



# Curso Online de Tecnología para el Procesamiento Térmico de alimentos

*Principios científicos y aplicaciones avanzadas del tratamiento térmico en la Industria Alimentaria.*



[e]  
Iniciativas Empresariales  
*| estrategias de formación*



Tel. 900 670 400 - [attcliente@iniciativasempresariales.com](mailto:attcliente@iniciativasempresariales.com)  
[www.iniciativasempresariales.com](http://www.iniciativasempresariales.com)

BARCELONA - BILBAO - MADRID - SEVILLA - VALENCIA - ZARAGOZA

## Presentación

En el mundo de la industria alimentaria, el procesamiento térmico es fundamental para garantizar la seguridad y la durabilidad de los productos.

Este curso abarca, desde los principios básicos de la transmisión de calor, hasta las técnicas avanzadas de esterilización y pasteurización. A través de una combinación de teoría y casos prácticos, aprenderá a diseñar y validar procesos térmicos eficaces, comprendiendo tanto los aspectos técnicos como normativos que rigen esta área crucial de la tecnología alimentaria. Es una formación ideal para todos aquellos profesionales que buscan mejorar sus conocimientos y habilidades en el control de la calidad y la seguridad alimentaria.

## La Formación E-learning

Los cursos online se han consolidado como un método educativo de éxito en la empresa ya que aportan flexibilidad al proceso de aprendizaje, permitiendo al alumno escoger los momentos más adecuados para su formación. Con más de 35 años de experiencia en la formación de directivos y profesionales, Iniciativas Empresariales y la Manager Business School presentan sus cursos e-learning. Diseñados por profesionales en activo, expertos en las materias impartidas, son cursos de corta duración y eminentemente prácticos, orientados a ofrecer herramientas de análisis y ejecución de aplicación inmediata en el puesto de trabajo.

Nuestros cursos e-learning dan respuesta a las necesidades formativas de la empresa permitiendo:

**1** La posibilidad de *escoger* el momento y lugar más adecuado para su formación.

**2** *Interactuar* con otros estudiantes enriqueciendo la diversidad de visiones y opiniones y su aplicación en situaciones reales.

**3** *Aumentar sus capacidades* y competencias en el puesto de trabajo en base al estudio de los casos reales planteados en el curso.

**4** *Trabajar* con los recursos que ofrece el entorno on-line.

# Tecnología para el Procesamiento Térmico de alimentos

## Objetivos del curso:

---

- Comprender los fundamentos de la transferencia de calor y sus aplicaciones en el tratamiento térmico de alimentos.
- Evaluar y optimizar los procesos térmicos para garantizar la máxima seguridad y calidad de los alimentos envasados.
- Interpretar y utilizar datos de penetración y distribución de calor para optimizar los procesos de esterilización y pasteurización en diferentes tipos de alimentos.
- Aplicar técnicas avanzadas de monitoreo y control de la temperatura durante los procesos térmicos para garantizar la consistencia y calidad del producto final.
- Identificar y aplicar los diferentes métodos de tratamiento térmico según la naturaleza del producto y sus necesidades de conservación.
- Desarrollar habilidades para la selección y evaluación de los envases más adecuados en los diferentes métodos de procesamiento térmico.
- Diseñar y validar procesos térmicos siguiendo normativas internacionales y criterios de calidad.
- Evaluar el impacto del procesamiento térmico en los aspectos organolépticos y nutricionales de los alimentos y aplicar estrategias para minimizar las pérdidas.
- Desarrollar procesos térmicos personalizados para productos específicos, utilizando herramientas de modelado y simulación térmica.
- Analizar la resistencia térmica de los microorganismos y su impacto en la seguridad alimentaria.

“ Para comprender y dominar los principios y técnicas clave en el tratamiento térmico efectivo de alimentos ”

## Dirigido a:

---

Ingenieros de Procesos y Producción, Directores de Planta y Gerentes de Operaciones, Responsables de Calidad y Seguridad Alimentaria, Profesionales de Investigación y Desarrollo (I+D), Técnicos en Alimentos y Microbiólogos, así como a todas aquellas personas interesadas en conocer en profundidad el diseño y la optimización de los procesos térmicos en la Industria Alimentaria.

