

CAUSAS DE DETERIORO DE LOS ALIMENTOS

FISICAS : LUZ, OXIGENO, pH,
HUMEDAD, TEMPERATURA

ABIOTICAS : - **BIOQUIMICAS** :
OXIDACION DE LIPIDOS
PARDEAMIENTOS
- **QUIMICAS** :
TOXICOS NATURALES
CONTAMINANTES
ADITIVOS

BIOTICAS : MICROBIOLOGICAS
PARASITOLOGICAS

VITAMINAS	LUZ	CALOR	OXIDACION
A	MUY SENSIBLE	SENSIBLE	MUY SENSIBLE
D	MUY SENSIBLE	SENSIBLE	MUY SENSIBLE
E	SENSIBLE	POCO SENSIBLE	SENSIBLE
K	MUY SENSIBLE	ESTABLE	SENSIBLE
C	POCO SENSIBLE	SENSIBLE	MUY SENSIBLE
B1	SENSIBLE	MUY SENSIBLE	ESTABLE
B2	MUY SENSIBLE	ESTABLE	ESTABLE
B6	SENSIBLE	ESTABLE	ESTABLE
B12	SENSIBLE	ESTABLE	ESTABLE
NIACINA	ESTABLE	ESTABLE	ESTABLE
ACIDO PANTOTENICO	ESTABLE	SENSIBLE	POCO SENSIBLE
ACIDO FOLICO	SENSIBLE	ESTABLE	SENSIBLE

CONTAMINACIÓN NATURAL DE LOS ALIMENTOS:

A partir de vegetales comestibles

A partir de los animales

A partir del material cloacal

A partir del suelo

A partir del agua

A partir del aire



**Los alimentos no albergan mo patógenos
porque los tejidos vivientes sanos
pueden resistir las infecciones.**

CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS POR SU FACILIDAD DE ALTERACIÓN:

- ESTABLES:** No se alteran a menos que se manipulen inadecuadamente (azúcar, harina)
- SEMIALTERABLES:** Si se manipulan y almacenan adecuadamente pueden durar mucho tiempo (papa, manzanas, cebollas)
- ALTERABLES:** Se alteran facilmente, por lo que requieren ser conservados adecuadamente (carne, pescado, leche, frutas)

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO MICROBIANO EN LOS ALIMENTOS :

FACTORES INTRINSECOS (limitaciones del sustrato):

- DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES
- INCIDENCIA DEL pH
- POTENCIAL REDOX
- ACTIVIDAD DEL AGUA
- COMPONENTES ANTIMICROBIANOS

FACTORES EXTRINSECOS (limitaciones ambientales) :

- HUMEDAD RELATIVA
- TEMPERATURA
- COMPOSICION DE LA ATMOSFERA

DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES:

La concentración de nutrientes indispensables puede determinar la velocidad de crecimiento de un microorganismo.

La relación entre ambos factores, está establecida en la Ecuación de Monod :

$$\mu = \frac{\mu_m S}{S + K_s}$$

μ = veloc. de crec.

S = conc. del nut. limitante

K_s = constante de saturación

Si $S \gg K_s$ el m.o. crecerá a una velocidad próxima a su velocidad máxima de crecimiento.

INCIDENCIA DEL pH

- la mayoría de las bacterias se desarrollan en un pH comprendido entre 4,5 y 9 (óptimo 6,5 a 7,5) (excepto las bacterias acéticas y lácticas, hasta 3,5)
- hongos : ácido resistentes; óptimo crecimiento pH entre 4 y 6 (valores extremos entre 2 a 11 para los mohos)
- levaduras : de 2 a 9

POTENCIAL DE OXIDO-REDUCCION

RECORDAR QUE : UN MEDIO ES OXIDANTE CUANDO CAPTURA ELECTRONES Y ES REDUCTOR CUANDO LOS CEDE.

