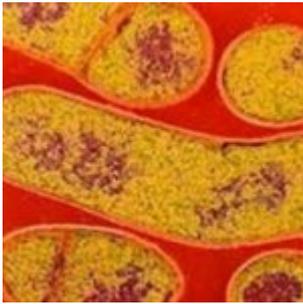


Clostridium



Resumen

Clostridium es un género de bacterias anaerobias, que en ausencia de oxígeno y poca acidez producen toxinas. Están ampliamente distribuidas en el medio ambiente y en la flora intestinal de animales y personas, pudiendo transmitirse a los alimentos y generar toxiinfecciones alimentarias. Las especies más importantes asociadas a la contaminación de alimentos son *Clostridium botulinum* y *Clostridium perfringens*, siendo la primera la principal causante de toxiinfecciones alimentarias.

En muchas ocasiones, los brotes de *Clostridium botulinum* se han asociado al consumo de conservas caseras y de alimentos fermentados o curados que no han sido procesados adecuadamente.

La toxina botulínica del *Clostridium botulinum* genera la toxiinfección conocida como "Botulismo", poco frecuente, pero con consecuencias graves, ya que afecta al sistema nervioso. Los bebés menores de 1 año son población de especial riesgo, porque su sistema digestivo es inmaduro y se puede producir la toxina al ingerir bacterias o esporas.

Las toxinas de *Clostridium botulinum* son relativamente sensibles al calor y se inactivan por calentamiento a 85 ° C durante 5 minutos o un proceso equivalente.

En Europa, el 98% de las infecciones de botulismo se producen en el hogar por inadecuado cocinado y mala conservación de los

alimentos enlatados, conservados o fermentados, por lo que es necesario seguir unas buenas prácticas de higiene y manipulación en la preparación y cocinado de los alimentos.

Clostridium es un género de bacterias anaerobias formadoras de esporas termorresistentes que en ausencia de oxígeno germinan, crecen y excretan toxinas.

Las esporas de *Clostridium* están ampliamente distribuidas en la naturaleza y en el medio ambiente, y sus esporas se encuentran habitualmente en el suelo, polvo, sedimentos, aguas estancadas, y en el tracto digestivo de los animales terrestres y marinos. Por ello, pueden transmitirse a una amplia gama de alimentos, tanto alimentos crudos, como parcialmente tratados (conservas, fermentados, ahumados, envasados al vacío).

Las condiciones generales que favorecen el crecimiento de *Clostridium*, la germinación de sus esporas y en consecuencia la producción de su toxina son las siguientes:

- alta cantidad de proteínas
- baja concentración de sal
- pH ligeramente ácido o alcalino (superior a 4,5)
- ausencia de oxígeno, multiplicándose en alimentos envasados al vacío o en atmósfera modificada
- Temperaturas entre 3º C y 45-60º C, sobreviviendo en la congelación.

Las especies más importantes asociadas a la contaminación de alimentos son *Clostridium botulinum* y *Clostridium perfringens*, siendo la primera la principal causante de toxiinfecciones alimentarias.

Clostridium botulinum

La temperatura óptima de crecimiento de *C. botulinum* es de 35-40ºC, temperatura a la cual se multiplican las esporas y se

produce la toxina botulínica.

Cada uno de los siete subtipos de *C. botulinum* produce una toxina botulínica diferente identificadas con las letras de la A a la G. Cuatro de ellas (tipos A, B, E y F) pueden causar botulismo humano, siendo los tipos A y B los más frecuentes y tóxicos. La toxina A posee mayor afinidad por el tejido nervioso. Los tipos C, D y E provocan enfermedades en otros mamíferos.

La toxina botulínica es de las toxinas biológicas más potentes que existen ya que cantidades muy pequeñas pueden causar la enfermedad.

Las bacterias *Clostridium*, sus esporas y/o toxinas **se pueden**



transmitir a las personas por varias vías:

Alimento ¹ – Persona

por consumo de alimentos contaminados con la bacteria *Clostridium*, sus esporas y/o toxinas.



Animal /Persona ² – Persona

por contaminación fecal por contacto con los alimentos derivados de los animales.



Agua ³/Alimento – Alimento

por **contaminación cruzada** en la transformación y/o en la preparación y cocinado de los alimentos en el hogar.

¹ La principal vía de transmisión de las toxinas de *Clostridium* a las personas es a través del consumo de alimentos contaminados por falta de higiene e inadecuada manipulación en cualquier etapa de la cadena alimentaria.

² Los manipuladores de alimentos pueden ser portadores de *Clostridium*, de forma que, al manipular los alimentos, sin tener en cuenta unas buenas prácticas de higiene, contaminan los alimentos.

