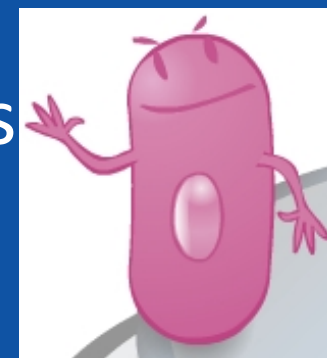


# ¿Hay microbios en mi quesería?

Guía de PCH para la elaboración de quesos lácteos artesanos



*Este trabajo está autorizado bajo licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Para ver una copia de dicha licencia, Visitar <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> o envíe una carta a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA*



¿¿Hay microbios  
en mi quesería??

Sí, y muchos de ellos  
son *necesarios*  
para tí, y para tus  
productos



## Ejemplos de microbios beneficiosos

Cultivos iniciadores



Inoculación y cultivos autóctonos



Alimentos fermentados y probióticos



- Muchos microbios son **útiles** (o no **perjudiciales** para el hombre)



# Principales clases de microbios de la leche cruda

## Microbios útiles

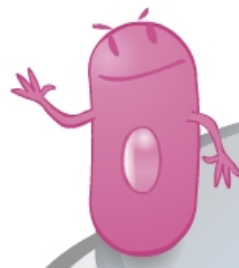
- Bacterias ácido-lácticas
- Cultivos iniciadores (bacterias, mohos, levaduras)

## Bacterias de deterioro

- *Pseudomonas* tipo psicrotolerantes ("psicrótrofas")
- *Clostridium* termorresistentes causantes de fermentación butírica
- Coliformes

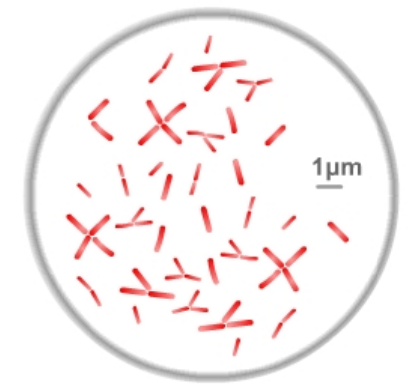
## Bacterias patógenas relevantes:

- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella*
- *Staphylococcus aureus* productor de enterotoxinas
- *Brucella* y *Mycobacterium bovis*





# La leche cruda es un ecosistema vivo



Fuente: 01 El Sistema Solar PIA10231, mod02

## Condiciones ambientales – interacciones bacterianas

Una bacteria aislada no significa nada sin la interacción en el ecosistema



# El Ecosistema de la leche cruda - Barreras para el crecimiento de patógenos:

BACTERIOCINAS

BACTERIAS ACIDO-LACTICAS

ÁCIDO LÁCTICO

BACTERIAS NO ÁCIDO-  
LÁCTICAS (ej. *Brevibacterium  
linens*)

MOHOS Y LEVADURAS (ej.  
*Geotricum candida*)



