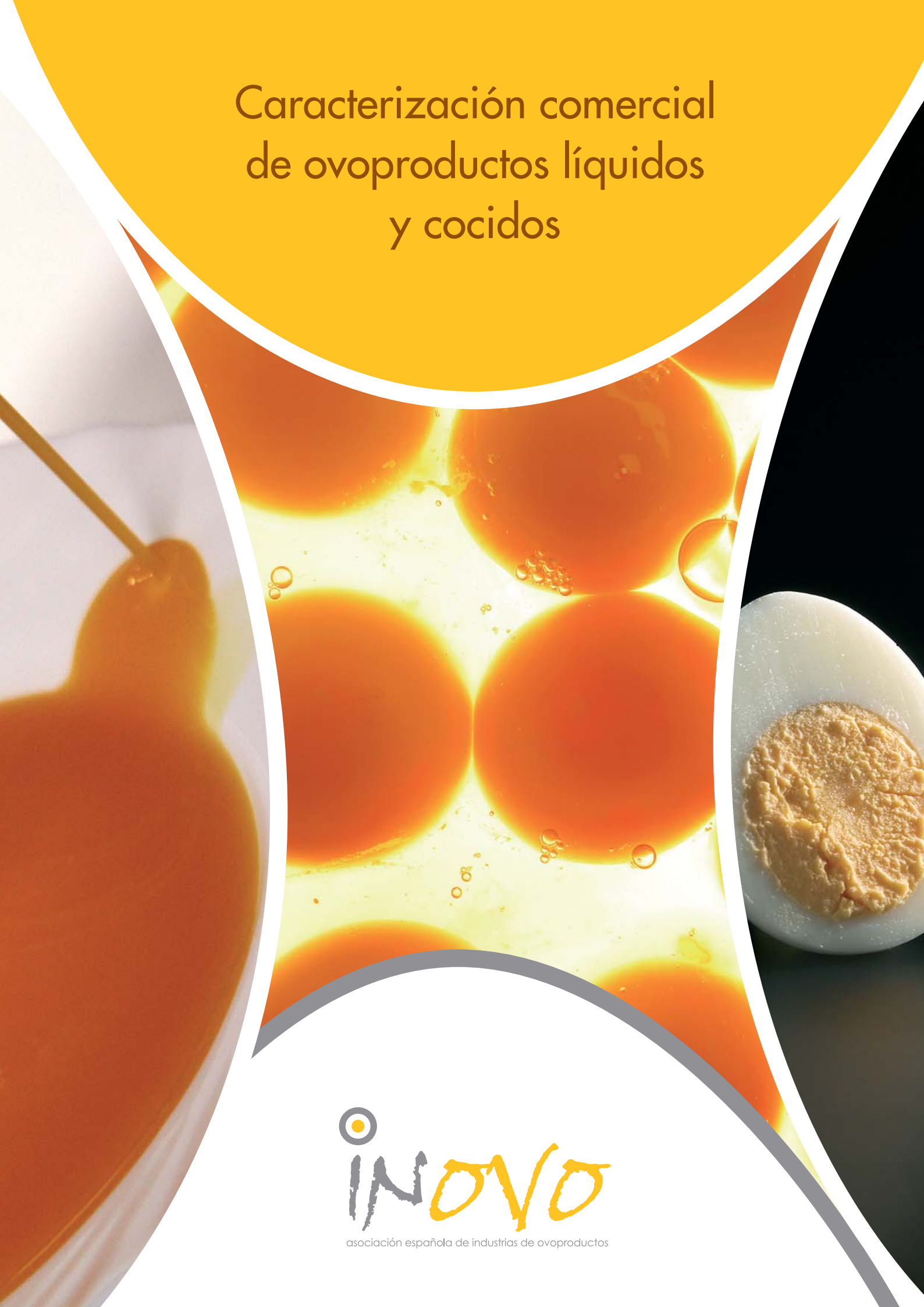


Caracterización comercial de ovoproductos líquidos y cocidos




INOVO

asociación española de industrias de ovoproductos

Con la colaboración de:



Caracterización comercial de ovoproductos líquidos y cocidos

CONTENIDOS

1. Introducción
2. Equipo de trabajo
3. Metodología
4. Factores a considerar para la caracterización de ovoproductos
5. Resumen de los criterios de caracterización de ovoproductos españoles
6. Bibliografía
7. Tabla de composición del huevo

1. INTRODUCCIÓN

1.1 INOVO

INOVO es la Asociación Española de Industrias de Ovoproductos, constituida en el año 2004 y que agrupa a más del 60% de la producción española de ovoproductos. Participa como miembro de la Organización Interprofesional del Huevo y sus Productos (INPROVO), desde su constitución. Entre sus objetivos principales están:

- El encauzamiento y ordenación de la actividad profesional.
- La formación y cualificación de sus miembros y de los consumidores, para conseguir un mayor y mejor conocimiento del desarrollo de la actividad y de las propiedades de los ovoproductos.
- Dirimir las cuestiones que se susciten entre los mismos con motivo del ejercicio de la actividad profesional.
- Promover las medidas que contribuyan a la estabilidad y al progreso de la actividad de esta Asociación y demás actividades complementarias, tales como estudios y recomendación de orientaciones económicas, adopción de garantías de calidad, ordenación y perfeccionamiento técnico de los procesos comerciales, promoción de ventas y todas aquellas otras que estime oportunas y convenientes.

Por estas razones INOVO se ha constituido como asociación volcada en la mejora de los ovoproductos, así como de su conocimiento y usos. En esta línea se ha elaborado en colaboración con INPROVO y el Instituto de Estudios del Huevo la Guía de Manejo del Huevo y los Ovoproductos en la Cocina, destinada a consumidores y profesionales de la restauración colectiva. También ha elaborado la Guía de Buenas Prácticas de Higiene en la Elaboración de Ovoproductos revisada por la AESAN y aprobada como guía nacional.

1.2 Razones para un Documento de Caracterización de Ovoproductos.

El fin último definido por las empresas agrupadas en INOVO es el de la mejora de la calidad y la comercialización de los ovoproductos. El desarrollo de este documento contribuye al objetivo citado, ya que se propone:

- Dotar de instrumentos técnicos de apoyo al sector en su funcionamiento, que estén homologados con los que se emplean en otros países de la UE para las empresas que realizan la misma actividad, y que ayuden a facilitar la comercialización de los productos del sector a nivel nacional y comunitario.
- Ofrecer a los compradores una referencia de calidad de los productos derivados del huevo que están a su disposición, con criterios objetivos y técnicos, que les permitan comparar los diferentes productos y elegir de forma razonada en el mercado entre la oferta disponible. En el caso del ovoproducto, además, estos criterios comerciales suelen ir ligados con propiedades tecnológicas que tienen implicaciones en el rendimiento y uso potencial del ovoproducto para según qué productos finales, lo que ayudará a clarificar las características de los diferentes productos y sus destinos previstos.
- Caracterizar los productos de diferentes tipos, calidades y parámetros técnicos. Esto permite que mediante criterios técnicos y objetivos se puedan valorizar y en su caso, denominar de diferente forma los ovoproductos distintos.

INOVO considera que solo mediante la adecuada información sobre el proceso, los controles de higiene y garantía de seguridad alimentaria (abordados en la Guía de Buenas Prácticas de Higiene en la Elaboración de Ovoproductos) y la información detallada sobre el producto elaborado (que se desarrolla en este trabajo) podrá lograrse la dignificación de la imagen del ovoproducto, que es poco conocido y que por ello es muy necesaria en el mercado español. Ello facilitará que este sector tome la velocidad de crecimiento que se corresponde con un país productor de huevos de primer orden en la UE y que requieren los nuevos hábitos de uso y consumo de la sociedad española y europea del siglo XXI.

2. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo que ha colaborado en la realización de este trabajo lo componen técnicos cualificados responsables de producción y calidad de las empresas del sector miembros de INOVO. La secretaría y coordinación de las reuniones y trabajos se ha llevado a cabo por la persona responsable de la dirección de la asociación.

Ellos han aportado para la realización del presente documento sus experiencias, documentos relativos a la categorización de los ovoproductos y han elaborado los criterios que en él se emplean, entendiendo que son los que cumplen con el objeto del presente trabajo. Para ello se han celebrado varias reuniones específicas en las que se han ido estudiando y acordando los distintos puntos recogidos en el texto.

INOVO agradece su generosa colaboración a las personas y empresas que han hecho posible la elaboración de esta Guía:

- D^o. María del Mar Fernández Poza (Inprovo-Inovo)
- D. José García Galdón (Avícola Llombay)
- D. Juan María González, (Agotzaina, S.L.-Bekoetxe)
- D^o. Nieves Hernando Sayalero (Avicultores del Centro, S.A.T.)
- D. Felipe Jiménez Lasanta (Avícola Arbaraitz)
- D. Salvador Martínez Vidal (Avícola Llombay)
- D. Joaquín Paz de la Fuente (Álvarez Camacho)
- D^o. Raquel Pérez Raso (Arandi Illescas)
- D^o. Ana Baonza Ramírez (Ovofoods, S.A.)
- D. Luis Alberto Sanz Carrasco (Dagu)
- D. Benjamín Saura Gómez (Huevos Guillén)
- D. Francesc Tugas (Agotzaina, S.L.-Bekoetxe)
- D. Francisco Javier Victoria García (Grupo Leche Pascual)
- D. Rodrigo Zanetti Arranz (Grupo Leche Pascual)

3. METODOLOGÍA

El equipo de trabajo ha planteado un documento eminentemente práctico y que sirva de referencia al sector.

Para ello ha realizado una puesta en común sobre los criterios que deben seguirse a la hora de considerar las características del producto con interés de calidad comercial así como de sus experiencias y prioridades en la determinación de las cifras de referencia, y de los documentos técnicos, la legislación y bibliografía disponibles, para tomarlos en consideración a los efectos de que las decisiones que se adopten sean coherentes con los criterios comúnmente aceptados.

Se han celebrado varias reuniones de coordinación en las que se han ido escribiendo los borradores de trabajo, que se envían al grupo para revisión, intercambio de información y propuestas.

La Junta Directiva ha revisado y aprobado este documento, que se difunde para conocimiento de todo el sector y operadores relacionados con el mismo, con la confianza de que les será de ayuda en su actividad.

El esquema resumido del trabajo realizado es:

- Recopilación de los documentos de referencia elaborados por expertos y técnicos del sector y por las asociaciones y empresas de la industria de elaboración de ovoproductos a nivel nacional e internacional.
- Consulta con los técnicos del sector, expertos y asesores para tratar los aspectos de interés a considerar como características de los ovoproductos, definiciones comerciales e identificaciones de calidad.
- Establecimiento de un grupo de trabajo técnico que evalúe y revise los documentos disponibles, adaptándolos a la realidad del sector en España, y al mercado comunitario y español.
- Elaboración del Documento de Caracterización Comercial de los Ovoproductos. Presentación y aprobación por la Junta Directiva de INOVO.
- Presentación del documento a los miembros del sector y a los profesionales interesados en el uso de ovoproductos.
- Maquetación y edición en formato digital. Inserción en la página web de INOVO como documento de referencia sectorial y divulgación.

Los trabajos se han desarrollado entre los años 2009 y 2010 y la edición como documento en papel se ha realizado en junio de 2011.

Una vez finalizado el trabajo, el sector considera que se han cumplido los objetivos previstos y que la herramienta de la que se dota responde a la finalidad para la que se acordó su realización.

4

FACTORES A CONSIDERAR PARA LA CARACTERIZACIÓN DE OVOPRODUCTOS ESPAÑOLES

Este documento define los valores considerados de referencia para la caracterización de los derivados del huevo de fabricación y uso más común en España: huevo líquido pasteurizado (huevo entero, clara y yema pasteurizados) y huevo cocido.

Se trata de la definición y caracterización de los criterios que son habituales en los ovoproductos elaborados única y exclusivamente a partir de HUEVOS DE GALLINA, y que no contienen aditivos. En caso de mezclas o productos con ingredientes o aditivos adicionales, los valores pueden sufrir modificaciones.

Se han mantenido como tales en este texto los criterios y valores que por normativa deben controlarse en estos productos, para que el documento resulte de mayor utilidad a las empresas y técnicos del sector.

Los criterios recogidos en el documento que no son obligatorios se consideran valores de referencia que pueden aplicarse de forma voluntaria con vistas a la determinación de características de calidad, durabilidad del producto, indicativo de higiene del proceso o de la materia prima, y no son exigibles. En su caso, pueden ser tomados como orientativos con vistas a la caracterización de los distintos productos con criterios comerciales y de mercado.

Estos valores pueden considerarse de referencia siempre y cuando el producto se haya mantenido en las condiciones de conservación y manejo indicados por el fabricante.

La composición del huevo no es estable, por lo que estos valores no son fijos y pueden oscilar en un cierto rango debido a que el huevo, la materia prima con la que se elabora el ovoproducto, sufre variaciones en su composición en función de numerosos factores (tamaño del huevo, genética y edad de la ponedora, alimentación, condiciones medioambientales o situación fisiológica, entre otros).

También se producen variaciones en la composición final del ovoproducto en relación al tipo de equipamiento de la industria o del tiempo de almacenamiento.

Las consideraciones relativas a los requisitos que debe cumplir la materia prima para la Elaboración de ovoproductos afectan tanto a la que se emplea para fabricar ovoproductos líquidos como huevos cocidos. Por ello, no repetiremos en este documento las condiciones de la materia prima para la elaboración de ovoproductos que ya están reflejadas en la Guía de Buenas Prácticas de Higiene para la Elaboración de Ovoproductos de INOVO disponible en www.inovo.es.

4.1 Ovoproductos líquidos

4.1.1 ESPECIFICACIONES ANALÍTICAS

A. ESPECIFICACIONES ANALÍTICAS OBLIGATORIAS

- Fundamento

Estas determinaciones buscan identificar el uso de materias primas no permitidas o deterioradas. Se trataría de identificar, por ejemplo, casos en que a partir de una materia prima altamente contaminada, y aplicando las oportunas condiciones de pasteurización, ésta se resane y, en consecuencia, pueda obtenerse un ovoproducto que respete los límites microbiológicos de la ley, pero sin embargo no sería acorde con los criterios legales sobre condiciones físico-químicas. En este caso, el notable crecimiento de microorganismos ocurrido antes del tratamiento térmico conduce a la formación de metabolitos y provoca una profunda modificación del patrimonio proteico y de grasas original del huevo.

Todo ello implica cambios en el contenido bioquímico del huevo y en algunas de sus propiedades funcionales y una alteración proporcional al crecimiento bacteriano de las características sensoriales del ovoproducto. En ese caso las condiciones de procesado del huevo son extremas. Las modificaciones que se generan en una materia prima deteriorada no pueden ser evidenciadas por un análisis microbiológico del producto pasteurizado y requieren de otras determinaciones que se establecen como obligatorias.

Existen componentes químicos cuya presencia en el ovoproducto pasteurizado a partir de determinada concentración se correlaciona con la calidad del producto líquido antes del tratamiento térmico (en crudo). Dos de ellos son el ácido 3-hidroxibutírico y el ácido láctico.