# Tecnología para el Procesamiento Térmico de alimentos

## Estructura y Contenido del curso

El curso tiene una duración de 80 horas lectivas 100% online que se realizan a través de la plataforma e-learning de Iniciativas Empresariales que permite el acceso de forma rápida y fácil a todo el contenido:

### Manual de Estudio

5 módulos de formación que contienen el temario que forma parte del curso y que ha sido elaborado por profesionales en activo expertos en la materia.

### Material Complementario

En cada uno de los módulos que le ayudará en la comprensión de los temas tratados.

### Ejercicios de aprendizaje y pruebas de autoevaluación

para la comprobación práctica de los conocimientos adquiridos.

**Bibliografía y enlaces** de lectura recomendados para completar la formación.

## Metodología 100% E-learning



### Aula Virtual \*

Permite el acceso a los contenidos del curso desde cualquier dispositivo las 24 horas del día los 7 días de la semana.

En todos nuestros cursos es el alumno quien marca su ritmo de trabajo y estudio en función de sus necesidades y tiempo disponible.



### Soporte Docente Personalizado

El alumno tendrá acceso a nuestro equipo docente que le dará soporte a lo largo de todo el curso resolviendo todas las dudas, tanto a nivel de contenidos como cuestiones técnicas y de seguimiento que se le puedan plantear.



\* El alumno podrá descargarse la APP Moodle Mobile (disponible gratuitamente en Google Play para Android y la Apple Store para iOS) que le permitirá acceder a la plataforma desde cualquier dispositivo móvil y realizar el curso desde cualquier lugar y en cualquier momento.