## Barreras Tecnológicas

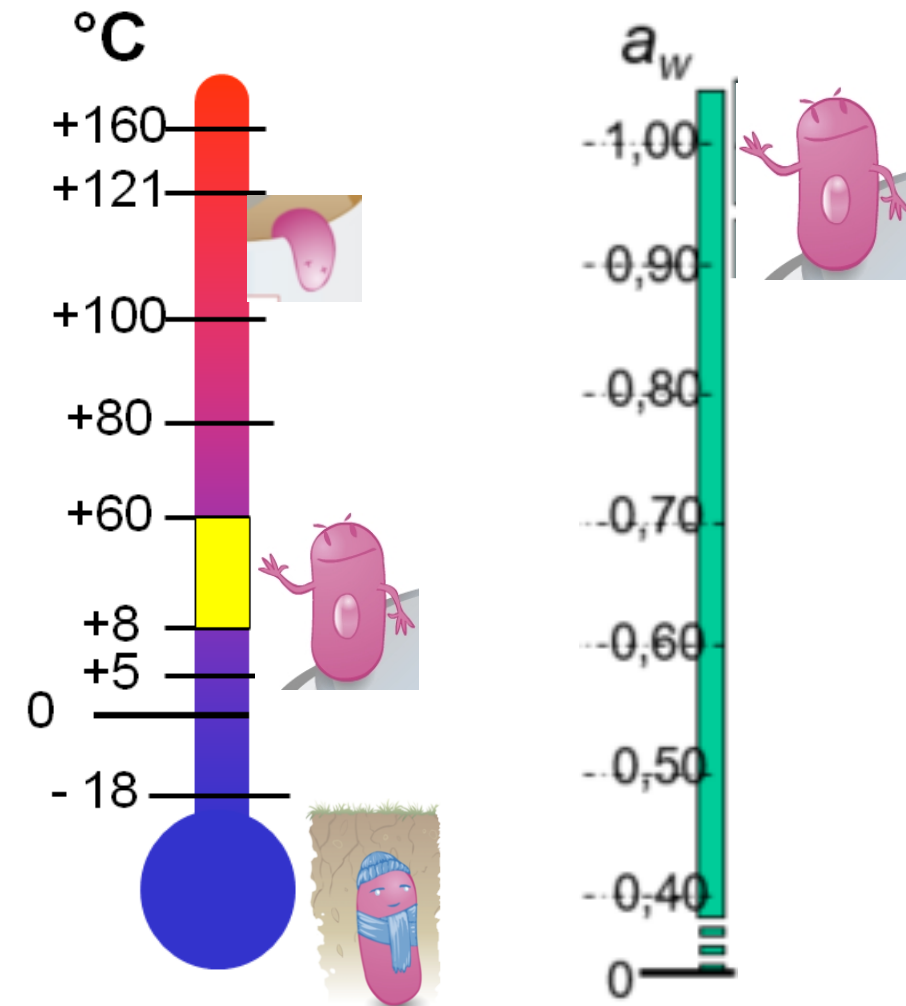
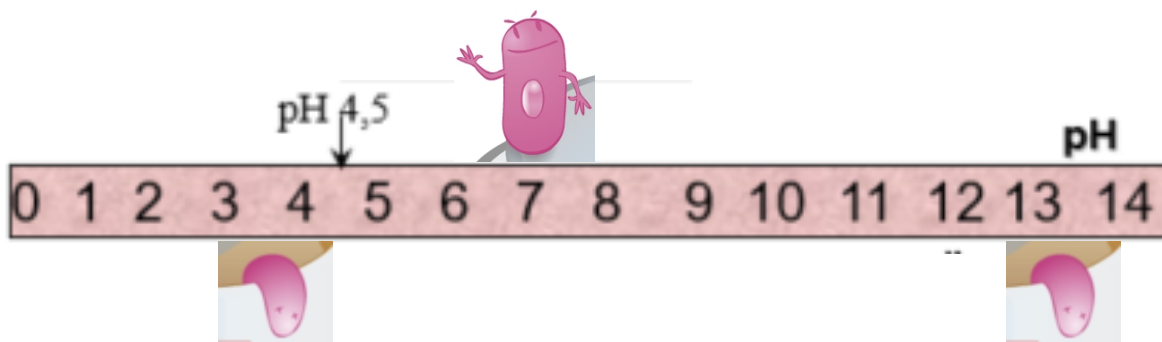
- La diversidad de los ecosistemas microbianos puede utilizarse para proteger a los productos lácteos de los patógenos (\*\*Maoz et al., 2003; Eppert et al., 1997; Saubusse et al. 2007)
- Esta teoría de los obstáculos es un viejo concepto (\*\*Leistner, 1985) pero ahora se está reconociendo como una herramienta eficaz para prevenir el desarrollo de patógenos (\*\*Ghandi et Chikindas, 2007)
  - Un ejemplo: La interacción natural de los microbios y sus metabolitos en la leche cruda y quesos elaborados con leche cruda (\*\*Millet et al., 2006)
  - Para más información y referencias, **ver herramienta X**

\*\* Autores de estudios científicos



# Factores ambientales que favorecen el desarrollo microbiano

- Humedad
- Nutrientes
- Temperatura
- Acidez (pH)
- Concentración de oxígeno
- Actividad agua: cantidad de agua libre en alimentos, disponibles para los microorganismos. Escala entre 0 (min) y 1 (max)







# Algunos Microorganismos son perjudiciales o no deseables y pueden originar

Deterioro alimentario (problemas tecnológicos)



<http://cheeseforum.org/articles/wiki-cheese-body-defects-mechanical-holes/>

Infecciones e intoxicaciones alimentaria



[www.villareuter.fi](http://www.villareuter.fi)



## No hay que temer a los microorganismos, pero se debe comprender que...

En el peor de los casos, una serie de pequeños errores en las prácticas de higiene podrían originar incluso la muerte de un consumidor



