



HOSPITAL INFANTIL *de* MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ

Instituto Nacional de Salud

**VIII CURSO DE ACTUALIZACION EN INFECCIONES
NOSOCOMIALES.
CONTROL MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS Y DEL
AGUA DE USO HOSPITALARIO**

M. en C. Rubén De la Cruz González

Subdirección de Atención Integral al Paciente

24 de abril de 2013



CONTENIDO

- ❖ **Características generales de los microorganismos**
- ❖ Grupos indicadores
- ❖ Enfermedades transmitidas por alimentos
- ❖ Control microbiológico de alimentos
- ❖ Agua potable
- ❖ Enfermedades transmitidas por agua
- ❖ Control microbiológico del agua

Tipos de células

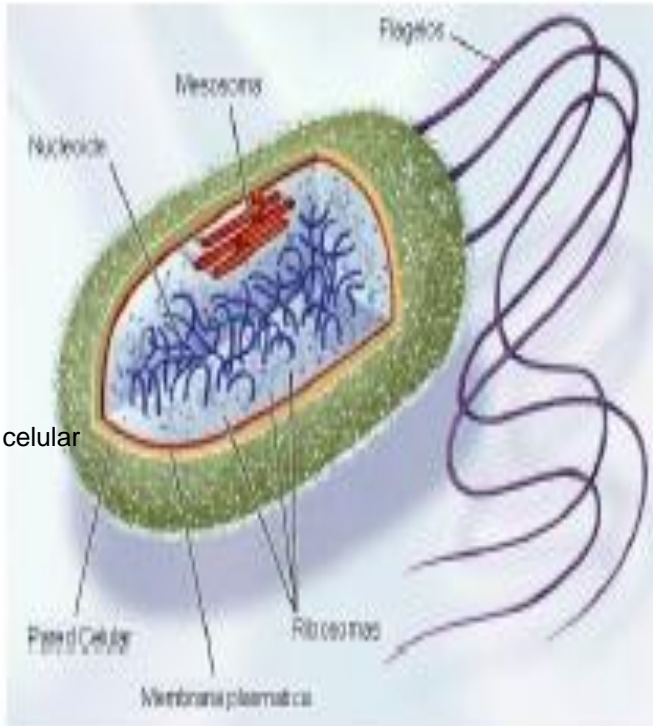


Figura 9. Célula procariótica (8).

Bacterias

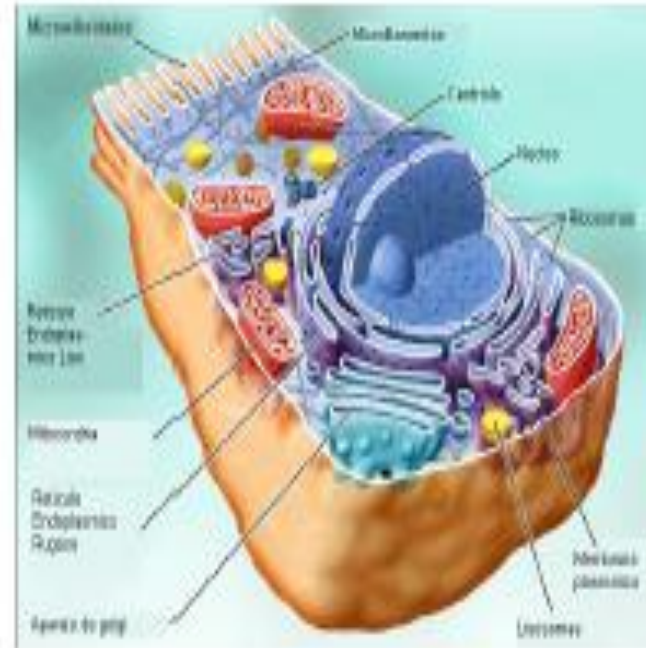


Figura 10. Célula eucariota (8).