## Contenido del Curso

### MÓDULO 1. Fundamentos del tratamiento térmico

10 horas

#### 1.1. La transmisión del calor:

##### 1.1.1. Propiedades térmicas de los alimentos:

###### 1.1.1.1. Calor específico ( $C_p$ ).

###### 1.1.1.2. Conductividad térmica ( $k$ ).

###### 1.1.1.3. Difusividad térmica ( $\alpha$ ).

###### 1.1.1.4. Densidad ( $\rho$ ).

#### 1.2. Mecanismos de transferencia de calor:

##### 1.2.1. Conducción.

##### 1.2.2. Convección.

##### 1.2.3. Radiación.

#### 1.3. Estado en el que trabajamos.

#### 1.4. Conservación de alimentos por calor.

#### 1.5. Concepto del tratamiento térmico.

#### 1.6. Selección del tratamiento térmico.

#### 1.7. Clasificación del tratamiento térmico:

##### 1.7.1. Por la conveniencia del tratamiento térmico.

##### 1.7.2. Por la severidad del tratamiento térmico.

#### 1.8. Envases para el tratamiento térmico:

##### 1.8.1. Envases de hojalata.

##### 1.8.2. Los recubrimientos para las latas de frutas y hortalizas.

##### 1.8.3. Envases de acero.

##### 1.8.4. Envases de vidrio.

##### 1.8.5. Envases de plástico.

##### 1.8.6. Bolsas retortables.

##### 1.8.7. Envases recomendados para esterilizar frutas en conserva.

##### 1.8.8. Envases recomendados para esterilizar verduras en conserva.

##### 1.8.9. Envases recomendados para esterilizar carne en conserva.

##### 1.8.10. Envases recomendados para esterilizar pescado en conserva.

##### 1.8.11. Envases recomendados para esterilizar marisco en conserva.

#### 1.9. Normativa internacional para el tratamiento térmico:

##### 1.9.1. Norma para alimentos de baja acidez procesados térmicamente: US FDA CFR 21 Parte 113.

##### 1.9.2. Norma para alimentos acidificados procesados térmicamente: US FDA CFR 21 Parte 114.

##### 1.9.3. Regulaciones de la FDA / USDA / Normas de la FSMA – Regulación americana.

## MÓDULO 2. Tratamientos térmicos por severidad

20 horas

### 2.1. Tratamientos térmicos poco severos:

#### 2.1.1. Escaldado:

2.1.1.1. Concepto y objetivos.

2.1.1.2. Métodos de escaldado.

2.1.1.3. Elección del método de escaldado.

2.1.1.4. Enzimas relacionadas con el proceso de escaldado.

2.1.1.5. Factores que determinan el tiempo de escaldado.

2.1.1.6. Equipos.

2.1.1.7. Efectos sobre los alimentos.

#### 2.1.2. Pasteurización:

2.1.2.1. Concepto y objetivos.

2.1.2.2. Elección del método de pasteurización.

2.1.2.3. Equipos.

2.1.2.4. Equipos para productos cárnicos pasteurizados.

2.1.2.5. Efectos sobre los alimentos.

### 2.2. Tratamiento térmico severo: esterilización

2.2.1. Concepto y objetivos.

2.2.2. Operaciones preliminares para la esterilización de alimentos preenvasados.

2.2.3. Elección del método de esterilización.

2.2.4. Equipos:

2.2.4.1. Equipos de esterilización de los alimentos preenvasados.

2.2.4.2. Equipos de esterilización de los alimentos previa al envasado.

2.2.5. Efectos sobre los alimentos.

2.2.6. Efecto sobre el valor nutricional.

### 2.3. Instrumentos de medición:

2.3.1. Medición, registro y control de la temperatura.

2.3.2. Medición, registro y control del tiempo.

2.3.3. Medición, registro y control de la presión.

2.3.4. Control automático de vapor.

2.3.5. Otras mediciones.

## MÓDULO 3. Parámetros de resistencia térmica de microorganismos

20 horas

### 3.1. Tipos de calor:

3.1.1. Calor seco.

3.1.2. Calor húmedo.

## 3.2. Resistencia del microorganismo.

### 3.3. Destrucción térmica de los microorganismos, inactivación de enzimas y vitaminas:

3.3.1. Factores que afectan la resistencia térmica de los microorganismos.

3.3.2. Cinética de destrucción térmica a temperatura constante.

3.3.3. Parámetros de resistencia térmica de los microorganismos:

3.3.3.1. Tiempo de reducción decimal D (valor DT).

3.3.4. Efecto de la temperatura en el valor de K.

3.3.5. El valor D es dependiente de la temperatura.

3.3.6. Relación entre el valor D y la constante K.

3.3.7. Oportunidad de supervivencia.

3.3.8. Número de reducciones decimales y seguridad alimentaria.

3.3.9. Constante de resistencia térmica z.

3.3.10. Valor F: tiempo de muerte térmica.

3.3.11. Orden de proceso (n).

3.3.12. Ecuación de resistencia térmica.

3.3.13. Ecuación de muerte térmica.

3.3.14. Probabilidad de una unidad no estéril (PUNE).

3.3.15. Consideraciones acerca de la destrucción de componentes nutricionales.

3.3.16. Microorganismos tomados como base para el tratamiento térmico:

3.3.16.1. Grupos de alimentos según pH y  $a_w$ .

3.3.16.2. Como base en la esterilización.

3.3.16.3. Como base en la pasteurización.

## MÓDULO 4. Principios del procesamiento térmico de alimentos envasados

20 horas

### 4.1. Cinética de la penetración de calor.

#### 4.2. Mecanismos de penetración del calor:

4.2.1. Centro térmico:

4.2.1.1. Determinación del punto crítico (punto frío).