Foto: [Microbiology International](#)

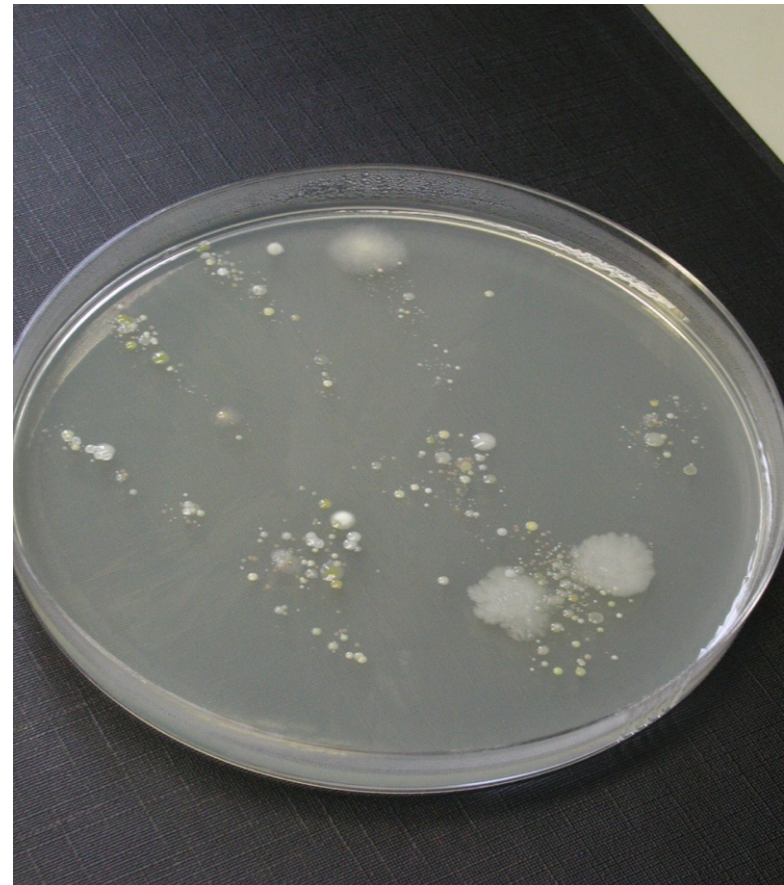


# ¡La Higiene personal es importante!

Foto:

Colonias de microorganismos en medio sólido.

- La superficie fue tocada por una mano
- La placa se incubó tres días a 30 °C
- Cada una de estas colonias se origina a partir de una o varias bacterias de la mano de la persona



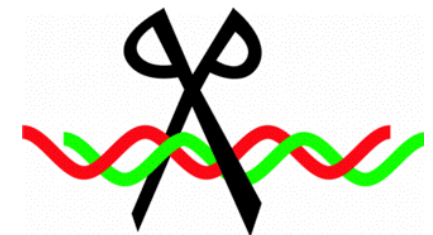


**No puedes eliminar todos los peligros  
pero  
*puedes controlar los riesgos***



## ¿Efectos de los microorganismos perjudiciales en los alimentos?

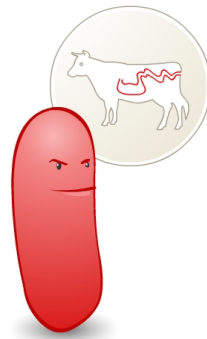
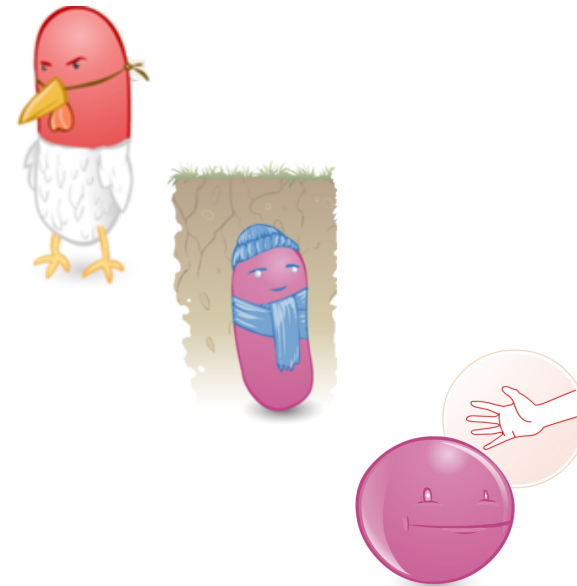
1. Producción de toxinas → intoxicaciones e infecciones alimentarias
2. Producción de enzimas que degradan componentes alimentarios como grasas, proteínas y carbohidratos → Deterioro del alimento
3. Alto recuento de microorganismos que excede los límites de inocuidad → riesgo de efectos perjudiciales para la salud del consumidor

