



Microrganismos patógenos y de deterioro relacionados con los productos cárnicos.

Los procesos de limpieza y desinfección son de vital importancia en el procesamiento de productos cárnicos. Gracias a estos procesos de higienización podemos evitar la transferencia de microorganismos patógenos que perjudican nuestra salud y de las personas consumidoras. De igual forma, también se reduce la cantidad de microorganismos de deterioro, que afectan las características sensoriales de los productos cárnicos, dando como resultado productos no aptos para el consumo humano y los cuales debemos desechar, implicando pérdidas económicas para el negocio.

Microrganismos patógenos en los productos cárnicos.

La contaminación de los productos cárnicos se puede producir por malas prácticas higiénicas dentro de los establecimientos o por el procesamiento de productos cárnicos contaminados por microorganismos; los cuales, pueden quedar alojados en las superficies de contacto directo o indirecto con los alimentos, sino se realiza eficientemente los procesos de limpieza y desinfección, convirtiéndose en fuente de contaminación para los productos cárnicos.

En el siguiente cuadro se mencionan los microorganismos patógenos asociados al consumo de productos cárnicos contaminados, los síntomas de las enfermedades que estos producen por su ingestión y las superficies donde se podrían alojar.

Microorganismo	Enfermedad y síntomas asociados	Superficies donde se podrían alojar
Listeria monocitógenas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre de la enfermedad:</i> Listeriosis • <i>Síntomas:</i> pueden incluir dolor de cabeza, rigidez en el cuello, confusión, pérdida del equilibrio y convulsiones, además, de fiebre y dolores musculares. En mujeres embarazadas, generalmente solo se presenta fiebre y otros síntomas similares a los de la influenza, como fatiga y dolores musculares. Sin embargo, la infección durante el embarazo puede causar aborto espontáneo, muerte fetal, parto prematuro, o infecciones potencialmente mortales en el recién nacido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos cárnicos contaminados. • Drenajes y caños. • Cámaras de enfriamiento, lugares húmedos, fríos y oscuros de difícil acceso. • Podría llegar a utensilios, equipos y mobiliario. • Pisos.





Microorganismo	Enfermedad y síntomas asociados	Superficies donde se podrían alojar
Salmonella	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre de la enfermedad:</i> Salmonelosis. • <i>Síntomas:</i> incluyen diarrea, fiebre y cólicos estomacales. En la mayoría de los casos, la enfermedad dura de 4 a 7 días y las personas se recuperan sin tratamiento con antibióticos. Algunas personas podrían tener diarrea grave y quizás tengan que ser hospitalizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos cárnicos contaminados. • Herramientas, utensilios y superficies de contacto con los alimentos. • Pisos y paredes.
Campilobacter	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre de la enfermedad:</i> Campilobacteriosis. • <i>Síntomas:</i> Las personas con la infección a menudo suelen tener diarrea (algunas veces con sangre), fiebre y calambres estomacales. Las náuseas y los vómitos pueden acompañar a la diarrea. Estos síntomas generalmente comienzan de 2 a 5 días después de que la persona ingiere Campylobacter y duran aproximadamente una semana. A veces, las infecciones por Campylobacter causan complicaciones, como: síndrome del intestino irritable, parálisis temporal y artritis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos cárnicos contaminados. • Herramientas, utensilios y superficies de contacto con los alimentos. • Pisos y paredes.
E. Coli	<p><i>Síntomas:</i> La mayoría de las personas presentan diarrea, que puede tener sangre, y es frecuente sentir cólicos estomacales fuertes. Algunas personas, también tienen vómitos. La fiebre alta es poco común. Los síntomas generalmente duran de 5 a 7 días.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Productos cárnicos contaminados. • Herramientas, utensilios y superficies de contacto con los alimentos. • Manos del personal por inadecuado lavado de manos. • Pisos y paredes.





Microorganismos de deterioro en los productos cárnicos.

Las alteraciones en carne fresca suelen identificarse por un olor anormal y la aparición en la superficie de mucosidad, pigmentaciones, decoloraciones o fluorescencias, producidas por bacterias de los géneros: Pseudomonas, Aerobacter, Alcalígenes, Achromobacter, Flavobacterium, Leuconostoc, Serratia, Bacillus, Micrococcus, Photobacterium, Levaduras y mohos. Estas alteraciones dependen del número y tipo de microorganismos, la temperatura, la humedad relativa de la cámara, las características de la carne y el manejo de esta.

La carne fresca puede tener una contaminación inicial de entre 10^4 y 10^5 microorganismos por cm^2 , se considera alterada cuando el número de microorganismos oscila entre 10^6 y 10^8 por cm^2 . Por esta razón, los procesos de limpieza y desinfección son de vital importancia para evitar la proliferación de estos microorganismos en las superficies que puedan quedar sucias y de esta forma aumentar la carga microbiológica de los productos cárnicos, lo cual acelera los procesos de descomposición.