4.2.2. Monitoreo del tratamiento térmico a tiempo real.

4.2.3. Monitoreo a tiempo real alámbrico.

4.2.4. Monitoreo a tiempo real inalámbrico.

#### 4.3. Velocidad de penetración de calor:

4.3.1. Factores relativos al proceso.

4.3.2. Factores relativos al producto.

- 4.4. Penetración de calor en el proceso de pasterización.**
- 4.5. Penetración de calor en el proceso de esterilización.**
- 4.6. Cuantificación de los tratamientos térmicos:**
  - 4.6.1. Valor de esterilización.
  - 4.6.2. Valor de pasteurización (valor P):
    - 4.6.2.1. Otros valores de pasteurización de importancia.
  - 4.6.3. Valor de cocción:
    - 4.6.3.1. Competencia entre esterilización y cocción.
- 4.7. Optimización del tratamiento térmico.**
- 4.8. Efecto del valor de cocción sobre las propiedades organolépticas de los alimentos:**
  - 4.8.1. Productos de origen animal: carnes.
  - 4.8.2. Productos de origen vegetal.
- 4.9. Métodos de evaluación del tratamiento térmico:**
  - 4.9.1. Método general mejorado de Bigelow (1920):
    - 4.9.1.1. Métodos para hallar el área bajo la curva.
    - 4.9.1.2. Pasos del cálculo del proceso térmico mediante el método general mejorado.
- 4.10. Letalidad en dos tipos de procesos: continuo y batch**
  - 4.10.1. Cuando no se da la transferencia de calor instantánea: latas (batch).
  - 4.10.2. Letalidad en procesos de transferencia de calor instantánea (continuo): placa.
  - 4.10.3. Problemas cuando no se da la transferencia de calor instantánea: latas (batch).
  - 4.10.4. Problemas por letalidad en procesos de transferencia de calor instantánea: placa.
- 4.11. Diseño de un proceso térmico.**
- 4.12. Parámetros de diseño de proceso térmico por tipo de conservas:**
  - 4.12.1. Conservas de verduras.
  - 4.12.2. Conservas de frutas.
  - 4.12.3. Conservas de carnes.
  - 4.12.4. Conservas de pescado.
  - 4.12.5. Conservas de marisco.
- 4.13. Factores a tener en cuenta para diseñar un proceso de esterilización:**
  - 4.13.1. Operación del autoclave.
  - 4.13.2. Remoción del aire.
  - 4.13.3. Presión del autoclave.
  - 4.13.4. Enfriamiento de los envases.
  - 4.13.5. Temperatura inicial.
  - 4.13.6. Presión interna, peso y temperatura de llenado.
  - 4.13.7. Control de hermeticidad y cierre de los envases.
  - 4.13.8. Registro del proceso.
  - 4.13.9. Codificación de los envases.



## MÓDULO 5. Validación de un proceso térmico de alimentos

10 horas

### 5.1. Prueba de distribución de calor en autoclave:

- 5.1.1. Evaluación de las autoclaves.
- 5.1.2. Diseño de un estudio de distribución de calor.
- 5.1.3. Selección del producto y del envase.
- 5.1.4. Ubicación de las termocuplas.
- 5.1.5. Temperatura inicial del producto.
- 5.1.6. Temperatura de la autoclave.
- 5.1.7. Descripción y preparación de los equipos utilizados en las pruebas.
- 5.1.8. Descripción y preparación de los equipos de medición de temperatura.
- 5.1.9. Conducción de la prueba de distribución de calor.
- 5.1.10. Documentación de las pruebas de distribución de calor.
- 5.1.11. Análisis de la información.

### 5.2. Prueba de penetración de calor (protocolo para envases flexibles esterilizables):

- 5.2.1. Diseño de un estudio de penetración de calor:
  - 5.2.1.1. Preparación del producto.
  - 5.2.1.2. Ubicación de las termocuplas.
  - 5.2.1.3. Llenado de los envases.
  - 5.2.1.4. Orientación de las bolsas flexibles.
  - 5.2.1.5. Temperatura inicial del producto.
  - 5.2.1.6. Temperatura del autoclave.
- 5.2.2. Equipos para realizar pruebas de penetración de calor.
- 5.2.3. Calibración de los equipos.
- 5.2.4. Conducción de las pruebas de penetración de calor.
- 5.2.5. Documentación.
- 5.2.6. Análisis de los datos.

### 5.3. Caso práctico:

- 5.3.1. Evaluación del tratamiento térmico de enlatado de medallones de trucha con verduras.
- 5.3.2. Determinación del punto frío.
- 5.3.3. Determinación del valor  $F_0$  y  $C_0$ .
- 5.3.4. Resultados:
  - 5.3.4.1. Cálculo de letalidad ( $F_0$ ).

### 5.4. Optimización de tratamiento térmico en base a un historial térmico.

# Tecnología para el Procesamiento Térmico de alimentos

## Autor



### Willy Säker

Ingeniero de Industrias Alimentarias. Especialista en procesamiento térmico con amplia experiencia en la investigación y desarrollo de productos en conserva y tratamientos térmicos, ha liderado proyectos innovadores a nivel internacional, combinando teoría avanzada con aplicaciones prácticas. Sus conocimientos en gestión de proyectos y cumplimiento de normativas internacionales aportan un valor significativo a este curso, proporcionando herramientas esenciales para mejorar la eficiencia y calidad en el procesamiento térmico de alimentos.

## Titulación

Una vez finalizado el curso el alumno recibirá el diploma que acreditará el haber superado de forma satisfactoria todas las pruebas propuestas en el mismo.

