

P-Manuals T-IV

Manual de prácticas de tecnología de alimentos

ROSAS-ULLOA, Petra

Coordinadores

ULLOA, José Armando

ULLOA-RANGEL, Blanca Estela

RODRÍGUEZ-CERVANTES, Carlos Humberto

ECORFAN-México

Coordinadores

ROSAS-ULLOA, Petra
ULLOA, José Armando
ULLOA-RANGEL, Blanca Estela
RODRÍGUEZ-CERVANTES, Carlos Humberto

Editor en Jefe

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Manual de prácticas de tecnología de alimentos.

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos, de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Visite nuestro sitio WEB en: www.ecorfan.org

Cuarta Edición

ISBN: 978-607-8695-16-4

Sello Editorial ECORFAN: 607-8695

Número de Control PM: 2021-01

Clasificación B (2021): 300621-0104

A los efectos de los artículos 13, 162, 163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169, 209, y otra fracción aplicable III de la Ley del Derecho de Autor.

Practice Manuals

Definición de Practice Manuals

Objetivos Científicos

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en las Áreas de investigación CONACYT y PRODEP respectivamente, en las Subdisciplinas: Administración de Empresas Turísticas-Administración de Instituciones de la Salud-Administración y Evaluación de Proyectos-Agricultura Sustentable y Protegida – Agroalimentos –Agrobiotecnología – Agroforestal – Agroindustrial – Agronomía – Agrotecnología - Antropología Arqueología – Arquitectura - Arte y Diseño – Biología - Biología Marina y Manejo de Cuencas –Biomédica – Biotecnología – Botánica – Cardiología - Ciencias de la Comunicación - Ciencias de la Tierra - Ciencias Empresariales - Ciencias y Tecnología de Alimentos-Cirujano Dentista-Contaduría-Criminalística y Ciencias Periciales - Derecho Civil - Derecho Fiscal - Derechos Humanos - Desarrollo de Negocios – Diabetes - Diseño gráfico - Diseño y Moda Industrial-Econometría - Educación Física y Ciencia del Deporte - Educación y Docencia Electrónica y Telecomunicaciones - Energías Renovables-Enfermería – Farmacobiología – Finanzas - Genómica Alimentaria – Geociencias – Gerontología - Gestión de PyMES - Gestión Urbana – Humanidades - Industrias Alimentarias – Informática - Informática Administrativa - Ingeniería Aeronáutica -Ingeniería Bioquímica - Ingeniería de Petróleos - Ingeniería en Agronegocios - Ingeniería Forestal-Ingeniería Industrial - Ingeniería Química - Innovación Sustentable Agrícola - Lengua y Cultura-Logística y Transporte - Mantenimiento Industrial - Mantenimiento Petrolero - Manufactura Aeronáutica - Matemáticas Aplicadas - Mecánica Automotriz - Mecatrónica - Medicina – Mercadotecnia - Metrología Industrial – Minería – Nanotecnología – Nefrología - Negocios Internacionales - Nutrición – Pediatría - Procesos Industriales - Química Industrial – Quiropráctic - Recursos Naturales – Robótica - Seguridad Industrial y Ecología - Seguridad Pública y Ciencias Forenses-Seguridad y Automatización Industrial - Sistemas Automotrices - Sistemas Computacionales-Sistemas de Calidad - Sistemas de Producción Agropecuarios - Sociología-Tecnología Ambiental - Tecnología Farmacéutica - Tecnologías Bioalimentarias - Tecnologías de la Información - Tecnologías de la información y comunicación-Tecnologías de Manufactura-Telemática - Terapia Física - Topográfica e Hidrología - Turismo y Zootecnia.

ECORFAN-Mexico S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

Alcances, Cobertura y Audiencia

Practice Manuals es un Producto editado por ECORFAN-Mexico S.C en su Holding con repositorio en México, es una publicación científica arbitrada e indizada. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de las Área de investigación CONACYT y PRODEP respectivamente con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias. El horizonte editorial de ECORFAN-Mexico® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

Consejo Editorial

CANTEROS, Cristina Elena. PhD
ANLIS -Argentina

LERMA - GONZÁLEZ, Claudia. PhD
McGill University

DE LA FUENTE - SALCIDO, Norma Margarita. PhD
Universidad de Guanajuato

SERRA - DAMASCENO, Lisandra. PhD
Fundação Oswaldo Cruz

SOLORZANO - MATA, Carlos Josué. PhD
Université des Sciences et Technologies de Lille