EL POTENCIAL REDOX (E_h) mide en voltios la facilidad con la cual el medio pierde electrones (reductor, E_h^-), o los gana (oxidante, E_h^+)

EL POTENCIAL REDOX TIENE UN EFECTO FUNDAMENTAL SOBRE LA MICROFLORA DEL ALIMENTO

POTENCIAL DE OXIDO REDUCCION : Aunque el crecimiento microbiano se puede producir dentro de un amplio margen de potencial redox, los m.o. se suelen clasificar así:

Aerobios estrictos: necesitan oxígeno como aceptor final de electrones y un elevado Eh. (*Pseudomonas, Bacillus, Micrococcus*)

Aerobios facultativos : enterobacterias, *Staphylococcus*

Anaerobios estrictos: necesitan potenciales redox bajos o negativos (*Clostridium, Propionibacterium*)

Microaerófilos o aerotolerantes : Incapaces de respiración aerobia pero crecen en presencia de aire. (*Lactobacillus, Streptococcus, Pediococcus*)

ACTIVIDAD DEL AGUA: valores mínimos de A_w para crecimiento de m.o. en los alimentos

Grupo de microorganismos	A_w mínima
bacterias	0,91
levaduras	0,88
hongos	0,80
bacterias halófilas	0,75
hongos xerófitos	0,65
levaduras osmófilas	0,60

COMPONENTES ANTIMICROBIANOS

PRIMERA BARRERA : ESTRUCTURAS
CONSTITUIDAS POR MACROMOLECULAS,
BASTANTE RESISTENTE A LAS AGRESIONES
SEAN FISICAS, QUIMICAS O BIOLOGICAS

SEGUNDA BARRERA : -una de las funciones del
pardeamiento enzimático en vegetales

-Liberación de enzimas y sustratos por rotura de
tejidos pero con fines específicamente
antimicrobianos. Por ej.:producción de isotiocianatos
en mostaza o rábano picantes; en especies del género
Allium productoras de tiosulfinatos (allicina); gossypol
en semillas de algodón (antibacteriano y antifúngico)

-Presencia de otros compuestos activos (timol,
eugenol, aldehído cinnamico, ácido benzoico)

FACTORES EXTRINSECOS

§ HUMEDAD RELATIVA (HR)

- En el equilibrio : $HR = A_w$
- La HR es muy sensible a la temperatura : con temperaturas bajas tiende a aumentar y viceversa, potenciando la condensación

§ TEMPERATURA

	Mínima	Optima	Máxima
Termófilos	40-45	55-75	60-90
Termótrofos	15-20	30-40	45-50
Mesófilos	5-15	30-40	40-47
Psicrófilos	-5+5	12-15	15-20
Psicrótrofos	-5+5	25-30	30-35

- Mayor resistencia : Las bacterias Gram⁺ (que las Gram⁻) y la forma esporulada (en vez de la forma vegetativa)