- El ácido 3-OH-butírico constituye un índice exclusivo del uso de huevos incubados, ya que es un indicador de desarrollo embrionario.
- El ácido láctico es un metabolito de la actividad microbiana. Las bacterias que lo producen son Gram-positivas y suelen producir ácido láctico como principal metabolito final de la fermentación de carbohidratos (específicamente lactosa). Algunas de estas bacterias son los *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* (contaminante de origen fecal en su mayoría) y las del orden de los lactobacilos (son indicadores de lavado e higienización incorrectos).
- Igualmente es importante determinar presencia de cáscara y membranas en el producto final, y definir la máxima cantidad de impurezas propias del proceso admisibles en el producto terminado.

- Niveles aceptables

El Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal establece en el punto IV de su Sección X, Capítulo II, dedicado a los ovoproductos, los límites para el contenido de los tres componentes citados en los ovoproductos:

1. La concentración de ácido 3-OH-butírico no será superior a 10 miligramos por kilogramo de materia seca de ovoproducto no modificado.
2. El contenido de ácido láctico de las materias primas utilizadas para fabricar ovoproductos no será superior a 1.000 miligramos por kilogramo de materia seca. No obstante, en los productos fermentados, dichos valores deberán ser los que se hayan comprobado antes del proceso de fermentación.
3. La cantidad de residuos de cáscara, de membranas de huevos y otras posibles partículas en el ovoproducto transformado no será superior a 100 miligramos por kilogramo de ovoproducto.

Estos parámetros se pueden determinar por los métodos siguientes:

- Acido 3-OH-butírico y ácido láctico: cromatografía.
- Residuos de cáscara: métodos físicos.

B. OTRAS ESPECIFICACIONES ANALÍTICAS

B.1. Extracto seco (sólidos totales)

- Fundamento

Conocer el contenido en agua y sólidos totales, entre otros parámetros, y poder modificarlo tiene aplicaciones inmediatas: saber cual es la composición centesimal del producto, controlar las materias primas en el área industrial y facilitar su elaboración, prolongar su conservación impidiendo el desarrollo de microorganismos, mantener su textura y consistencia y, finalmente, frenar los intentos de fraude y adulteración si el producto no cumple los límites fijados por la normativa vigente. Los resultados se suelen expresar como % de agua y sólidos totales. Hablándose de estos últimos en alimentos líquidos, se obtienen restando a 100 la cantidad de agua.

El porcentaje de sólidos es una característica que depende de muchos factores y que se especifica en el contrato de compraventa del producto. Entre los factores que determinan el porcentaje de sólidos del huevo y derivados se pueden citar: raza, edad, alimentación y estado de salud de la ponedora; periodo del año en que se produce la puesta; el tamaño y frescura del huevo o la eficiencia en la separación de las fracciones durante el procesamiento.

Cuando se trata de huevo entero líquido, el porcentaje de sólidos puede variarse según las características necesarias para el producto al que será destinado. Esta suele ser una exigencia determinada por el cliente y que puede conseguirse corrigiendo el producto final con la adición de yema o clara, según corresponda.

En este factor no existe un criterio legal que aplicar, por lo que nos basaremos para establecerlo en el interés comercial que tiene para la industria elaboradora y para sus clientes.

- Método analítico

Sólidos totales/extracto seco (Método de estufa de desecación y balanza analítica)

- Preparación de las cápsulas de desecación.
 - Llenar una cápsula de desecación con 40-50 gramos de arena de mar y una barra de cristal.
 - Secar la cápsula a 103 °C durante tres horas en la estufa de desecación.
 - Dejar enfriar la cápsula en un desecador durante una hora.
- Peso inicial de la muestra (dependerá de la humedad esperada)

Humedad	Peso
<20%	8-10 g
20-50%	6-8 g
50-80%	4-6 g
80-90%	3-4 g

- Para ovoproductos líquidos se procede como sigue:
 - Pesar la cápsula vacía.
 - Pesar la muestra en la cápsula seca.
 - Añadir el ovoproducto líquido a la arena de mar hasta formar una fina masa con la varilla de cristal.
 - Secar las muestras durante 4 horas a 103 °C en la estufa de desecación.
 - Esperar a enfriar la cápsula durante una hora en un desecador.
 - Pesar la cápsula con la muestra.
 - Calcular el porcentaje de sólidos.

● Cálculo

$$\text{Materia seca (\%)} = (A-T) / E \times 100$$

E= Peso inicial de la muestra (gramos)

T= Peso de la cápsula vacía y seca (gramos)

A= Peso de la cápsula seca con la muestra (gramos)

$$\text{Humedad (\%)} = 100 - \text{Porcentaje materia seca}$$

B.2. El pH

- Fundamento

El pH es un buen indicador del estado general del huevo y del ovoproducto, ya que se ve afectado por múltiples procesos de alteración y estabilidad de los alimentos, así como por la proliferación de microorganismos. Alteraciones significativas del pH indican alteraciones en la materia prima o en el ovoproducto.

- Método analítico

pH en ovoproductos líquidos

Mezclar las muestras de ovoproductos líquidos. El valor del pH se calcula midiendo con un electrodo de pH (potenciómetro) debidamente calibrado. Es recomendable que el potenciómetro tenga compensación de temperatura.

B.3. Las proteínas

- Fundamento

A fin de entender el por qué de prestaciones tecnológicas tan variables de los ovoproductos, es necesario recordar que los componentes determinantes de las propiedades funcionales del huevo y los ovoproductos son principalmente las **proteínas de la clara** (tabla siguiente) y las lipoproteínas de la yema, especialmente las LDL.

Tales proteínas son sensibles a varios agentes: mecánicos (homogeneización), ambientales (pH, tratamiento térmico, porcentaje de agua, temperatura y tiempo de conservación), químicos (sales minerales, azúcar) y microbiológicos (bacterias).

Las proteínas de la clara de huevo son todas glicoproteínas (salvo la lisozima), ricas en aminoácidos azufrados, muy sensibles al calor y a la desnaturalización. Poseen destacables propiedades funcionales, además de propiedades biológicas.

Se ha observado, por ejemplo, que las propiedades espumantes de la clara se reducen por el tratamiento de homogeneización. Igualmente, se ha podido observar cómo la pasteurización tiene un efecto positivo sobre la propiedad emulsionante de la yema.

El primer factor a considerar en relación al comportamiento funcional del huevo es la concentración del agente funcional, es decir, las proteínas. Así, para huevos enteros líquidos con un contenido de proteínas totales variable de 10,4 a 13,1 g/ 100 g, se ha observado una correlación directa significativa ($p < 0,01$) entre contenido en proteínas y capacidad espumante de la clara.

PROTEÍNAS DE LA CLARA DEL HUEVO QUE CONTRIBUYEN AL PODER ESPUMANTE

PROTEÍNA	%	Punto isoeléctrico (pI)	Peso Molecular (Daltons)	Principales características
Ovoalbúmina	54	4.7	45000	Coagulando al calor, mantiene la estructura aireada en el producto cocido
Ovotransferrina (conalbúmina)	12	6.1	77000	Confiere buena estructura al calor
Globulina G2	4	5.5	45000	Elevada capacidad montante
Globulina G3	4	4.8	---	Elevada capacidad montante
Ovomucina	3.5	4.5-5.0	110000	Forma un film insoluble alrededor del glóbulo de aire que ayuda a estabilizar la espuma

Las propiedades funcionales de la yema de huevo son la emulsionante, aromatizante, colorante y, eventualmente, la ligante y gelificante.

- Método analítico

Nivel de proteína - Método Kjeldahl

- Homogeneizar la muestra.
- Peso inicial de la muestra (E) (depende de la proteína esperada).

