

Aseguramiento de la calidad e inocuidad de productos lácteos

Marcy González

Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos
(CITA)



Alimento de calidad



**Aquel que satisface
las expectativas
explícitas e
implícitas
esperadas por el
consumidor**

Explícitas

Implícitas

**Lo que el
consumidor
“pide”:**

- **Olor**
- **Color**
- **Sabor**
- **Textura**
- **Tamaño**

**Lo que el
consumidor “no
pide” porque lo
da por un hecho,
esto es...**

*Que el alimento
no le cause daño
alguno a su
salud*

Deterioro

- **El deterioro se refiere a la pérdida de alguna de las características explícitas del alimento ya sea por:**
 - **Microorganismos**
 - **Reacciones químicas**

Inocuidad

**la garantía de no hacer daño como una
responsabilidad compartida, que
agregue valor tanto al productor como
al consumidor para que sea sostenible
en el tiempo**

Responsabilidad de todos...

“Todos los agricultores, fabricantes y manipuladores de alimentos, tienen la responsabilidad de asegurar que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo”.

Codex Alimentarius

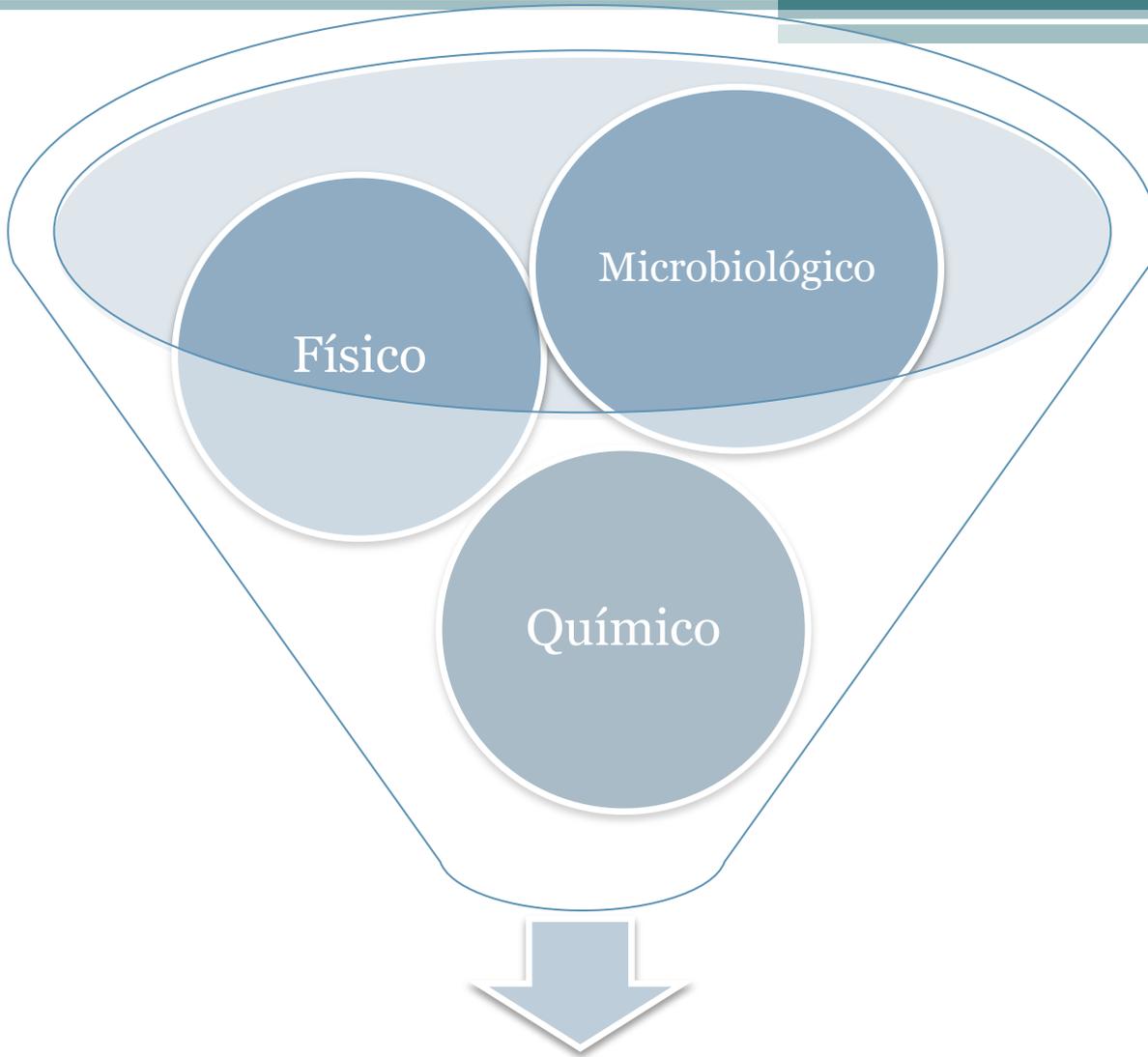
PELIGRO

Factor que pueda hacer que un alimento sea inseguro

Riesgo?



