

Módulo profesional:

CONTROL MICROBIOLÓGICO Y SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

Código: **0467**

Curso: **2º**

Duración: **84 horas / 4 horas semanales**

PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO

I. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Resultado de aprendizaje RA1
Organiza el laboratorio de microbiología reconociendo las instalaciones, equipos, recursos y medidas de seguridad.
Criterios de evaluación:
<p>a) Se ha reconocido el equipamiento, instalaciones, servicios auxiliares y dispositivos de seguridad de un laboratorio de microbiología.</p> <p>b) Se han organizado los equipos del laboratorio microbiológico reconociendo su funcionamiento, calibración y mantenimiento.</p> <p>c) Se han reconocido los tratamientos térmicos empleados en microbiología.</p> <p>d) Se ha organizado y controlado el almacenamiento de reactivos, medios de cultivo y material auxiliar.</p> <p>e) Se ha organizado el trabajo de laboratorio microbiológico en función de las necesidades del proceso productivo y del plan de calidad.</p> <p>f) Se han identificado las técnicas de limpieza, desinfección y esterilización en el laboratorio microbiológico.</p> <p>g) Se han reconocido las medidas de higiene y seguridad en la manipulación y almacenamiento de las muestras y reactivos.</p> <p>h) Se han reconocido las medidas de protección individual y colectiva.</p> <p>i) Se han establecido las condiciones y métodos de eliminación de las muestras y residuos del laboratorio de acuerdo con el tipo, características y normativa vigente.</p>
Resultado de aprendizaje RA2
Realiza ensayos microbiológicos, describiendo los fundamentos de la técnica empleada.
Criterios de evaluación:
<p>a) Se han reconocido y caracterizado los principales microorganismos que se van a controlar.</p> <p>b) Se han reconocido las técnicas de análisis microbiológico aplicadas en el análisis de alimentos.</p> <p>c) Se ha seleccionado y preparado el instrumental y los materiales en función de la técnica que se va a emplear.</p> <p>d) Se han seleccionado los medios de cultivo más apropiados para cada microorganismo.</p> <p>e) Se ha realizado la toma y preparación de las muestras.</p> <p>f) Se ha reconocido y seleccionado el método más adecuado para la identificación y/ o recuento microbiológico.</p> <p>g) Se ha realizado el análisis microbiológico de acuerdo con el protocolo establecido.</p> <p>h) Se han adoptado las normas de seguridad establecidas durante la manipulación de las muestras y la realización de los análisis.</p> <p>i) Se han recogido datos, efectuado cálculos, interpretado los resultados y redactado informes de análisis y de control utilizando las TIC.</p> <p>j) Se han eliminado las muestras y residuos microbiológicos según el protocolo establecido.</p> <p>k) Se ha reconocido la importancia de otras técnicas innovadoras en el control microbiológico.</p>

Resultado de aprendizaje RA3
Acondiciona la sala de cata y los materiales reconociendo su influencia en las características sensoriales.
Criterios de evaluación:
a) Se han descrito las instalaciones y equipamientos de la sala de cata. b) Se han establecido las condiciones ambientales y su influencia en el análisis sensorial. c) Se han descrito los sentidos utilizados en la degustación y su funcionamiento. d) Se han reconocido las condiciones requeridas para establecer un panel de cata. e) Se han descrito los métodos e instrumentos utilizados en el entrenamiento sensorial. f) Se ha reconocido la terminología que describe las características organolépticas. g) Se han identificado las fichas de cata de cada alimento. h) Se han identificado los tipos de pruebas sensoriales: discriminativas, descriptivas y afectivas/hedónicas. i) Se ha valorado la aplicación de la estadística y de las escalas de medida en las pruebas sensoriales.

Resultado de aprendizaje RA4
Realiza el análisis sensorial relacionando la impresión percibida con su aplicación.
Criterios de evaluación:
a) Se han reconocido las sensaciones gustativas y táctiles, las zonas de impacto y los equilibrios y refuerzos entre ellos. b) Se han analizado los umbrales de percepción de los aromas y sabores y su influencia en la degustación. c) Se ha descrito la metodología precisa del análisis sensorial en función del tipo de alimento. d) Se han identificado los atributos organolépticos que caracterizan los alimentos. e) Se ha realizado el análisis sensorial de los alimentos reconociendo las diferentes sensaciones visuales, olfativas, gustativas y táctiles. f) Se ha realizado una valoración global del conjunto de sensaciones, apreciando su equilibrio. g) Se ha realizado una cuantificación de las características organolépticas en la correspondiente ficha de cata. h) Se ha reconocido la importancia del análisis sensorial en el control de materias primas y del producto elaborado. i) Se ha identificado la importancia del análisis sensorial en el desarrollo de nuevos productos.

