

## PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

### TEMA 1. Introducción a la Tecnología de los Alimentos.

Breve historia de la Tecnología de los Alimentos. Capítulos que comprende la Tecnología de los Alimentos. Relación con otras disciplinas.

### TEMA 2. Concepto de alimento. Composición y función nutritiva de los alimentos.

Alimento: definición. Principios inmediatos. Nutriente: definición y funciones. Valor nutritivo de los alimentos. Componentes no nutritivos. Aditivos y coadyuvantes tecnológicos. Formulación de alimentos.

### TEMA 3. Propiedades físicas.

Propiedades geométricas: densidad, forma, tamaño y porosidad. Propiedades ópticas: color. Propiedades mecánicas: reológicas. Propiedades térmicas: conductividad térmica, calor específico, calor latente. Propiedades eléctricas: conductividad, *potencial redox*.

### TEMA 4. Propiedades funcionales.

Definición. Propiedades funcionales de los componentes de los alimentos. Aditivos funcionales. Efecto de los tratamientos tecnológicos.

### TEMA 5. El agua en los alimentos.

Estructura y propiedades del agua. Estado del agua en los alimentos. Actividad del agua. Isotermas de sorción. Influencia de la  $a_w$  en las reacciones de deterioro de los alimentos.

### TEMA 6. Deterioro de los alimentos: reacciones no enzimáticas.

Reacciones de pardeamiento no enzimático: efectos sobre los alimentos, factores e inhibición. Reacciones oxidativas: oxidación autocatalítica de lípidos, efectos, factores y prevención. Oxidación de vitaminas liposolubles. Antioxidantes. Reacciones de los pigmentos: modificaciones sobre el grupo hemo, la clorofila y los carotenoides.

### TEMA 7. Deterioro de los alimentos: reacciones enzimáticas.

Degradación de componentes nitrogenados proteicos y no proteicos. Lipólisis. Oxidación enzimática de los lípidos. Degradación enzimática de hidratos de carbono. Reacciones de pardeamiento enzimático.

### TEMA 8. Deterioro de los alimentos: degradación biótica

Microorganismos contaminantes de alimentos. Virus. Parásitos. Enzimas y toxinas producidos en el metabolismo microbiano. Viabilidad frente a la temperatura, pH, actividad del agua. Sustancias antimicrobianas.

TEMA 9. Producción, industrialización y distribución de alimentos.

Producción de materias primas. Transporte a fábrica. Procedimientos utilizados para la conservación y transformación de alimentos. Distribución de los alimentos.

TEMA 10. Control de calidad.

Definición. Análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos de fabricación. Gestión de la calidad.

TEMA 11. Conceptos fundamentales de operaciones básicas.

Proceso. Ingeniería de los procesos alimentarios. Diagramas de flujo. Operaciones básicas: etapas físicas, químicas y bioquímicas. Régimen estacionario y régimen transitorio. Procesos intermitentes y continuos.

TEMA 12. Introducción a los fenómenos de transporte.

Clasificación de las operaciones básicas según los fenómenos de transporte en que se basan. El experimento de Reynolds. Mecanismos de transporte: molecular y turbulento.

TEMA 13. Balances macroscópicos de propiedad.

Balances de propiedad. Balance de materia, energía, cantidad de movimiento.

TEMA 14. Transporte de fluidos.

Transporte de fluidos por conducciones. El módulo de Reynolds. Elementos de las conducciones. Características en función del tipo de fluido. Sistemas sólido-líquido: circulación de fluidos a través de lechos porosos. Fluidización: tipos. Transporte neumático e hidráulico.

TEMA 15. Separación.

Sedimentación y decantación. Centrifugación. Tamizado. Filtración y separación por membranas: ultrafiltración, microfiltración y ósmosis inversa. Extracción líquido-líquido. Extracción sólido-líquido. Destilación.

TEMA 16. Tratamientos mecánicos.

Reducción de tamaño: picado, molienda. Agitación y mezclas. Emulsión. Homogenización. Prensado. Exprimido. Extrusión. Equipos y condiciones. Efectos sobre la conservación de los alimentos.



TEMA 17. Transmisión de calor.

Tipos de transmisión de calor: conducción, convección y radiación. Nº de Biot. Ley de Fourier. Transmisión de calor entre dos fluidos separados por una pared. Intercambiadores de calor.

TEMA 18. Métodos de producción de calor.

Equipos para la producción de fluido térmico. Sistemas de distribución y de regulación.

TEMA 19. Métodos de producción de frío.

Refrigeración industrial por compresión. Otros sistemas de refrigeración industrial. Fluidos refrigerantes. Sistemas de distribución y regulación. Cálculo de la potencia frigorífica. Diagrama sicrométrico.

TEMA 20. Tratamientos previos de materias primas.

Limpieza y desinfección. Selección y clasificación. Acondicionamiento: pelado, eviscerado, deshuesado, descascarillado. Estandarización.

TEMA 21. La refrigeración en la conservación de alimentos.

Fundamentos de la conservación en refrigeración. Métodos de refrigeración. Cámaras: características y utilización. Refrigeración en atmósfera controlada. Modificaciones durante la refrigeración.

TEMA 22. La congelación de alimentos.

Congelación: fundamento. Etapas de formación de cristales de hielo. Procedimientos. Condiciones de almacenaje en congelación. Descongelación. Utilización de la congelación para la conservación y la transformación de alimentos.

TEMA 23. Efectos de la congelación.