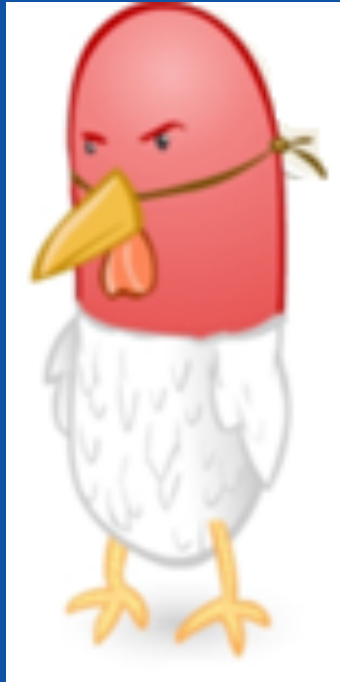




# Patógenos relevantes en el proceso de elaboración lácteo

- Criterios de Seguridad Alimentaria:
  - *Salmonella* spp.
  - *Listeria monocytogenes*
  - Enterotoxinas estafilocócicas
- Criterios de Higiene del Proceso:
  - Estafilococos coagulasa (+)
  - *Escherichia coli*





# SALMONELLA SPP.

CRITERIO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA



## ¿Cómo afecta *Salmonella* al hombre?

- Adultos:
  - Primeros síntomas: 8-48 h después de la ingestión
  - Síntomas típicos: diarrea, dolor abdominal, fiebre, vómitos, dolor de cabeza
  - Duración: 2-4 días y a veces remisión espontánea
- Personas inmunodeprimidas:
  - Septicemia, riesgo potencial para la vida
- Tasa de mortalidad: aprox. 0.2 %







## SALMONELLA spp.: ¿Dónde vive?

- Varias especies (todas potencialmente patógenas)

### RESERVORIOS ANIMALES

Heces

Leche (raro pero no imposible)

Placenta, abortos...

### RESERVORIO EN PERSONAS

Heces

OTROS ANIMALES:  
aves, pájaros, roedores

### AGUA, SUELO

Precaución con la fertilización (¡estiércol contaminado!)

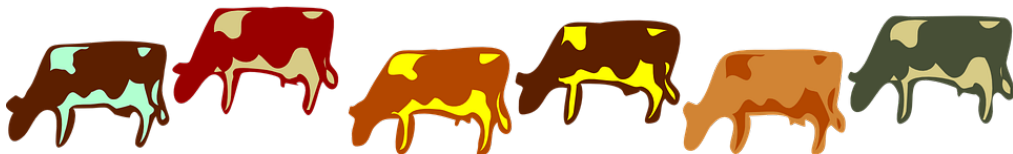
(ver la Guía: Ficha *Producción de Leche*)

RESERVORIO: lugar donde el agente infeccioso vive y se multiplica normalmente, frecuentemente sin originar daño al hospedador ni a sí mismo, y que sirve de fuente de infección para otros



## SALMONELLA: ¿Sobrevive en el medio ambiente?

- Normalmente no se reproduce PERO,
- Puede sobrevivir largo tiempo:
  - En agua: 3 meses
  - En estiércol: 1 mes
  - En purines: 2-3 meses



- Atención: Los roedores y la aves pueden ser reservorios animales





# SALMONELLA – ¿Cómo prevenir su presencia en la leche?

- Identificar y aislar animales positivos (muestras de heces e incluso en leche)
- Asegurar una higiene correcta durante el ordeño
- Limpiar el equipo de ordeño adecuadamente
- Después de fertilizar con estiércol, esperar de 1-3 meses antes de introducir animales al pastoreo
- Agua: proteger, en lo posible, el agua de bebida del ganado y/o clorarla
- Prestar atención a la presencia de aves, pájaros y roedores



