fluyan y escapen de la mezcla

5. Para comparar las características de las distintas espumas, (según se hayan introducido las moléculas de aire y según el método empleado para la cocción) se puede emplear una lupa y observar las burbujas creadas.

Si la cocción se ha realizado en el horno de microondas se comprobará que el proceso de evaporación del agua se ha llevado a cabo a mucha mayor velocidad que en el horno convencional (Además se puede observar como las burbujas de agua consecuencia de la evaporación, no se producen en todos los puntos de la preparación de manera uniforme). Esto provoca que la textura del pastel cocinado en el microondas adquiera una consistencia mucho más rígida. No obstante si las condiciones de cocción han sido muy prolongadas, la cantidad de agua evaporada habrá sido excesiva y se habrá obtenido una auténtica esponja, muy interesante desde punto de vista científico pero gastronómicamente...

TOMA DE DATOS

Las observaciones hechas durante el desarrollo de la experiencia se resumen en una tabla:

PREPARACIÓN CULINARIA.	MASA INICIAL/MASA FINAL	AUMENTO DE VOLUMEN	OBSERVACIONES (DESCRIBIR LA COCCIÓN) (Tª)	LUPA (BURBUJAS)	ESPONJOSIDAD RIGIDEZ
ATÚN/CANGREJO					

					(DESCRIPCIÓN)
1 .PASTEL (MICROONDAS) Pot. A // Pot. B Pot C.					
2.PASTEL (HORNO)					
3.SIFÓN (MICROONDAS) Pot. A // Pot. B (HORNO)					

TRATAMIENTO DE DATOS

A partir de las observaciones hechas durante el desarrollo del protocolo se intentará contestar a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué estado físico presentan cada una de las preparaciones cocinadas?
- ¿Cuál es el papel de cada ingrediente en la formación de la espuma?
- ¿Qué hubiera sucedido si se hubieran empleado otras proporciones?
- ¿Y si se hubiera utilizado leche en vez de nata? ¿Sería estable la espuma si no se hubiera utilizado el huevo como ingrediente? ¿Qué diferencias encuentras entre el resultado obtenido en el horno y el obtenido en el microondas? ¿Y entre el pastel preparado con atún ó con cangrejo?
- ¿Qué diferencias de incremento de volumen has percibido según el orden en que has aplicado las distintas potencias en el microondas?
- ¿Te parece que el método empleado para introducir las moléculas de gas ha

repercutido en el esponjamiento del pastel?

- *¿A qué crees que se debe la formación de burbujas en la superficie del pastel, durante la cocción? ¿Qué diferencias has percibido con la lupa entre las burbujas de las distintas esponjas? ¿Qué sucede cuando se somete a la preparación a una cocción excesiva? ¿Crees que está relacionado con una excesiva evaporación de agua?*