

## QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

---

### Tema 2. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS



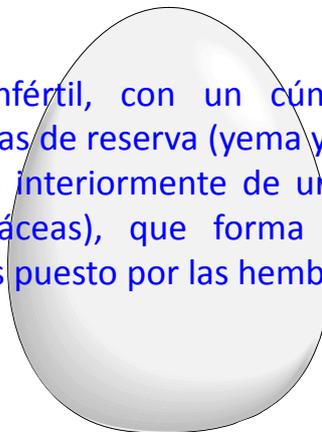
1

## HUEVOS

### Definición huevo

---

Es una célula infértil, con un cúmulo exagerado de sustancias nutritivas de reserva (yema y clara) y una cáscara calcárea revestida interiormente de una doble membrana (membranas testáceas), que forma un cuerpo oval y esferoidal y que es puesto por las hembras de las aves.



2

## Composición del huevo

## HUEVOS

COMPONENTES	% PESO
Yema	27-32%
Clara	56-61%
Cáscara	8-11%

3

## Composición nutricional del huevo

## HUEVOS

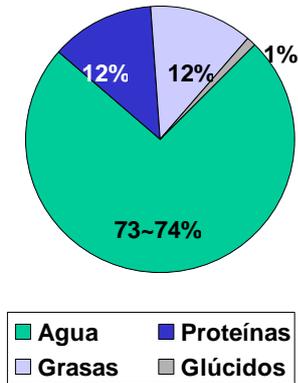
CONTRIBUCIÓN DE UN HUEVO AL TOTAL DE LAS NECESIDADES NUTRICIONALES DIARIAS DE UN ADULTO APROXIMADAMENTE 2900 Kcal/día		
Cantidad Por Huevo		Aporte del huevo sobre el total recomendado
90 Kcal	Energía	3,0%
7,50 g	Proteínas	13,9%
6,66 g	Grasa	6,7%
0,20 mg	Vitamina B2	11,0%
2,04 mg	Niacina	10,2%
15 µg	Ácido Fólico	7,5%
1,02 µg	Vitamina B12	51,0%
96 µg	Vitamina A	9,6%
1,05 µg	Vitamina D	21,0%
0,96 mg	Vitamina E	8,0%
12,12 µg	Biotina	40,4%
1,32 mg	Hierro	13,2%
12 µg	Yodo	8,6%
0,90 mg	Zinc	6,0%
118,20 mg	Fósforo	14,8%
9,60 µg	Selenio	13,7%