Severidad x
probabilidad



Fuentes de contaminación

Peligro Físico

**OBJETO EXTRAÑO EN EL PRODUCTO
QUE PUDIERA CAUSAR UN DAÑO A LA
SALUD:**

Ahogo, sangrado, cortadura, etc.



vidrios, metal o plástico

Peligro Químico

**SUSTANCIA QUÍMICA EN EL PRODUCTO QUE
PUDIERA CAUSAR UN DAÑO A LA SALUD, POR
EXPOSICIÓN A CORTO O LARGO PLAZO**

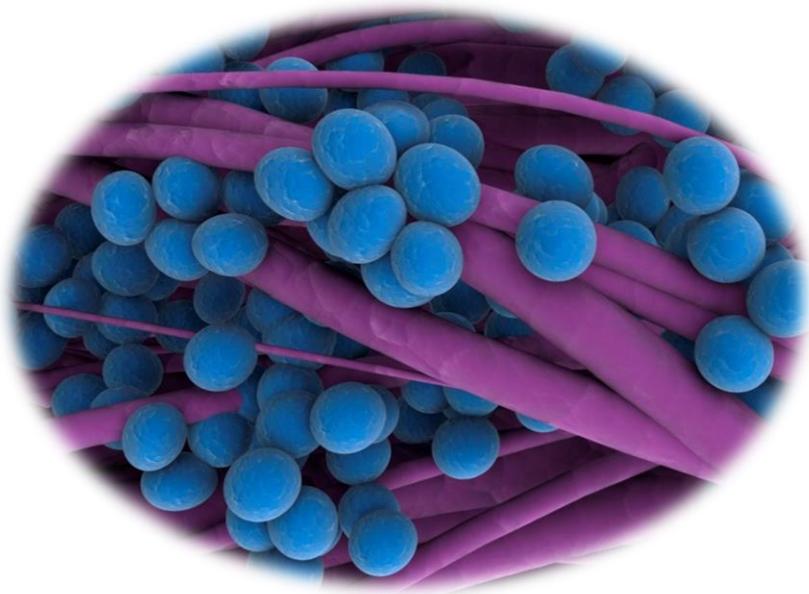
*(natural o adicionado intencionalmente
o por accidente)*



*Residuos de agroquímicos,
metales pesados,
aditivos, lubricantes,
agentes de limpieza,
micotoxinas*

Peligro Biológico

AGENTE BIOLÓGICO EN EL PRODUCTO
QUE PUDIERA CAUSAR UN DAÑO A LA
SALUD



Bacterias
Parásitos
Virus

A vertical strip on the left side of the slide shows a microscopic view of various purple-colored bacteria, including rod-shaped and spherical forms, against a dark background.

Peligro Biológico

Tradicionales

- *Salmonella sp*
- *Shigella*
- *Staphylococcus aureus*
- *Bacillus cereus*
- *C. perfringens*
- *Brucella abortus*
- *Corynebacterium diphtheriae*
- *Mycobacterium tuberculosis*
- *Coxiella burnetti*
- *Virus*

Patógenos emergentes

Microorganismos que no se conocía que pudieran causar enfermedades transmitidas por alimentos

Patógenos emergentes

- *E. coli* O157 (1982)
- *E. coli* enterohemorrágica productora de toxina Shiga
- *Listeria monocytogenes* (60)
- *Campylobacter* spp.
- *Norovirus*



El más reciente

- *Cronobacter sakazakii* (*E. sakazakii*)

- **Causa:**

- **Enterocolitis necrótica**
- **Meningitis**
- **Bacteremia**

- **40% de mortalidad en niños**

- **Resiste desecación por 2 años**

El más nuevo

- *E. coli* O104 H4

- **Causa:**

- **Diarrea con sangre y SUH**

- **Se pensó que era una enterohemorrágica pero era enteroagregativa que había adquirido el gen para producción de Shiga toxina**

