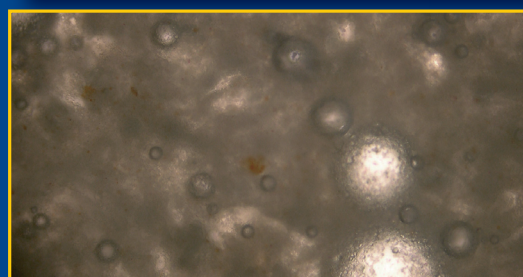


EXPLORANDO LAS MICROESPUMAS (II) ESPUMAS DE CALOR Y FRÍO

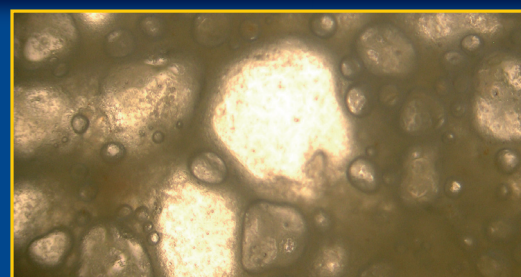
ESPUMAS LEVANTADAS CON VAPOR DE AGUA

En muchas aplicaciones culinarias de la espuma, el esponjamiento de la preparación se consigue con calentamiento. El calor tiene dos efectos: produce vapor de agua que aumenta considerablemente el volumen de las burbujas y coagula la matriz, con proteínas, evitando que el volumen desaparezca al enfriar el plato y condensarse de nuevo el vapor.

¿BATIDORA O SIFÓN DE ESPUMAS?

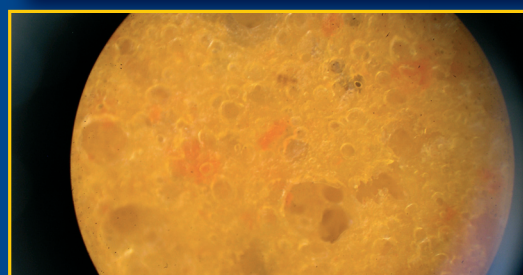


Puré de palitos de cangrejo aireado con batidora



Puré de palitos de cangrejo con N₂O introducido con sifón de espumas

¿HORNO O MICROONDAS?



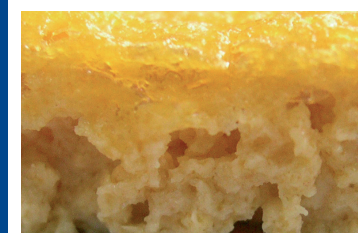
Espuma de cangrejo calentada al horno



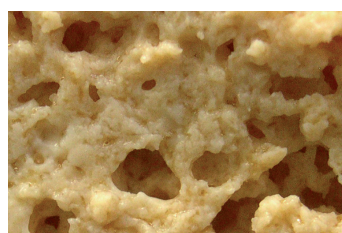
Espuma de cangrejo calentada al microondas

En el horno tradicional el calentamiento comienza por la superficie y las burbujas de vapor tienden a escapar, lo que se evita por la formación de una corteza en la superficie. El interior, recibe menos calor y queda más jugoso. Si la cocción se realiza en el horno de microondas el proceso de evaporación del agua se lleva a cabo a mucha mayor velocidad que en el horno convencional, lo que provoca que la textura del pastel adquiera una consistencia mucho más rígida.

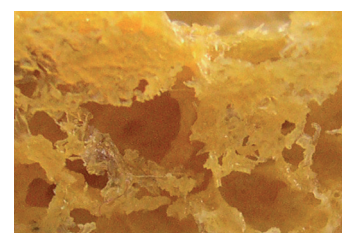
INFLUENCIA DEL TIEMPO DE CALENTAMIENTO



Preparación de atún con textura de quenelle



Preparación de atún con textura de pastel.



Preparación de atún con textura de esponja

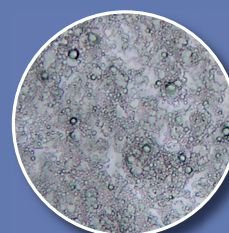
El tiempo y la intensidad de calentamiento son cruciales para el resultado. Si el calor es excesivamente suave, el vapor de agua escapara antes de que las proteínas del huevo coagulen y lo atrapen; si es excesivamente fuerte se quemará la superficie antes de que el interior llegue a su punto adecuado.

Con diferentes tiempos de calentamiento se puede obtener, desde una jugosa quenelle con el interior aún muy líquido, hasta una seca esponja, perfectamente cuajada pero poco comestible. Una intensidad de calor adecuada durante el tiempo preciso permite cocinar el delicioso pastel de atún, simultáneamente jugoso y ligero.

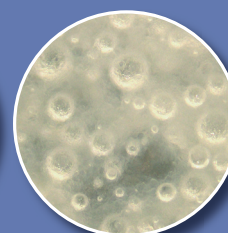
ESPUMAS FRIAS

La viscosidad de un líquido es la resistencia que tiene a fluir, es decir a que sus partículas componentes se desplacen unas sobre otras en movimientos de capas. Desde un punto de vista termodinámico este fenómeno está íntimamente relacionado con las interacciones entre las moléculas o partículas componentes: a mayor temperatura las partículas contienen más energía y tienden a moverse más libremente; por esta razón la temperatura hace disminuir la viscosidad. En el caso de las complejas matrices de las espumas alimentarias la relación dista mucho de ser lineal, debido a que los componentes pueden variar su estado físico o, si está formada por proteínas, su estructura por efecto del calor. En estos ejemplos, se logran cremosas espumas mediante diversos mecanismos bioquímicos pero con un denominador común: en los tres casos aumenta la viscosidad por enfriamiento.