³ El agua de riego/lavado puede estar contaminada con *Clostridium* transmitiéndose a las frutas y verduras frescas regadas con dicha agua.

La intoxicación por la toxina botulínica es conocida como "**Botulismo**", poco frecuente, pero con consecuencias graves, ya que afecta al sistema neuromuscular provocando parálisis progresiva que puede producir insuficiencia respiratoria, fatal en algunos casos (5-10% mortalidad). Hay 2 formas de botulismo:

- **La intoxicación botulínica**, debida a la ingestión de toxina botulínica preformada en un alimento. Esta es la forma más frecuente en los adultos.
- **La toxiinfección botulínica** originada por la ingestión de bacterias y/o esporas, principalmente por lactantes y bebés menores de 1 año, que, debido a la inmadurez del sistema digestivo, germinan, colonizan el intestino y liberan la toxina botulínica. Por ejemplo, se ha descrito el botulismo infantil asociado a la ingestión de miel.

Los **síntomas** se manifiestan entre 12 y 36 horas después de la ingesta e incluyen fatiga intensa, debilidad y vértigo, seguidos generalmente por visión borrosa, sequedad de boca y dificultad para tragar y hablar. También pueden producir vómitos, diarrea e inflamación abdominal. La enfermedad puede dar lugar a debilidad en el cuello y los brazos, y afectar posteriormente los músculos respiratorios y los músculos de la parte inferior del cuerpo. La recuperación puede tardar muchos meses.

La incidencia del botulismo es baja, pero la tasa de mortalidad es alta si no se realiza un diagnóstico precoz y se realiza el tratamiento adecuado (rápida administración de antitoxina y atención respiratoria intensiva). La enfermedad puede ser mortal en el 5 a 10% de los casos.

La intoxicación por la enterotoxina del *Clostridium perfringens* afecta al sistema digestivo produciendo gastroenteritis, caracterizada por malestar estomacal y diarrea que aparecen a la de 6-24 horas de haber ingerido el alimento contaminado y dura menos de 24 horas.

DATOS EUROPEOS

[EFSA-ECDC 2017](#)

Clostridium botulinum: 9 brotes asociados principalmente a carnes curadas, pescados fermentados y conservas

Clostridium perfringens: 3 brotes

[Atlas ECDC 2017](#) – Botulismo

84 casos en 2017 (0,03 casos por 100.000 habitantes)

Disminución progresiva en los últimos 6 años (112 casos en 2013)

Tasa de mortalidad: 8%

DATOS PAÍS VASCO ([Salud Pública GV 2017](#))

Clostridium botulinum: 1 brote (periodo 2012-2016)

Clostridium perfringens: 3 brotes (periodo 2012-2016)

Los alimentos de mayor riesgo de contaminación por *Clostridium Botulinum*, sus esporas y/o toxinas son:



Conservas caseras

Guindillas, espárrago, judías, mermeladas



Conservas de pescado

En lata o en cristal

Semiconservas

Vegetales y de pescado



Carnes curadas, fermentadas insuficientemente, o sin conservantes.

Embutidos, salchichas...

Alimentos envasados al vacío o en atmósfera modificada





Pescados fermentados, salados y/o ahumados

Quesos



Patatas horneadas

Aceites aromatizados



con hierbas y otros condimentos

Miel



en el caso de bebés menores de 1 año

Los alimentos de mayor riesgo de contaminación por ***Clostridium Perfringens*** y sus esporas y/o toxinas son:



Platos preparados ricos en proteínas

Carnes y aves rellenas, con salsa y preparadas en grandes cantidades con antelación



En menor medida

Productos lácteos, las frutas y vegetales crudos, y zumos

La prevención de la toxiinfección por *Clostridium* se basa en las buenas prácticas de preparación de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria, en particular durante el calentamiento/esterilización, y la higiene.

En las explotaciones es importante aplicar las **buenas prácticas agrícolas (BPA)** y las **buenas prácticas higiénicas (BPH)** que contribuyen a reducir el número de *Clostridium* y sus esporas mediante la minimización de la contaminación con tierra y excrementos de animales.

Asimismo, es importante durante la transformación de los alimentos cumplir con los criterios microbiológicos de las materias primas y los **sistemas de autocontrol** basados en el **Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC)**.

