

MUESTREO PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS



Pilar Oviedo Hannig
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias
Universidad de Chile

MICROORGANISMOS MARCADORES (INDICES E INDICADORES)

- E. coli como indicador de contaminación fecal en agua, moluscos bivalvos y otros.
- Enterobacteriaceae como indicador de inocuidad después de un tratamiento térmico
- Streptococcus fecales como indicador del virus de la hepatitis A
- S. aureus como indicador de manipulación deficiente

INTRODUCCIÓN

Programa de muestreo

- Elección del procedimiento de muestreo
- Criterio de decisión

RIESGO PARA EL PRODUCTOR

Probabilidad de rechazar
equivocadamente un lote
aceptable



RIESGO PARA EL CONSUMIDOR

Probabilidad de aceptar
erróneamente un mal lote



LOTE

Cantidad de alimento producido y manipulado bajo condiciones uniformes

Alimento producido en un período de tiempo limitado

MUESTRA

Es aquella cuyas características son tan similares como sea posible a las del lote del que procede

CONSIDERACIONES PRACTICAS QUE DETERMINAN TAMAÑO MUESTRA

- Peligrosidad del tipo y tasa de microorganismos
- Uniformidad del producto
- Historial del producto o productor
- limitaciones prácticas (recursos)



ELECCION DE UN PROGRAMA DE MUESTREO

Se basa en el peligro que representa un alimento para el consumidor como consecuencia de la presencia de patógenos o alteradores

- Gravedad del peligro, como consecuencia de las especies microbianas por las que se hace el análisis
- Condiciones posteriores a las que se expondrá el lote
→ cambio tasa microbiana → cambio en grado de peligrosidad

SEVERIDAD DEL PROGRAMA EN RELACIÓN CON EL GRADO DE PELIGROSIDAD Y CONDICIONES POSTERIORES DE MANIPULACIÓN

Clase de peligro	Condiciones de manipulación y consumo		
	Peligrosidad reducida	Sin cambios en peligrosidad	Puede aumentar la peligrosidad
→ Sin peligro directo para la salud	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
→ Peligro bajo para la salud	Categoría 4	Categoría 5	Categoría 6
→ Peligro moderado directo de difusión limitada	Categoría 7	Categoría 8	Categoría 9
→ Peligro moderado directo de difusión potencialmente extensa	Categoría 10	Categoría 11	Categoría 12
→ Peligro grave directo	Categoría 13	Categoría 14	Categoría 15

FACTORES CLINICOS Y EPIDEMIOLOGICOS QUE INFLUYEN EN LA PELIGROSIDAD

- Frecuencia
- Severidad clínica
- Duración
- Patogenicidad
- Existencia portadores
- Difusión del microorganismo y toxinas en el alimento

> GRAVEDAD > SEVERIDAD DEL PROGRAMA

CATEGORIAS DE MICROORGANISMOS SEGÚN PELIGROSIDAD

I MUY PELIGROSOS

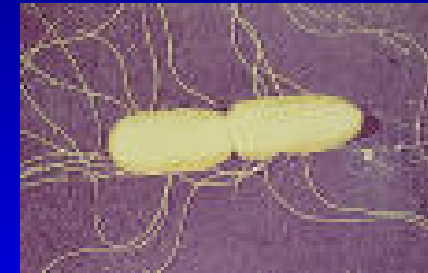
- *C. botulinum*
(alta mortalidad)



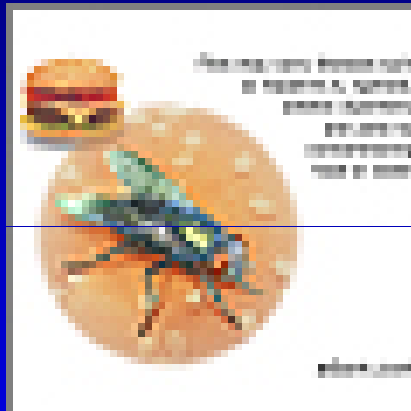
- *Vibrio cólera*
(rápida difusión en el medio)



- *S. typhi, paratyphi*
(dosis infectiva baja)

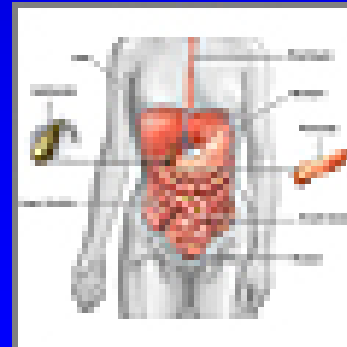


- *B. mellitensis*
(convalecencia prolongada)



- *Virus hepatitis infecciosa*
(grave en enfermos hepáticos,
larga duración)

- *C. perfringens* tipo C
(enteritis necrótica)