Fuente: Instituto del huevo

4

# HUEVOS

## Composición



## Vitaminas:

- Yema: A, D, E
- Clara: grupo B

## Minerales:

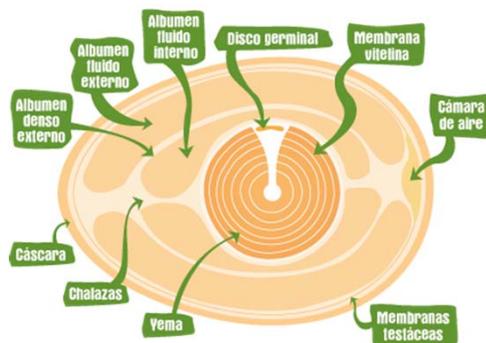
- Fósforo
- Hierro
- Sodio
- Potasio

5

# HUEVOS

## Estructura del huevo

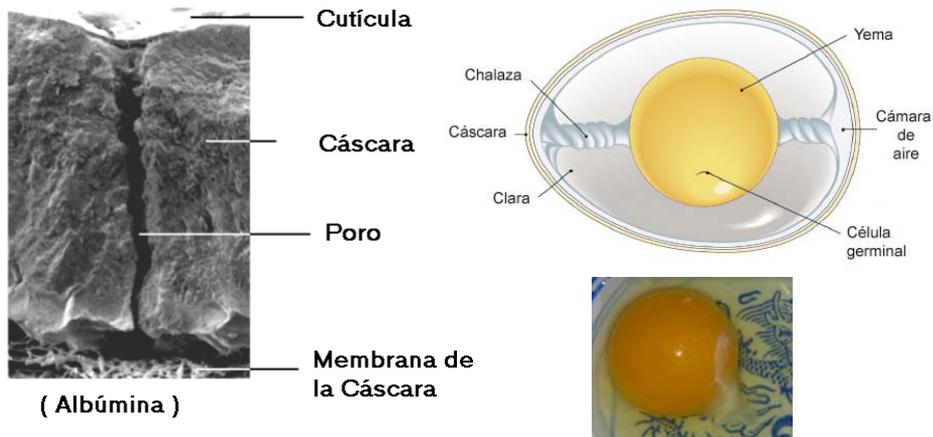
1. Cutícula
2. Cáscara
3. Membrana testácea externa
4. Membrana testácea interna
5. Clara o Albumen:
  - Fluido externo
  - Denso externo
  - Fluido interno
  - Chalazas
6. Membrana Vitelina
7. Yema y disco germinal
8. Cámara de aire



6

# HUEVOS

## Estructura del huevo



7

# HUEVOS

## CÁSCARA DE HUEVO

### ¿Hay alguna diferencia entre los huevos blancos y los huevos cafés?

En una sola palabra, la respuesta es No. En términos generales, las gallinas de plumas blancas ponen huevos blancos y las gallinas de plumas café-rojizas ponen huevos cafés. El color de la cáscara tiene muy poca relación con la calidad del huevo, el sabor, el aporte nutritivo, características de cocinado o resistencia de la cáscara.

El color café de los huevos se debe a un pigmento natural colocado por la gallina en la superficie del huevo durante las etapas finales de su formación. Desde adentro, la cáscara es blanca. El color exterior de la cáscara puede variar desde café oscuro a café claro, dependiendo de la raza de la gallina y de características individuales de cada ave.



Fuente: aeb.org

8

## HUEVOS

### CLARA O ALBÚMEN

LA CLARA O ALBÚMEN SE COMPONE DE:

- Agua: 88 %
- Proteínas (12%):
  - Ovoalbúmina (54% del total de proteínas)
  - Conalbúmina
  - Ovomucoide
  - Lisozima
  - Ovomucina



9

## HUEVOS

### YEMA



*Pigmentos de la yema (carotenoides):*

- Xantófilas (amarillos)
- Carotenos (naranja)



10

## YEMA

## HUEVOS

### ¿Por que se producen huevos con doble yema?

Los huevos con doble yema son usualmente producidos por gallinas jóvenes cuyos ciclos de producción no están completamente sincronizados. También ocurre muy comúnmente que son producidos por gallinas lo suficientemente mayores como para producir huevos grandes. Por último, el factor genético es también una causa reconocida para obtener huevos de estas características. En todo caso no es símbolo de ninguna manipulación genética, química, ni hormonal ni de enfermedad en el ave.



Fuente: aeb.org

11

## YEMA

## HUEVOS

### ¿Qué son los puntos o “manchitas” de sangre que a veces se encuentran en la yema del huevo?

Contrariamente a la creencia popular, estos pequeños puntos no indican que se trata de un huevo fertilizado (con un pollito en formación) o la presencia de alguna enfermedad. Estos puntos son causados por la ruptura de algún vaso sanguíneo en la superficie de la yema o por un accidente similar en las paredes del oviducto de la gallina durante la formación y descenso del huevo. Menos del 1% de los huevos contienen manchas de sangre.