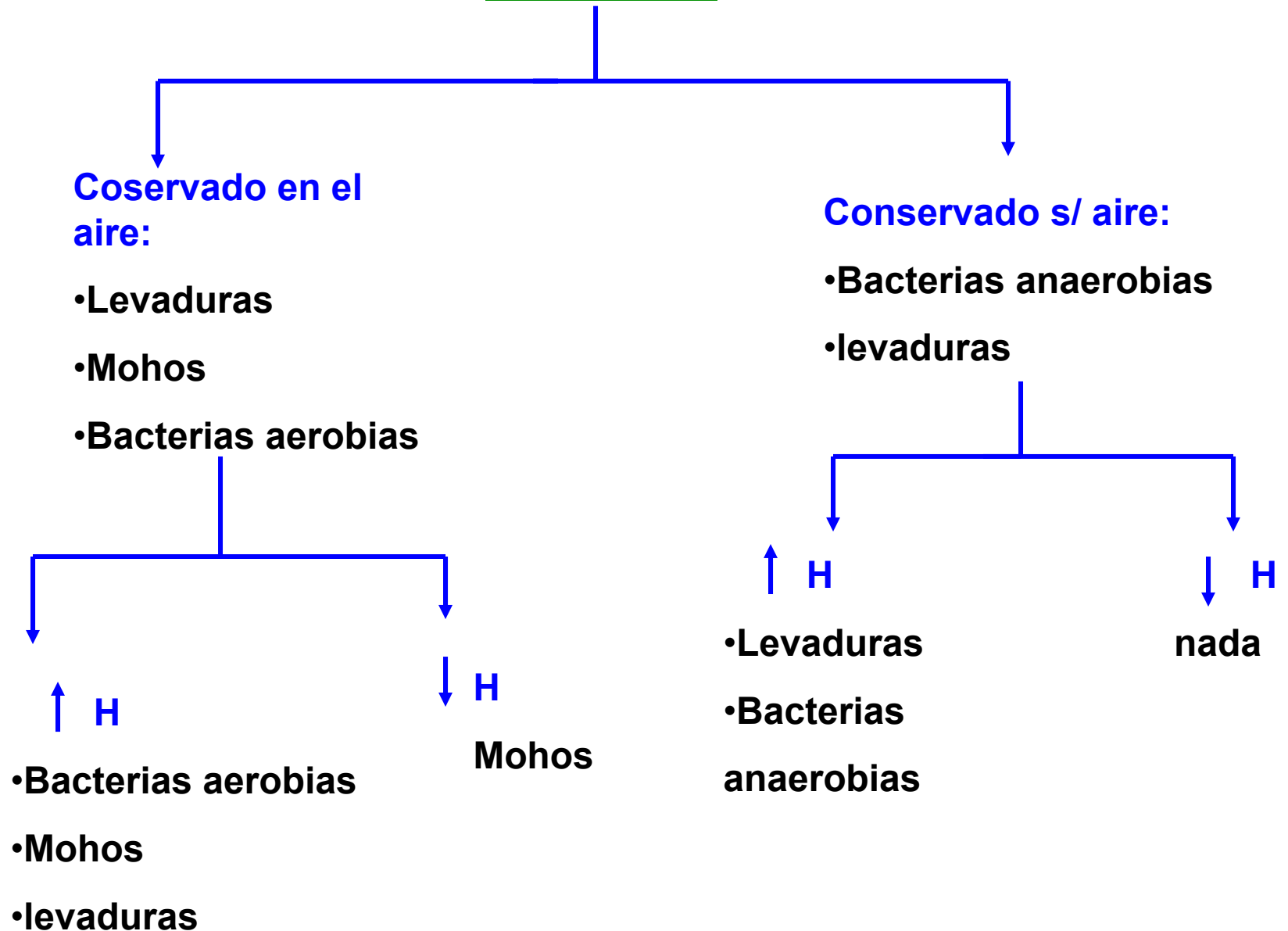
§ COMPOSICION DE LA ATMOSFERA

CO₂ : EFECTOS BACTERIOSTÁTICOS
PRINCIPALMENTE (SIN EMBARGO PARA
ALGUNOS M.O. TIENE EFECTO LETAL)

-MUY SENSIBLES A SU PRESENCIA : Mohos y
bacterias Gram –

-MAS RESISTENTES : Gram +, algunas levaduras

ALIMENTO:



Prevención ó retraso de la autodescomposición bacteriana:

- **Asepsia (mantener los alimentos sin gérmenes)**
- **Eliminando los ya existentes por filtración**
- **Obstaculizando el crecimiento y actividad microbiana:**
 - **Empleando bajas temperatura**
 - **↓ A_w**
 - **↓ pH (p. Ej. Fermentación)**
 - **Empleo de conservadores**
 - **Empleo de radiaciones**
- **Destruyendo los microorganismos por medio del calor.**

Prevención ó retraso de la descomposición de los alimentos:

- **Destruyendo ó inactivando enzimas * escaldado ó por adición de sustancias.**
- **Previniendo ó retrasando RQ como la oxidación utilizando antioxidantes ó R. De Manclard eliminando glúcidos.**

Prevención de alteraciones ocasionadas por insectos, animales superiores, etc.