El resto de seres vivos



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

PROPIEDADES DE LAS BACTERIAS:

- Las células procarióticas no tienen organelos (mitocondrias, aparato de Golgi, cromosomas, etc)
- Fisión binaria (Reproducción asexual)
- Ubicuidad, biomasa
- Especies patógenas vs. microbiota comensal



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

BACTERIAS



En condiciones favorables, una bacteria se reproduce cada 20 minutos



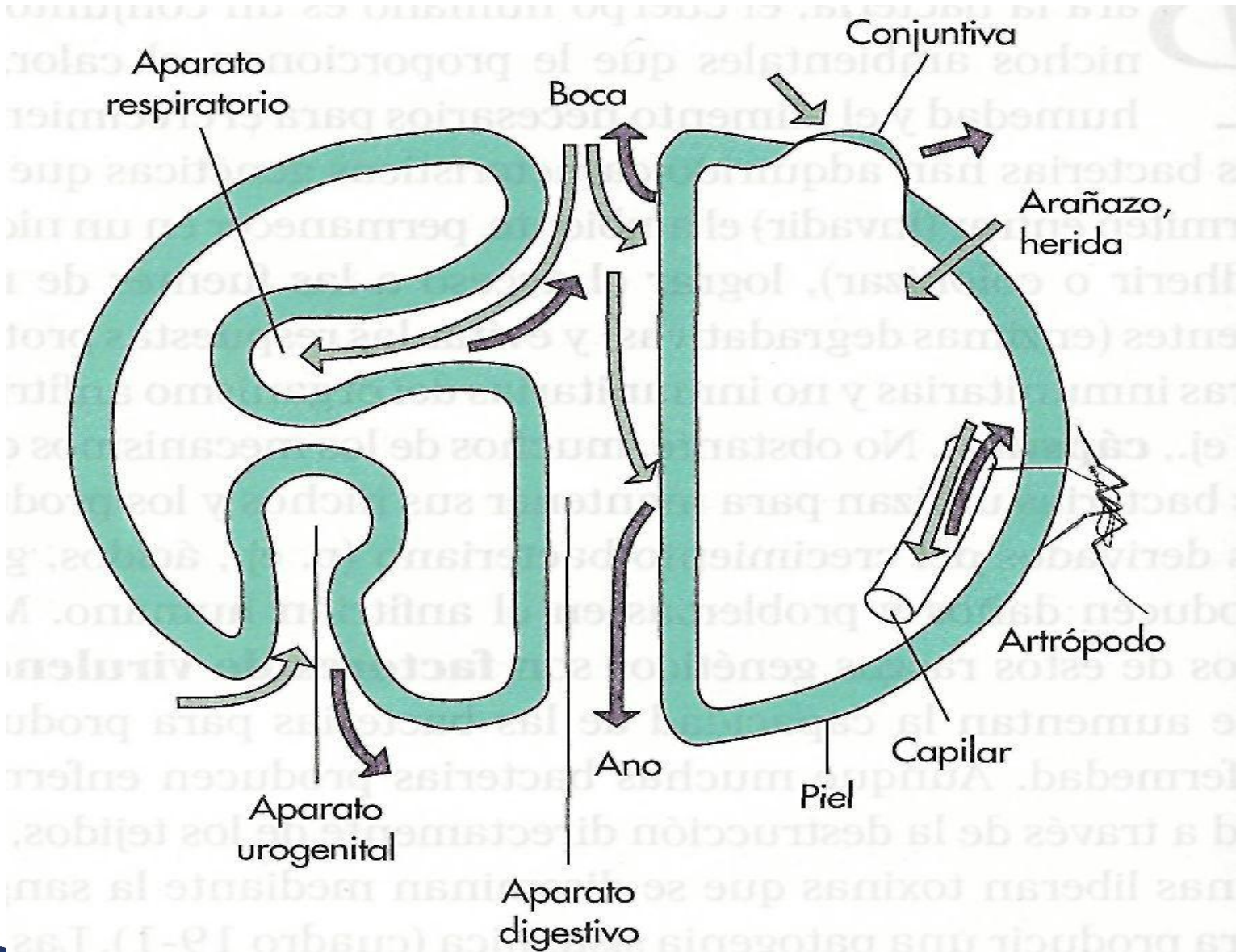
MUPLICACION DE LAS BACTERIAS EN CONDICIONES FAVORABLES:

Agua, nutrientes,
temperatura, pH

0	1
20	2
40	4
60	8
80	16
100	32
120	64
140	128
160	256
180	512
200	1,024
220	2,048
240	4,096
260	8,192
280	16,384
300	32,768



SUPERFICIES CORPORALES COLONIZADAS





HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

MICROBIOTA EN EL SER HUMANO

REGIÓN	CANTIDAD DE MICROORGANISMOS
Pie	100 /cm ²
Estómago	100 a 10,000 /g
Piel de la cabeza	100,000 /cm ²
Piel de la frente	1,000,000 /cm ²
Intestino delgado	100,000 a 10,000,000 /g
<u>Saliva</u>	<u>10,000,000 /mL</u>
Secreción de nariz	10,000,000 /mL
<u>Superficie de dientes</u>	<u>100,000,000/mL</u>
<u>Intestino grueso</u>	<u>10,000,000 a 10,000,000,000/g</u>
<u>Heces</u>	<u>10,000,000,000 a 100,000,000,000/g</u>

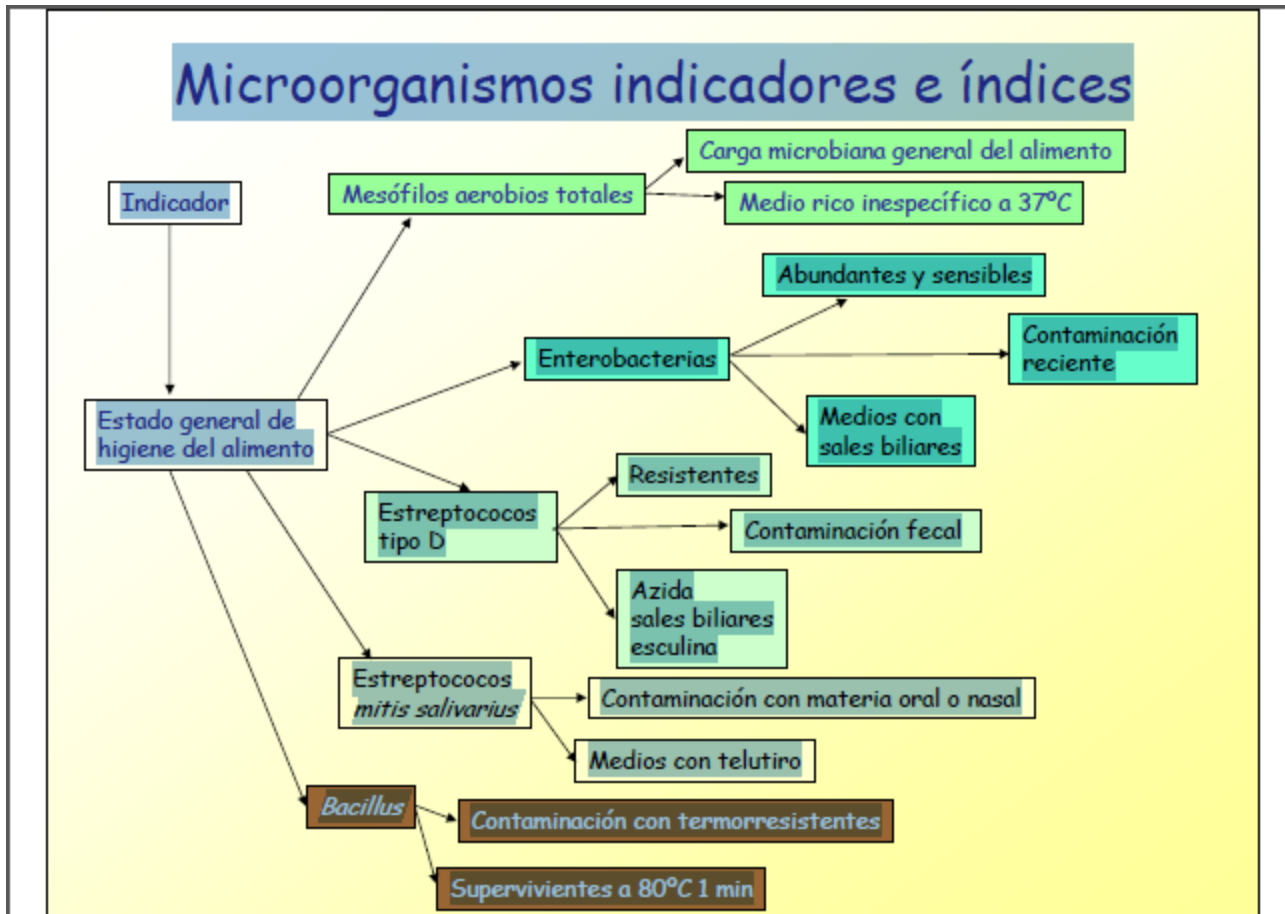


CONTENIDO

- ❖ Características generales de los microorganismos
- ❖ **Grupos indicadores**
- ❖ Enfermedades transmitidas por alimentos
- ❖ Control microbiológico de alimentos
- ❖ Agua potable
- ❖ Enfermedades transmitidas por agua
- ❖ Control microbiológico del agua



Calidad microbiológica de un alimento: Grupos indicadores Ausencia de patógenos específicos





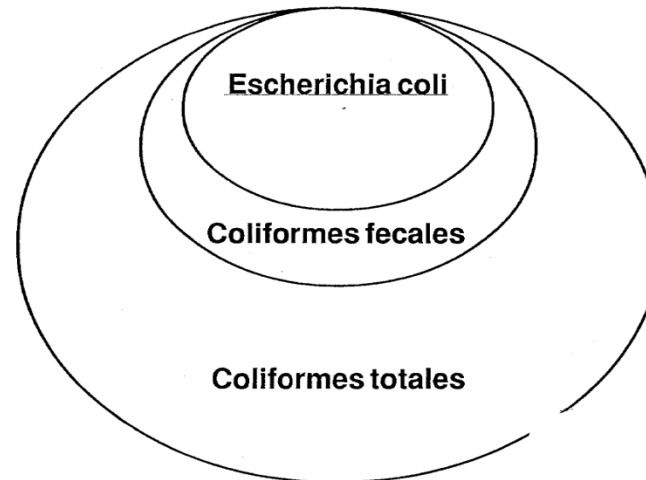
HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

PRINCIPALES GRUPOS INDICADORES:

- Mesofilicos aerobios
- Hongos y levaduras
- Coliformes totales
- Coliformes fecales

**Relación entre coliformes totales,
coliformes fecales y Escherichia coli**





3.1 Organismos coliformes (coliformes totales)

Son organismos capaces de formar **aeróbicamente colonias** ya sea a 308 ± 1 K ($35 \pm 1^\circ$ C) ó 310 ± 1 K ($37 \pm 1^\circ$ C) en un **medio de cultivo lactosado selectivo y diferencial, con producción de ácido y aldehído** dentro de un período de 24 h.

(Escherichia, Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Citrobacter, Salmonella, Shigella)

3.2 Organismos coliformes termotolerantes (coliformes fecales)

Organismos coliformes como se describe en 3.1 que tienen las mismas propiedades fermentativas a 317 ± 0.5 K (**$44 \pm 0.5^\circ$** C).

(Escherichia, Klebsiella, Enterobacter)

3.3 Escherichia coli (E. coli) presuntiva.

Organismos **coliformes termotolerantes como se describe en 3.2 que también producen gas a partir de lactosa e indol a partir de triptofano** a 317 ± 0.5 K (**$44 \pm 0.5^\circ$** C).