## ***Salmonella* – ¿Cómo evitar la contaminación en la quesería?**

- Prevenir la contaminación de la leche
- Prácticas correctas de higiene:
  - Después de usar los aseos
  - Ropa y calzado limpios
- Evitar el trabajo en caso de síntomas gastrointestinales de enfermedad, como la diarrea
- Utilizar agua de calidad adecuada



# LISTERIA MONOCYTOGENES

CRITERIO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA



## ¿Cómo afecta *Listeria monocytogenes* al hombre?

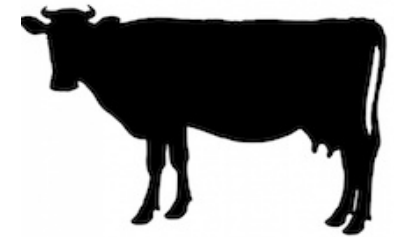


- Frecuentemente sólo síntomas leves: diarrea, fiebre, dolor de cabeza.
- Principales peligros para la « población de alto riesgo »: bebés y niños de corta edad, embarazadas, personas inmunodeprimidas:
  - Meningitis
  - Abortos
- Baja tasa de enfermedad pero alta tasa de mortalidad en personas inmunodeprimidas« población de alto riesgo »: 15 – 30 %



## ¿Cómo afecta *Listeria monocytogenes* a los rumiantes?

- Meningitis
- Abortos
- Mastitis subclínicas
- Problemas oculares
- Endocarditis



PRESENTE EN TODOS LOS  
ANIMALES EN GENERAL



## *Listeria monocytogenes* : ¿Dónde vive?

GERMEN UBÍCUO: EN TODAS PARTES

- Heces, también de humanos sanos
- Excreción mamaria (raro pero posible)
- Suelo, plantas
- Piensos, sobre todo ensilado
- Aguas estancadas
- Evaporadores de locales de maduración





# *Listeria monocytogenes*: ¿En qué condiciones prolifera?

- TEMPERATURA (resiste el frío)
- Temperatura de crecimiento: 0°C a 45°C
- Optima: 30-37°C
- Letal: >60°C

- pH: 4.39-9.40
- Optimo: 7
- aw: 0.92-0.97

- SAL (muy resistente)
  - ≤ 19.5° Baumé
  - 21% w/v

No crece:

- pH ≤ 4.4, o
- $a_w$  ≤ 0.92, o
- pH: ≤ 5 y  $a_w$ : ≤ 0.94

\* $a_w$  (actividad agua): Cantidad de agua libre en los alimentos, disponible para los microorganismos. Escala de 0 (min.) a 1 (max.)



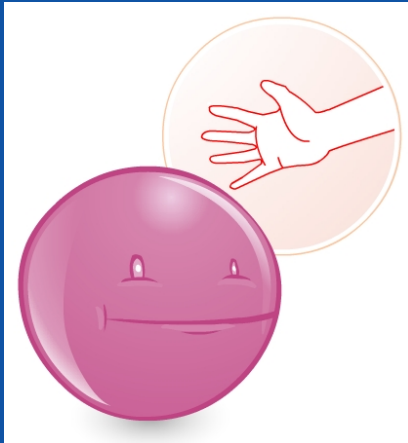
## Factores de riesgo para la contaminación de la leche con *Listeria monocytogenes*

- Contaminación con heces animales durante el ordeño → evitarlo con prácticas correctas de higiene
- Agua contaminada
- Piensos contaminados, especialmente ensilados
- Mastitis subclínicas
- Reservorios en animales salvajes como ciervos, jabalíes y roedores



## ¿Cómo evitar *Listeria monocytogenes* en una quesería?

- Prevenir la contaminación de la leche
- Prácticas correctas de higiene:
  - Higiene personal, ropa y calzados limpios
  - Evitar contacto directo de los alimentos con el suelo (o salpicaduras del suelo)
- Evitar las aguas estancadas y condensaciones
- Limpiar regularmente y cuidadosamente los evaporadores
- Evitar el polvo proveniente de zonas de ensilado



# STAPHYLOCOCCUS COAGULASA (+)

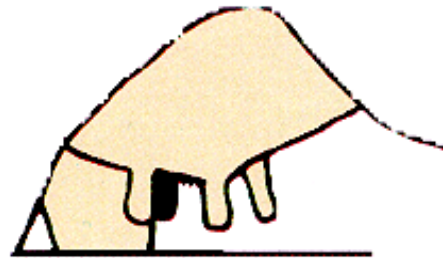
CRITERIO DE HIGIENE DEL PROCESO

CRITERIO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA SÓLO EN  
CASO DE PRODUCCIÓN DE ENTEROTOXINA  
ESTAFILOCÓCICA