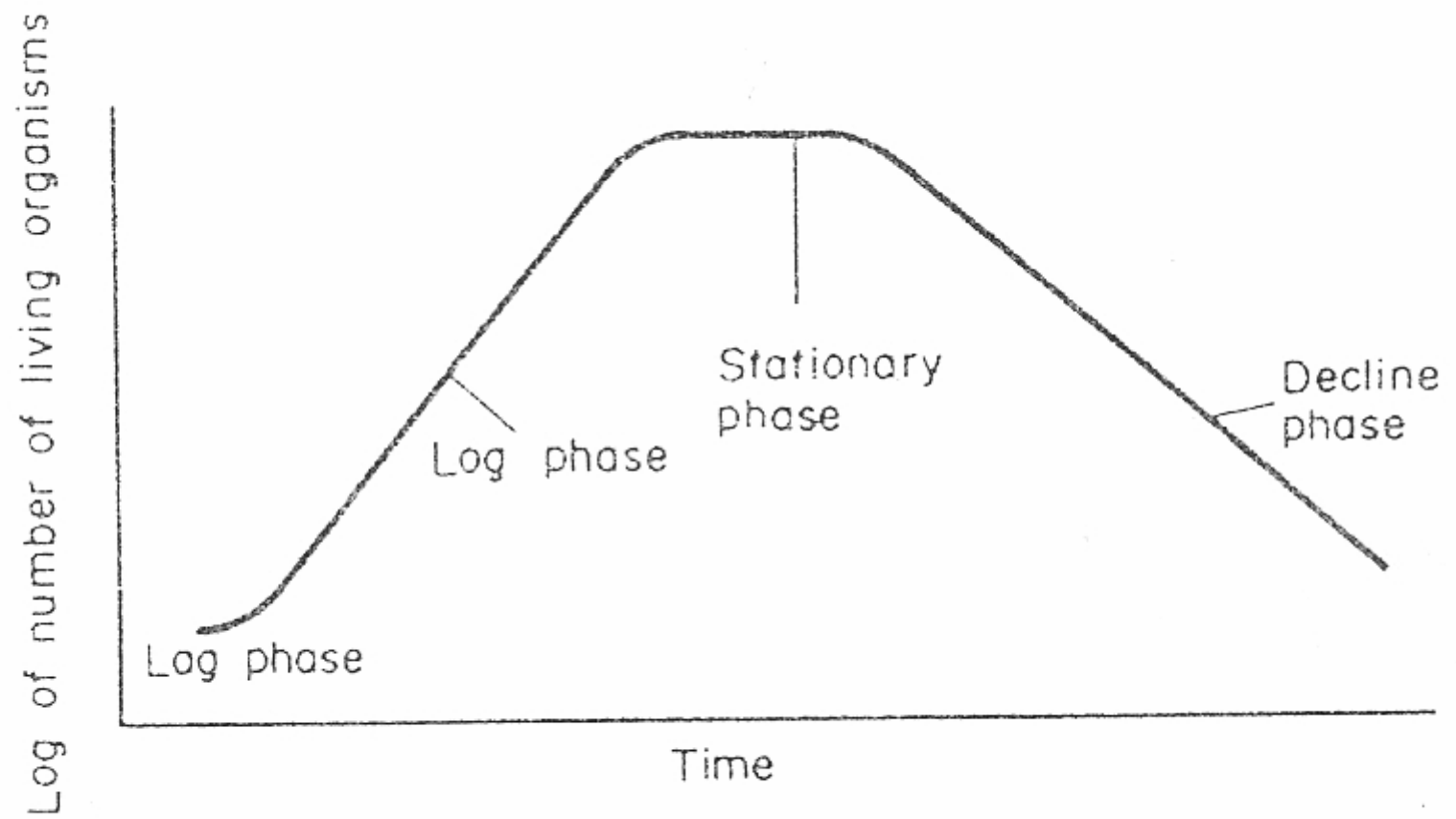


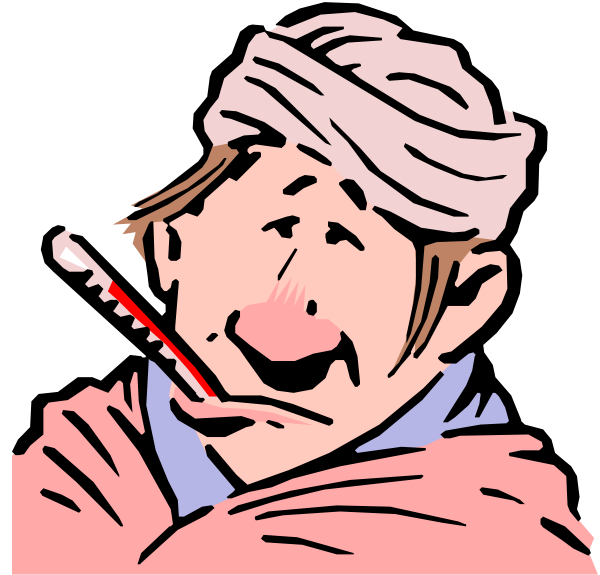
FIG. 15.9. Bacterial growth curve.

¿Cómo prolongar la fase de latencia?

- 1. Que llegue al menor número posible de microorganismos**
- 2. Evitando la contaminación por gérmenes en crecimiento activo**
- 3. Creando condiciones ambientales desfavorables para los gérmenes: alimento, humedad, pH, potencial redox.**
- 4. Por acción directa sobre los microorganismos de ciertos tratamientos.**

Bacterias en óptimas condiciones se multiplican por fisión binaria c / 20 min.