II. CONTENIDOS BÁSICOS.

1. Organización del laboratorio microbiológico.

- 1.1. Equipamiento, instalaciones y servicios auxiliares de un laboratorio de microbiología.
 - 1.1.1. Áreas de trabajo y áreas auxiliares.
 - 1.1.2. Dispositivos y señales de seguridad de un laboratorio.
 - 1.1.3. Normativa.
- 1.2. El microscopio óptico. Fundamentos, descripción y tipos. Funciones y manejo.
- 1.3. Control de los equipos del laboratorio.
 - 1.3.1. Ubicación de los equipos.
 - 1.3.2. Instrucciones de funcionamiento, verificación, calibración, programa de mantenimiento y limpieza.
 - 1.3.3. Medidas de seguridad.
- 1.4. Tratamientos térmicos. Tipología.
 - 1.4.1. Calor seco. Flameado, incineración y horno seco.
 - 1.4.2. Calor húmedo. Ebullición, autoclavado, tindalización, vapor efluente, pasteurización y esterilización.
 - 1.4.3. Fundamentos, mecanismos de acción y aplicaciones.
 - 1.4.4. Equipos. Medidas de seguridad.
- 1.5. Áreas de almacenamiento de los reactivos, medios de cultivo y material auxiliar. Criterios de almacenamiento. Caducidad de los productos. Medidas de seguridad.
- 1.6. Técnicas de limpieza, desinfección y/ o esterilización a emplear en el laboratorio.
 - 1.6.1. Procedimientos físicos por calor, radiaciones, filtración y otros.
 - 1.6.2. Procedimientos químicos. Desinfectantes y antisépticos.
 - 1.6.3. Protocolos. Mecanismo de acción.
 - 1.6.4. Aplicación y control.
 - 1.6.5. Medidas de seguridad.
- 1.7. Medidas de higiene y seguridad en la manipulación y almacenamiento de las muestras y reactivos.
 - 1.7.1. Clasificación de las sustancias químicas según su peligrosidad. Etiquetado de seguridad.
 - 1.7.2. Métodos de prevención de accidentes por inhalación, intoxicación o quemaduras.
 - 1.7.3. Elementos para primeros auxilios.
 - 1.7.4. Medidas de protección individual y colectiva. Procedimientos normalizados de uso de material de seguridad.
 - 1.7.5. Plan de emergencia.
- 1.8. Condiciones y métodos de eliminación de las muestras y residuos del laboratorio. Clasificación, etiquetado, envase y almacenamiento temporal.

2. Análisis microbiológicos de alimentos y de agua.

- 2.1. Principales microorganismos de los alimentos. Tipología y caracterización.
 - 2.1.1. Microorganismos patógenos, alterantes y de interés industrial en los alimentos.