# STAPHYLOCOCCUS COAGULASA (+): S. aureus

- Reservorio principal: mucosas de animales y personas (fosas nasales, garganta, pezón), heridas superficiales, pelo



- También en el aire, agua y superficies
- Muy persistente en el medio ambiente



## Muchas cepas de *Staphylococcus aureus* producen enterotoxinas

- ¿Cuándo produce enterotoxinas la bacteria *S. aureus*?
  - Si la población de la bacteria:  $> 1\ 000\ 000$  ufc/g, y
  - Condiciones ambientales favorables:  $\text{pH} > 4.5$ ,  $T > 10\ ^\circ\text{C}$ ,  $a_w > 0.88$ , sal hasta niveles del 20 %
  - No todas las cepas de *S. aureus*
- La enterotoxina es resistente a:
  - La pasteurización
  - Humedad baja
  - Congelación
  - Enzimas proteolíticas presentes en el estómago (pepsina y renina)



## ¿Cómo afecta *S. aureus* a...

### PERSONAS?



- Vómitos, dolor abdominal, diarrea, dolor de cabeza
- Normalmente no pone en riesgo la vida; mortalidad más alta en grupos de riesgo: personas inmunodeprimidas y niños de menos de 5 años

### ANIMALES?



- Mastitis clínicas y subclínicas:
  - Ovejas y vacas: la causa más frecuente de mastitis
  - Cabras: en un 2,5% de las mastitis, pero alta secreción con la leche
- En heridas que supuran: metritis, vaginitis, abscesos



## *Staphylococcus aureus*: ¿En qué condiciones prolifera?

- TEMPERATURA DE CRECIMIENTO
  - De 7°C a 48°C
  - Optima: 35-40°C
- Sobrevive bien en temperaturas de refrigeración y congelación

- SAL (muy resistente)
  - > 20% w/v

pH:

- 4-10
- Óptimo: 6-7

$a_w$ :