II MODERADAMENTE PELIGROSOS

Difusión moderadamente extensa

- *S. typhimurium* y otras salmonelas (grave jóvenes y viejos)
- *Shigella* (grave jóvenes y viejos, difícil aislar)
- *Vibrio parahemolyticus* (productos crudos)
- *Escherichia coli* (grave en jóvenes)
- *Streptococcus beta-hemolyticus*
(artritis, enfermedades cardiovasculares)

III MODERADAMENTE PELIGROSOS

Difusión limitada



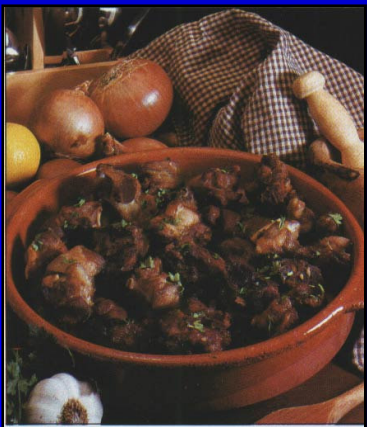
Bacillus cereus

Brucela abortus



Clostridium perfringens

Staphylococcus enterotoxigénico



CONSIDERACIONES ETIOLOGICAS

Peligros inherentes a cierta especies bacterianas

- Alta virulencia → ↓ Dosis infectiva
(*S. typhi*; *V. colera*; *Shighella*)
- Capacidad de producción de toxina
(*Cl. botulinum*)

CONSIDERACIONES CLINICAS

- **Mortalidad**
Disentería de Shiga 20%; Botulismo 50%
- **Dificultad en el diagnóstico (botulismo) o diagnósticos erróneos (amebiasis, Shiga)**
- **Complicaciones (artritis, alt. cardiovasc.)**
- **Mayor susceptibilidad jóvenes y viejos (E.coli)**
- **Larga convalecencia (brucelosis, fiebres tíficas)**

CONSIDERACIONES EPIDEMIOLOGICAS

- Difusión en el reino animal (salmonella)
- Portación (convaleciente y crónico de salm.)
- Costumbres locales, hábitos dietéticos



Cont.....

- Normas higiénicas de la comunidad:
 - abastecimiento agua potable
 - control calidad alimentos procesados
 - destrucción alimentos defectuosos
 - control vectores (ácaros, insectos, roedores)
 - supervisión y control restaurantes
 - uso adecuado del frío

PELIGROSIDAD REDUCIDA (INDICADORES)

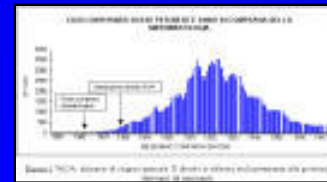
- Se justifican plenamente en alimentos en los que se supone un bajo recuento de patógenos



- Revelan posibles defectos en procesos de producción, recontaminación, cadena de frío, etc.

PELIGROSIDAD MODERADA A GRAVE (DETECCION DE PATOGENOS)

- Si se sabe que un patógeno se encuentra con frecuencia en un alimento y es capaz de producir la enfermedad (*C.perfringens*, *B.cereus*, *V.parahemolitico*)
- Cuando la epidemiología de un brote hace sospechar que un determinado lote ha sido la causa de la enfermedad



Cont.....

- Circunstancias especiales en que microorganismos moderadamente peligrosos deben encuadrarse en la categoría de gravemente peligrosos:

Alimentos infantiles y para ancianos



Alimentos con baja concentración de azúcar



Alimentos para hospitales



Alimentos distribuidos por organismos internacionales (deshidratados y ricos en proteínas)



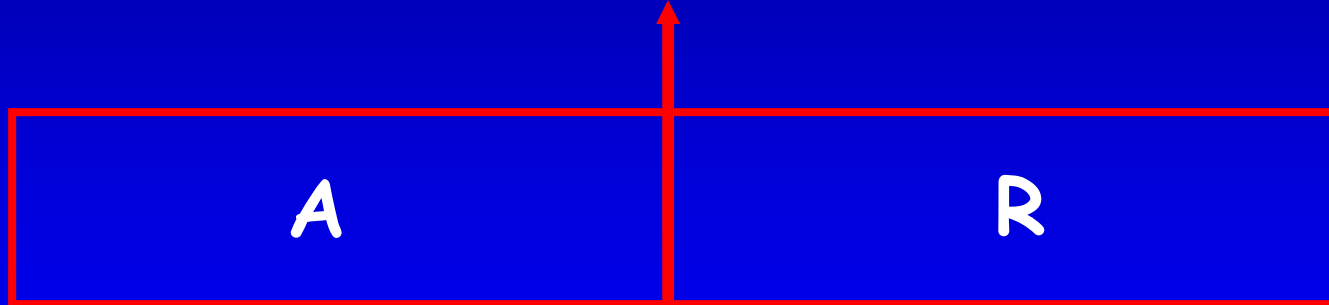
PROGRAMAS DE MUESTREO

ELECCIÓN DE PRUEBAS ADECUADAS (PARÁMETROS)

