

# Mycobacterium



## Resumen

Mycobacterium es un género de bacterias aerobias ampliamente distribuida en la naturaleza. Las especies animales pueden causar tuberculosis en las personas por consumo de leche cruda o derivados lácteos elaborados con leche cruda procedente de animales infectados con esta bacteria. El principal reservorio de este patógeno es el ganado vacuno.

La tuberculosis humana es una enfermedad muy infecciosa, aunque la vía alimentaria es la fuente minoritaria de transmisión. Las personas con el sistema inmunitario débil o inmaduro son más susceptibles a padecer tuberculosis. La enfermedad puede acarrear complicaciones, como infecciones gastrointestinales y pulmonares.

Es muy importante aplicar buenas prácticas de higiene y sistemas de autocontrol a lo largo de toda la cadena alimentaria. La pasteurización inactiva las posibles bacterias que puedan encontrarse en la leche cruda.

La prevención y el control basados en el diagnóstico precoz y el sacrificio de los animales infectados a través de los programas de erradicación han reducido o eliminado la tuberculosis en el ganado bovino.

No obstante, parte de las tuberculosis asociados a alimentos crudos de origen lácteo ocurren en el hogar, por lo que es necesario llevar a cabo buenas prácticas de higiene y

manipulación en la preparación y cocinado de los alimentos, así como es recomendable pasteurizar la leche cruda destinada a consumo humano.

*Mycobacterium* es un género de bacterias aerobias ampliamente distribuida en la naturaleza, siendo sus principales hábitats el agua, el suelo y el tracto gastrointestinal de los animales, pudiendo transmitirse a las personas por consumo de alimentos derivados de animales infectados (especialmente leche cruda y sus derivados).

Las especies incluidas en el género *Mycobacterium* son: *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. canettii*, *M. bovis*, *M. avium*, *M. microti*, *M. caprae* y *M. pinnipedii*; algunas de ellas consideradas subespecies hasta hace poco. Las tres primeras producen la enfermedad en el ser humano, mientras que el resto se han aislado en animales, aunque también pueden transmitirse de éstos a las personas, pudiendo producirles la enfermedad.

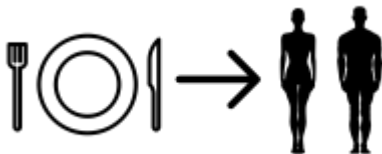
En España, *M. tuberculosis* es el agente etiológico más habitual, si bien no se pueden descartar las especies *M. africanum* y *M. canettii* causantes de un pequeño número de casos en África y ligadas a la inmigración. Tampoco se puede descartar **la tuberculosis humana producida por *M. bovis* y *M. caprae*, relacionadas con el ámbito ganadero, que pueden transmitirse a las personas a través de alimentos contaminados o por inhalación de aerosoles**, siendo el resto de las especies de aparición excepcional. *M. avium* también puede producir la enfermedad en personas inmunodeprimidas.

**Los principales reservorios animales son los mamíferos rumiantes** (bovinos, ovinos, caprinos), pero también se puede encontrar en animales domésticos (perros y gatos) y salvajes (ciervos, tejones, jabalís, zorros, visones, etc.), que pueden contribuir a la propagación y supervivencia de la infección bacteriana en el ganado. **Las personas son hospedadores accidentales, al tener contacto directo o indirecto con los animales infectados o sus alimentos derivados.**

*Mycobacterium* posee una **gran capacidad para persistir en el ambiente**, por ser ácido-alcohol resistente debido al alto contenido en lípidos de alto peso molecular en la pared celular. Concretamente, *M. bovis* puede sobrevivir durante varios meses en condiciones extremas de frío, calor y humedad, y solamente se inactiva con **tratamiento térmico**. También puede sobrevivir a desinfectantes químicos y detergentes, e incluso son resistentes ante algunos antibióticos.

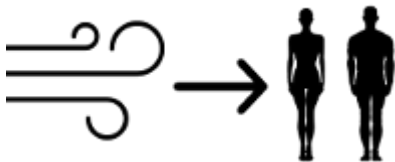
**Tabla 1.** Condiciones de crecimiento de *Mycobacterium*

La bacteria *Mycobacterium* se puede transmitir a las personas por varias vías:



**Alimento – persona**

contaminados con *M. bovis* o *M. caprae*\*.



**Ambiente – Persona**

por **inhalación de** partículas aerógenas (aerosoles) contaminadas con la bacteria excretada por los animales infectados<sup>1</sup>



## **Animal/persona – persona**

por vía fecal-oral <sup>21</sup> El agua y el pienso contaminados por *Mycobacterium* excretada por los animales infectados también puede ser una vía de transmisión

<sup>2</sup> La vía de transmisión fecal-oral de los animales portadores en las granjas al personal veterinario y ganadero, así como de personas que padecen ya la infección o son portadoras de forma asintomática, es poco frecuente

En el año 2019, la tuberculosis causada por *M. bovis* o *M. caprae* representaba la onceava enfermedad zoonótica en la Unión Europea.

La ingesta de alimentos contaminados con *M. bovis* puede desencadenar infección del tracto gastrointestinal, pulmones o nódulos linfáticos. Los síntomas pueden aparecer al de meses y en algunas personas infectadas, la infección puede ser asintomática.