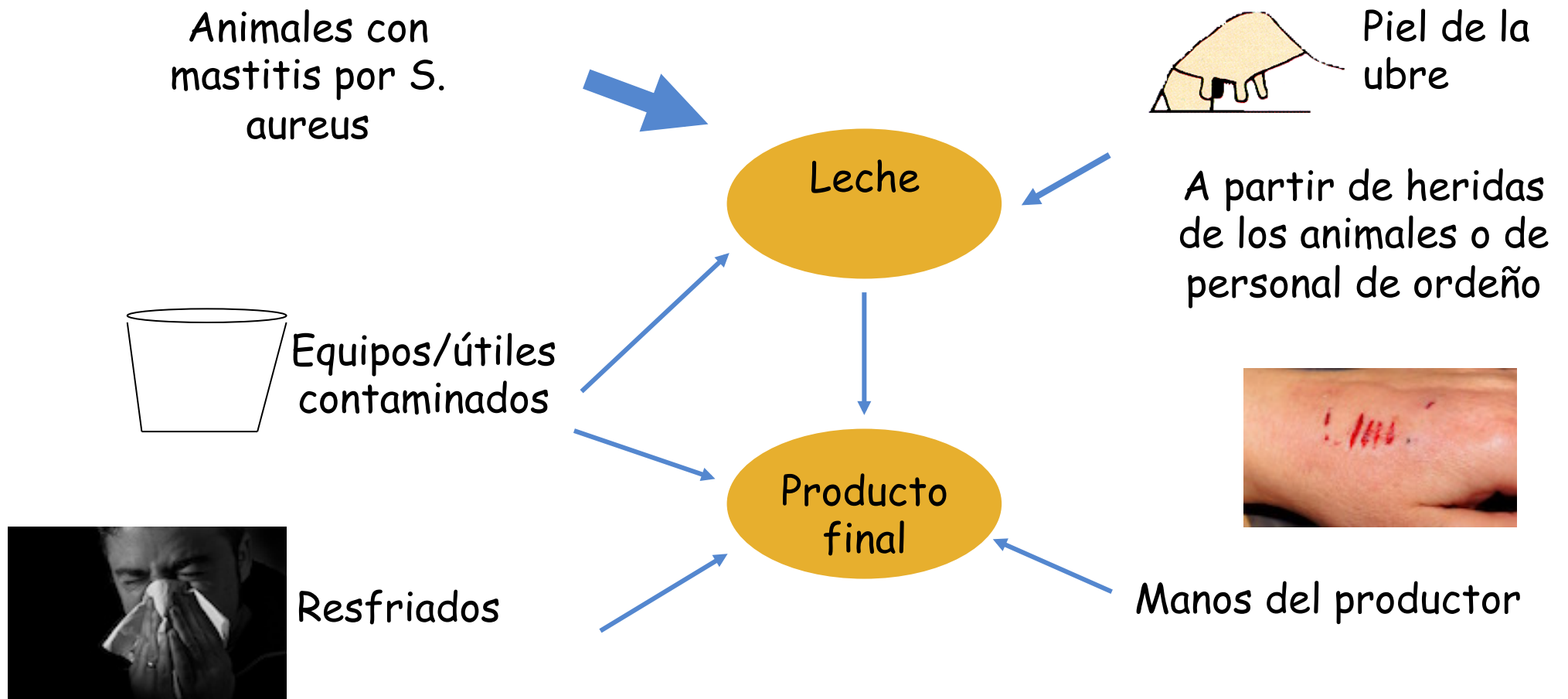
- 0,83-0,99

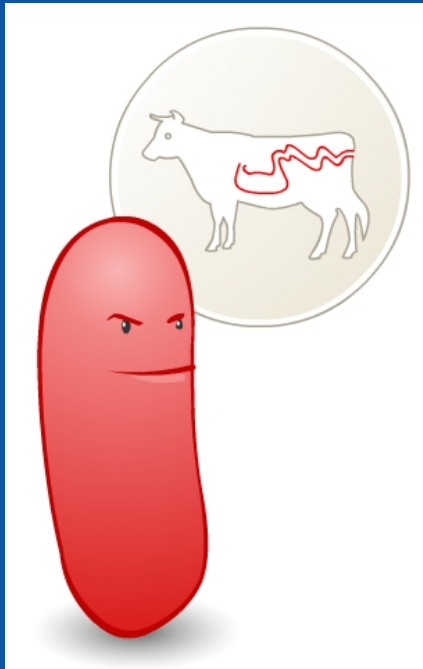
\* $a_w$  (actividad agua): Cantidad de agua libre en los alimentos, disponibles para los microorganismos. Escala de 0 (min) a 1 (max)





## Staphylococcus aureus: ¿Cómo sucede la contaminación?





# ESCHERICHIA COLI

CRITERIO DE HIGIENE DEL PROCESO



## ***ESCHERICHIA COLI***

- Germen habitual del intestino de animales y personas
- Su presencia en alimentos indica higiene deficiente
- La mayoría de las cepas no son patógenas ( cepas específicas productoras de shiga-toxinas son patógenas)
- Origina defectos en los quesos:
  - Producción de gas
  - Sabores anómalos



## Son raras las cepas de *E. coli* patógenas

### ADULTOS:

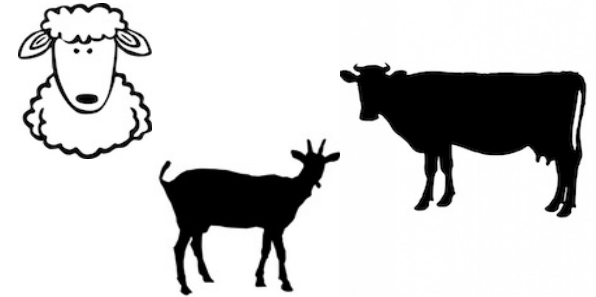


- Síntomas gastrointestinales: diarrea sanguinolenta, fiebre, deshidratación

### BEBÉS:

- Síndrome urémico-hemolítico
- Meningitis y septicemia

### ANIMALES:



- Gastroenteritis y septicemia
- Mastitis clínicas



## ***ESCHERICHIA COLI*: ¿En qué condiciones prolifera?**

- TEMPERATURA DE CRECIMIENTO
  - Temperatura: 7°C a 46 °C
  - Optima: 35-40 °C
- Sobrevive bien en temperaturas de refrigeración y congelación