- **Los fabricantes de alimentos envasados deben someter a sus productos a una correcta esterilización** para garantizar que se inactivan las esporas de *Clostridium*.
- **La pasteurización en productos envasados al vacío y ahumados en caliente no siempre es suficiente** para inactivar todas las esporas y, por consiguiente, la inocuidad de esos productos se deberá basar en la prevención del crecimiento bacteriano y la producción de toxinas.
- **Las temperaturas de refrigeración combinadas con el contenido de sal y/o las condiciones de acidez** impedirán el crecimiento de la bacteria y la formación de toxinas.

Las toxinas de *Clostridium botulinum* son relativamente

sensibles al calor y se inactivan por calentamiento a 85 ° C durante 5 minutos o un proceso equivalente.

En las conservas industriales:

- 120°C durante 4 minutos o proceso equivalente.

En el resto de productos:

- temperatura interna superior a los 85°C durante al menos cinco minutos

En el caso de conservas caseras:

- Hervir al baño maría durante al menos 3 horas o en olla a presión durante un mínimo de 20 minutos.
- Añadir los conservantes adecuados, por ejemplo, 4-5% de concentración de sal inhibe el crecimiento de las esporas.

DATOS EUROPEOS ([EFSA ECDC 2017](#))

4% positivos en muestras de alimentos procesados y platos preparados- España

55% positivos en muestras de animales (ganado vacuno, ovino y caprino)- Grecia

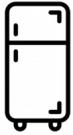
En Europa, el 98% de los brotes de botulismo se producen en el hogar por inadecuadas prácticas de elaboración de alimentos en conserva, curados o fermentados, por lo que es recomendable seguir ciertas buenas prácticas de higiene y manipulación en la preparación de los alimentos, especialmente en conservas caseras y productos cárnicos envasados (embutidos) para prevenir su contaminación por *Clostridium*.

En el hogar, las **medidas para su prevención** son las siguientes:



Usar agua y materias primas seguras.

Lavar bien con agua corriente las frutas y hortalizas que vayan a consumirse crudas.

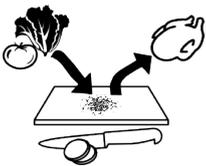


Mantener los alimentos a temperaturas seguras.

Refrigerar los alimentos a temperaturas inferiores a 5°C para limitar el crecimiento potencial.



Mantener la limpieza con la consiguiente desinfección de las superficies, utensilios y tablas para cortar.



Separar alimentos crudos y cocinados para evitar la contaminación cruzada.



Cocinar completamente los alimentos (65°C) y mantenerlos calientes hasta su consumo.

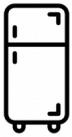
Tras el consumo de los alimentos, refrigerar los excedentes lo antes posible (<5°C) y consumirlos en 24 horas, previamente recalentados.



Mantener la cadena de frío durante el transporte, especialmente de los alimentos crudos susceptibles de ser contaminados con *Clostridium*.



Cumplir las **indicaciones de tiempo y temperaturas de conservación**, así como la fecha de caducidad que figuran en el etiquetado de los alimentos.



No descongelar los alimentos a temperatura ambiente, sino en la parte baja del frigorífico.



No consumir conservas de alimentos hinchadas ni abolladas o mal cerradas.



No consumir embutidos de procedencia no garantizada.



No incluir miel en la dieta de niños menores de 1 año.

En general, las empresas alimentarias deben cumplir los criterios microbiológicos establecidos en el [Reglamento \(CE\) 2073/2005, DE LA COMISIÓN de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios](#). No obstante, este Reglamento no establece límites microbiológicos para garantizar la seguridad en los alimentos susceptibles de ser contaminados con *Clostridium*, aunque sí establece que la autoridad competente podrá realizar muestreos y análisis con el fin de detectar y medir otros microorganismos, sus toxinas o metabolitos, ya sea a efectos de verificar procesos, en el caso de alimentos de los que se sospecha no sean seguros, o en el contexto de un análisis de riesgo.

Por otra parte, la [Recomendación de la Comisión 2004/24/CE \(D.O.C.E. 19/12/03\) sobre el programa de control oficial de productos alimenticios](#) que recomienda tomar muestras representativas de especias a nivel de la importación, la producción/los establecimientos de envasado, el comercio al por mayor, los establecimientos que utilicen especias en la preparación de alimentos y el comercio al por menor, a fin de efectuar el recuento de *Clostridium perfringens*.

Tabla 1. Criterios de Seguridad Alimentaria para *Clostridium perfringens*.

- [OMS 2018: Botulismo](#)
- [ECDC- 2017: Botulismo](#)
- [AESAN 2019: Botulismo](#)
- [CDC-2018: *Botulismo*](#)
- [CDC-2018: *Clostridium perfringens*](#)
- [EFSA -2006: Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on the request from the Commission related to *Clostridium* spp in foodstuffs](#)