En las partes más profundas de la carne se pueden encontrar microorganismos capaces de multiplicarse en ambientes bajos o carentes de oxígeno y provocar cambios en las carnes, tales como:

- Agriado: debido a procesos de fermentación microbiana que da lugar a la formación de ácidos láctico y grasos (bacterias Lácticas). También, a procesos de proteólisis originados por bacterias de los géneros Enterobacteriaceae, Staphylococcus, Bacillus y Clostridium.
- Putrefacción: descomposición anaerobia de las proteínas en carnes conservadas fuera de refrigeración. Se origina por bacterias de los géneros Proteus, Enterobacteriaceae y Clostridium.
- Hueso hediondo: por mala refrigeración en carnes con un pH elevado. Originado por bacterias del género Clostridium.

Formación de biofilms

Las biopelículas o biofilms son comunidades microbianas unidas a superficies, que presentan propiedades específicas por su carácter fijo o sésil (que habita adherido a una estructura).

La unión de microorganismos alterantes o patógenos a las superficies de contacto con alimentos y la posterior formación de biopelículas supone un reto muy importante para la industria cárnica, fundamentalmente porque las biopelículas dan lugar a la contaminación cruzada de los alimentos, lo que origina la reducción de su vida útil y/o la transmisión de enfermedades. Las complejas interacciones que tienen lugar en esta comunidad de múltiples especies van a influir notablemente, no solo sobre la arquitectura y la actividad de la biopelícula, sino también, sobre su resistencia a la desinfección.





La formación de biofilms es una estrategia adaptativa de los microorganismos, la cual les ofrece numerosas ventajas como:

- Condiciones ambientales estables.
- Permite su supervivencia sin ser arrastrados por líquidos.
- La matriz orgánica les dota de resistencia frente a la acción de agentes desinfectantes.
- Incrementa la disponibilidad de nutrientes para su crecimiento.

El biofilm es una suciedad que se forma poco a poco por la falta de limpieza y desinfección. Generalmente, presenta una gran diversidad de microorganismos en su composición y debe ser atacada mediante tratamientos, que consigan su total eliminación una vez formada.

Como eliminar biofilms o biopelículas

Para eliminar biofilms es necesario el uso de detergentes enzimáticos. Las enzimas son unas moléculas producidas de manera natural, que son altamente biodegradables y menos agresivos para el medioambiente que los productos químicos tradicionales.

Las enzimas de los detergentes actúan directamente sobre el biofilm, atacando las sustancias poliméricas extracelulares (SPE) y degradándolas. Esto permite al detergente eliminar las biopelículas y dejar expuestas las bacterias, para ser eliminadas en la fase de desinfección.

Para asegurar la eliminación de los biofilms, se debe actuar sobre las superficies en dos fases:

Tratamiento de choque: Con la combinación de ciertos productos se realiza un tratamiento que eliminan los biofilms de forma definitiva y previenen su reaparición y dispersión. En caso de que las instalaciones tengan problemas serios de biofilms, se recomienda que el tratamiento de choque se realice con equipos de proyección de espuma.

Tratamiento preventivo: Una vez eliminados los biofilms, es aconsejable incluir en el Plan de Limpieza tratamientos periódicos con productos enzimáticos, para asegurar la no reaparición de las biopelículas. **La prevención es la mejor acción para la inocuidad alimentaria.**





Fuentes

Listeriosis, Síntomas, CDC, 2017. Recuperado de:
<https://www.cdc.gov/spanish/listeria/symptoms.html>

Salmonella y los alimentos, CDC, 2020. Recuperado de:
<https://www.cdc.gov/foodsafety/es/communication/salmonella-and-food-sp.html>

Campylobacter, Síntomas, CDC, 2019. Recuperado de: <https://www-cdc-gov.translate.goog/campylobacter/symptoms.html? x tr sl=en& x tr tl=es& x tr hl=es& x tr pt=es& x tr op=translate>

La E. coli y la seguridad de los alimentos, CDC, 2021. Recuperado de:
<https://www.cdc.gov/foodsafety/es/communication/ecoli-and-food-safety.html>

Aspectos microbiológicos e inocuidad de la carne fresca, BM Editores, 2020. Recuperado de:
[Aspectos microbiológicos e inocuidad de la carne fresca - BM Editores](#)

Manual de microbiología de los alimentos, Carrillo y Audisio, 2007. Recuperado de: [Microsoft Word - 10 carnes rojas.doc \(unsa.edu.ar\)](#)

Formación de biofilms en el ambiente de la industria cárnica, Martínez, López y Ortiz, INIA, 2020. Recuperado de: <https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/264467-Formacion-de-biofilms-en-el-ambiente-de-la-industria-carnica.html>