Tabla 1. Densidad/gramo de coliformes y estreptococos fecales en las heces de animales y hombre

Grupo	Coliformes fecales	Estreptococos fecales	CF/EF
<i>Vaca</i>	230.000	1.300.000	0.18
<i>Cerdo</i>	3.300.000	84.000.000	0.04
<i>Oveja</i>	16.000.000	38.000.000	0.42
<i>Pollo</i>	1.300.000	3.400.000	0.38
<i>Pavo</i>	290.000	2.800.000	0.10
<i>Gato</i>	7.900.000	27.000.000	0.29
<i>Perro</i>	23.000.000	980.000.000	0.02
<i>Ratón</i>	330.000	7.700.000	0.04
<i>Conejo</i>	20	47.000	0.00
<i>Hombre</i>	13.000.000	3.000.000	4.33



CONTENIDO

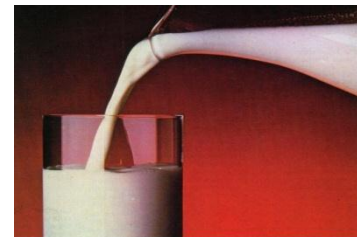
- ❖ Características generales de los microorganismos
- ❖ Grupos indicadores
- ❖ **Enfermedades transmitidas por alimentos**
- ❖ Control microbiológico de alimentos
- ❖ Agua potable
- ❖ Enfermedades transmitidas por agua
- ❖ Control microbiológico del agua



HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ

Las enfermedades transmitidas por los alimentos se reconocen como ETA.

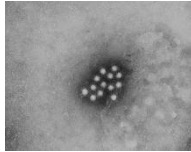
- Son enfermedades originadas por comer alimentos y/o agua **contaminados** con **microorganismos patógenos** o con **toxinas**
- Problema mundial de salud
- Muchas veces las propiedades organolépticas (color, olor, consistencia, sabor) de los alimentos **contaminados** son las de un **alimento fresco.**





AGENTES ETIOLÓGICOS DE ETAs

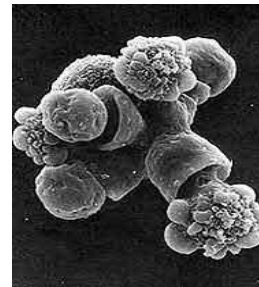
- Virus



- BACTERIAS



- Protozoarios



- Helmintos





HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

ETA mas frecuentes

INFECCIONES

- v Hepatitis A
- b Salmonelosis
- b Infección por
E. coli
- b Cólera
- b Fiebre tifoidea
- p Amibiasis
- p Cisticercosis
- p Helmintiasis

INTOXICACIONES

Agudas

- b Intoxicación por estafilococos
- b Toxiinfeccion por
Bacillus cereus
- b Botulismo

Crónicas

- h Micotoxicosis



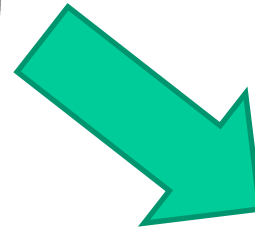
HOSPITAL

Intoxicación/Infección

Intoxicación: ingestión de toxinas.

- Síntomas: 2 a 6 horas
- Vómito, náuseas, cólicos

S. aureus, Bacillus cereus



Infección: reproducción bacteriana

- Síntomas : 14 a 48 horas
- Fiebre, diarrea, dolor abdominal





HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud



Otorgado por la la Secretaría de Turismo y la Secretaría de Salud, a aquellos establecimientos fijos de alimentos y bebidas: (restaurantes en general, restaurantes de hoteles, cafeterías, fondas etc.), por cumplir con los estándares de higiene que marca la **Norma Mexicana NMX-F605 NORMEX 2004**.

La Norma obligatoria vigente es la Norma Oficial Mexicana **NOM-251-SSA1-2009**, Prácticas de Higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios*.