- 2.1.2. Importancia en el proceso productivo y en la calidad de los alimentos.
- 2.2. Técnicas de análisis microbiológico. Fundamentos y caracterización. Principios básicos de aplicación al análisis microbiológico de alimentos.
- 2.3. Preparación de los equipos y material de tratamiento de muestras. Tipología.
 - 2.3.1. Plan de mantenimiento de equipos y servicios auxiliares de laboratorio. Puesta a punto, calibración de los equipos. Métodos y modelos matemáticos de calibrado. Regresión. Medidas de seguridad.
 - 2.3.2. Técnicas de limpieza y desinfección del material. Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- 2.4. Medios de cultivo. Tipos.
 - 2.4.1. Criterios de selección en función del microorganismo.
 - 2.4.2. Composición y presentación.
 - 2.4.3. Técnicas de preparación, esterilización. y conservación.
- 2.5. Técnicas de toma y preparación de las muestras.
 - 2.5.1. Manejo de las muestras en condiciones de asepsia y seguridad. Homogeneización. Dilución.
 - 2.5.2. Técnicas de muestreo. Tipos de muestra y tamaño de la muestra. Estadísticos frecuentemente utilizados en el muestreo. Programas de muestreo según el objetivo. Utilización de tablas de muestreo.
- 2.6. Tipos de análisis microbiológicos. Técnicas de siembra. Siembra para inoculación o para aislamiento. Criterios de selección.
 - 2.6.1. Sistemática de incubación. Conceptos y parámetros fundamentales.
 - 2.6.2. Aislamiento. Tinciones. Etapas del proceso de tinción.
- 2.7. Procedimientos de identificación y recuento de microorganismos. Utilización de microorganismos marcadores. Detección y determinación directa de microorganismos patógenos.
- 2.8. Medidas de seguridad en el laboratorio. Normativa
- 2.9. Recogida y registro de datos. Cálculos. Interpretación de resultados. Utilización de herramientas informáticas.
- 2.10. Gestión de muestras y eliminación de residuos microbiológicos. Métodos de recogida, selección, reciclaje y/o eliminación. Tratamientos previos de los residuos. Trazabilidad. Normativa.
- 2.11. Otras técnicas para la identificación de microorganismos.
 - 2.11.1. Técnicas basadas en la enumeración directa. Cuantificación microbiana en alimentos por Citometría de Flujo. Turbidimetría. Técnica de filtración con epifluorescencia directa (DEFT).
 - 2.11.2. Técnicas basadas en la detección de constituyentes celulares. Pruebas basadas en la detección de ácidos nucleicos (PCR). Métodos inmunológicos. Bioluminiscencia.
 - 2.11.3. Técnicas basadas en la medición de actividades metabólicas. Método de la reducción de colorantes. Microcalorimetría. Radiometría.

3. Preparación de materiales e instalaciones de cata.

- 3.1. Requisitos básicos para la realización del análisis sensorial.
 - 3.1.1. Instalaciones. Sala de cata. Descripción de las cabinas. Norma ISO 8589. Especificaciones generales de la instalación. Locales anexos. Condiciones ambientales.
 - 3.1.2. Materiales y equipos utilizados en el análisis sensorial.

- 3.1.3. Condiciones del ensayo.
- 3.2. Análisis sensorial.
 - 3.2.1. Características organolépticas. Descripción.
 - 3.2.2. Terminología empleada en el análisis sensorial. Importancia y utilidad. Normalización.
 - 3.2.3. Órganos sensoriales. Fisiología.
 - 3.2.4. Percepción sensorial.
 - 3.2.5. Análisis instrumental de las propiedades sensoriales. Nariz y lengua electrónica, texturómetros, colorímetros y otros.
- 3.3. Paneles de cata. Características generales. Tipos.
 - 3.3.1. Selección y entrenamiento de los jueces.
 - 3.3.2. Pruebas para investigar la sensibilidad gustativa, para la detección y reconocimiento de olores, identificación de colores primarios, de textura y otras.
- 3.4. Registros y fichas de cata para el análisis sensorial.
- 3.5. Tipos de pruebas sensoriales.
 - 3.5.1. Pruebas afectivas. Prueba de preferencia. Pruebas de medición del grado de satisfacción. Prueba de aceptación.
 - 3.5.2. Pruebas discriminativas. Prueba de comparación pareada simple. Prueba triangular. Prueba dúo-trío. Prueba de comparaciones pareadas de Scheffé. Prueba de comparaciones múltiples. Prueba de ordenamiento.
 - 3.5.3. Pruebas descriptivas. Determinación de perfiles sensoriales.
- 3.6. Escalas de medida de las características organolépticas. Tratamiento estadístico.
- 3.7. Orden y limpieza en las instalaciones y materiales.