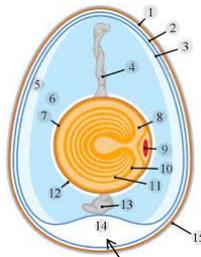
A medida que el huevo “envejece” la mancha de sangre es diluida por la yema, así que en realidad las manchas de sangre indican que se trata de un huevo fresco. Desde el punto de vista químico y nutricional estos huevos están totalmente aptos para el consumo, no pueden generar ningún daño al consumidor. De todas maneras, los puntos de sangre pueden ser removidos con la punta de un cuchillo si así lo desea. Fuente: [www.aeb.org](http://www.aeb.org)

12

## HUEVOS

### CÁMARA DE AIRE

Espacio vacío entre la clara (cubierta por una membrana) y la cáscara en el extremo más romo del huevo. El tamaño de esta cámara indica la frescura del huevo.



Cámara de aire



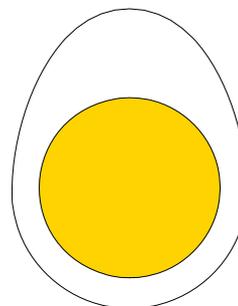
Cámara de aire vista a través del ovoscopio.

13

## HUEVOS

### Barreras de protección del huevo

- Cutícula
- Cáscara
- Membrana testácea externa
- Membrana testácea interna
- Lisozima
- Conalbúmina
- pH (9.1-9.6)



14

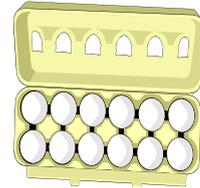
## HUEVOS

### Clasificación según la categoría comercial

---

#### Categoría A

XL ( Súper grandes)	Más de 73g
L ( Grandes )	63 ~ 73 g
M ( Medianos)	53 ~ 63g
S ( Pequeños)	Menos de 53g



- No se lavan ni se limpian y no se someten a tratamientos de conservación ni refrigeración ( $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ).
- Características:
  - ✓ Cáscara y cutícula normal, limpia e intacta.
  - ✓ Cámara de aire  $\leq 6$  mm (extra  $\leq 4$  mm)
  - ✓ Clara: transparente, sin manchas, gelatinosa, sin materias extrañas.
  - ✓ Yema: que no se separe del centro al someter al huevo a movimiento y sin manchas extrañas.
  - ✓ Germen o embrión: desarrollo imperceptible
  - ✓ Olor: ausencia de olores extraños.

15

## HUEVOS

### Clasificación según la categoría comercial

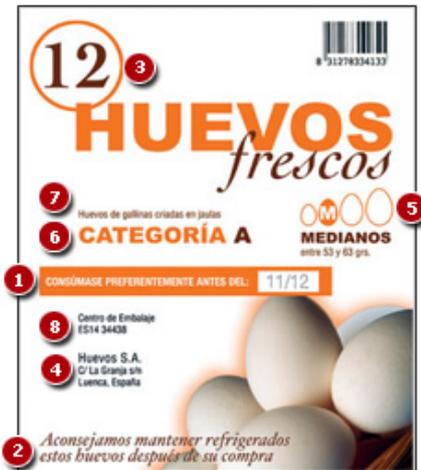
---

- Los huevos que no cumplen los requisitos para ser de categoría A se clasifican como **categoría B**.
  - Si son aptos para el consumo humano -> elaboración de **ovoproductos**.
  - Si no son aptos para el consumo humano -> derivados a **usos no alimentarios**.

16

## Etiquetado de huevos frescos

## HUEVOS



1. Fecha de consumo preferente
2. Consejos de almacenamiento
3. Número de los huevos encajados
4. Nombre o razón social y domicilio de la empresa que hace el embalaje
5. Clases según el peso
6. Categoría de calidad (A)
7. Indicación de la forma de cría
8. Número del centro de clasificación en España comienza por 11+ RGS

17

## Etiquetado de huevos frescos

## HUEVOS

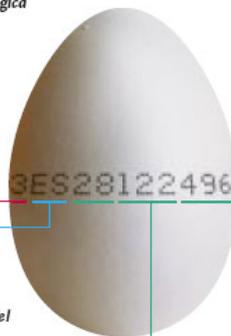
### 1º dígito

Código de forma de cría:

- 0 - Producción ecológica
- 1 - Camperas
- 2 - Suelo
- 3 - Jaulas

### 2º y 3º dígitos

Código de Estado miembro de la UE del que proceden los huevos.  
España: ES.