Contenido de proteína	Peso
< 1%	8 g
1-5 %	2-3 g
5-10 %	1-1.5 g
10-20 %	0.5-1 g
> 20 %	0.5 g

- Procedimiento

- Pesar la muestra en un matraz Kjeldahl.
- Añadir 20 ml de ácido sulfúrico, dos pastillas catalizadoras y 2 perlas de cristal.
- La digestión tiene lugar a 400-410 °C durante 3 horas en un aparato de digestión Kjeldahl (después de este paso la solución que queda en el tubo es clara).
- Llevar a cabo una destilación de vapor con la solución obtenida enfriada (añadir 100 ml de hidróxido sódico (30%), 100 ml de agua y 60 ml de ácido bórico (4%) como solvente para el nitrógeno y valorar el nitrógeno transferido con ácido sulfúrico (0.1 N).

$$\text{Contenido en proteína (\%)} = \frac{V \times F \times T}{E}$$

V: Consumo de ácido sulfúrico

F: 8,875 (N x 6,25): factor de conversión para ovoproductos

T: concentración de ácido sulfúrico

E: Peso inicial de la muestra

B.4. La grasa

- Fundamento

La grasa del huevo está concentrada en la yema. En proporción, ésta contiene aproximadamente un 50% de agua, de 32 a 36% de lípidos, 16% de proteínas y de 1 a 2% de glúcidos. Los triglicéridos, fosfolípidos y esteroides suponen un 69% de la materia seca de la yema (46%, 20% y 3% respectivamente). Las dos terceras partes de las proteínas de la yema están asociadas a lípidos, en las lipoproteínas (livetina, vitelina, vitelenina, fosvitina).

Siendo ésta la parte más valiosa del huevo en cuanto a la variedad de sus características nutricionales (es la que contiene los elementos necesarios para el desarrollo del potencial embrión) y su interés comercial (por sus numerosos usos en industria alimentaria) la yema del huevo en España tiene mayor precio. Por ello es de importancia conocer el nivel de grasa esperable en el huevo entero y en la yema elaborados para evaluar la pureza del producto final y la conformidad con las expectativas relacionadas con su funcionalidad para usos comerciales.

La proporción de grasas es variable en función de numerosos factores, como el extracto seco del huevo. Por ello se admite una cierta variación en torno al nivel de referencia.

La composición de la fracción grasa del huevo es modificable mediante la composición de la dieta de la gallina. Esta propiedad se ha empleado para conseguir huevos con más concentración de determinados ácidos grasos, generalmente insaturados.

- Método analítico

El contenido en grasa puede medirse según dos criterios:

Grasa total: incluye los ésteres de glicerol y ácidos grasos.

Lípidos totales: incluye los ésteres de glicerol, ácidos grasos, colesterol y fosfolípidos.

ÁCIDOS GRASOS TOTALES, MÉTODO DE HIDRÓLISIS

- a. Pesar con precisión 3 gramos de huevo líquido o 2 gramos de yema líquida e introducir en un matraz Mojonier un tubo de extracción similar.
- b. Mientras se agita vigorosamente el tubo de extracción, lentamente se añaden 10 ml de ácido clorhídrico concentrado a dicho tubo junto con la muestra de ovoproducto líquido.
- c. Poner el tubo en un baño de agua a 70 °C y llevar el agua del baño a ebullición. Mantener el tubo en agua hirviendo durante 30 minutos.
- d. Agitar cuidadosamente el tubo a intervalos de 5 minutos.
- e. Quitar el tubo del baño y añadir agua destilada hasta el nivel de la válvula (aprox.).
- f. Bajar a temperatura ambiente.
- g. Añadir 25 ml de éter de petróleo, (punto de ebullición de 30 a 60 °C), tapar el tubo y agitar vigorosamente. Periódicamente, quitar el tapón con cuidado para disminuir la presión dentro del tubo.
- h. Añadir 25 ml de éter.
- i. Dejarlo reposar hasta que el solvente se separe del agua y el sobrenadante esté claro (20 minutos aprox.).
- j. Decantar el solvente en un vaso de cristal graduado de unos 100 o 250 ml.
- k. Evaporar los éteres hasta secarlos, muy despacio y debajo de una campana, utilizando una plataforma caliente o un baño de vapor. Este paso ocurre rápidamente, por lo tanto el vaso debe estar sólo templado.
- l. Repetir estos pasos hasta hacer tres extracciones.
- m. Transferir el plato a un horno de convección a 100 °C durante 10 minutos, un horno de vacío a 100 °C 10 minutos o un horno atmosférico a 135 °C durante aproximadamente 5 minutos hasta que se registre un peso constante. Refrescar después a temperatura ambiente.
- n. Pesar, calcular y convertirlo a porcentaje de grasa por hidrólisis ácida.

Notas:

- Los éteres usados son altamente inflamables. ¡NO DEJAR EVAPORAR SOLOS O PONERLOS CERCA DE LLAMAS!
- La evaporación debe hacerse en una campana.
- Los tapones para la extracción de grasas de los frascos deben ser corchos, bien de neopreno u otras gomas sintéticas. No utilizar tapones de goma natural y tampoco usar tapones impregnados con cera.
- El vaso o recipiente usado para la evaporación se debe acondicionar como sigue: Antes de pesarlo, calentarlo en un horno a 100 °C durante 10 minutos, después enfriar a temperatura ambiente (30 minutos aproximadamente) hasta obtener una constante de peso.

LÍPIDOS TOTALES

Preparación:

- Homogeneizar las muestras.
- Secar un vaso de fondo redondo de 250 ml durante una hora a 103 °C.
- Dejarlo enfriar en un desecador y pesar el vaso (m_1).

Peso inicial de la muestra: (m_0) (depende del contenido de lípidos esperado)

Ovoproducto	Peso
Huevo líquido	4-5 g
Yema líquida	1-2 g

- Pesar la muestra en un cartucho de extracción con 25 gramos de arena de mar.
- Homogeneizar la muestra con una barra de cristal, y entonces añadir 25 gramos de sulfato de sodio y homogeneizar otra vez.
- Cubrir la mezcla con algodón y extraer los lípidos en un tubo de extracción caliente con 100 ml de ciclohexano/etanol (1/1) durante 6 horas.
- Filtrar la solución de éter en un vaso de precipitados de fondo redondo y remezclar con éter.
- Evaporar el solvente nuevamente y secar el vaso de fondo redondo durante una hora a 103 °C, pesarlo después de una hora en un cooling desiccator (m_2).

Contenido en lípidos w (%): $W = (m_2 - m_1) / m_0 \times 100$

B.5. El colesterol

- Fundamento

Como ya se ha citado, los triglicéridos, fosfolípidos y esteroides son parte de la fracción grasa de la yema y suponen un 69% de su materia seca (46%, 20% y 3% respectivamente). El colesterol es uno de los esteroides de la yema.

El colesterol es una grasa de origen animal. La yema de huevo es especialmente rica en esta sustancia. El contenido en colesterol por 100 g de huevo entero es de unos 410 mg. Teniendo en cuenta que la yema representa aproximadamente el 30% en peso del huevo, en 100 g de yema esta cantidad es aproximadamente de 1.370 mg por 100 g. Tablas más recientes (ver Base Española de Datos de Composición de Alimentos) aportan datos para colesterol de 380 mg /100 g. Hay que tener en cuenta una cierta variabilidad del % de colesterol en el huevo.

Esta presencia de colesterol en el huevo (entero o yema, no en la clara) es una característica que puede ser empleada para la determinación de la presencia de huevo, o de su proporción en las cantidades esperadas, dado que es difícil encontrar un sustituto del huevo con características similares. Por ello en algunos casos se emplea a la hora de valorar la adecuada adición de huevo en determinados alimentos procesados (pastas al huevo, por ejemplo).

- Método analítico

El método analítico para determinación del colesterol es enzimático y por cromatografía.

