

# MICROBIOLOGÍA PREDICTIVA Y SU APLICACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

## IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEM	HT	HP	HA	SCT	REQUISITOS	ÁREA DE FORMACIÓN Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG050542	Primavera	2	3	4,6	6	Admisión	Electiva	Departamento de Agroindustria y Enología

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Los controles clásicos en la seguridad microbiológica de un alimento se establecen determinando la presencia o ausencia de patógenos. Este sistema funciona, ha demostrado su eficacia durante décadas, pero es costoso, lento y requiere personal cualificado. Además, este sistema analítico y el conocimiento derivado de él, no es “acumulativo”; es decir, es necesario seguir analizando lote tras lote para garantizar que cada uno de ellos cumple con los requisitos para llegar al mercado.

Una alternativa razonable es predecir, en base a un modelo, las respuestas de los microorganismos, tanto patógenos como alterantes, a cualquier factor que pueda afectar su supervivencia y multiplicación en un alimento. Esta alternativa, el modelado y la predicción del comportamiento microbiano permiten que el conocimiento generado sea acumulativo; es decir, lo experimentado por un grupo de investigación o una industria le sirve a cualquier otro. ¿De qué manera?, desarrollando los medios para interpolar las respuestas microbianas. A todo esto se le ha denominado microbiología predictiva.

### Aplicaciones

La microbiología predictiva ha pasado de ser un campo prometedor dentro de la microbiología de los alimentos a una herramienta útil del control de calidad e inocuidad alimentaria. Los modelos predictivos ya se están empleando mundialmente en los sistemas HACCP, en el desarrollo de nuevos productos y en la Evaluación Cuantitativa del Riesgo Microbiano en alimentos.

### Objetivo general del programa

El objetivo del curso es proveer al alumno conocimientos conceptuales esenciales para la implementación de microbiología predictiva como parte de los controles de calidad y su aplicación en la determinación de la vida útil

### Objetivos específicos

- Se impartirán los conceptos básicos de inocuidad de alimentos, vida útil y su control microbiológico.
  - Se revisarán conceptos básicos de la microbiología predictiva, tipos de modelos, aplicaciones, etc.
- Se llevará a cabo una parte práctica en donde los alumnos aprenderán a usar los distintos tipos de modelos existentes

## CONTENIDOS

### MODULO 1. Inocuidad, Control Microbiológico y HACCP - Prof. Juan Aguirre

- Inocuidad de los alimentos
- Vida útil y Control Microbiológico de los alimentos
- Metodologías de detección de microorganismos
- Microorganismos alterantes de alimentos
- Microorganismos patógenos de alimentos
- Parásitos y virus en alimentos
- Vías de contaminación; Factores que influyen en el desarrollo de los microorganismos en los alimentos.
- HACCP y Pre-requisitos
- Regulación y Requisitos microbiológicos de los alimentos: CODEX y Reglamento Sanitaria de los Alimentos (RSA) y Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETAs), brotes alimentarios, recalls e impacto económico

- Sistemas sanitizantes

### **MODULO 2. Introducción a la Microbiología Predictiva -Prof. Juan Aguirre**

- Historia de la Microbiología Predictiva
- Fundamento de los modelos de microbiología predictiva. Principales aplicaciones en alimentos
- Aplicación de la microbiología predictiva en calidad e inocuidad de alimentos
- Tipos de modelos predictivos
- Pasos para hacer modelos predictivos
- Diseño experimental y planes muestreo
- Validación de modelos

=====

#### **TEST DE CONOCIMIENTO 1**

=====

### **MÓDULO 3. Programas informáticos en Microbiología Predictiva – Prof. Juan Aguirre**

- Parámetros cinéticos microbiológicos (inactivación, supervivencia y multiplicación)
- Práctico I (modelos de muerte microbiana) GiNaFit
- Práctico II (modelos de multiplicación microbiana) DmFit
- Programas informáticos de Microbiología Predictiva (PMP, Combase y FSSP)
- Laboratorio de programas informáticos I (Combase)
- Laboratorio de programas informáticos II (PMP)
- Laboratorio de programas informáticos II (FSSP)
- Presentación de Seminarios alumnos I

### **MÓDULO 4. Introducción a la evaluación de Riesgos Microbiológicos y vida útil- Prof. Juan Aguirre**

- Introducción al análisis de riesgos
- Evaluación de riesgos microbiológicos: concepto y finalidad
- Vida útil y Criterios microbiológicos
- Microbiología predictiva probabilística: (variabilidad e incertidumbre)
- Toma de decisiones basados en el riesgo y disminución del riesgo
- Modelos Predictivos en cárnicos y vegetales
- Perspectivas y futuro de la microbiología predictiva en procesos agroindustriales
- Presentación de Seminarios alumnos II

=====

#### **TEST DE CONOCIMIENTO 2**

=====

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Básica:**

- Microbiología e Higiene de los alimentos (Hayes, 1993)
- Microbiología Moderna de los Alimentos (Jay, 2002)
- Microbiological Risk Assessment in Food Processing (Brown M and Stringer M. 2002).
- Food and Beverage Stability and Shelf Life (D. Kilcast, P. Subramaniam, 2011)
- Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition) 1st Edition (R. Steele, 2004)
- The Stability and Shelf Life of Food (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition) 2nd Edition (David Kilcast (Editor), Persis Subramaniam, 2016).

### **Recomendada:**

- Predictive microbiology in Food (Rodriguez F and Valero A. 2013)
- Tesis doctoral Juan Aguirre <http://eprints.ucm.es/21020/1/T34421.pdf>
- Higiene de los Alimentos Microbiología y HACCP (Forsythe and Hayes, 2012).

**PROFESORES PARTICIPANTES** (Lista no excluyente)

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Juan Aguirre	Agroindustria y Enología	Alimentos y Enología/Sub área Agroindustria

**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE** (Se redefine todos los semestres)

- Presencial dividida en 2 pruebas parciales (test de conocimientos) ponderado con un 50% de la nota final. Además, se realizarán 4 prácticos grupales con una ponderación de un 20%.
- Seminario, se definirán temas a ser presentados oralmente (individual o grupalmente) en el área de microbiología predictiva, vida útil, HACCP, evaluación de riesgos en alimentos y/o inocuidad (pudiendo inclusive ser un problema actual de una empresa) a ser discutido durante los 15 minutos). Esta actividad tiene una ponderación de un 20%.
- Laboratorio de programas informáticos: Los alumnos tras haber aprendido el uso de los programas informáticos más utilizados en microbiología predictiva, realizarán un laboratorio práctico en donde deberán resolver un ejercicio de vida útil. Esta actividad tiene una ponderación de un 10%.

**Requisitos de incorporación**

- Contar con conocimientos intermedios de Microsoft Excel
- Contar con conocimientos de microbiología de alimentos
- Se deberá contar con computador portátil y Sistema Operativo Windows (No Mac)