### Siguientes dígitos

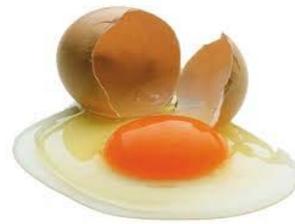
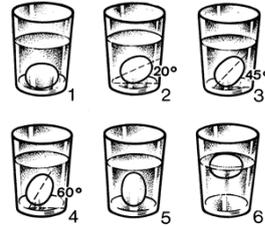
Código de identificación del productor:  
dos dígitos, código de la provincia,  
tres dígitos, código del municipio donde esté ubicado el establecimiento y resto de dígitos, identifican la explotación dentro del municipio.

18

## HUEVOS

### Factores que determinan el envejecimiento del huevo

- Evaporación de los componentes y aumento cámara de aire
- Distensión de la membrana vitelina
- Aparición de olores anormales
- Desaparición de la cutícula
- Uniformidad en el albumen
- Alcalinización del medio
- Pérdida de peso
- Modificación de las propiedades funcionales



19

## HUEVOS

### Factores que determinan el envejecimiento del huevo

- Elevada Tª de almacenamiento
- Baja humedad ambiental
- Número y tamaño de los poros
- Manejo de los huevos
- Tiempo desde la puesta



20

# HUEVOS

## Ovoproductos

Productos obtenidos a partir del huevo, de sus diferentes componentes o sus mezclas, una vez quitadas la cáscara y las membranas y que están destinados al consumo humano; podrán estar parcialmente completados por otros productos alimenticios o aditivos; podrán hallarse en estado líquido, concentrado, desecado, cristalizado, congelado, ultracongelado o coagulado.

Los más frecuentes son:

- Huevo entero, Clara o Yema pasteurizados
- Huevo entero cocido (con o sin cáscara)
- Huevo, Clara o Yema deshidratados
- Platos preparados cuyo ingrediente principal es el huevo (tortillas)



21

## Ovoproductos

Algunas de las **ventajas del uso de ovoproductos** respecto al huevo en cáscara son:

- Mayor versatilidad. Se pueden emplear los derivados apropiados para cada fin.
- Fácil almacenamiento, empleo y dosificación.
- Evitan los inconvenientes derivados de la manipulación de las cáscaras y ahorran mano de obra y tiempo.
- Mayor garantía de control bacteriológico.
- Facilitan la distribución, ya que en muchos casos se reduce el volumen a transportar y se prolonga la vida útil respecto del huevo fresco.

22

## Ovoproductos

---

- Equivalencias **Para el uso en la cocina de ovoproductos líquidos se estima que:**
  - 1 huevo entero son 50 gramos de huevo líquido.
  - 1 yema son 20 gramos de yema líquida.
  - 1 clara son 30 gramos de clara líquida.

23

## Ovoproductos

---

EQUIVALENCIAS DE LOS OVOPRODUCTOS  
(aproximadamente, en función del tamaño del huevo)

**1 huevo entero en polvo** pesa 12 gramos

**1 Kg de huevo entero en polvo** contiene unos 83 huevos

**1 kg de huevo entero líquido** contiene 20 huevos

**1 clara de huevo** pesa 4 gramos

**Para 1 Kg de clara de huevo en polvo** hacen falta 250 huevos

**Para 1 Kg de clara de huevo líquida** hacen falta unos 30 huevos

**1 yema de huevo en polvo** pesa 8 gramos

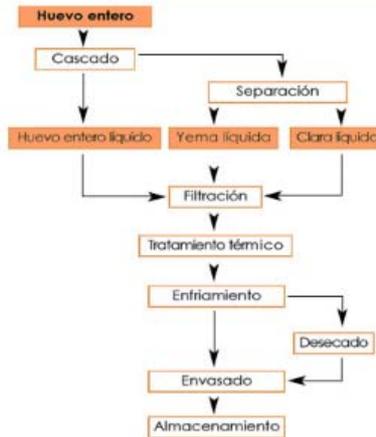
**Para 1 Kg de yema de huevo en polvo** hacen falta unos 125 huevos