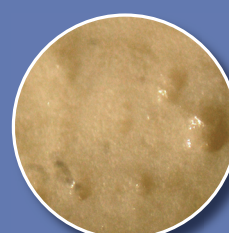
ESPUMAS CON NATA MONTADA



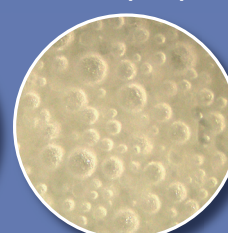
Nata líquida



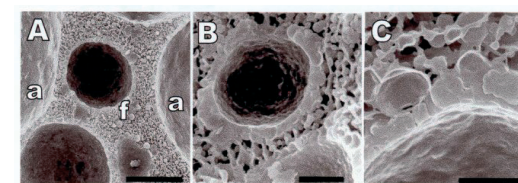
Nata montada (microscopio óptico)



Espuma de café (lupa binocular)



Espuma de café (microscopio óptico)



Estructura de la nata montada en microscopio electrónico de barrido

A: vista general mostrando la cantidad relativa de burbujas de aire (a) y glóbulos de grasa (f) Barra de escala = 30µm.

B: estructura interna de una burbuja de aire mostrando la capa de glóbulos de grasa parcialmente fusionados que la estabilizan. Barra de escala = 5µm.

C: detalle de la capa de glóbulos de grasa parcialmente fusionados mostrando la interacción entre glóbulos individuales. Barra de escala = 3µm.

(fotografía reproducida con autorización del Prof. Douglas Goff, University of Guelph, Canada.)

Al batir la nata líquida se forman en su seno pequeñas burbujas de aire que al principio son bastante inestables ya que el contenido proteínico es incapaz de estabilizarlos por sí solo; tras aproximadamente medio minuto de batido los glóbulos de grasa comienzan a coalescer parcialmente debido a que los frecuentes choques entre ellos hacen que la capa surfactante de fosfolípidos que los estabiliza se desgarre y, como la grasa es fuertemente hidrófoba, los glóbulos tienden a acumularse sobre las partes no acuosas de la mezcla, es decir sobre las burbujas de aire y sobre otros glóbulos de grasa también parcialmente desprovistos de sus surfactantes. Se forman así capas de glóbulos de grasa que rodean y estabilizan las burbujas de aire y cordones ramificados de glóbulos que interconectan el revestimiento de unas burbujas con el de otras constituyendo una tupida red grasa que entrecruza la fase acuosa: La propia red y el retardo del flujo de fase acuosa que provoca confieren a la nata montada su elevada viscosidad característica.

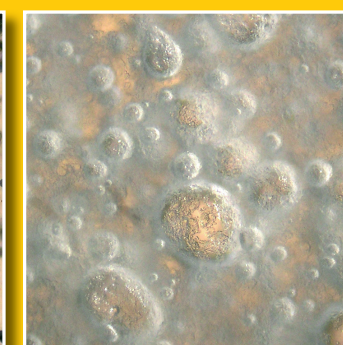
La espuma de café es básicamente nata montada a la que se añade café para que de sabor a la matriz acuosa. Para favorecer la mezcla es necesario no montar excesivamente la nata.

ESPUMAS DE PURÉS VEGETALES

Los plátanos y otros muchos vegetales contienen abundantes polisacáridos y, desde luego, pequeñas cantidades de proteínas. Esta composición permite obtener espumas en las que numerosas burbujas microscópicas que se mantienen en la matriz, de elevada viscosidad gracias a los polisacáridos gelificados. Para ello es necesario batir a máquina durante un tiempo prolongado necesario para romper las paredes celulares e introducir aire en la mezcla.



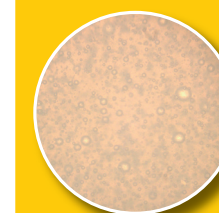
Puré de plátano al microscopio



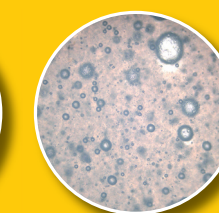
Espuma de plátano al microscopio

ESPUMAS ESPESADAS CON CASEINA

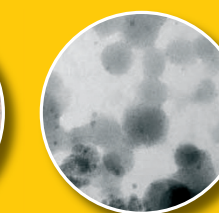
El zumo de limón tiene un pH ácido debido a su alto contenido en ácidos cítricos y ascórbico. Estos ácidos reaccionan con las proteínas de caseína que se encuentran en la leche formando complejas micelas de unos miles de unidades cohesionadas por iones de Ca⁺⁺. Cada micela permanece independiente debido a la presencia de kappa-caseína que ocupa la superficie de las micelas con carga negativa. Por esta razón las micelas se repelen. El pH de la leche oscila sobre 6,5, ligeramente ácido, pero a pH 5,5 la carga desaparece y las micelas comienzan a atraerse y a deshacerse liberando las otras caseínas que permanecían en su interior. A pH 4,7 las caseínas pierden su estructura y se asocian en red coagulando la leche. El mismo fenómeno se observa en el requesón y en el yogurt.



Espuma de limón 4x10 aumentos.



Espuma de limón 10x10 aumentos.



Micelas de caseína en la leche