A LA ESPUMA SALADA...!

Espuma de atún a la salsa de tomate.
Espuma de cangrejo al perfume de piña.

CIUDALCAMPO
COLEGIO INTERNACIONAL

Ciencia con buen gusto
UN MAR DE ESPUMAS

INGREDIENTES DE LA MATRIZ

INGREDIENTES	COMPOSICIÓN (COMPONENTES MAYORITARIOS) Y FUNCIÓN
ATÚN Ó CANGREJO	PROTEÍNAS: Se utilizan para la construcción de la red proteica que proporcionará estabilidad y soporte a la espuma. AGUA: Componente fundamental (en estado vapor) para el esponjamiento. GRASA: Contribuye al aumento de la viscosidad (favoreciendo el atrapamiento y estabilidad de las burbujas) y a la untuosidad del pastel OTROS COMPONENTES: Enriquecimiento nutritivo y organoléptico del producto.
HUEVOS	PROTEÍNAS y AGUA: (Función anterior) SUSTANCIAS TENSIOACTIVAS (Ovomucina conalbúmina, etc): Papel fundamental en la estabilidad de la espuma
NATA LÍQUIDA	AGUA, MATERIA GRASA, SUSTANCIAS TENSIOACTIVAS: (Función anterior)
TOMATE, PIÑA	AGUA: (función anterior) VITAMINAS, PIGMENTOS, ENZIMAS: Enriquecimiento nutritivo y organoléptico del producto.

Papilla de atún.

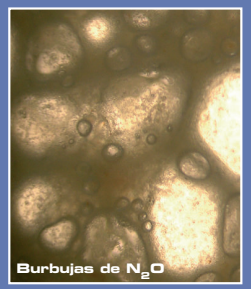
INTRODUCCIÓN DE LAS BURBUJAS

A) BATIDO MECÁNICO:

Burbujas de aire

Cuanto más intenso sea el batido, más pequeñas serán las burbujas introducidas y más estable la espuma formada.

B) SIFÓN GASTRONÓMICO:


Burbujas de N_2O

1. Se introduce la preparación en el sifón.
2. Se cierra cuidadosamente.
3. Se cargan una ó dos cargas de gas a través del orificio preparado para este fin.
4. Se agita vigorosamente.
5. Se introduce en la nevera durante una hora para estabilizar la preparación.

Burbujas de N_2O

COCCIÓN Y ESPONJAMIENTO

Al empezar a aumentar la temperatura (entre 40º C y 70º C según de que tipo se trate) las proteínas se comenzarán a desnaturalizar y a dividir en fragmentos. Posteriormente entre ellos, se establecerán nuevos enlaces que darán lugar a la red proteica, que proporcionará rigidez y estabilidad a la espuma y que atrapará al resto de las moléculas y a las burbujas de gas (se habrá formado un "gel").
No obstante la dilatación del gas se deberá producir antes de que la red se construya por completo, porque si no su solidez impedirá el aumento de volumen con el calor.

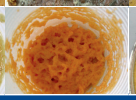
HORNO TRADICIONAL

1. El calor se transmite por convección, es decir debido a la energía que proporciona el aire caliente que envuelve al alimento. También pueden intervenir otros mecanismos (Radiación de las resistencias y posteriormente conducción dentro del alimento)
2. Se pueden alcanzar temperaturas superiores a 100ºC si se desea, permitiendo que se desarrollen en el alimento las reacciones de Maillard. (Responsables del pardeamiento de los alimentos y de numerosas características organolépticas de las preparaciones culinarias)
3. En la mayor parte de los hornos se puede elegir la forma de calentar el alimento. Si se desea que se produzca un aumento de volumen en la preparación, se recomienda proporcionar el calor desde abajo para que las burbujas de agua evaporadas empujen hacia arriba contribuyendo al hinchamiento de la preparación.