Modificaciones durante la congelación y el almacenaje en estado congelado: crioconcentración y daños a estructuras celulares; crioprotectores. Efectos sobre las causas de deterioro de los alimentos: actividad del agua, crecimiento microbiano y viabilidad celular, enzimas, reacciones no enzimáticas.

TEMA 24. Utilización de altas temperaturas en la conservación de alimentos I.

Escaldado. Pasteurización y esterilización de productos envasados. Equipos y procesos utilizados en la industria.

TEMA 25. Utilización de altas temperaturas en la conservación de alimentos II.

Tratamientos térmicos de fluidos: pasteurización en cuba, pasteurización HTST, esterilización UHT. Esterilización de

alimentos de alta viscosidad. Esterilización de alimentos particulados. Equipos.

TEMA 26. Efectos de las altas temperaturas.

Acción del calor sobre los microorganismos: coeficiente  $F_0$ , curvas TDT. Modificaciones de los alimentos. Control de los tratamientos por calor: indicadores bioquímicos y bacteriológicos, coeficiente C.

TEMA 27. Otras aplicaciones de los tratamientos térmicos.

Horneado. Fritura. Tostado. Cocción. Cocción dieléctrica. Cocción por microondas. Cocción por inducción. Ohmnización. Equipos y procesos utilizados en la industria.

TEMA 28. Utilización de la irradiación para la conservación de alimentos.

Características de la radiaciones ionizantes. Acción sobre los microorganismos. Efectos sobre los alimentos. Tratamientos previos. Plantas de irradiación.

TEMA 29. Conservación de los alimentos por depresión de actividad del agua.

Concentración. Deshidratación. Atomización. Liofilización. Equipos. Confitado. Salado. Procesos, aplicaciones y equipos. Modificaciones en los componentes de los alimentos.

TEMA 30. Fermentación.

Sistemas y tipos de fermentaciones: alcohólica, acética y láctica. Fermentos. Materias primas. Tecnología de la fermentación, fermentadores industriales.

TEMA 31. Reacciones enzimáticas.

Reacciones enzimáticas en tecnología de los alimentos. Enzimas inmovilizados. Reactores enzimáticos.

TEMA 32. Biotecnología alimentaria

Operaciones biotecnológicas. Fundamento de la manipulación genética de microorganismos. Procesamiento. Aplicaciones prácticas.

TEMA 33. Envasado.

Objetivos del envasado. Materiales empleados para envasar alimentos. Tipos y fabricación de envases. Control e inspección. Efectos del envasado sobre la conservación del alimento. Interacción envase-alimento.

TEMA 34. Sistemas de envasado y embalaje.

Dosificación y llenado. Cerrado hermético de los envases. Envasado aséptico. Envasado en atmósferas modificadas. Etiquetado. Embalaje. Manipulación y almacenamiento de los productos envasados.

TEMA 35. Productos y sistemas de limpieza en las industrias alimentarias.

Naturaleza de la suciedad. Tipos de superficies. Agentes de limpieza y desinfección. Limpieza manual y limpieza automatizada: sistemas "Cleaning In Place". Métodos de desinfección. Control de la higiene.

TEMA 36. Planificación de una industria alimentaria.

Localización, dimensionado y planteamiento. Características constructivas. Servicios generales. Procesos y maquinaria. Subproductos y residuos. Tratamientos de aguas residuales. Seguridad e higiene.



## INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS

### TECNOLOGÍA DE LA LECHE

TEMA 37. Conceptos fundamentales de bioquímica de la leche.

Definición. Composición de la leche: variabilidad. Estructura: fases y estabilidad. Elementos biológicos de la leche. Microbiología de la leche.

TEMA 38. Tratamientos de conservación.

Pasteurización. Esterilización convencional. Esterilización UHT. Leches concentradas. Leche en polvo.

TEMA 39. Derivados lácteos.

Nata y mantequilla. Coagulación. Productos lácteos obtenidos por fermentación. El queso. Otros productos lácteos. Usos y aplicaciones del suero de quesería. "Cracking" de la leche.

### TECNOLOGÍA DE LA CARNE

TEMA 40. Introducción a la Ciencia y Tecnología de la carne. Principales especies y razas de animales productoras de carne. Composición del músculo esquelético. Transformación del músculo en carne.

TEMA 41. Refrigeración y congelación. Calidad de la carne. Carnización defectuosa producida por el frío. Problemas debidos al estrés. Métodos de estimación de la calidad.

TEMA 42. Elaboración de derivados cárnicos. El curado. Productos tratados por calor. Productos deshidratados-fermentados. Carnes reestructuradas. Conservación química. Irradiación de carne. Platos preparados cárnicos.

### TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA

TEMA 43. Introducción.

Composición y características de los productos de la pesca. Cambios "post-mortem" y alteración del pescado fresco. Frescura del pescado. Manipulaciones previas.

TEMA 44. Métodos de conservación.

Refrigeración. Congelación. Conservas. Semiconservas: ahumado, salazón, secado y anchoado.

TEMA 45. Aprovechamiento integral.

Pescado picado. Características de la materia prima. Proceso de obtención. Geles de pescado. Tipos de productos. Tecnología utilizada. Propiedades funcionales. Otros productos derivados del pescado: harina y aceite.

OTROS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

TEMA 46. Huevo y ovoproductos.

Estructura y composición del huevo. Calidad del huevo fresco. Métodos utilizados en el tratamiento de los huevos y ovoproductos. Selección y clasificación del huevo. Elaboración de ovoproductos: métodos y equipos utilizados. Propiedades funcionales.

TEMA 47. Miel y productos apícolas.

Composición química. Características organolépticas. Conservación e industrialización. Polen. Jalea Real.