- **Síntomas leves:** fiebre, fatiga, pérdida de apetito y de peso.
- **Síntomas graves:**
  - **si los pulmones son los órganos afectados:** congestión crónica, dolor de pecho,
  - **si el tracto gastrointestinal es la parte afectada:** diarrea, vómitos, dolor e inflamación abdominal

No obstante, es muy difícil diferenciar clínicamente las infecciones provocadas por *M. tuberculosis* de aquellas causadas por *M. bovis*, que se calcula que en ciertos países puede causar hasta un 10 % de los casos de tuberculosis

**humana.** El diagnóstico se puede complicar aún más por la tendencia de las infecciones por *M. bovis* a situarse en tejidos distintos de los pulmones y al hecho de que *M. bovis* es resistente a la pirazinamida, antibiótico que se utiliza comúnmente para tratar la tuberculosis humana

## Grupos de riesgo

Hay ciertos grupos de población susceptibles a la enfermedad, como las personas con el sistema inmunitario inmaduro o deprimido (bebés y niños menores de 5 años, personas mayores de 60 años, con enfermedades crónicas, etc.).

### [One Health Report EFSA-ECDC 2019](#)

- 147 casos (0,03 casos de *bovis* y 0,05 de *M. caprae* por 100.000 hab) representando el 0,3% del total de casos de tuberculosis humana en la UE
- Ningún brote de tuberculosis transmitidas por los alimentos debido a *Mycobacterium spp.* desde el inicio de la recopilación de datos sobre brotes alimentarios en 2004

### [Informe de salud pública 2018](#)

- 4 casos de *bovis* (2,7% del total de casos de tuberculosis humana)

La Tuberculosis bovina es una enfermedad animal de Declaración Obligatoria en España ([Real Decreto 617/2007](#), modificado por [Orden ARM /831/2009](#), por el que se establece la lista de enfermedades animales de declaración obligatoria y su notificación)

Los **alimentos de mayor riesgo** de contaminación por *Mycobacterium* son:



## Leche cruda sin pasteurizar

procedente de animales infectados

### Derivados lácteos



(quesos, mantequilla, nata, etc.) elaborados con leche cruda EFSA, en su último informe de zoonosis-One Health 2021, establece que en la UE la tuberculosis humana debida a *M. bovis* o *M. caprae* es rara debido a décadas de control y prevención. Las infecciones humanas se han visto reducidas significativamente debido a las medidas basadas en el diagnóstico precoz y el sacrificio de los animales infectados a través de los programas de erradicación, así como en la pasteurización rutinaria de la leche de vaca.

No obstante, la completa erradicación se complica con la infección persistente en los animales silvestres, que actúan como **reservorios**. En 2019, se aisló *M. bovis* en una amplia gama de especies animales, tanto domésticas como salvajes, lo que refleja que este agente causante de la tuberculosis en el ganado tiene una amplia gama de huéspedes. *M. caprae*, se aisló en ciervos de cría aparte del ganado vacuno.

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

## One Health Report EFSA-ECDC 2019

### **Ganado vacuno: (0,8% infectado por tuberculosis bovina)**

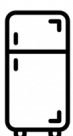
- 143 (0,014%) rebaños infectados en las regiones libres de tuberculosis de 21 EEMM
- 16,277 (1,803%) rebaños positivos en las regiones no libres de tuberculosis bovina de 11 EEMM
- De 2010 a 2019, el número total anual de ganado positivo y la prevalencia en las regiones no libres se redujo a aproximadamente la mitad, en 37,0% y 14,5%, respectivamente.

El principal tratamiento para inactivar *M. bovis* durante la transformación de los alimentos es la pasteurización (72°C durante mínimo 40 segundos). *M. bovis* se inactiva con pasteurización: **72°C (40 sec)** Debido a que parte de las tuberculosis por *M. bovis* ocurren por consumo en el hogar de alimentos crudos contaminados con dicha bacteria, es necesario seguir ciertas buenas prácticas de higiene y manipulación en la preparación y cocinado de los alimentos para prevenir su contaminación.



### **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.**

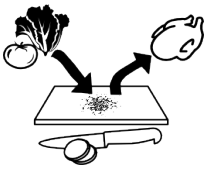
Refrigerar los alimentos a temperaturas inferiores a 5°C para

para limitar el crecimiento de patógenos en alimentos susceptibles a ser contaminados.



## Mantener la limpieza de manos

y la consiguiente desinfección de las superficies, utensilios, tablas para cortar y picadores de carne.



**Separar alimentos crudos y cocinados para evitar la contaminación cruzada.**



**Cocinar completamente los alimentos (70°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 recalentándolos.



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

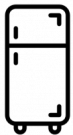




**Evitar consumir leche cruda**, que no haya sufrido tratamiento térmico, y los productos derivados elaborados con leche cruda (queso, mantequilla, nata, etc).



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.

Actualmente, 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](#) y sus posteriores modificaciones, no existen límites específicos establecidos para garantizar la seguridad en los alimentos susceptibles de ser contaminados con *Mycobacterium*.

No obstante, a nivel general las explotaciones y las empresas alimentarias tienen que cumplir las medidas de higiene generales y específicas contempladas en el [Reglamento \(CE\) no 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios](#) y sus posteriores modificaciones.

- [EFSA. Assessment of listing and categorisation of animal diseases within the framework of the Animal Health Law \(Regulation \(EU\) No 2016/429\): bovine tuberculosis. 2017](#)
- [EFSA. Statement on a conceptual framework for bovine](#)

tuberculosis. 2014

- EFSA. Opinion of the Scientific Panel on biological hazards (BIOHAZ) on a request from the Commission related on “Tuberculosis in Bovine Animals: Risks for human health and control strategies”. 2004
- OIE. Tuberculosis bovina. 2021