AIRE Y AGUA

EL AGUA

Al alcanzar los 100ºC de temperatura el agua contenida en los alimentos se evaporará. Como el vapor ocupa un volumen mayor que el agua en estado líquido, las burbujas se dilatarán y empujarán las capas hacia arriba, produciéndose el hinchamiento de la preparación.

PREPARACIÓN	MICROONDAS 1* 2 min. potencia max / 2 min pot. Media	MICROONDAS 2* 5 min. Potencia max.	HORNO* 5 min a 180ºC	LUPA
ATÚN				
CANGREJO (Batido)				
CANGREJO (Sifón)				

*Para las cantidades propuestas en la receta.

EL AIRE

Igualmente al aumentar la temperatura se producirá una dilatación de las burbujas de aire, aunque debido a que el incremento de temperatura producido no presenta proporciones desmesuradas, se estima que el aumento de volumen de la preparación producido por este motivo puede resultar menos significativo de lo supuesto.

MICROONDAS

1. Las radiaciones de microondas inciden selectivamente sobre las moléculas de agua del alimento, alcanzándose rápidamente la temperatura de evaporación de esta sustancia, lo cual provoca, la formación de una gran cantidad de vapor (burbujas de gas) en el interior del alimento en un corto espacio de tiempo. Posteriormente el calor se transmitirá por conducción hacia el interior.
2. La potencia elegida en el microondas regula el número de microondas que alcanzan al alimento en un espacio de tiempo.
3. La energía calorífica recibida es desigual en las distintas zonas del alimento.

CONCLUSIONES

1. Al comenzar la cocción las proteínas se desnaturalizan e inician la formación de una nueva red en la que quedarán atrapadas el resto de las moléculas y las burbujas de gas. Se debe controlar la temperatura de cocción de manera que la coagulación no se produzca antes de que se hayan dilatado las burbujas de gas.
2. Si se comparan los resultados de las preparaciones de atún y cangrejo (mayor contenido en agua debido a la composición del pescado y a la adición de piña) se observa que el gel formado es tanto menos rígido cuanto mayor sea la cantidad de agua contenida y más rígido cuanto mayor la proporción de proteínas del gel. Según la textura que se quiera proporcionar al producto final, se debe experimentar con la proporción de ingredientes.
3. El papel del vapor de agua en el hinchamiento y esponjamiento de la preparación ha resultado tan importante, como el aire introducido en la mezcla. Cuando se utiliza el sifón de cocina se encuentra una gran diferencia entre las características de las espumas iniciales. Estas diferencias se atenúan tras la cocción.
4. Si mediante la evaporación de agua de las capas mas superficiales se forma "costra", las burbujas tienen más dificultades para escapar y el aumento de volumen producido es mayor.
5. En el microondas la producción de vapor es mucho más rápida así como la evaporación del agua de la matriz. Esto provoca que la preparación se esponje con mayor rapidez adquiriendo una rigidez que llega a permitir el desmoldamiento del producto. Si la evaporación de agua es excesiva y en toda la masa de la espuma, ésta se convierte en una esponja completa de escaso valor gastronómico.
6. Las espumas con matriz líquida son menos estables que con matriz sólida.

PROPUESTAS / AMPLIACIÓN DE INVESTIGACIÓN

1. Esta investigación se puede prolongar realizando modificaciones en la proporción agua – proteína, variando el número de huevos, utilizando nuevos ingredientes, sustituyendo la nata líquida por leche, variando el modo de recibir el calor, incluso jugando con diferentes temperaturas de cocción con el objetivo de formar "borde" en el pastel y lograr el esponjamiento de la preparación.
2. Finalmente se podría ampliar esta investigación con ingredientes que contengan mayoritariamente hidratos de carbono (hojaldres, pan, bollería, etc.) con el objetivo de estudiar como se produce el esponjamiento y los factores que contribuyen a la formación y estabilización de las burbujas.

Paseo de las Perdices, 2 Urbanización Ciudalcampo Tfno.: 91 659 63 03 Fax: 91 659 63 04 28707 MADRID. ESPAÑA sek-ciudalcampo@sek.es www.sek.es