

# Reducción de la proliferación microbiana en el procesado de carne



# Introducción/Resumen ejecutivo

Las instalaciones de procesamiento de carne requieren grandes cantidades de agua para los procesos de limpieza. A pesar de que casi la totalidad del agua se drena, queda algo de humedad en el aire que se condensa en las superficies. También se producen averías en los equipos y maquinaria. La seguridad de los trabajadores se ve comprometida y pueden crecer bacterias. Esto puede dar lugar a periodos de inactividad y pérdida de ingresos.

En este informe se resume por qué los microorganismos como las bacterias pueden prosperar si la higienización estricta, el control de la temperatura y la deshumidificación optimizada no forman parte de su proceso, y cómo Munters puede ayudarle a reducir la posibilidad de proliferación microbiana para que pueda mantener unas condiciones higiénicas, eliminar el tiempo de inactividad e impulsar la producción.

Munters, el mayor proveedor mundial de deshumidificadores desecantes y soluciones de tratamiento del aire, cuenta con una amplia experiencia en el control de las condiciones climáticas y es consciente de la importancia que tiene garantizar la seguridad de los productos.



# Qué son los microorganismos

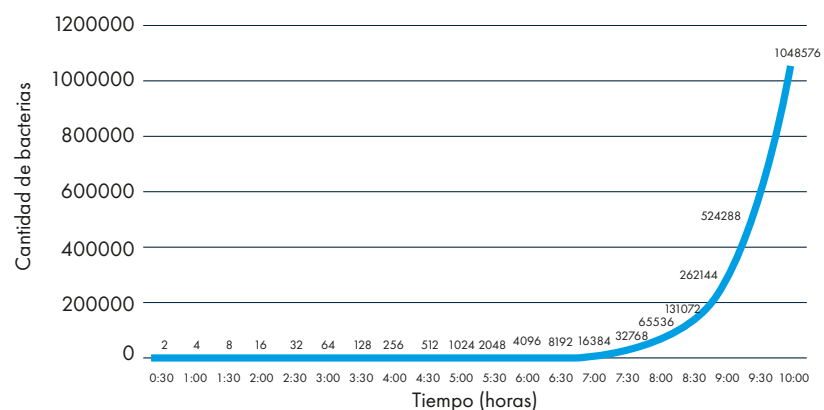
Los microorganismos son organismos que solo se pueden ver a través de un microscopio y están en todas partes. Están en la atmósfera, en el agua, en las plantas y en el suelo. Están allí donde encuentran alimento, humedad y una temperatura adecuada para su proliferación. Los hongos, los mohos, las levaduras y las bacterias son ejemplos de microorganismos. Las bacterias, también llamadas gérmenes, son organismos microscópicos no visibles a simple vista.

Las bacterias son organismos unicelulares o simples. Aunque son pequeñas, las bacterias son potentes y complejas, y pueden sobrevivir en condiciones extremas.

Las bacterias requieren ciertos nutrientes para proliferar. Los compuestos orgánicos como las proteínas, las grasas y los carbohidratos son sus principales fuentes de alimentos. Las bacterias necesitan acceso a agua para proliferar. Se multiplican por fisión binaria y, en condiciones favorables, se multiplican a intervalos de 20–30 minutos.

El moho es un tipo de hongo que crece sobre materia orgánica húmeda o en descomposición, o sobre organismos vivos. En cambio, la levadura es un tipo de hongo que crece como una única célula.

**Gráfico de crecimiento de bacterias**





# Cómo afectan los niveles de humedad a la proliferación de microorganismos

La proliferación y el metabolismo de los microorganismos necesitan disponer de agua, que se mide como actividad acuosa. La actividad acuosa de los alimentos es la relación entre la presión de vapor de los alimentos en sí, cuando están completamente en equilibrio con el aire circundante, y la presión de vapor del agua destilada en condiciones idénticas.

Una actividad acuosa de 0,80 significa que la presión de vapor es el 80 % de la del agua pura. La actividad acuosa aumenta con la temperatura. El estado de humedad de un producto se puede medir como humedad relativa de equilibrio (ERH), que se expresa como un decimal.