**Para 1 Kg de yema de huevo líquida** hacen falta unos 60 huevos

24

# Ovoproductos

## PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS OVOPRODUCTOS (líquidos y desecados)



Fuente: Inovo

25

# Ovoproductos

## La pasteurización del huevo

### Tª coagulación:

- entre 60 y 64º para la clara
- entre 65 y 70º para la yema
- alrededor de los 65º mezcla de clara y yema



Fuente: Inovo

26

## Propiedades tecnológicas del huevo

- ✓ Adhesiva
- ✓ Espumante
- ✓ Aglutinante
- ✓ **Clarificante**
- ✓ Coagulante y gelificante
- ✓ **Rebozado**
- ✓ **Colorante**
- ✓ Emulsionante
- ✓ Acabado brillante
- ✓ Aromatizante
- ✓ Mejora la palatabilidad
- ✓ Prolonga la durabilidad
- ✓ Mejora la textura
- ✓ Espesante



27

## Propiedades tecnológicas del huevo

Propiedad	Descripción	Aplicaciones
Adhesiva	Adhiere ingredientes como semillas y granos a diversos productos.	Barritas dietéticas, variedades de pan, aperitivos.
Espumante	Las proteínas de la clara forman espuma consiguiendo productos más aireados y ligeros.	Merengues, mousses, soufflés y productos horneados.
Aglutinante	Las proteínas de la clara dan estructura y ligan todos los componentes del alimento entre ellos.	Aperitivos, productos cárnicos, embutidos.
Clarificante	La clara del huevo inhibe el pardeamiento enzimático y evita la turbidez en bebidas.	Vinos, zumos.
Coagulante y gelificante	Las proteínas de la clara y de la yema cambian de estado fluido a gelatinoso.	Tartas y glaseados, flanes, pudines, natillas, surimi.
Rebozado	Protege el aroma y el sabor.	Bollería homeada, aperitivos, fritos.
Colorante	Los pigmentos de la yema contribuyen al color anaranjado de muchos alimentos.	Bollería y panadería, pasta, flan y natillas.
Emulsionante	Los fosfolípidos y lipoproteínas son agentes sensoactivos que estabilizan las emulsiones aceite/agua.	Aderezos para ensaladas, salsas.
Acabado brillante	Un baño de huevo da a la superficie un acabado brillante. Se usa en bollería para mejorar la apariencia exterior.	Bollería dulce, galletas, glaseados.
Aromatizante	Aporta y realza algunos aromas, además incorpora el aroma del huevo.	Natillas, golosinas.
Mejora la palatabilidad	Da cuerpo y suavidad sustancial a los alimentos.	Variedades de pan, dulces y pudines.
Prolonga la durabilidad	Conserva las moléculas de almidón húmedas y frescas.	Panes especiales, dulces y bollería.
Mejora la textura	Mantiene firme la textura de los alimentos y mejora las masas esponjosas.	Bollos, alimentos ligeros.
Espesante	Espesa salsas y da cuerpo consiguiendo mejorar el producto.	Salsas y recubrimientos, alimentos preparados.