- Enfermedades transmitidas por el alimento
- Condiciones probables de tratamiento y almacenamiento previos al análisis
- Posibilidades de alteración posterior
- Antigüedad del lote
- Microorganismos con los que el lote ha podido estar en contacto

PROGRAMAS DE MUESTREO

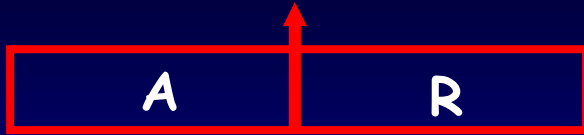
- PROGRAMA DE DOS CLASES



- PROGRAMA DE TRES CLASES



PROGRAMA DE MUESTREO DE DOS CLASES



- Forma simple de decidir entre la aceptación o rechazo de un lote
- Se puede comprobar la presencia o ausencia de un microorganismo
- Se puede comprobar si la tasa microbiana es inferior o superior a un nivel crítico
- El proceso de decisión está definido por dos números

Cont.....

"n" Número de unidades de muestra elegidas

"C" El máximo de unidades de muestra en las que se permite un resultado adverso

Ejemplo:

Si $n = 10$ y $c = 2$

- Si en 2 unidades de muestra se detecta la presencia del microorganismo, el lote se acepta
- Pero si en 3 o más se detecta la presencia del microorganismo, el lote se rechaza.

**EL RIGOR DEL PLAN DE MUESTREO
DEPENDE DE LOS VALORES DE "n" y "c"**

PROGRAMA DE MUESTREO Y LIMITES MICROBIOLÓGICOS PARA CARNE DE AVE CRUDA (RSA)



Plan de muestreo

Límite/g

Parámetro	Categoría	Clases	n	c	m	M
Salmonella (en 25 g)	10	2	5	1	p	-

PROGRAMA DE MUESTREO DE TRES CLASES



- Se establecen límites microbiológicos
"m" y "M"

"m": es el límite que separa la calidad aceptable de la medianamente aceptable

"M": es el límite que separa la calidad medianamente aceptable de la rechazable

Cont.....

- Si el recuento es superior a "M", el lote no es aceptable
- Si las muestras entre "m" y "M" no son más que "c", el lote es aceptable
- Si el recuento es inferior a "m", el lote es aceptable



HARINAS Y ALMIDONES

PLAN DE MUESTREO

LIMITE POR GRAMO

PARAMETRO	PLAN DE MUESTREO		LIMITE POR GRAMO			
	CATEGORIA	CLASES	n	c	m	M
Mohos	2	3	5	2	10^2	10^4
Lavaduras	2	3	5	2	5×10^2	5×10^3
Enterobact.	5	3	5	2	10^2	10^3
Salm. en 50 g	10	2	5	0	0	-



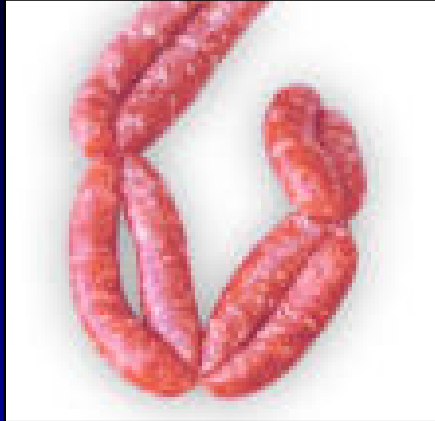
FRUTAS Y VERDURAS CONGELADAS

PARAMETRO	PLAN DE MUESTREO		LIMITE POR GRAMO			
	CATEGORIA	CLASES	n	c	m	M
Ram	1	3	5	3	10^4	10^5
Enterobact.	4	3	5	3	10^2	10^3
Salm. en 25 g	10	2	5	0	0	-



CARNE CRUDA

Parámetro	Plan de muestreo		Límite por gramo			
	Categoría	Clases	n	c	m	M
RAM	1	3	5	3	10^6	10^7
SALM (25g)	10	2	5	1	P	-



CECINAS CRUDAS

(cecinas crudas frescas y hamburguesas)

Plan de muestreo

Límite por gramo

Parámetro	Plan de muestreo		Límite por gramo			
	Categoría	Clases	n	c	m	M
RAM	1	3	5	3	10^6	10^7
Cl. perfringens	6	3	5	1	10^2	10^3
S. aureus	6	3	5	1	10^2	10^3
Salmonella (25 g)	10	2	5	0	0	-



MOLUSCOS BIVALVOS FRESCOS

Parámetro	Plan de muestreo			Límite por gramo			
	Categoría	Clases	n	c	m	M	
• RAM	1	3	5	3	5×10^5	10^6	
• C fec. (100 g)	4	3	5	3	$2,3 \times 10^2$	4×10^2	
• Salmonella (25 g)	10	2	5	0	0	-	