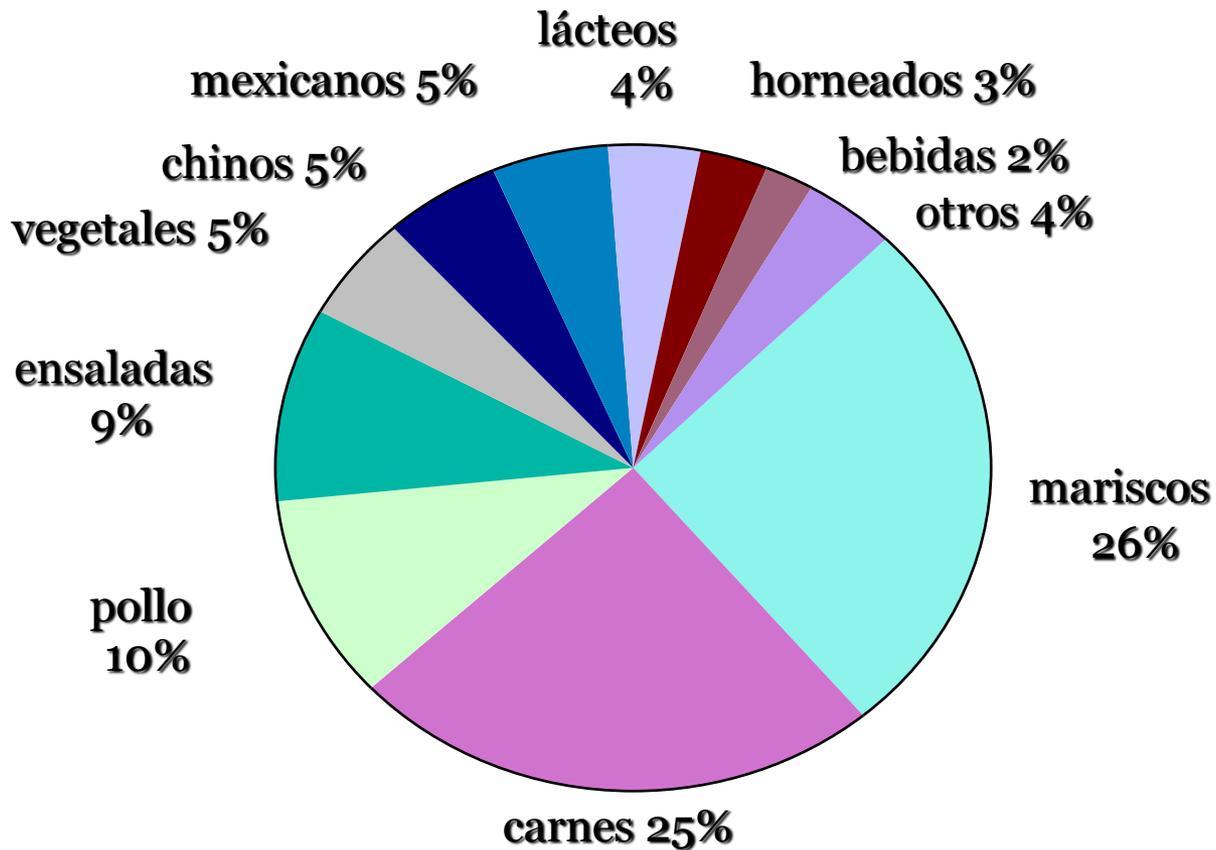


Por qué la leche???