Muchos alimentos tienen una actividad acuosa superior a 0,95 y proporcionarán suficiente humedad para favorecer la proliferación de bacterias, levaduras y moho. Muchos microorganismos, incluidas las bacterias patógenas, proliferan más rápidamente en el intervalo 0,99–0,98 y, dado que la carne fresca suele tener una actividad acuosa de 0,99, esto convierte a la carne en la fuente de alimentos con mayor riesgo de proliferación microbiana.

## Actividad acuosa en los alimentos

Alimento	$a_w$	Alimento	$a_w$
Carne y pescado frescos	0,99	Salami	0,82
Leberwurst (embutido de hígado)	0,96	Salsa de soja	0,80
Queso de untar	0,95	Mermeladas y gelatinas	0,80
Pan	0,95	Mantequilla de cacahuete	0,70
Pasta de alubias rojas	0,93	Fruta deshidratada	0,60
Caviar	0,92	Galletas	0,30
Cheddar añejo	0,85	Leche en polvo	0,20
Salsa para cobertura de chocolate	0,80	Café soluble	0,20

*La carne es la fuente de alimentos con mayor riesgo de proliferación microbiana*



# La humedad en los entornos productivos

Las labores de limpieza en las instalaciones de procesamiento de alimentos necesitan grandes cantidades de agua. A pesar de que casi la totalidad del agua se elimina, algo queda de ella, y se evapora. Este vapor de agua se condensa en las superficies frías y puede causar problemas en el proceso de producción, por ejemplo:

- Goteo desde el techo de una cámara frigorífica sobre la carne envasada o sin envasar.
- Gotas desde una unidad de refrigeración que caen sobre el producto expuesto.
- La humedad del techo de un muelle de carga gotea sobre las cajas de productos, deteriorando el embalaje.

El aire ambiente o tratado con una humedad relativa (HR) por encima del 50 % permite que haya un cierto nivel de proliferación microbiana. La condensación en las superficies frías aumenta esta proliferación y las bacterias comienzan a desarrollarse cuando se alcanza el umbral del 90 %.

El moho prolifera en cualquier lugar donde haya humedad y una fuente de alimentos disponible, y a menudo suele ser en lugares de difícil acceso, como:

- Tuberías de agua fría detrás de equipos, armarios o tabiques.
- Conductos de tratamiento del aire con una HR de más del 70 % o gotas de agua que se forman por una refrigeración excesiva.
- Debajo del equipamiento de la planta y de almacenamiento.
- En la suciedad, el polvo y los residuos que pueden acumularse fuera de la vista.
- En las placas del techo.
- Paredes exteriores, puertas y alrededor de las ventanas.

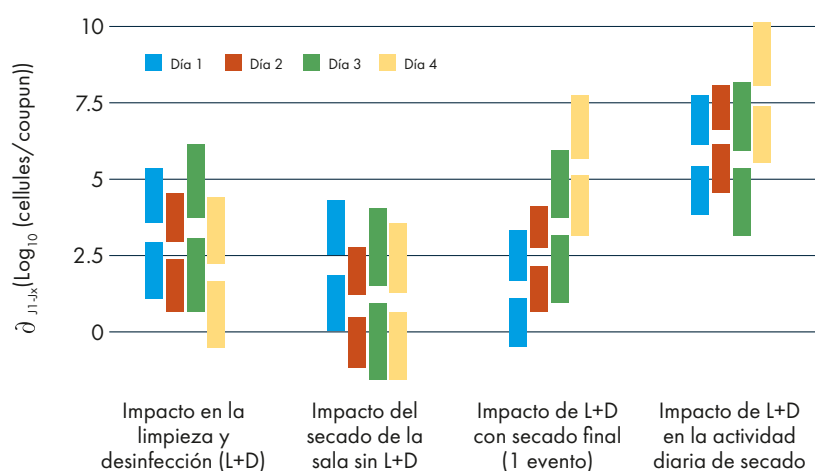
# Control de la humedad en los entornos productivos

El control de la condensación es un aspecto importante del diseño y el funcionamiento de las instalaciones de procesamiento de alimentos. La reducción de la humedad en el aire disminuirá el punto de rocío, ayudará a prevenir la condensación y reducirá la posibilidad de proliferación de microorganismos.