TREVIÑO - TIJERINA, María Concepción. PhD
Centro de Estudios Interdisciplinarios

MARTINEZ - RIVERA, María Ángeles. PhD
Instituto Politécnico Nacional

GARCÍA - REZA, Cleotilde. PhD
Universidad Federal de Rio de Janeiro

PÉREZ - NERI, Iván. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

DIAZ - OVIEDO, Aracely. PhD
University of New York

Comité Arbitral

BLANCO - BORJAS, Dolly Marlene. PhD
Instituto Nacional de Salud Pública

NOGUEZ - MÉNDEZ, Norma Angélica. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

MORENO - AGUIRRE, Alma Janeth. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

BOBADILLA - DEL VALLE, Judith Miriam. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

ALEMÓN - MEDINA, Francisco Radamés. PhD
Instituto Politécnico Nacional

MATTA - RIOS, Vivian Lucrecia. PhD
Universidad Panamericana

SÁNCHEZ - PALACIO, José Luis. PhD
Universidad Autónoma de Baja California

RAMÍREZ - RODRÍGUEZ, Ana Alejandra. PhD
Instituto Politécnico Nacional

TERRAZAS - MERAZ, María Alejandra. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

CRUZ, Norma. PhD
Universidad Autónoma de Nuevo León

CARRETO - BINAGHI, Laura Elena. PhD
Universidad Nacional Autónoma de México

Cesión de Derechos

El envío de una Obra Científica a ECORFAN Practice Manuals emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones científicas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.

Declaración de Autoría

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación de la Obra Científica y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORCID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor de la Obra Científica.

Detección de Plagio

Todas las Obras Científicas serán testeadas por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandará a arbitraje y se rescindirán de la recepción de la Obra Científica notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

Proceso de Arbitraje

Todas las Obras Científicas se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homólogo de CONACYT para los capítulos de América-Europa-Asia-África y Oceanía. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del ECORFAN Practice Manuals con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos- Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de la Obra Científica Modificado para Edición-Publicación.

Manual de prácticas de tecnología de alimentos

Food Technology Practice Manual

ROSAS-ULLOA, Petra, ULLOA, José Armando, ULLOA-RANGEL, Blanca Estela y RODRÍGUEZ-CERVANTES, Carlos Humberto

Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Ciencias Química Biológicas y Farmacéuticas, México.

ID 1^{er} Autor: *Petra, Ulloa-Rosas*

ID 1^{er} Coautor: *José Armando, Ulloa*

ID 2^{do} Coautor: *Blanca Estela, Ulloa-Rangel*

ID 3^{er} Coautor: *Carlos Humberto, Rodríguez-Cervantes*

DOI: 10.35429/PM.2021.1.1.38

Manual de prácticas de tecnología de alimentos

El Practice Manuals ofrecerá contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica de la Universidad Autónoma de Nayarit para su área de investigación en la función de la Universidad ante los retos de la Sociedad del Conocimiento. Además de tener una evaluación total, se colabora con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (RESEARCH GATE, MENDELEY, GOOGLE SCHOLAR y REDIB), el Book propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación en la función de la Universidad ante los retos de la Sociedad del Conocimiento.

Contenido

Presentación	1
Introducción	2
Descripción y programación del sistema de prácticas	3
Prácticas generales de seguridad	4
Reglamento general de seguridad	5
Procedimiento general de seguridad	6
Recomendaciones para el buen logro de las prácticas	7
Sistema de evaluación de las prácticas	8
Descripción de las prácticas	9
Práctica No. 1: Elaboración de duraznos en almíbar	9
Práctica No. 2: Elaboración de mermelada de mango	11
Práctica No. 3: Elaboración de yogurt natural	13
Práctica No. 4: Elaboración de queso Chihuahua	15
Práctica No. 5: Extracción y refinación de aceite de ajonjolí	17
Práctica No. 6: Elaboración de mayonesa	19
Práctica No. 7: Elaboración de pan blanco	21
Práctica No. 8: Elaboración de galletas	23
Práctica No. 9: Elaboración de salchichas	25
Práctica No. 10: Elaboración de chorizo	27
Para saber mas	29
Anexo 1	30
Anexo 2	32
Anexo 3	35
Anexo 4	37