EL ALIMENTO COMO FACTOR DE RIESGO DE ENFERMEDAD



MOTIVOS POR LOS CUALES UN ALIMENTO PUEDE OCASIONAR ENFERMEDADES O SER RESPONSABLE DE BROTES EPIDEMICOS :

- Se comporta directamente como un tóxico a causa de sustancias químicas presentes en su composición
- Es contaminado accidentalmente por tóxicos
- Se le añaden sustancias, para conservarlo o modificar sus características, que se comportan como tóxicos
- Existen en él gérmenes que, por su proliferación, por la elaboración de toxinas, o ambas cosas, son capaces de desarrollar cuadros clínicos de enfermedad

Teniendo en cuenta estos posibles orígenes de afecciones relacionadas con alimentos, se destacan 3 grandes grupos de enfermedades :

INTOXICACIONES ALIMENTARIAS :Se producen como consecuencia de la ingestión de alimentos en los que hay sustancias de origen biótico o no. Por ej. restos de pesticida en un vegetal, contaminación de moluscos por metales vertidos al mar, presencia de toxinas producidas por m.o. presentes en el alimento aunque estos gérmenes, *per se*, no sean patógenos para el ser humano

INFECCIONES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS :

Se deben a la presencia en el alimento de m.o. Patógenos que colonizan, se multiplican e invaden el organismo o el propio alimento desencadenando un cuadro típico de la infección correspondiente, sin que se evidencie la producción de ningún tipo de toxina por parte del germen

TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS :

Se originan al ingerir alimentos en los que hay m.o. patógenos que, además de multiplicarse e invadir el organismo, producen toxinas.

AGENTES BACTERIANOS DESENCADENANTES DE INTOXICACIONES Y DE TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS:

SALMONELLA

T. OPT. DE CREC. : ENTRE 35 Y 47° C (las temperaturas de refrigeración permiten su supervivencia, las de congelación un notable descenso en el número de células, nunca desaparición completa). Sensible al calor (destruida con la pasteurización de la leche). Son aero-anaerobias.

Aw mínima: 0,93

Concentración de NaCl : máxima tolerada 5,8% (poco sensibles a los nitritos)

pH: óptimo entre 6,5 y 7,5 aunque puede soportar entre 4,5 y 9

SALMONELLA :

Origen principal : Se encuentra en el tracto intestinal del hombre y de los animales y la contaminación se produce por medio del agua, del hombre, roedores y contaminación cruzada.

Alimentos implicados habitualmente : carnes y derivados cárnicos; algunos productos de charcutería; aves y sus derivados, huevos y ovoproductos, leche, leche en polvo y otros productos lácteos.

El ser humano es un eslabón mas en la cadena contaminante (diseminación de una persona a otra vía fecal-oral)

ESTAFILOCOCOS

T. OPT. DE CREC. Mesófilo típico, t. Opt.. Entre 35 y 40°C,
Pero puede crecer entre 7 y 48 °C

pH óptimo : entre 6 y 7, con valores extremos de 4 y 10

Aw: crece en valores de 0,83

Resiste altas concentraciones de sal, con máximos de hasta un 20%

La enterotoxiosis estafilocócica es una de las causas fundamentales de la toxiinfección alimentaria, ocupando el segundo lugar tras la salmonelosis.

Origen principal : Cocinas de restaurantes, comedores colectivos, ámbito familiar (manipuladores de alimentos y equipos contaminados)

Alimentos implicados : derivados lácteos (leche en polvo, condensada, mantequilla, cremas y quesos frescos); carne y sus productos (salchichas, salami, tocineta), los artículos de pastelería y confitería

CLOSTRIDIUM BOTULINUM

Bacteria esporulada, anaerobia estricta que se desarrolla a pH próximos a la neutralidad (por debajo de 4,5 es imposible su crecimiento).

Existen diferentes serotipos cuya diferenciación se hace esencialmente en función de la especificidad de las toxinas.

Existen 7 toxinas inmunológicamente diferentes denominadas con letras de la A a la G. Son importantes para el hombre sólo A, B, E y F

Esporas termo resistentes, capaces de sobrevivir a un tratamiento térmico insuficiente.

ESCHERICHIA COLI

Bacteria no esporógena, presente en el tracto intestinal del hombre y de los animales.

Se puede encontrar en materias primas no procesadas : carne, leche, quesos no pasteurizados.

Su contaminación se debe a la falta de higiene, por los manipuladores de alimentos.

No sobrevive a las temperaturas de congelación por largos períodos.