4.1.2 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

La importancia de la calidad microbiológica de la materia prima usada para la elaboración del ovoproducto es que es relevante para obtener una calidad microbiológica idónea del producto final.

En el producto final el principal objetivo del recuento bacteriano es que sirva como indicador de tratamiento incorrecto o no higiénico, que conlleva un peligro potencial.

A. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS OBLIGATORIOS

El Reglamento (CE) nº 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios, modificado por el Reglamento (CE) nº 1441/2007, establece las condiciones en que un producto alimenticio puede considerarse seguro para su consumo. Para ello define algunos criterios:

«**criterio microbiológico**»: criterio que define la aceptabilidad de un producto, un lote de **productos alimenticios o un proceso**, basándose en la ausencia, presencia o número de microorganismos, y/o en la cantidad de sus toxinas/metabolitos, por unidad de masa, volumen, superficie o lote;

«**criterio de seguridad alimentaria**»: criterio que define la aceptabilidad de un producto o un lote de productos alimenticios y es aplicable a los productos comercializados;

«**criterio de higiene del proceso**»: criterio que indica el funcionamiento aceptable del proceso de producción; este criterio, que no es aplicable a los productos comercializados, establece un valor de contaminación indicativo por encima del cual se requieren medidas correctoras para mantener la higiene del proceso conforme a la legislación alimentaria.

El citado texto establece criterios microbiológicos tanto de seguridad alimentaria como de higiene del proceso.

Para los ovoproductos, la ausencia de *Salmonella spp.*, es indicativo de seguridad alimentaria del producto.

Además se consideran otros microorganismos, como las enterobacterias, como indicadores de higiene del proceso.

En el caso de que algunos ovoproductos se comercialicen como «alimentos listos para el consumo» (alimentos destinados por el productor o el fabricante al consumo humano directo sin necesidad de cocinado u otro tipo de transformación eficaz para eliminar o reducir a un nivel aceptable los microorganismos peligrosos); debe aplicarse también el criterio de seguridad alimentaria que se refiere a la ausencia de *Listeria monocytogenes*.

A.1. Salmonella

- Fundamento

La Salmonella es una bacteria entérica de amplia distribución en distintas especies animales y en todo el mundo. Cualquier alimento se puede contaminar durante la preparación si las condiciones y el equipo empleado en el proceso no son higiénicos. Se destruye con el cocinado y el procesado habitual de los alimentos por calor, como sucede en la pasteurización, por ejemplo.

La enterocolitis por salmonela es uno de los tipos más comunes de intoxicación alimentaria y ocurre cuando se consumen alimentos o agua contaminados con la bacteria Salmonella. Dado que su presencia se toma en la normativa comunitaria como criterio de seguridad alimentaria, la presencia de un positivo en cualquiera de las muestras tomadas para el análisis obliga a rechazar la partida y, en su caso, a proceder a un reprocesado que consiga eliminar este microorganismo (y por lo tanto el riesgo de transmisión de una toxiinfección alimentaria).

- Metodología de muestreo

Categoría de alimentos: Ovoproductos, excluidos los productos en los que el proceso de fabricación o la composición del producto eliminan el riesgo de salmonela.

Plan de toma de muestras: $n=5$ $c=0$ (1)

Límite: $M=m$: Ausencia en 25 g

Método analítico de referencia: EN/ISO 6579

Fase en la que se aplica el criterio: Productos comercializados durante su vida útil

(1) n = número de unidades que componen la muestra; c = número de unidades de muestreo con valores superiores a m o comprendidos entre m y M

A.2. Enterobacterias

- Fundamento

En los alimentos que han recibido tratamiento para garantizar su seguridad, la presencia de niveles considerables de Enterobacteriaceae o de coliformes indica:

- Tratamiento inadecuado y/o contaminación posterior al tratamiento; más frecuentemente a partir de materias primas, equipos sucios o manejo no higiénico.
- Multiplicación microbiana que pudiera haber permitido el crecimiento de toda una serie de microorganismos patógenos y toxigénicos.
- Materia prima contaminada hasta el punto que el tratamiento no es capaz de reducirlo a niveles considerados aceptables.

- Metodología de Muestreo

Plan de toma de muestras: $n=5$ $c=2$ (1)

Límite: $m= 10$ ufc/g o ml $M= 100$ ufc/g o ml

Método analítico de referencia: ISO 21528-2 (se usará la última versión de la norma)

Fase en la que se aplica el criterio: Final del proceso de fabricación

Acción en caso de resultados insatisfactorios: comprobación de la eficacia del tratamiento térmico y prevención de la recontaminación.

(1) n = número de unidades que componen la muestra; c = número de unidades de muestreo con valores superiores a m o comprendidos entre m y M

Interpretación de los resultados:

Los resultados se refieren a cada muestra analizada

Los resultados de las pruebas demuestran la calidad microbiológica del proceso analizado:
Enterobacteriaceae en ovoproductos:

- Satisfactorio, si todos los valores observados son $\leq m$
- Aceptable, si un máximo de c/n valores se encuentran entre m y M y el resto de los valores observados son $\leq m$
- Insatisfactorio si uno o varios valores observados son $>M$ o más de c/n valores se encuentran entre m y M

A.3. *Listeria monocytogenes*

- Fundamento

Las especies de listeria están muy extendidas en el medio ambiente. Se han aislado del suelo, materia vegetal en putrefacción, aguas residuales, pollo fresco y congelado, alimentos frescos y procesados, queso, leche no procesada, desechos de los mataderos, así como en el tracto digestivo de humanos y animales asintomáticos. *L. monocytogenes* se ha aislado de variadas especies de mamíferos, aves, peces, crustáceos e insectos. Los animales pueden tener *Listeria monocytogenes* en sus intestinos sin estar enfermos y ser portadores sanos. Debido a esto, las bacterias se pueden propagar en la carne y productos lácteos. La *Listeria monocytogenes* se destruye por tratamiento térmico al cocinar o con otros métodos de calentamiento, como la pasteurización, utilizada para producir alimentos listos para el consumo.

Sin embargo, los alimentos listos para el consumo pueden contaminarse después de ser procesados. Las epidemias de listeriosis están asociadas con alimentos listos para comer tales como fiambres, embutidos fermentados o deshidratados, otras carnes y aves.

Debido a su amplia distribución, este microorganismo tiene muchas oportunidades de contaminar alimentos en distintos pasos de la producción alimentaria, siendo ésta la vía más frecuente por la que el ser humano adquiere la infección. *Listeria monocytogenes* es la habitualmente implicada en patología humana. La bacteria crece con relativa facilidad a temperaturas bajas, por ello es importante que los equipos de refrigeración funcionen dentro de unos rangos de temperatura menores de 4 °C. La capacidad para resistir a las condiciones existentes en las plantas de producción de alimentos y multiplicarse a temperaturas de refrigeración convierte a la *L. monocytogenes* en una grave amenaza para la salud pública. Sin embargo, y de forma positiva, esta capacidad de crecimiento nos permite utilizar esta bacteria como indicadora de la calidad higiénica de los alimentos y del proceso.