**Diario Oficial de la Federación, 1 de marzo de 2010*



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

Contaminación Cruzada

*Llevar contaminantes
de un sitio a otro*

*Todo lo que esté en contacto
con los alimentos puede ser
fuente de contaminación
cruzada:*

*Manos, tablas, utensilios,
equipo, superficies inertes,
loza, etc.*



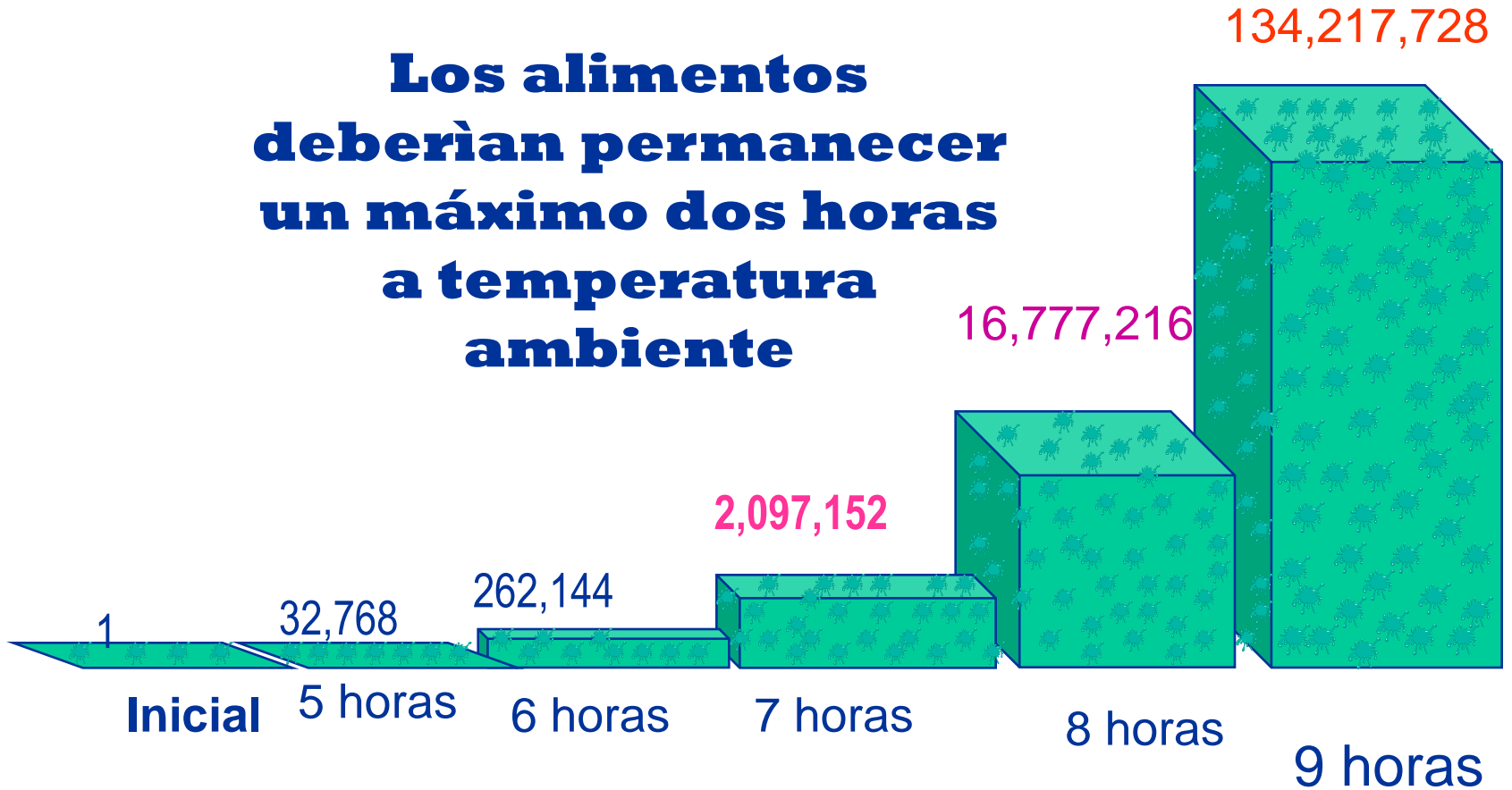
¿cómo evitarla:

- **Lavado**
- **Desinfección**



MULTIPLICACION DE LAS BACTERIAS EN CONDICIONES FAVORABLES

**Los alimentos
deberían permanecer
un máximo dos horas
a temperatura
ambiente**





Principios básicos de higiene

¿Cómo eliminar a las bacterias, quistes de protozoarios y huevecillos de helmintos?