4. Análisis sensorial.

- 4.1. Sensaciones gustativas.
 - 4.1.1. Sabores fundamentales. Ácido, salado, dulce y amargo. Otras sensaciones gustativas.
 - 4.1.2. Localización. Intensidad de las sensaciones. Equilibrios.
 - 4.1.3. Adaptación y fatiga del sentido del gusto.
- 4.2. Sensaciones táctiles.
 - 4.2.1. Características mecánicas, geométricas y superficiales de los alimentos. Interferencias con otras sensaciones.
 - 4.2.2. Refuerzos.
- 4.3. Tipos de intercorrelaciones de los sentidos. Gusto-olfato, gusto-tacto, vista-gusto, olfato-vista, vista-oído, gusto-oído y olfato-oído. Sensaciones complejas. «Flavor».
- 4.4. Metodología del análisis sensorial de los diferentes alimentos.
 - 4.4.1. Normativa vigente en materia de análisis sensorial. Indicaciones específicas para cada grupo de alimentos.
 - 4.4.2. Valoración organoléptica de aceite de oliva virgen, vinos y otros alimentos y bebidas.
- 4.5. Atributos positivos y negativos de los alimentos.
- 4.6. Fichas de cata. Cumplimentación. Interpretación.
- 4.7. Principales aplicaciones del análisis sensorial en la industria alimentaria.
 - 4.7.1. Caracterización sensorial de productos alimentarios.
 - 4.7.2. Clasificación comercial de productos alimentarios.

- 4.7.3. Estudio del efecto en las propiedades sensoriales de cambios en procesos tecnológicos.
- 4.7.4. Control de calidad de materias primas y producto final y establecimiento de la vida útil de un alimento.
- 4.7.5. Determinación de la aceptabilidad y/o preferencia del consumidor. Pruebas de aceptabilidad. Panel de consumidores. Actitud crítica y abierta ante el desarrollo de nuevos productos y nuevas tecnologías de elaboración.

III. SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS.

- 1^{er} trimestre (Formación inicial): Unidades correspondientes al bloque de contenidos 1.
- 1^{er} trimestre: Unidades correspondientes a los bloques de contenidos 1,2, 3 y 4.
- 2^o trimestre: Unidades correspondientes a los bloques de contenidos 2, 3 y 4.
- 3^{er} trimestre: FCT.

IV. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene formación asociada principalmente a las funciones de elaboración/transformación, control de calidad y comercio y promoción en la industria alimentaria.

La elaboración/transformación, control de calidad y comercio y promoción incluyen aspectos como:

- Toma de muestras y control del producto durante el proceso.
- Control de proveedores, materias primas y auxiliares.
- Control del producto final.
- Conocimiento de los productos competidores y de las tendencias de mercado.
- Investigación sobre nuevos productos.

Las actividades profesionales asociadas se aplican a procesos de elaboración de productos alimenticios.

Y contribuye a la consecución de los objetivos generales del ciclo:

- g) Reconocer y realizar los ensayos físicos, químicos y microbiológicos, aplicando la metodología analítica para controlar y garantizar la calidad de los productos elaborados.
- h) Describir las características organolépticas de los productos alimenticios, justificando el procedimiento metodológico y su aplicación para garantizar su control sensorial.
- i) Identificar las operaciones de compra-venta y las técnicas publicitarias de productos alimenticios, valorando su adecuación para comercializar y promocionar los productos elaborados.
- j) Identificar la normativa y las medidas de protección ambiental, analizando su repercusión y aplicación en los procesos productivos para garantizar su cumplimiento.
- k) Identificar los peligros y riesgos asociados a su actividad profesional, relacionándolos con sus medidas de control, prevención y protección para cumplir las normas establecidas en los planes de seguridad alimentaria y de prevención de riesgos laborales.

V. **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.**

Este módulo profesional contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales:

- g) Controlar y garantizar la calidad mediante ensayos físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales.
- h) Comercializar y promocionar los productos en la pequeña empresa alimentaria.
- i) Supervisar, durante el proceso productivo, la utilización eficiente de los recursos, la recogida selectiva, la depuración y la eliminación de los residuos, garantizando la protección ambiental de acuerdo con los planes de la empresa y la normativa vigente.
- j) Aplicar la normativa de seguridad alimentaria, de prevención de riesgos laborales y la legislación específica de los diferentes sectores de la industria alimentaria.

VI. **LÍNEAS DE ACTUACIÓN.**

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Identificación de los fundamentos y procedimientos analíticos de alimentos realizando los diferentes análisis microbio- lógicos de productos alimentarios.
- Manejo de la información asociada al proceso. Instrucciones, controles y elaboración de informes técnicos.
- Adopción de las medidas de seguridad necesarias en el manejo de los equipos, instalaciones y productos.
- Conocimiento de los materiales, instalaciones y técnicas de análisis sensorial aplicando la metodología adecuada a cada alimento.
- Identificación de los atributos sensoriales de los alimentos para su aplicación correspondiente.