- Metodología de Muestreo

Categoría de alimentos: Alimentos listos para el consumo que no pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*, que no sean los destinados a los lactantes ni para usos médicos especiales. (1) (2)

Plan de toma de muestras: $n=5$, $c=0$

Límites (M y m): 100 ufc/g

Método analítico de referencia (3): EN/ISO 11290-2 (4)

Fase en la que se aplica el criterio: Productos comercializados durante su vida útil

- (1) En circunstancias normales, no se exige realizar pruebas regulares con respecto a este criterio para los siguientes productos alimenticios listos para el consumo:
- los que hayan recibido tratamiento térmico u otro proceso eficaz para eliminar *L. monocytogenes*, cuando la recontaminación no sea posible tras este tratamiento (por ejemplo, productos tratados térmicamente en su envase final),
 - frutas y hortalizas frescas, enteras y no transformadas, excluidas las semillas germinadas,
 - pan, galletas y productos similares,
 - aguas embotelladas o envasadas, bebidas refrescantes sin alcohol, cerveza, sidra, vino, bebidas espirituosas y productos similares,
 - azúcar, miel y golosinas, incluidos productos de cacao y chocolate,
 - moluscos bivalvos vivos.
- (2) Se considera automáticamente que pertenecen a esta categoría los productos con $pH \leq 4,4$ o $aw \leq 0,92$, productos con $pH \leq 5,0$ y $aw \leq 0,94$, y los productos con una vida útil inferior a 5 días. Otras categorías de productos también pueden pertenecer a esta categoría, siempre que se justifique científicamente.
- (3) Se utilizará la última versión de la norma.
- (4) Sobre una placa de Petri de 140 mm de diámetro o tres placas de Petri de 90 mm de diámetro se siembra 1 ml de inóculo.

B. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS OPCIONALES

Con carácter adicional a los criterios microbiológicos obligatorios pueden considerarse otros criterios que permitan su uso como indicadores de higiene del proceso o de manipulación adecuada de los productos. Algunos de ellos son:

B.1. *Staphylococcus aureus*

- Fundamento

Se usa como indicador para la contaminación procedente de vías orales, nasales, pieles y otros orígenes. La presencia de *Staphylococcus aureus* en un alimento se interpreta, por lo general, como indicativo de contaminación a partir de la piel, la boca y las fosas nasales de los manipuladores de alimentos, si bien el material y equipo sucios y las materias primas de origen animal pueden ser asimismo la fuente de contaminación.

Cuando se encuentra un gran número de estafilococos en un alimento significa por lo general:

- Tratamiento inadecuado y/o contaminación posterior al tratamiento; más frecuentemente a partir de materias primas, equipos sucios o manejo no higiénico.
- Multiplicación microbiana que pudiera haber permitido el crecimiento de toda una serie de microorganismos patógenos y toxigénicos.
- Materia prima contaminada hasta los que el tratamiento no es capaz de reducir hasta 2 considerados aceptables.

- **Método analítico de referencia:** EN/ISO 6888-1 o 2

B.2. Aerobios mesófilos

- Fundamento

Las bacterias aerobias mesófilas, como grupo (es decir, las que crecen en agar a 30-37 °C), pueden ser consideradas como organismos indicadores, aunque representan una medida mucho menos precisa y fiable del peligro de intoxicación alimentaria que otros indicadores. Los recuentos elevados de bacterias mesófilas, por ejemplo en productos crudos o no tratados, a menudo están constituidos por la microflora normal o quizás indican una alteración incipiente del alimento y no un peligro potencial para la salud del consumidor si se encuentran en niveles aceptables.

El recuento de bacterias aerobias mesófilas es el más comúnmente utilizado para indicar la calidad sanitaria de los alimentos. Recuentos altos en alimentos estables a menudo indican materias primas contaminadas o tratamientos no satisfactorios desde el punto de vista sanitario, o contaminación en proceso. En los productos perecederos pueden indicar también condiciones inadecuadas de tiempo/temperatura durante su almacenamiento. La presencia de un número elevado de bacterias aerobias mesófilas que crecen bien a temperatura corporal o próxima a ella, significa que pueden haberse dado condiciones favorables o la multiplicación de los microorganismos patógenos de origen humano o animal. Es propia de tratamientos térmicos insuficientes de los alimentos enlatados o de un almacenamiento prolongado sin refrigeración de los alimentos elaborados.

Así pues, si el recuento de la flora aerobia mesófila es alto, o si varía considerablemente en las muestras de partidas diferentes o dentro de una misma partida, ello quiere decir que con toda probabilidad el control del proceso fue inadecuado durante el tratamiento, la conservación o el transporte.

Todas las bacterias patógenas conocidas vehiculadas por los alimentos son mesófilas y en algunos casos contribuyen con su presencia a los recuentos en placa encontrados.

- **Método analítico de referencia:** ISO 4833

4.2 Huevos cocidos

En el caso de que se trate de la elaboración y comercialización de huevos cocidos, deben considerarse, como en el caso anterior, las condiciones legales obligatorias para la materia prima (que sea un huevo apto para consumo humano, de categoría A o B), y las especificaciones analíticas establecidas en la norma.

En este punto son de aplicación las consideraciones realizadas en el punto 4.1.1 ESPECIFICACIONES ANALÍTICAS OBLIGATORIAS en lo referido a la presencia de ácido 3-hidroxibutírico y ácido láctico, en el sentido de que no son aceptables materias primas procedentes de descartes de incubadora ni que hayan sufrido deterioro por actividad microbiana.

No tiene sentido en este caso hablar, como en ovoproducto líquido, de extracto seco, pH o porcentaje de proteína, colesterol o grasa como indicadores de calidad comercial ya que se entiende que el huevo cocido no ha sufrido alteración alguna en el procesado salvo la aplicación del calor necesario para su coagulación completa. Por ello no se definirán parámetros físico-químicos en este caso.

4.2.1 ESPECIFICACIONES ANALÍTICAS OBLIGATORIAS

En la elaboración de huevos cocidos es de aplicación el **Reglamento (CE) nº 853/2004** sobre higiene de los alimentos de origen animal, que establece límites para el contenido de los tres componentes del ovoproducto, por las razones anteriormente mencionadas en relación a la calidad de la materia empleada en el proceso:

1. La concentración de ácido 3-OH-butírico no será superior a 10 miligramos por kilogramo de materia seca de ovoproducto no modificado.
2. El contenido de ácido láctico de las materias primas utilizadas para fabricar ovoproductos no será superior a 1.000 miligramos por kilogramo de materia seca. No obstante, en los productos fermentados, dichos valores deberán ser los que se hayan comprobado antes del proceso de fermentación.
3. La cantidad de residuos de cáscara, de membranas de huevos y otras posibles partículas en el ovoproducto transformado no será superior a 100 miligramos por kilogramo de ovoproducto. **Esta limitación no es aplicable en el huevo cocido.**

A. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

A.1. Criterios de seguridad alimentaria

Dado que el proceso de fabricación (cocido en agua en ebullición por un tiempo suficiente para la coagulación total del contenido del huevo) elimina el riesgo de presencia de salmonela, no se considera en este caso la realización de esta determinación (Reglamento (CE) nº 2073/2005 y sus modificaciones).

Sí es de aplicación, sin embargo, el criterio oficial establecido en cuanto al control de listeria:

- **Microorganismo:** *Listeria monocytogenes*

Categoría de alimentos: Alimentos listos para el consumo que no pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*, que no sean los destinados a los lactantes ni para usos médicos especiales. (1) (2)

Plan de toma de muestras: $n=5$, $c=0$

Límites (M y m): 100 ufc/g

Método analítico de referencia(3): EN/ISO 11290-2 (4)

Fase en la que se aplica el criterio: Productos comercializados durante su vida útil

(1) Circunstancias normales, no se exige realizar pruebas regulares con respecto a este criterio para los siguientes productos alimenticios listos para el consumo:
- los que hayan recibido tratamiento térmico u otro proceso eficaz para eliminar *L. monocytogenes*, cuando la recontaminación no sea posible tras este tratamiento (por ejemplo, productos tratados térmicamente en su envase final),
- frutas y hortalizas frescas, enteras y no transformadas, excluidas las semillas germinadas,
- pan, galletas y productos similares,
- aguas embotelladas o envasadas, bebidas refrescantes sin alcohol, cerveza, sidra, vino, bebidas espirituosas y productos similares,
- azúcar, miel y golosinas, incluidos productos de cacao y chocolate,
- moluscos bivalvos vivos.