LAVADO (LIMPIEZA)

¿Cómo matar a las bacterias e inactivar quistes de protozoarios y huevecillos de helmintos?

DESINFECCIÓN



Desinfectantes

Los dos factores que requieren ser cumplidos para una efectiva desinfección:

Concentración*

Tiempo (10 a 15 minutos)

*Cloro: 50 ppm para vegetales; 200 ppm para superficies



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

Reglas básicas para el manejo de alimentos

Adquiera sólo lácteos elaborados con leche pasteurizada.

Almacene alimentos perecederos en el refrigerador

Revise diariamente temperaturas de refrigeradores

Lave sus manos

Seque con toallas desechables **NO UTILICE TRAPO O ESPONJA**

Cueza adecuadamente los alimentos,

Verifique periódicamente que las instalaciones sanitarias que utiliza el personal se encuentren limpias.

No deje trastos sucios ni restos de alimentos



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

CONTENIDO

- ❖ Características generales de los microorganismos
- ❖ Grupos indicadores
- ❖ *Enfermedades transmitidas por alimentos*
- ❖ **Control microbiológico de alimentos**
- ❖ Agua potable
- ❖ Enfermedades transmitidas por agua
- ❖ Control microbiológico del agua



NOM-093

APENDICE INFORMATIVO B

B. DE LAS ESPECIFICACIONES SANITARIAS

1.1 Ningún alimento preparado debe contener microorganismos patógenos.

1.2 Límites microbiológicos máximos permisibles :

1.2.1 Salsas y purés cocidos. Cuenta total de mesofílicos aerobios 5 000 UFC/g, coliformes totales 50 UFC/g.

1.2.3.2 Ensaladas Verdes. Crudas o de Frutas. Cuenta total de mesofílicos aerobios 150 000 UFC/g, coliformes fecales 100/g.



NOM-093 APENDICE INFORMATIVO B

1.1 Ningún alimento preparado debe contener microorganismos patógenos.

1.2.6.1 Helados. Cuenta total de mesofílicos aerobios 200 000 UFC/g, coliformes totales 100 UFC/g o ml, Salmonella ausente en 25 g.

Superficies vivas. Cuenta total de mesofílicos aerobios < 3 000 UFC/cm² de superficie, coliformes totales < 10 UFC/cm² de superficie.

Superficies inertes. Cuenta total de mesofílicos aerobios < 400 UFC/cm² de superficie, coliformes totales < 200 UFC/cm² de superficie.



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

CONTENIDO

- ❖ Características generales de los microorganismos
- ❖ Grupos indicadores
- ❖ *Enfermedades transmitidas por alimentos*
- ❖ Control microbiológico de alimentos
- ❖ **Agua potable**
- ❖ Enfermedades transmitidas por agua
- ❖ Control microbiológico del agua



Capacidad bactericida del cloro

- Desde los inicios del siglo XX, el cloro ha sido utilizado en todo el mundo para la desinfección del agua potable.
- Esta ampliamente comprobado que la aplicación del cloro en los procesos de desinfección, ha tenido un efecto positivo en la salud humana.
- Enfermedades de origen hídrico como la tifoidea, el cólera, la disentería, amebiasis, salmonelosis, shigelosis y hepatitis A, han decrecido durante los últimos 80 años, por efectos de la cloración



Contaminación del agua



1993:
Milwaukee, E.E.U.U.
400,000 casos de
infección por
Cryptosporidium



2000:
Ontario, Canadá:
23,000 casos, 7 muertos.
Agua contaminada con
excremento de ganado



Directrices Internacionales.