Fuente: Inovo

28

## Curiosidades del huevo

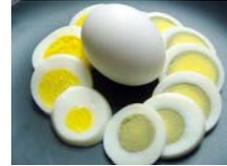
Huevo +vinagre



Huevo milenario



Verdor de la yema



Huevo frito con alcohol



Huevo aromatizado



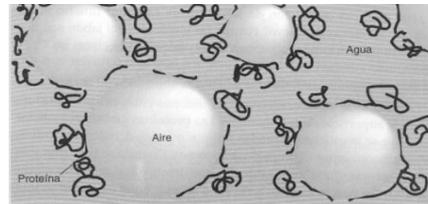
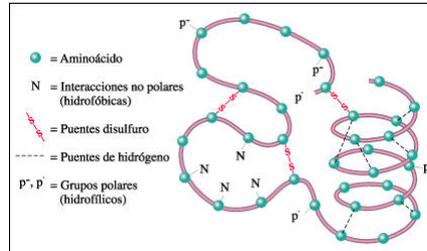
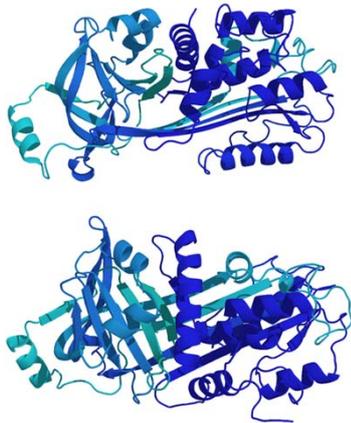
29

## ESPUMAS



30

## ESPUMA ALIMENTARIA



31

## ESPUMA ALIMENTARIA

- Para formar una espuma necesitamos el aporte de energía que nos la suministra el batido.
- El batido introduce aire en la clara y crea un flujo que arrastra proteínas, si es suficientemente fuerte, es capaz de deshacer la estructura original de las proteínas (en forma de ovillo) y a presentar hacia el exterior las zonas hidrófobas de la proteína=> desnaturalización de las proteínas.
- Las proteínas desnaturalizadas se colocan en la inter-fase de las burbujas de aire i el agua disminuyendo la tensión superficial. (las zonas polares de la proteína se colocan orientadas hacia el agua, mientras que las zonas apolares se colocan hacia el interior de las burbujas.)

32

# HUEVOS

## FACTORES QUE AFECTAN A LA ESPUMABILIDAD Y LA PERSISTENCIA

### 1. TEMPERATURA:

- Clara atemperada mejor que fría: el frío dificulta la desnaturalización de las proteínas que actúan como surfactantes.
- Huevo frío: mejor separación yema/clara (se evitan restos de yema en la clara, lo que dificulta espumado).
- Espuma fría, drena más lentamente-> mas estable.



### RECOMENDACIÓN:

- Separar clara y yema inmediatamente después de sacar los huevos de la nevera aunque se dejen templar antes de batirlos.
- Lo de atemperar antes de batir es significativo si el batido es manual, si es mecánico ( batidora) no.



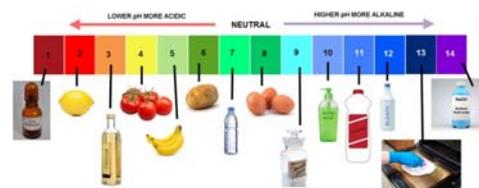
33

# HUEVOS

## FACTORES QUE AFECTAN A LA ESPUMABILIDAD Y LA PERSISTENCIA

### 2. pH:

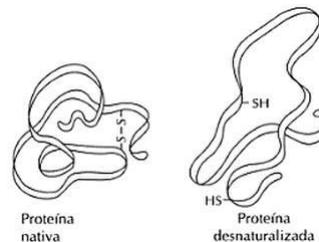
- Clara pH ligeramente alcalino: facilita la formación de enlaces di-sulfuro. Se mantiene mejor la estructura globular de las proteínas.



- En caso de sobre-batido=> problemas rigidez de la espuma y aparición de grumos.

### RECOMENDACIÓN:

- Si batimos con medios mecánicos es preferible acidificar ligeramente la clara, para que los grupos disulfuro pasen a grupos -SH. Ejemplo: cremor tártaro=> espuma más suave y cremosa y más fácil de mezclar con otros ingredientes.