- Alta cantidad de proteínas
- Alto aw
- Baja acidez

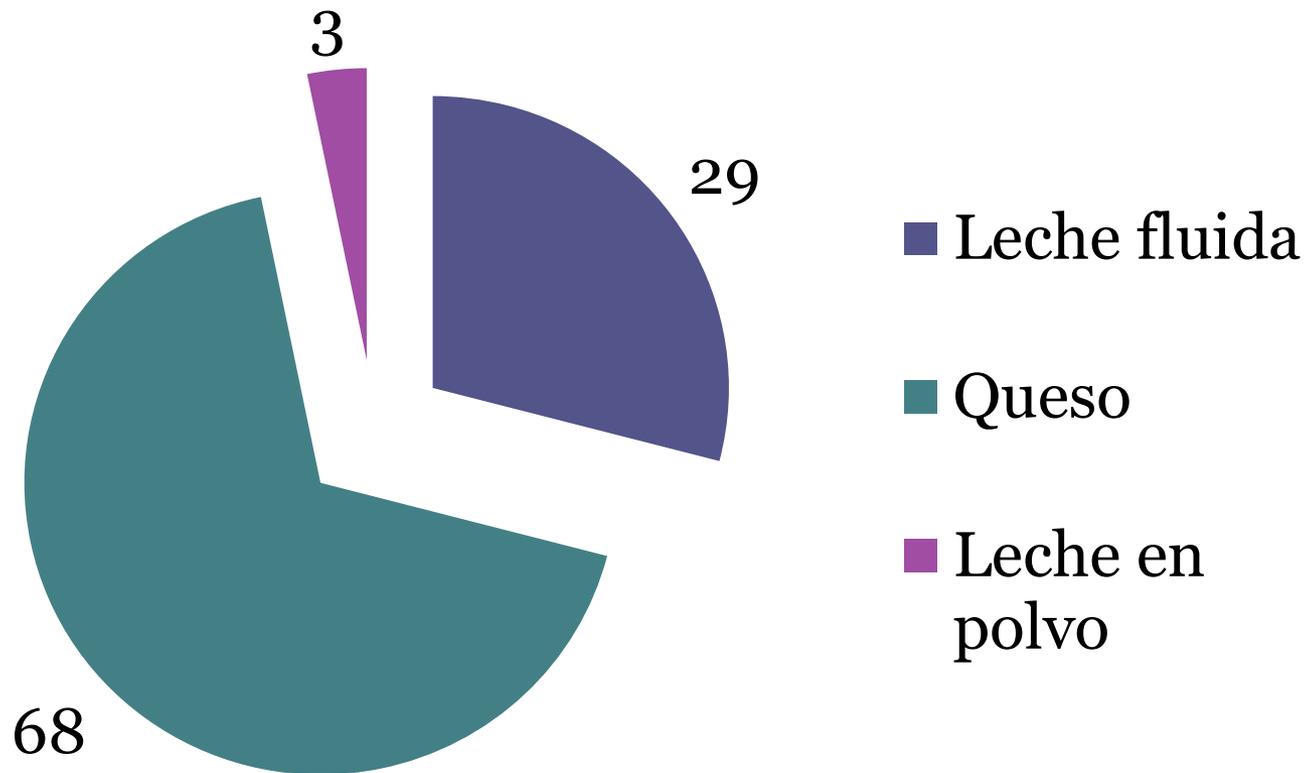
Potencialmente
peligroso

Lo que provoca

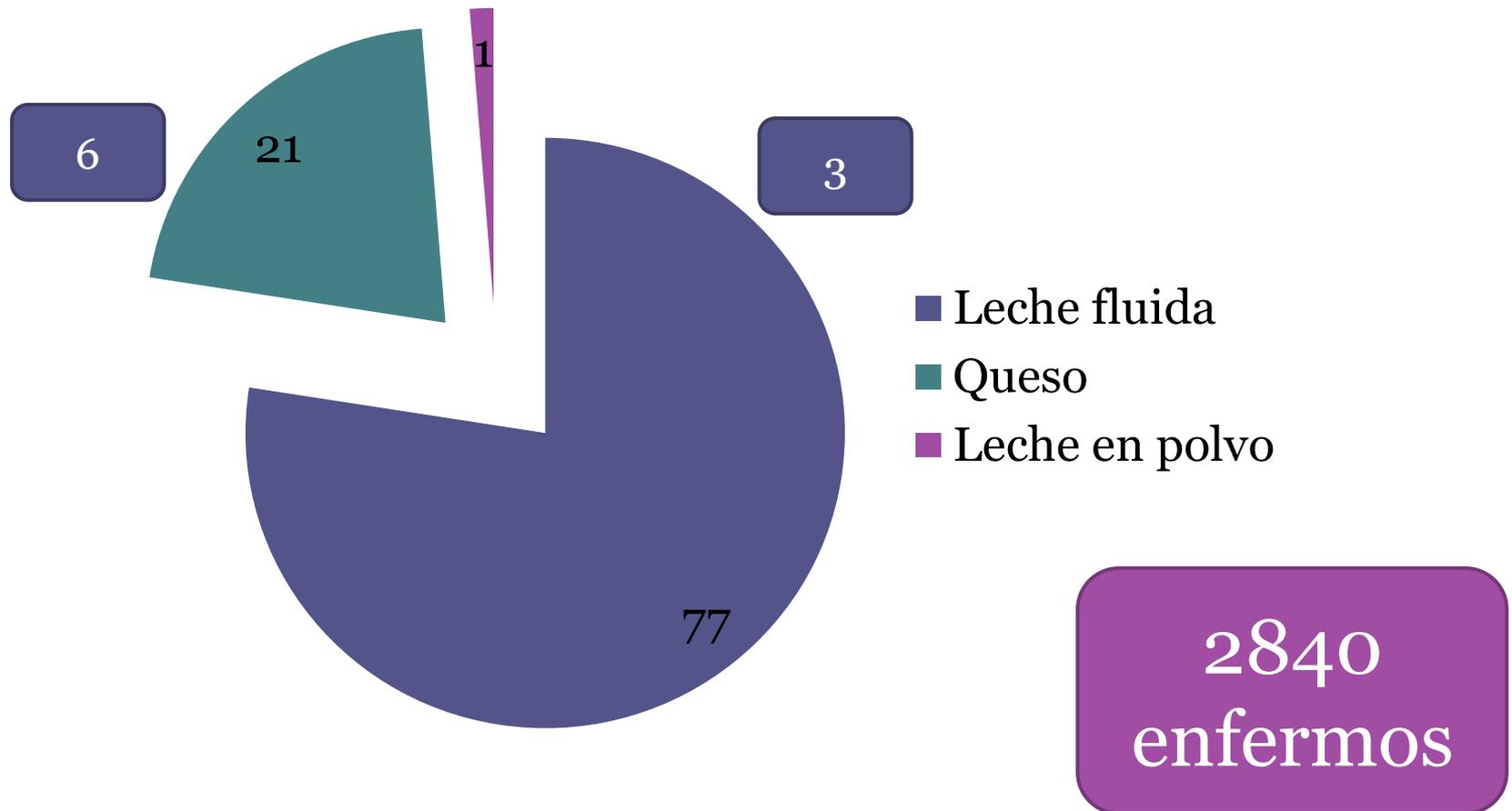


(Centers for Disease Control and Prevention)

Brotos que se distribuyen en



Enfermedades y muertes



Brotos más recientes

- *E. coli* en leche cruda (sept 2014)
- *L. monocytogenes* en queso (marzo, 2014)
- En Costa Rica

Subregistrado por mal seguimiento de los casos
Curiosamente el patógeno más frecuente es
Shigella sonnei

DATOS PARA ESTIMAR EL IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO DE LAS ETA EN COSTA RICA, 1995 – 2006.

Población (2005) ¹	4.36 x 10 ⁶ habitantes
Gasto social real per cápita (2005), en salud (Colones de 1999) ¹	56.8 x 10 ³ (~\$200USD)
PIB per cápita (2005) ¹	\$4.6 x 10 ³ USD
Tasa de intoxicaciones por alimentos (2005) ¹	10.3 por cada 100,000 habitantes
Tasa de diarrea (2005) ¹	3,943 por cada 100,000 habitantes (~172,000casos)
Casos de diarrea reportados por los centros de atención de salud (2002) ²	138,410 (~3,450 por 100,000 habs.)
Costo de lo anterior a la CCSS ²	US \$31,000,000 (US \$224 por caso)