Parámetros críticos	(OMS)
Parámetro	Rango aceptable
Coliformes fecales	0/100ml
Turbidez	< 5 NTU
Desinfectante residual	0.2-0.5 mg/l
pH	6.5-8.5

* Directrices de la OMS para la calidad del agua potable, establecidas en 1993, son el punto de referencia internacional para el establecimiento de estándares y seguridad del agua potable.





Agua potable segura

- Transparente (libre de color o materia visible)

- Nivel de cloración:

NOM- 127 : De 0.2 a 1.5 mg/L (0.2 a 1.5 ppm)

NOM-045 : De 0.2 a 1.0 ppm

OMS : 0.5 ppm

Bebible



Agua potable

- Incolora, inodora, ligero sabor a cloro* (Se adiciona NaOCl , hipoclorito de sodio).

- Sin contaminantes químicos (Al, Mg, Ca, Fe, Cu)

- *Calidad microbiológica*

¿Misma calidad microbiológica en agua potable domiciliaria y agua potable hospitalaria?

*** El cloro puede encontrarse como cloro total y cloro residual; reacciona con los rayos UV del sol convirtiéndose en cloruro, perdiendo todos sus efectos microbicidas.**



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SSA2-2005

Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales

10.6.7.10 Vigilancia de la calidad de la red de agua corriente hospitalaria. La UVEH en coordinación con las áreas de mantenimiento del hospital, realizará cada dos días el monitoreo permanente del cloro residual en cada uno de los servicios. Se vigilará que los niveles se mantengan dentro de los niveles permisibles (0.2-1 mg/l). Además se realizará una vez por semana la búsqueda intencionada a través del cultivo de *Vibrio cholerae*



Estándares del Consejo de Salubridad General

Estándar Prevención y Control de Infecciones (PCI) 7.4 Elemento medible 2.

Si el agua potable procede de la red pública, se efectúan controles del nivel de cloración, por lo menos una vez a la semana



NORMA Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización

4.1 Límites permisibles de características bacteriológicas

El contenido de organismos resultante del examen de una muestra simple de agua, debe ajustarse a lo establecido en la Tabla 1.

TABLA 1

CARACTERÍSTICA	LÍMITE PERMISIBLE
Organismos coliformes totales	2 NMP/100 ml 2 UFC/100 ml
Organismos coliformes fecales	No detectable NMP/100 ml Cero UFC/100 ml

NMP = Número más probable



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

CONTENIDO

- ❖ Características generales de los microorganismos
- ❖ Grupos indicadores
- ❖ *Enfermedades transmitidas por alimentos*
- ❖ Control microbiológico de alimentos
- ❖ Agua potable
- ❖ **Enfermedades transmitidas por agua**
- ❖ **Control microbiológico del agua**



Mala calidad del agua potable hospitalaria

- Origen: cloración inadecuada
- Vigilancia pobre o inexistente
- Alto riesgo de bacteriemias
- Alta tasa de contaminación por enterobacterias, bacterias que fermentan la glucosa
(*Escherichia, Shigella, Salmonella, Citrobacter, Klebsiella, Enterobacter, Serratia*)
- El agua se convierte en una fuente constante de Contaminación cruzada



Bacterias no fermentadoras (no fermentan la glucosa) que pueden encontrarse en agua

Pseudomonas aeruginosa

Stenotrophomonas maltophilia

Acinetobacter spp

Chryseobacterium indologenes
(antes *Flavobacterium indologenes*), **resistente a la cloración**



CONCLUSIONES

- La calidad del agua en las instituciones de salud es un componente importante en la prevención de IAAS
- Evaluación de la inocuidad del agua: **nivel de cloración, transparencia y mesofílicos aerobios**
- Es necesario saber si existe la inmunización continua de los usuarios del comedor y de los pacientes
- La higiene de manos, la limpieza y la desinfección son los pilares para evitar ETA



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO

FEDERICO GÓMEZ

Instituto Nacional de Salud

GRACIAS POR TU ATENCIÓN



rdelacruzgo@hotmail.com