34

## HUEVOS

### FACTORES QUE AFECTAN A LA ESPUMABILIDAD Y LA PERSISTENCIA

---

#### 3. SAL COMÚN:

- Iones formados por la disociación de la sal ( $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$ ) bloquean la formación de enlaces intermoleculares, por tanto dificultan la formación de la red proteica.



#### **RECOMENDACIÓN:**

- Añadir la sal sobre otros ingredientes de la elaboración y no sobre las claras a punto de nieve.

35

## HUEVOS

### FACTORES QUE AFECTAN A LA ESPUMABILIDAD Y LA PERSISTENCIA

---

#### 4. AZÚCAR:

- En muchas recetas de clara a punto de nieve se adiciona el azúcar, a veces en mucha cantidad.
- Doble efecto según el momento en que se añade:
  - Al principio, dificulta la formación de enlaces intermoleculares (parecido a la sal).
  - Cuando la espuma ya está levantada impide la aparición de los efectos propios del sobre-batido.



Espesa la matriz acuosa y dificulta el drenaje. Espuma persistente.

#### **RECOMENDACIÓN:**

Batido a mano: no añadir azúcar al principio.

Batido mecánico, menos relevante, espuma tardará un poco más en aparecer pero se combaten efectos sobre-batido.

36

# HUEVOS

## FACTORES QUE AFECTAN A LA ESPUMABILIDAD Y LA PERSISTENCIA

---

### 5. FRESCURA DE LOS HUEVOS

- El huevo se va alcalinizando cuando envejece, pues va perdiendo  $\text{CO}_2$  a través de los poros de la cáscara.
- La clara puede pasar de un pH de 7,5 a uno de más de 9.
- Al envejecer el huevo, parte del agua de la clara pasa a la yema. Se debilita la membrana de la yema con lo que incrementa la probabilidad de rotura y contaminación de la clara.
- Este cambio de pH promueve que las proteínas se desnaturalicen mejor-> la clara se monta más fácilmente, todo y que la pérdida de viscosidad de la clara favorece el drenaje y el que la espuma sea menos firme y estable.

37

# HUEVOS

## FACTORES QUE AFECTAN A LA ESPUMABILIDAD Y LA PERSISTENCIA

---

### 6. PRESENCIA DE GRASAS, LÍPIDOS POLARES Y DETERGENTES:

- Las grasas compiten con las proteínas surfactantes en la interfaz agua-aire de las burbujas.
- Además impiden los enlaces entre proteínas, debilitando la red que estabiliza la espuma.
- Los lípidos polares y detergentes debilitan la espuma por su incompatibilidad con las proteínas.



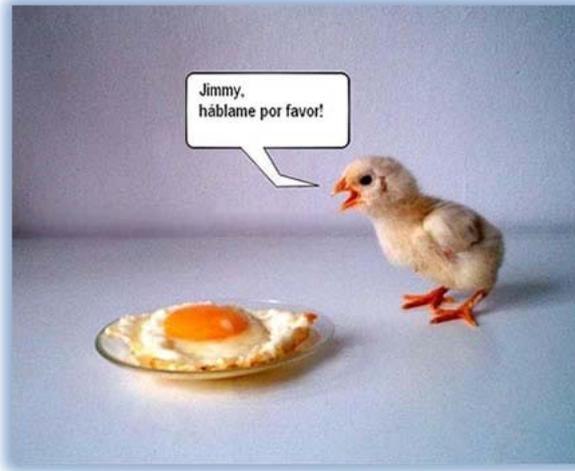
#### **RECOMENDACIÓN**

- Evitar la mas mínima contaminación de estas sustancias en la clara que se pretende montar. (Ej. Recipientes de plástico con tendencia a retener algunas moléculas de grasa, un mal aclarado de los recipientes con restos de detergente, rotura de la yema durante la separación de la clara que aporte lecitina y colesterol).

38

## HUEVOS

---



39