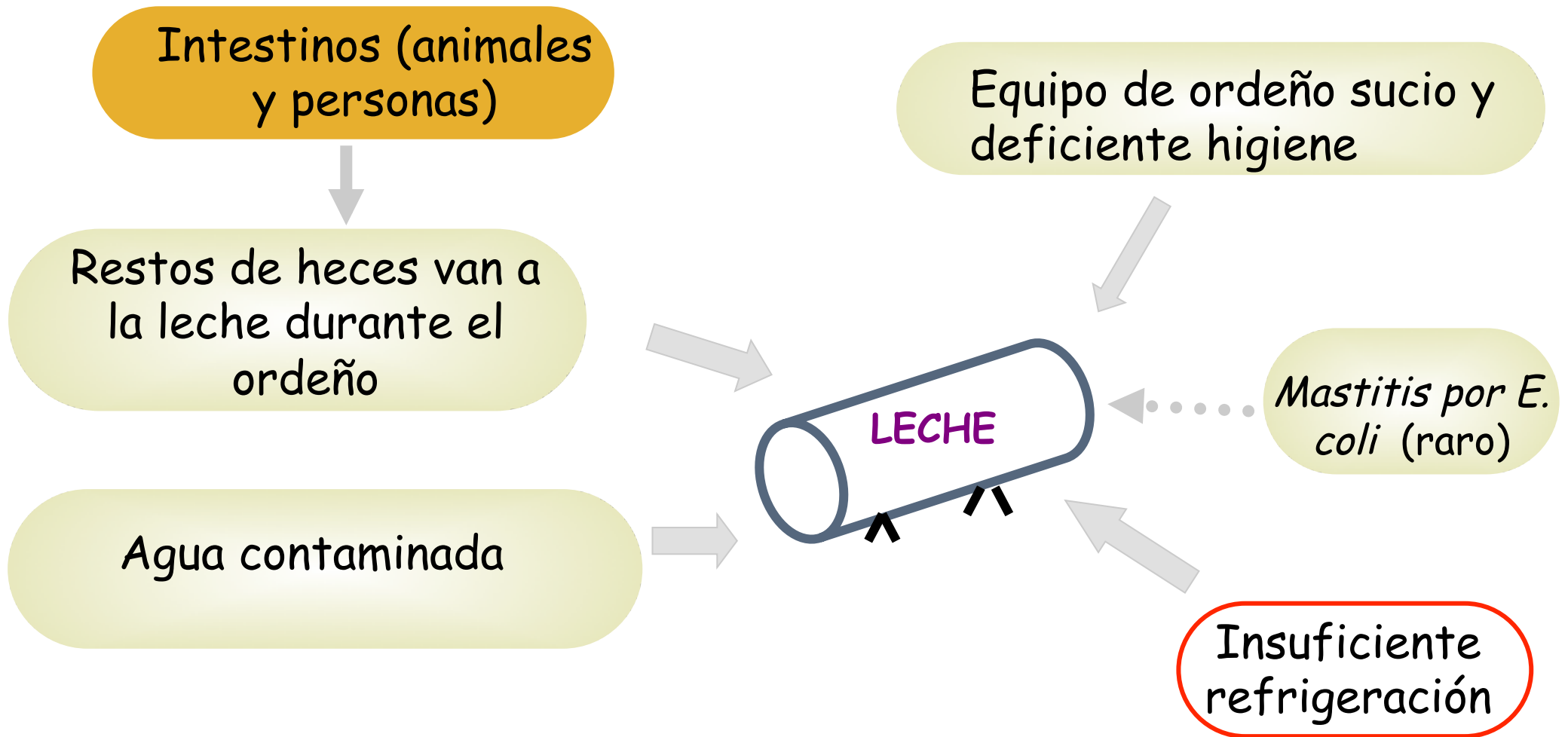
- SAL:
  - No crece > 6% w/w

- pH:
  - 4.4-9
  - Optimo: 6-7
- $a_w^*$ :
  - 0.95-0.995

\* $a_w$  (actividad agua): Cantidad de agua libre en los alimentos, disponible para los microorganismos. Escala de 0 (min) a 1 (max)



## ESCHERICHIA COLI: ¿Cómo ocurre la contaminación?





## ¿Cómo evitar la contaminación en una quesería?

- Prevenir la contaminación de la leche
- Refrigeración rápida y suficiente de la leche
- Prácticas correctas de higiene: manos, equipos y útiles limpios
- Evitar el uso de aguas contaminadas
- Control de plagas (reservorios)
- Quesos lácticos: acidificación correcta



# ¿Es el queso un alimento seguro?

Algunos datos oficiales sobre ello pueden consultarse **en Herramientas...**