No basta con controlar la temperatura, ya que algunos microbios pueden sobrevivir a temperaturas extremas. El control de la humedad, por debajo del 50 % de HR, detendrá la proliferación microbiana y reducirá la transmisión de virus con envoltura lipídica.

La higienización, el control de la temperatura y la deshumidificación optimizada de Munters mantendrán a las bacterias y el moho alejados.

## La limpieza, la desinfección y la deshumidificación reducen la posibilidad de proliferación microbiana en 4 días



Fuente: L'Université Paris Est et L'Ecole Doctorale ABIES.



# La humedad en las cámaras frigoríficas

Se forma condensación cuando un área experimenta altos niveles de humedad relativa, escasa ventilación y bajas temperaturas en paredes o superficies. Las cámaras frigoríficas se suelen mantener en un intervalo de 2–8 °C y su humedad relativa puede ser superior al 90 % si no se controla activamente.

Si esto ocurre, puede formarse condensación en los accesorios de iluminación, techos o unidades enfriadoras. Estas gotas pueden caer sobre el producto empacutado y en las superficies que hay por debajo. Las gotas de agua pueden contener moho, bacterias o proliferación de levaduras y provocar la contaminación del producto.





# Control de la humedad en las cámaras frigoríficas

La humedad no deseada genera residuos y riesgos para la salud. El hielo derretido o la condensación acumulada pueden dañar el producto y, probablemente, provocar la proliferación de bacterias. Esto se puede traducir en una reducción de los márgenes de beneficio y unas relaciones negativas con los clientes.

Elimine la humedad antes de que entre en la cámara frigorífica. Deshágase del mantenimiento y la inactividad provocadas por la humedad no controlada con un sistema de deshumidificación de Munters. El control climático optimizado mejora la calidad del producto y aumenta la producción. Los sistemas de deshumidificación a medida de Munters ayudan a reducir la contaminación y a mantener el funcionamiento de las cámaras frigoríficas con la máxima eficiencia y seguridad.

## Validación por parte de los clientes

*«Instalamos un deshumidificador que suministraba 2000 m<sup>3</sup> por hora en una planta de 50,000 m<sup>3</sup>»*

*«Desde entonces, ¡la visibilidad ha aumentado en 15 metros! También queríamos evitar que se formaran gotas de agua en el techo, siguiendo los consejos de las autoridades sanitarias.»*

Oliver Bourhis, director de fábrica, Arrive Essart Poultry.



# Selección de la solución de deshumidificación adecuada

El rotor desecante es el estándar para todos los deshumidificadores industriales de alto rendimiento. Permite que la unidad deshumidificadora elimine la humedad a los niveles requeridos por el proceso para el que ha sido diseñada. Los rotors desecantes son la técnica más eficiente desde el punto de vista energético para crear entornos con una humedad controlada.

## Funcionamiento

El aire pasa a través de las ranuras del rotor en contacto con el desecante. La corriente de aire entrante del proceso emite su humedad al desecante. El aire del proceso está seco cuando sale de la rueda. La rueda cargada de humedad gira lentamente hacia una segunda corriente de aire más pequeña que se ha calentado.

Esta corriente de aire de escape más pequeña, conocida como aire de reactivación, calienta el desecante. El desecante previamente calentado desprende su humedad, que posteriormente arrastra el aire de reactivación. El material desecante recién secado vuelve a girar en el aire del proceso, donde vuelve a absorber la humedad.

## ¿Por qué decantarse por Munters?

Todos los rotors desecantes tienen un aspecto similar, pero cuando se trata de rendimiento, no podrían ser más diferentes. Munters ha diseñado un rotor que absorbe más agua y funciona de forma más uniforme en todas las velocidades del rotor que los de la competencia. Esto se traduce en una mayor eficiencia energética, un menor espacio físico y menores costes operativos.