Costo anual, atención de enfermedades seleccionadas, en hospitales de la CCSS (1995) ³	520 – 610 millones de Colones (US \$2.9 millones - \$3.4 millones)
Costo anual de manejo ambulatorio, enfermedades seleccionadas, en clínicas de la CCSS; 53,416 consultas (1996) ³	224 – 235 millones de Colones (US \$1.1 millones)
Casos registrados de ETA (2006) ⁴	1,276

2007, Universidad para la Cooperación Internacional

APROXIMACIÓN AL IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO MÍNIMO DE LAS ETA EN COSTA RICA.

Número anual de casos	~ 50,000 (~ 1.1 por cada 100 habitantes)
Costo total anual de las ETA	~ US \$11.25 millones (~0.06 % del PIB)
Costo por caso	~ US \$225
Probable factor de morbilidad oculta	~ 40
Enfermedades principales	Intoxicaciones alimentarias, Shigelosis, Salmonelosis, Productos marinos

Sistemas de Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad



Fuentes de peligros en productos lácteos

- en el agua
- en las instalaciones
- en el suelo
- en el animal
- en los equipos
- en el personal
- en el alimento de la vaca



¿CÓMO EVITAR QUE LLEGUEN O SE DESARROLLEN EN NUESTROS ALIMENTOS?

- Cumplir con los requisitos determinados en normativas o normas internacionales para prevención.



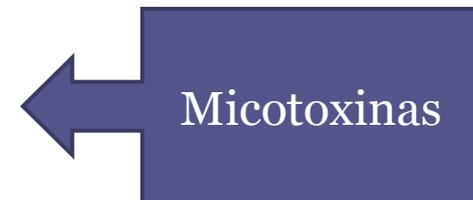
Buenas Prácticas de Ordeño

- Lavar y desinfectar ubres
- Lavar y desinfectar manos
- Lavar y desinfectar utensilios

- Evita mo que producen deterioro o son competencia de los cultivos iniciadores

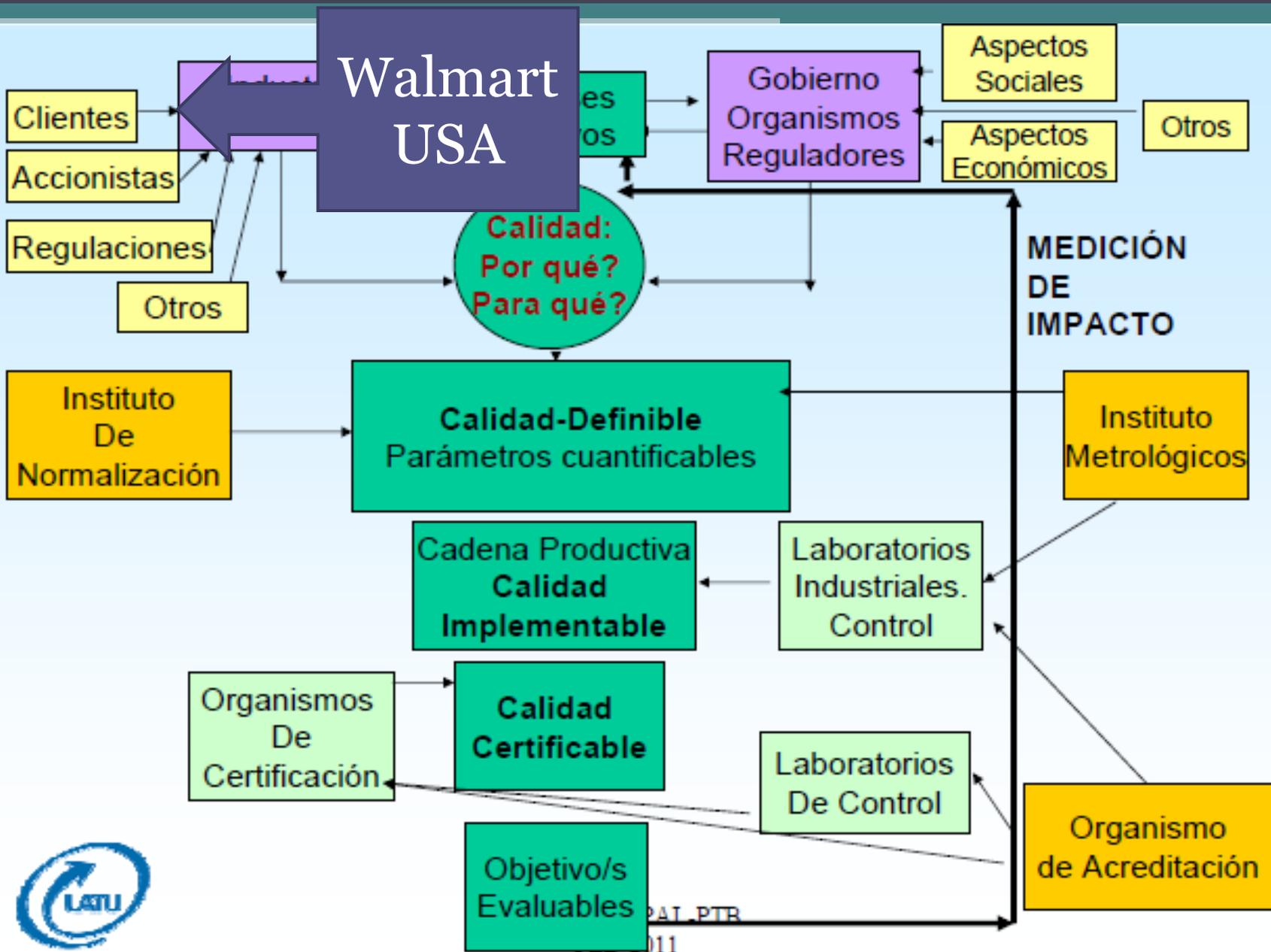
Buenas Prácticas de Manufactura

- Infraestructura adecuada
- Higiene del personal
- Limpieza y desinfección
- Control del agua
- Control de contaminación cruzada
- Control de plagas
- Manejo de sustancias tóxicas
- Aprobación de proveedores



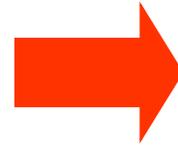
Sistemas de la Gestión de la Inocuidad





HACCP

- Análisis de peligros
- Determinación de PCCs
- Límites críticos
- Monitoreo
- Acciones correctivas
- Verificación/Validación
- Registros



**ANÁLISIS DE
RIESGOS**



VALIDACIÓN

Análisis de riesgos





Identificación de Los Peligros y los niveles aceptables

Materias Primas y materiales de empaque	Identificación de peligros conocidos B: Biológico F: Físico Q: Químico	Probabilidad A: Alto M: Mediano B: Bajo I: Insignificante	Gravedad A: Alto M: Mediano B: Bajo I: Insignificante	Es éste un material crítico? Si/No
Bolsas plásticas	B: Bacilos Gram positivos esporulados	I	M	Si
	F: No hay	B	A	
	Q: Ninguno	N/A	N/A	

Estimación severidad

Valor	Descripción	Criterio
10	Peligroso alto	La falla compromete la seguridad del empleado o del consumidor
9	Extremadamente alto	La falla podría implica problemas de seguridad o de no conformidad con los reglamentos en vigor.
8	Muy alto	La falla hace inoperable la unidad para su uso
7	Alto	El fallo es crítico, provocando alto grado de insatisfacción en cliente
6	Moderado	La falla resulta en un subsistema o en un malfuncionamiento del producto.
5	Bajo	La falla produce disgusto e insatisfacción en el cliente
4	Muy baja	La falla puede provocar cambios en el proceso del cliente.
3	Menor	El cliente nota el fallo y le produce cierto enojo.
2	Escasa	El cliente puede notar el fallo, pero sólo provoca una ligera molestia.
1	Infima	El efecto sería imperceptible para el usuario.

Probabilidad ocurrencia

Valor	Descripción	Criterio (Probabilidad de Ocurrencia)
10	Muy Elevada	Más de una ocurrencia por día o una probabilidad de más de 3 ocurrencias en 10 eventos ($C_{pk} < 0.33$)
9	Elevada	Una ocurrencia cada 3 ó 4 días o una probabilidad de 3 ocurrencias en cada 10 eventos ($C_{pk} \approx 0.33$)
8	Muy alto	Una ocurrencia por semana o una probabilidad de 5 ocurrencias en 100 eventos ($C_{pk} \approx 0.67$)
7	Alto	Una ocurrencia cada mes o 1 en 100 eventos ($C_{pk} \approx 0.83$)
6	Moderado	Una ocurrencia cada 3 meses o 3 en 1,000 eventos ($C_{pk} \approx 1.00$)
5	Bajo	Una ocurrencia cada 6 meses o 1 en 10,000 eventos ($C_{pk} \approx 1.17$)
4	Muy baja	Una ocurrencia por año o 6 en 100,000 eventos ($C_{pk} \approx 1.33$)
3	Menor	Una ocurrencia por cada 3 año o 6 en 1'000,000 eventos ($C_{pk} \approx 1.67$)
2	Escasa	Una ocurrencia por cada 5 año o 2 en 1,000 millones de eventos ($C_{pk} \approx 1.83$)
1	Infima	Una ocurrencia por más de 5 año o 1 en 1,000 millones de eventos ($C_{pk} \approx 2$)

Probabilidad NO detección

Valor	Descripción	Criterio (Probabilidad de NO Detección)
10	Absoluta incertidumbre	El defecto con mucha probabilidad llegará al cliente, no existe inspección o la inspección es poco estructurada, sin método.
9	Muy remoto	El producto es muestreado e inspeccionado (AQL)
8	Muy alto	El producto es aceptado basado en muestreo de no defectivos
7	Alto	Los productos son manualmente inspeccionados al 100% en el proceso.
6	Moderado	Los productos son inspeccionados al 100% de forma manual con gauges
5	Bajo	Eventualmente se usa el CEP, pero se inspecciona el producto al final de la línea.
4	Muy baja	Se usa CEP y se toman acciones inmediatas para mantener en control las condiciones del proceso.
3	Menor	SE tiene un efectivo programa de CEP con $Cpk > 1.33$
2	Escasa	Todos los productos son inspeccionados automáticamente
1	Infima	El defecto es obvio o es 100% inspeccionado de forma automática con un programa de calibración y mantenimiento preventivo del equipo de inspección.

AMEF

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA											Nº HOJA	REVIS. Nº	FECHA	POR			
DE PROCESO:					DE DISEÑO:												
PRODUCTO:			PROCESO:								RESPONSABLE:						
ESPECIFICACIÓN:			OPERACIÓN:								FECHA:						
FECHA DE EDICIÓN:			ACTUAR SOBRE NPR MAYORES QUE:								REVISADO:						
NOMBRE DE PRODUCTO	OPERACIÓN O FUNCIÓN	MODO DE FALLO	EFECTOS DEL FALLO	S		CAUSAS DEL FALLO	O	CONTROLES ACTUALES	D	NPR	ACCIÓN CORRECTORA	RESPONSABLE	ACCIONES IMPLANTADAS	VALORACIÓN			NPR
														G	O	D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

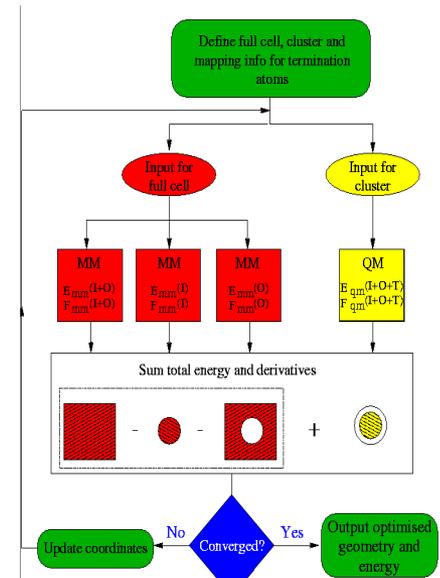
- En este caso se tratan los más altos y en caso de haber alguno con el mismo valor, se trata según severidad

Validación



METODOLOGÍAS DE VALIDACIÓN

- Diseños experimentales
- Uso de datos históricos
- Publicaciones
- Normas de referencia
- Criterio de expertos



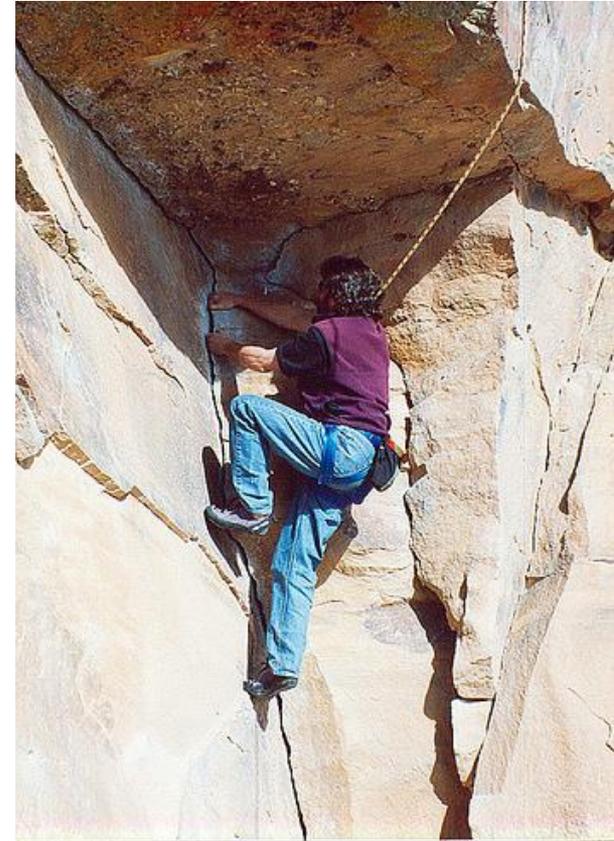
METODOLOGÍAS DE VALIDACIÓN

EL GRAN RETO



Condiciones reales

Simulaciones



Normas de GFSI

¿Qué es GFSI (Global Food Safety Initiative)?

En Mayo de 2000, un grupo de CEOs de minoristas internacionales identificó la necesidad de mejorar la inocuidad alimentaria, garantizar la protección y el fortalecimiento de la seguridad del consumidor

Normas de GFSI

Objetivos

- Convergencia entre las normas de inocuidad alimentaria
- Mejorar la eficiencia de costos en toda la cadena de suministros de alimentos
- Proporcionar una única plataforma internacional de partes interesadas para networking e intercambio de experiencias

Normas de GFSI

FSSC 22 000



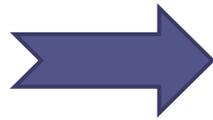
BRC



IFS

SQF





Fuertes tendencias

Manejo de alérgenos

Controlarlos en:

- Diseño de nuevo productos
- Separación de los alimentos o ingredientes alérgicos durante la recepción, el almacenamiento, el manejo y procesamiento

Fuertes tendencias

Manejo de alérgenos

Controlarlos en:

- Programas de control de ingredientes y las etiquetas de los proveedores
- Prevención de la contaminación cruzada durante el proceso

Fuertes tendencias

Manejo de alérgenos

Controlarlos en:

- Revisión de las etiquetas del producto, utilización y control de etiquetas y empaques
- Programas validados de limpieza de alérgenos
- Educación y capacitación del personal

Fuertes tendencias

Biodefensa

Bioterrorismo: liberación intencional de virus, bacterias u otros gérmenes (agentes) con el fin de causar enfermedad o muerte en personas