(2) Se considera automáticamente que pertenecen a esta categoría los productos con $pH \leq 4,4$ o $aw \leq 0,92$, productos con $pH \leq 5,0$ y $aw \leq 0,94$, y los productos con una vida útil inferior a 5 días. Otras categorías de productos también pueden pertenecer a esta categoría, siempre que se justifique científicamente.

(3) Se utilizará la última versión de la norma.

(4) Sobre una placa de Petri de 140 mm de diámetro o tres placas de Petri de 90 mm de diámetro se siembra 1 ml de inóculo.

A.2. Criterios de higiene de los procesos

- **Microorganismo:** Enterobacteriaceae

Categoría de alimentos: Ovoproductos

Plan de toma de muestras: $n=5$ $c=2$ (1)

Límite: $m= 10$ ufc/g o ml $M= 100$ ufc/g o ml

Método analítico de referencia: ISO 21528-2 (se usará la última versión de la norma)

Fase en la que se aplica el criterio: Final del proceso de fabricación

Acción en caso de resultados insatisfactorios: comprobación de la eficacia del tratamiento térmico y prevención de la recontaminación.

(1) n = número de unidades que componen la muestra; c = número de unidades de muestreo con valores superiores a m o comprendidos entre m y M

Interpretación de los resultados

Los resultados se refieren a cada muestra analizada

Los resultados de las pruebas demuestran la calidad microbiológica del proceso analizado Enterobacteriaceae en ovoproductos:

- Satisfactorio, si todos los valores observados son $\leq m$
- Aceptable, si un máximo de c/n valores se encuentran entre m y M y el resto de los valores observados son $\leq m$
- Insatisfactorio si uno o varios valores observados son $>M$ o más de c/n valores se encuentran entre m y M

A.3. Criterios organolépticos:

Los derivados del huevo deben tener unas características sensoriales propias y que se corresponden con un producto de calidad y sin deterioros ni alteraciones.

Una textura, olor y color apropiados son la condición básica que debe cumplir el producto terminado a lo largo de toda su vida útil.

La textura semisólida (en el ovoproducto líquido), los colores y olores no propios del huevo denotan una materia prima, elaboración, conservación o envasado inadecuados y muy posiblemente un deterioro de la calidad que puede conllevar riesgos para la seguridad alimentaria y que por ello les hace impropios para los usos previstos como ingredientes alimentarios.

Las características organolépticas que se deben esperar de los ovoproductos son las siguientes:

- **Olor:** Característico a huevo, ausencia de olores extraños.

- El huevo cocido tiene a su vez un olor propio distinto del huevo líquido.

- **Textura:** Homogénea, sin grumos o coágulos.

- Sin materias extrañas en suspensión (solo para el ovoproducto líquido, no procede en el caso de huevo cocido).
- El huevo cocido debe estar completamente coagulado.

- **Color:** Característico de huevo en el huevo líquido.

El huevo cocido puede presentar una coloración gris verdosa en la superficie de la yema que entra en contacto con la clara. Este color responde a una reacción química entre los compuestos azufrados y ferrosos de la clara y la yema, que en condiciones de pH y temperatura elevadas forman sulfuro de hierro, que da el color gris verdoso. Éste no afecta a la seguridad alimentaria del huevo, aunque puede disminuir la calidad comercial del huevo cocido si genera rechazo en el consumidor por su aspecto menos atractivo.

Se puede evitar la formación del sulfuro de hierro con una cocción adecuada, no excesiva, y utilizando huevos más frescos (el pH del huevo va aumentando con la edad desde la puesta).

5. RESUMEN DE LOS CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN DE OVOPRODUCTOS ESPAÑOLES

Los valores de los criterios analíticos y microbiológicos (salvo los que no son obligatorios por norma, que deben cumplirse) citados anteriormente que se consideran aceptables en ovoproductos son los que se recogen en los apartados siguientes.

5.1 Ovoproductos líquidos

5.1.1 PARÁMETROS ANALÍTICOS

A. ESPECIFICACIONES ANALÍTICAS OBLIGATORIAS (Reglamento (CE) nº 853/2004)

- Contenido de ácido láctico no mayor a 1.000 mg/kg de materia seca.
- Concentración de ácido 3 - OH-Butírico no superior a 10 mg/kg de materia seca.
- Residuos de cáscara, de membranas de huevos y otras posibles partículas en el ovoproducto transformado no superior a 100 mg/ kg de ovoproducto

B. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS (Reglamento (CE) nº 2073/2005 y sus posteriores modificaciones)

B.1. Criterios de Seguridad alimentaria

- Salmonella - En productos comercializados durante su vida útil. No aplicable en huevo cocido.
- Ausencia en 25 gramos
- *Listeria monocytogenes* - En alimentos listos para el consumo
- 100 u.f.c. en productos comercializados durante su vida útil

B.2. Criterio de higiene de proceso

- Enterobacterias - Al final del proceso de fabricación:
 - Satisfactorio, si todos los valores observados son ≤ 10
 - Aceptable, si un máximo de 2/5 valores se encuentran entre 10 y 100 y el resto de los valores observados son ≤ 10
 - Insatisfactorio si uno o varios valores observados son >100 o más de 2/5 valores se encuentran entre 10 y 100

5.1.2 VALORES DE REFERENCIA DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Se indican los valores medios de referencia para los parámetros citados a lo largo de la vida útil del producto estándar. Cualquier otro ovoproducto con ingredientes o aditivos añadidos puede ver modificados los valores de referencia citados.

A. HUEVO ENTERO LÍQUIDO ESTÁNDAR SIN ADITIVOS

- pH: 7,5
- Sólidos totales: extracto seco: 23 (método: por desecación)
- Grados Brix a 20 °C: 24 (medida aproximada de extracto seco)
- % Materia grasa: 8,4
- % Lípidos totales: 9,8
- % Proteína: 11,5
- Colesterol (% extracto seco): 1,53

B. YEMA

- pH: 6,5
- Sólidos totales: extracto seco: 41 (método: por desecación)
- Grados Brix a 20 °C: 41 (medida aproximada indirecta de extracto seco)
- % Materia grasa: 23
- % Lípidos totales: 25,6
- % Proteína: 15
- Colesterol (% extracto seco): 2,2

C. CLARA

- pH: 9
- Sólidos totales: extracto seco: 11 (método: por desecación)
- Grados Brix a 20 °C: 15 (medida aproximada de extracto seco)
- % Materia grasa: 0,1
- % Proteína: 10
- Colesterol: No procede

5.1.3 PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

Las mediciones siguientes se consideran indicadores de calidad, no de seguridad alimentaria.

- *Staphylococcus aureus* - ausencia en 1 g.
- Aerobios mesófilos - < 100.000 ufc/ml

5.1.4 PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS

- Olor: Característico a huevo, ausencia de olores extraños.
- Textura: Homogénea, sin grumos o coágulos.
- Color característico de huevo.
- Sin materias extrañas en suspensión.

5.2 Ovoproductos cocidos

5.2.1 DETERMINACIONES OBLIGATORIAS

A. ESPECIFICACIONES ANALÍTICAS

- Contenido de ácido láctico no mayor a 1.000 mg/kg de materia seca.
- Concentración de ácido 3 - OH-Butírico no superior a 10 mg/kg de materia seca.

B. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

B.1. Criterios de Seguridad alimentaria

Cuando se vendan como productos listos para el consumo:

- *Listeria monocytogenes* (límite: <100 ufc/g).

B.2. Criterio de higiene de proceso

- Enterobacterias: ver metodología en punto 4.2.1, apartado A.2.

C. PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS

- Olor: Característico a huevo cocido, ausencia de olores extraños.
- Textura: Homogénea, coagulado, sin líquido en su interior.
- Colores característicos en clara (blanca) y yema (amarilla) de huevo.
La aparición de sulfuro de hierro gris verdoso en la superficie de la yema cocida no es deseable ya que puede ser motivo de rechazo por motivos de calidad comercial - en función del uso previsto-, no de seguridad alimentaria.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. BUXADÉ CARBÓ, Carlos. La gallina ponedora: sistemas de explotación y técnicas de producción. Ed. Mundi-Prensa, 2000.
2. CASTELLÓ, José A. y varios autores. Producción de Huevos. Real Escuela de Avicultura 2010
3. Codex Alimentarius: Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios generales de higiene de los alimentos (CAC/RCP 1-1969, revisión 4 de 2003). Codex Alimentarius, 2003.
4. Codex Alimentarius: Código de Prácticas de higiene para los huevos y los productos de huevo. (CAC / RCP 15-1976. Revisión 2007). Codex Alimentarius, 2007.
5. INOVO: Guía de Buenas Prácticas de Higiene para la Elaboración de Ovoproductos (Asociación Española de Industria de Ovoproductos - INOVO - 2011).
6. INPROVO: Guía de aplicación del sistema APPCC en centros de embalaje de huevos de gallina (Organización Interprofesional del Huevo y sus Productos -Inprovo-, 2000).
7. INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO. Lecciones sobre el huevo. Varios Autores. Instituto de Estudios del Huevo, 2002.
8. INTERNATIONAL EGG COMMISSION. International Egg and Egg Products Guidelines - Global standards of identity for liquid and dried egg products. International Egg Commission, 2007.
9. Proceedings of the VI European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products. Egg and egg products quality. W.A.A. Ed. Dr. Ricardo Cepero Briz, 1995.
10. SAUVEUR, Bernard. El huevo para consumo: bases productivas. Ed. Mundi-Prensa, 1992.
11. SIM y NAKAI. Egg uses and processing technologies. New Developments. Ed. CAB International, 1994.
12. SIM, NAKAI y GUENTER. Egg nutrition and biotechnology. W.A.A. CABI Publishing, 1999.
13. STADELMAN y COTTERILL. Egg science and technology. Food Products Press, 1995.
14. THAPON y BOURGEOIS. L'oeuf et les ovoproduits. Ed. Technique et Documentation (Lavoisier), 1994
15. UNECE: UNECE STANDARD EGG-1 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) relativa a la comercialización y los controles de calidad comercial de los huevos con cáscara que se introduzcan en el comercio internacional entre los países miembros de la CEPE/ONU y que se destinen a esos países. UNECE, 2010
16. UNECE: UNECE STANDARD NO. 43 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) relativa a la comercialización y los controles de calidad comercial de los huevos con cáscara para la industria de procesado que se introduzcan en el comercio internacional entre los países miembros de la CEPE/ONU y que se destinen a esos países.
17. UNECE: UNECE STANDARD NO. 44 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) relativa a la comercialización y los controles de calidad comercial de los huevos con cáscara refrigerados que se introduzcan en el comercio internacional entre los países miembros de la CEPE/ONU y que se destinen a esos países.
18. UNECE: UNECE STANDARD NO. 45 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) relativa a la comercialización y los controles de calidad comercial de los huevos con cáscara conservados que se introduzcan en el comercio internacional entre los países miembros de la CEPE/ONU y que se destinen a esos países.
19. UNECE: UNECE STANDARD EGG-2 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) relativa a la comercialización y los controles de calidad comercial de los ovoproductos de huevos de gallina empleados en la industria alimentaria que se introduzcan en el comercio internacional entre los países miembros de la CEPE/ONU y que se destinen a esos países. UNECE, 1986.
20. YAMAMOTO, JUNEJA, HATTA y KIM. Hen eggs. Their basic and applied science. Ed. CRC Press LLC 2001.

7. TABLA DE COMPOSICIÓN DEL HUEVO DE GALLINA

Para la elaboración de esta tabla de composición del huevo un equipo técnico (*) coordinado por el Instituto de Estudios del Huevo ha revisado diversas tablas de composición publicadas en diferentes países. A partir de ellas ha definido una tabla de composición completa teniendo en cuenta diversos aspectos: unanimidad de resultados entre diferentes tablas, prioridad de datos analíticos y de procedencia española, y se han considerado también resultados de estudios recientes.

Huevo entero de gallina	
Composición por 100 g de porción comestible	
(Porción comestible: 87 % del peso total del huevo con cáscara)	
Agua (g)	76,9
Energía (kcal)	141
(kJ)	593
Proteínas (g)	12,7
Carbohidratos (g)	0,68
Azúcares sencillos (g)	0,68
Lípidos (g)	9,7
AGS (g)	2,8
AGM (g)	3,6
AGP (g)	1,6
Colesterol (mg)	410
C18:1 Ácido oleico (g)	3,4
C18:2 Ácido linoleico (g)	1,34
C18:3 Ácido linolénico (g)	0,04
AG trans (mg)	0,032
EPA (mg)	7
DHA (mg)	60
Total de omega-3 (mg)	101
Vitaminas	
Tiamina (mg)	0,11
Riboflavina (mg)	0,37
Equivalentes de Niacina (mg)	3,3
Vitamina B ₆ (mg)	0,12
Eq. Folato dietético (µg)	51,2
Vitamina B ₁₂ (µg)	2,1
Vitamina C (mg)	0

Continuación ►

Pantoténico (mg)	1,8
Vitamina A (Eq. De Retinol) (µg)	227
Vitamina D (µg)	1,8
Vitamina E (Eq.α- tocoferol) (mg)	1,9
Vitamina K (µg)	8,9
Biotina (µg)	20
Minerales	
Calcio (mg)	56,2
Fósforo (mg)	216
Hierro (mg)	2,2
Iodo (µg)	12,7
Cinc (mg)	2
Magnesio (mg)	12,1
Sodio (mg)	144
Potasio (mg)	147
Cobre (mg)	0,014
Selenio (µg)	10
Flúor (mg)	0.11
Manganeso (mg)	0.071
Cromo (µg)	2.5
Otras sustancias	
Colina (mg)	250
Luteína +Zeaxantina (µg)	331
Aminoácidos	
Alanina (mg)	755
Arginina (mg)	755
Acido aspártico (mg)	1239
Cistina (mg)	236
Ácido glutámico (mg)	1536
Glicina (mg)	450
Histidina (mg)	280
Isoleucina (mg)	789

Continuación ►

Leucina (mg)	1069
Lisina (mg)	755
Metionina (mg)	382
Fenilalanina (mg)	679
Prolina (mg)	500
Serina (mg)	976
Treonina (mg)	602
Triptófano (mg)	195
Tirosina (mg)	501
Valina (mg)	950

Fuente - Instituto de Estudios del Huevo - INPROVO (2008)

(*) EQUIPO TÉCNICO

D^o. ARANZAZU APARICIO VIZUETE. Doctora en Farmacia. Profesora Titular Interina. Dpto. de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

D^o. ANA C. BARROETA LAJUSTICIA. Doctora en Veterinaria. Catedrática de Universidad. Dpto. Ciencia Animal y de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona.

D^o. ANA MARÍA LOPEZ SOBALER. Doctora en Farmacia. Profesora Titular de Universidad. Dpto. de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

D^o. ROSA MARIA ORTEGA ANTA. Doctora en Farmacia. Catedrática de Universidad. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.





asociación española de industrias de ovoproductos

Juan Montalvo 5, 1º D

28040 Madrid

Tel.: 91 598 59 20

Fax: 91 456 05 32

www.inovo.es

e-mail: inovo@inovo.es

Con la colaboración de:

