

• Procesos de conservación de alimentos.

• Importancia de validarlos



Ing. MIRTHA POSETTO

SUBGERENTE OPERATIVA REGIONAL CUYO

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |



• Rol del INTI

Apoyamos el desarrollo de la industria en todo el país

- a través de la **transferencia de tecnología**,
- el fortalecimiento de las **capacidades de medición**
- y el impulso a la innovación.

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |



PLATAFORMA INTI ALIMENTOS

Respaldo integral para la
industria nacional de
alimentos.

1

ASESORAMIENTO
TECNOLOGICO

2

TRANSFERENCIA DE
CONOCIMIENTO

3

SOPORTE ANALÍTICO

4

CERTIFICACIONES

5

INNOVACION Y DESARROLLO

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |



SERVICIOS DE ALTO VALOR TECNOLOGICO

Garantizar Estandares
de Calidad para el
mercado nacional e
internacional

1

ASESORAMIENTO TECNOLÓGICO

- IMPLEMENTACION DE NORMAS DE INOCUIDAD
- IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE CALIDAD
- MEJORA DE PROCESO INDUSTRIAL
- ETIQUETADO GLOBAL Y AMBIENTAL
- GESTION DE ALERGENOS
- ASESORAMIENTO NUTRICIONAL
- PANEL SENSORIAL
- ESTUDIOS DE VIDA UTIL

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |



DESARROLLO DE TALENTOS EN LA INDUSTRIA

CAPACITACION PARA
LOGRAR EFICIENCIA Y
PRODUCTIVIDAD EN LOS
TALENTOS

2 TRASNFERENCIA DE CONOCIMIENTO

- ENTRENAMIENTO DE PERSONAL
- BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA
- BUENAS PRACTICAS DE LABORATORIO
- FORMACION DE FORMADORES
- PUESTA PUNTO DE PROCESOS INDUSTRIALES

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |



ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE RESULTADOS

3 SOPORTE ANALÍTICO

- MICROBIOLOGÍA
- FISICOQUIMICO
- ANÁLISIS INSTRUMENTAL
- ANÁLISIS SENSORIAL

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |



CERTEZA DEL
SABER

4 CERTIFICACIONES

- PERSONAS
- PRODUCTOS
- PROCESOS
- MATERIALES DE REFERENCIA

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]



DIFERENCIACION
PARA COMPETIR

5 INNOVACION Y DESARROLLO

- DESARROLLO DE PRODUCTOS
- DESARROLLO DE PROCESOS
- NUEVOS INGREDIENTES

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]



DIFERENCIACION
PARA COMPETIR

5 INNOVACION Y DESARROLLO

- DESARROLLO DE PRODUCTOS
- DESARROLLO DE PROCESOS
- NUEVOS INGREDIENTES

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]



Ensayos de validación del proceso térmico

- ✓ **Penetración de calor en el producto.**
- ✓ **Distribución de temperatura en autoclaves.**

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Métodos de preservación de alimentos

Los métodos de preservación de alimentos pueden clasificarse en:

- Químicos: mediante agregado de aditivos químicos (salazón, ahumado, acidificación)
- Físicos: reducción o aumento de energía, reducción de humedad
- Biológicos: fermentación

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Métodos **físicos** de preservación de alimentos

- Aumento del nivel de energía
 - .Calentamiento
 - .Irradiación
- Reducción del nivel de energía
 - .Enfriamiento
 - .Congelación
- Reducción del contenido de humedad
 - .Deshidratación
 - .Concentración
- Packaging

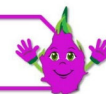
JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Métodos físicos de preservación de alimentos: calentamiento

Se aplica a los alimentos con uno de los siguientes objetivos:

- Hacerlos comestibles, digeribles y sabrosos (cocción)
- Extender su vida útil

¿Cómo alargar la vida útil de los alimentos?



Factor	Proceso	Efecto	Ejemplo
Temperatura	Aumento temperatura	Destruye microorganismos y reduce el tiempo de vida útil	Pasteurización, esterilización
Temperatura	Disminución temperatura	Se reduce la velocidad de crecimiento de los microorganismos	Refrigeración, congelación
Contenido de agua (actividad de agua)	Remoción del agua (deshidratación)	Los microorganismos requieren agua para crecer	Deshidratación, concentración, secado
Acidez	Acidificación	Reduce el pH de alimentos, crea un ambiente hostil para los microorganismos	Vinagre, jugos de frutas
Composición atmosférica	Atmósfera o eliminación del oxígeno	La mayoría de los microorganismos necesitan oxígeno para crecer	Empaque al vacío
Aditivos	Añadido de sustancias químicas naturales o artificiales	Algunos actúan como conservantes, otros como antioxidantes, otros como estabilizantes	Sal, azúcar, preservantes

JORNADA EN
SEGURIDAD ALIMENTARIA

Métodos físicos de preservación de alimentos: calentamiento

Se aplica a los alimentos con uno de los siguientes objetivos:

- Hacerlos comestibles, digeribles y sabrosos (cocción)
- Extender su vida útil

JORNADA EN
SEGURIDAD ALIMENTARIA

Métodos físicos de preservación de alimentos: **calentamiento**

Tres objetivos del calentamiento como medio para extender vida útil:

- Desnaturalizar enzimas
- Eliminar células vegetativas microbianas
- Destruir esporas bacterianas

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

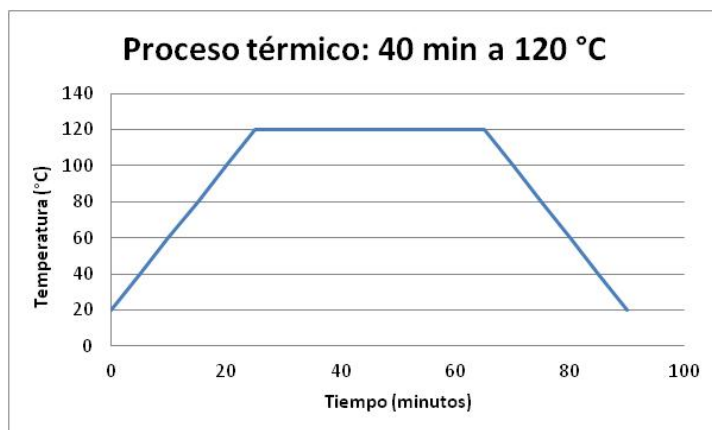
Métodos físicos de preservación de alimentos: **calentamiento**

- COCCIÓN
- ESCALDADO (Blanching): inactivar enzimas
- PASTEURIZACIÓN: destruir células vegetativas
- ESTERILIZACIÓN: destruir esporas bacterianas además de células vegetativas

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

¿Qué se entiende por un *proceso de esterilización* o *proceso térmico*, aplicado a un producto envasado?



JORNADA EN
SEGURIDAD ALIMENTARIA

Conservación de alimentos por esterilización

Conserva alimenticia: Definiciones

CAA (Art. 175): “Con el nombre de *conservas alimenticias*, se entienden los productos de origen animal o vegetal que, envasados en forma hermética, han sido sometidos, antes o después de su envasamiento, a procesos de conservación autorizados”

El CAA en el Art. 159 considera autorizados los siguientes “Procedimientos de Conservación”, entre otros: conservación por el frío, conservación por el calor, desecación, deshidratación y liofilización, salazón, ahumado, etc.

JORNADA EN
SEGURIDAD ALIMENTARIA

Conservación de alimentos por esterilización

Conserva alimenticia: Definiciones

Decreto 4238/68 SENASA (17.1): "Se entiende por *conserva*, el producto alimenticio que envasado herméticamente y sometido a tratamiento térmico no se altera ni presenta peligro alguno para la salud del consumidor bajo condiciones habituales de almacenamiento, durante un tiempo prolongado. El producto no debe sufrir deterioro durante las pruebas de la estufa que se exigen en este Reglamento"

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

Requerimientos para una segura preservación de las conservas

- Uso de procedimientos adecuados para llenado y cierre que provean un envase **herméticamente sellado**, capaz de impedir el reingreso de microorganismos al alimento luego de la esterilización comercial.
- La aplicación de calor u otro método de esterilización en el grado necesario para asegurar la esterilidad comercial del producto.
- Uso de procedimientos para la manipulación pos-proceso que protejan la integridad de los envases cerrados y procesados.

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

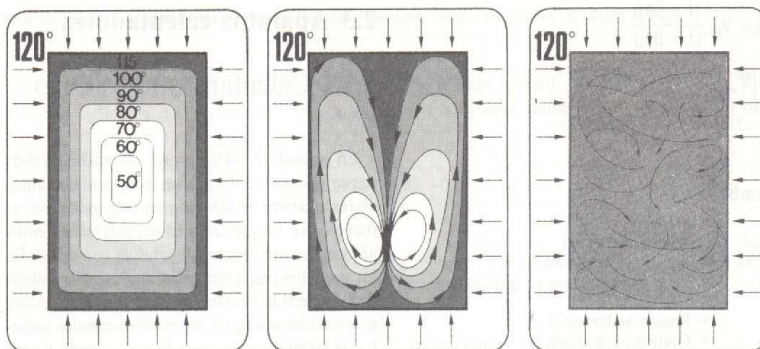
PROCESO TÉRMICO

- Para definir el proceso térmico (dado por el tiempo a temperatura de proceso) a aplicar a una conserva deben conocerse las curvas de calentamiento y enfriamiento del producto, o sea que debe establecerse **la velocidad de penetración de calor en el alimento (punto frío)**.
- Cualquier factor que provoque una disminución en la velocidad de penetración de calor puede poner en riesgo la eficacia del proceso térmico.

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

Transferencia de calor dentro del envase

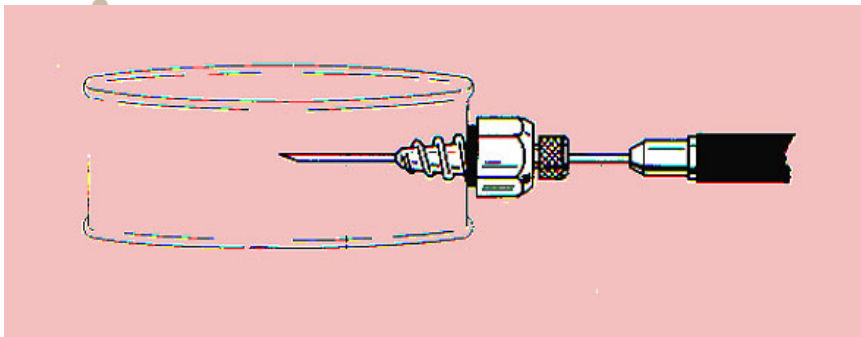


Conducción Convección Convección
(proceso estático) (proceso rotativo)

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

Medición de temperatura dentro del envase



JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

Medición de temperatura dentro del envase (producto sólido/líquido)



Conservación de alimentos por esterilización



Termopares:

Varios tipos: Cobre-constantán (tipo T)

Constantán: aleación cobre/45 % níquel

Ventaja: junta "puntual"

Disponibles en el mercado: Ellab (Dinamarca)
Ecklund (USA)



Acoples



Sensores inalámbricos: MesaLabs (DataTrace)
Ellab

MesaLabs
DataTrace®



JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PENETRACION DE CALOR

- Características del producto
 - Tipo (sólido, líquido, sólido/líquido)
 - Formulación
 - Llenado (peso neto, espacio de cabeza)
 - Disposición de sólidos
 - Relación sólido/líquido
 - Tamaño sólidos
 - Consistencia
 - Vacío en el envase
 - Etc.

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PENETRACION DE CALOR

- Características del envase
 - Material
 - Tamaño
 - Forma (relación altura/diámetro, espesor máximo en envases flexibles)

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PENETRACION DE CALOR

- Características del proceso
 - Temperatura de proceso (autoclave): a menor temperatura, menor velocidad de penetración de calor y mayor tiempo necesario para la esterilización.
 - Temperatura inicial del producto: a menor temperatura inicial, mayor tiempo necesario para la esterilización. Se toma como temperatura inicial, la temperatura media del contenido.

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PENETRACION DE CALOR

- Características del proceso
 - Orientación del envase durante el proceso térmico.
 - Según el tipo de autoclave: velocidad de rotación, relación vapor/aire, etc.

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

ESTUDIOS DE PENETRACION DE CALOR

- Evaluar **todos** los factores críticos asociados al producto, envase y proceso.
- Número de envases por ensayo y número de ensayos ("test runs") por estudio.
- Evaluación de la uniformidad en la transferencia de calor y temperatura en autoclave (estudios de distribución de temperatura).

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

ESTUDIOS DE PENETRACION DE CALOR

- Identificación de la situación más desfavorable (producto, envase y proceso) que pueda darse durante la producción normal.
- Documentación

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

ESTUDIOS DE PENETRACION DE CALOR

- Factores críticos relacionados con el **producto**:
 - Formulación y peso de ingredientes: consistentes con la peor situación durante la producción.
 - Peso de llenado: no menor que el máximo declarado. Sólidos: seleccionar los de mayor tamaño para insertar el termopar.
 - Sólidos: medir tamaño y forma y peso drenado después del proceso.

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

ESTUDIOS DE PENETRACION DE CALOR

- Factores críticos relacionados con el **producto**:
 - Consistencia de líquidos: medir antes y después del proceso. Evaluar posible reproceso. Especial atención en formulaciones con componentes que puedan cambiar el mecanismo de transferencia de calor durante el proceso (ej. almidones).
 - Tener en cuenta la tendencia de sólidos a aglutinarse (“racimos” y fetas compactadas).
 - Pretratamientos: simular los de la producción normal (ej. escaldado).

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

ESTUDIOS DE PENETRACION DE CALOR

- Factores críticos relacionados con el **producto**:
 - Rehidratación de componentes antes o durante el proceso: registrar procedimientos.
 - Registrar características del producto (a_w , pH, método de acidificación, etc.) que pudieran influir en la penetración de calor o resistencia microbiana.
 - Registrar vacío y espacio de cabeza (crítico en procesos con rotación).

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

ESTUDIOS DE PENETRACION DE CALOR

- Factores críticos relacionados con el **envase**:
 - Registrar datos del envase (tipo, forma, tamaño y dimensiones). Especificaciones del proveedor.
 - Forma de carga.
 - Ensayos con espesor máximo en envases flexibles.
 - Evaluar y registrar orientación del envase

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

ESTUDIOS DE PENETRACION DE CALOR

- Factores críticos relacionados con el **envase**:
 - Examinación de envases ensayados: ubicación del termopar en envases flexibles, posibles anomalías en envases con velocidades atípicas de transferencia de calor.
 - Controlar la temperatura de llenado: influye sobre la temperatura inicial del producto.

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización

ESTUDIOS DE PENETRACION DE CALOR

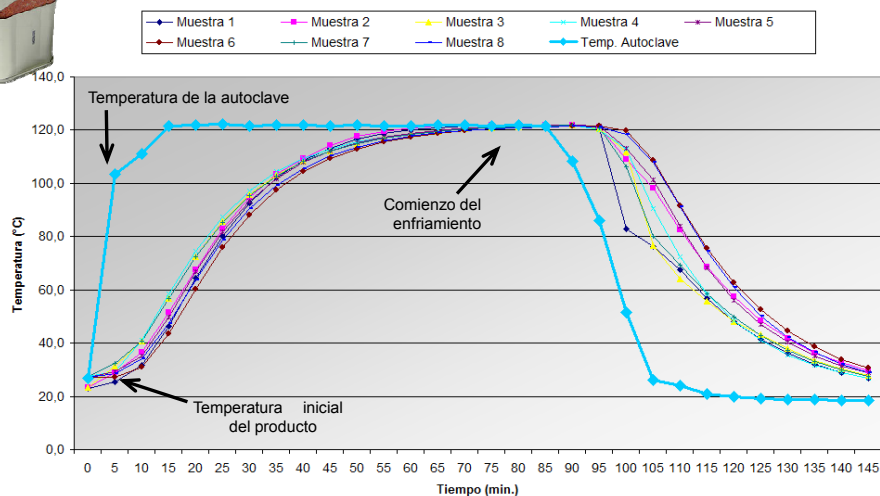
- Factores críticos relacionados con el **proceso**:
 - Sistemas de carga (racks, separadores): influencia en la transferencia de calor a los envases.
 - Envases a ensayar ubicados en la zona de calentamiento más lento de la autoclave.
 - Autoclaves estáticas discontinuas: medio de calefacción, su forma de agitación y otros factores que puedan influir en la transferencia de calor.

JORNADA EN
[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

Conservación de alimentos por esterilización



Perfil de temperatura - Corned Beef 7 Oz



[SEGURIDAD ALIMENTARIA]

● CÁLCULO DEL PROCESO TÉRMICO

- Con los datos de penetración de calor del producto y la curva de “muerte térmica” del microorganismo elegido para el diseño del proceso, se está en condiciones de calcular matemáticamente el proceso térmico.
- El proceso determinado incluye, además de la temperatura inicial del producto, temperatura de proceso y tiempo de proceso, factores críticos que pudieran afectar el logro de la esterilidad comercial.

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

En síntesis...

- Un proceso térmico consiste en la aplicación de calor al alimento con parámetros tiempo-temperatura científicamente determinados.
- El proceso determinado es específico para el producto dado, su formulación, método de preparación, tipo y tamaño de envase y sistema de procesamiento (autoclave).
- La determinación de un proceso depende de información confiable de la resistencia térmica de los microorganismos en el producto y de la penetración de calor.

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

Conservación de alimentos por esterilización

EJEMPLOS - PRODUCTOS CÁRNICOS



Producto	Envase	Condiciones de proceso		
		TI (°C)	Temperatura (°C)	Tiempo (minutos)
Corned Beef	4,5 kg - R	40	113	330
	4082 g - C	45	115	340
	2721 g - R	45	113,5	280
	340 g - TP	35	115,5	95
Cubed Beef with Beef Broth (70/30)	2721 g - C	40	113	200
Paté de Foie	90 g - C	30	116	75
Picadillo de Carne	90 g - C	30	116	75

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |

MUCHAS GRACIAS!!!

JORNADA EN
| SEGURIDAD ALIMENTARIA |