Presentación

El presente manual constituye la herramienta básica para la puesta en práctica de los conocimientos teóricos de la unidad de aprendizaje de Tecnología de Alimentos, que forma parte de las unidades de aprendizaje de la salida terminal de Alimentos de la licenciatura en Químico Farmacobiólogo. El manual se encuentra constituido por 10 prácticas, relativas a la elaboración de dos productos por cada uno de 5 grupos representados por las frutas, leche, cereales, aceites y carne. En sí, las prácticas constituyen los procesos de elaboración de los productos alimenticios, en las que se identifican claramente cada una de las etapas de dichos procesos. Como parte importante del manual, se incluyen los apartados relativos a las prácticas generales de seguridad en apego a las normas oficiales mexicanas y a los reglamentos de seguridad de la institución, para lograr con éxito el trabajo. Además, está previsto el sistema de evaluación de las prácticas, que comprende tanto el desempeño durante la realización de las mismas, así como la elaboración del reporte y otras actividades complementarias. En la sección de “Para saber más” se invita al estudiante a explorar diversas fuentes para enriquecer su conocimiento acerca de la temática de cada práctica y al trabajo del laboratorio. Se espera que este manual represente una oportunidad para que el estudiante afiance sus conocimientos teóricos en la materia, a partir de su contacto con los diversos materiales alimenticios y su transformación en productos terminados.

Academia de Ciencia y Tecnología de Alimentos

Introducción

La tecnología de alimentos es una disciplina enfocada a transformar materias primas en productos elaborados, es decir, a modificarlos en algún grado. Pocos alimentos se consumen sin algún tipo de transformación, en cambio, la mayor parte se someten a algún grado de transformación antes de ser ingeridos. Solo algunos alimentos se consumen en su estado natural como lo son ciertas frutas, verduras y en ocasiones el huevo y la leche, pero los demás son sometidos, por lo menos a algunos de los diferentes procedimientos como refrigeración, fermentación, curación y la combinación de productos. En consecuencia, la tecnología de alimentos tiene una participación íntima o intensa en la vida diaria del hombre, cubriendo una función histórica en varios sentidos: a) para mejorar las propiedades sensoriales de los alimentos y b) para conservar los alimentos.

Como consecuencia de su capacidad para conservar alimentos, la tecnología alimentaria influye en el transporte, comercio y en varios aspectos de la cultura del consumidor, cumpliendo así funciones derivadas como: a) facilitar el transporte y distribución de los alimentos, reduciendo su costo, b) estabilizar la disponibilidad y el precio de venta de alimentos de producción estacional, c) contribuir al intercambio de productos entre regiones, y d) educando a la población y orientando a su consumo, entre muchas otras.

Cada uno de los pasos específicos de los procesos de transformación o conservación de los alimentos tienen una fundamentación científica, que solo podrá ser comprendida por el alumno a través del estudio de la tecnología de alimentos y la experiencia práctica.

Este manual fue diseñado para cubrir la parte práctica del contenido teórico de curso de Tecnología de Alimentos del Programa Académico de Químico Farmacobiólogo, considerando las tecnologías más representativas de cada uno de los grupos de alimentos a los que se someten las materias primas para transformarse en productos elaborados.

El sistema de prácticas que se aborda en el presente manual le permitirá al estudiante llegar a un nivel de desempeño del Conocer, ya que realizará diversas actividades, con diferente grado de dificultad en el área de trabajo, lo cual a su vez le permitirá sugerir el tipo de metodología o procesamiento a realizar dependiendo del tipo de materia prima que se requiera transformar, así como de los equipos a emplear.

Las razones por las que se asume que el alumno obtendrá el nivel de desempeño anteriormente señalado se debe a que:

1. La realización de las prácticas en forma y tiempo presupone el dominio de diferentes habilidades y conocimientos, fundamentados en la elaboración de alimentos.
2. Se manejan materiales e insumos, se prepara la materia prima y se maneja equipo en cada práctica.
3. La elaboración del reporte de práctica requiere de disciplina y laboriosidad, búsqueda exhaustiva
4. de información, así como de la utilización de herramientas computacionales y estadísticas.
5. Las prácticas deberán realizarse en equipos de trabajo, requiriendo de la participación integrada y disciplina correcta de los participantes. La capacidad de liderazgo deberá ser usada en forma óptima para realizar los diversos pasos de la práctica.
6. La evaluación se determinará en base al reporte presentado, así como al desempeño dentro del laboratorio y las actividades complementarias.

Descripción y programación del sistema de prácticas

Las prácticas que se presentan en este manual se realizarán con el apoyo de equipo, material y reactivos con los que cuenta la unidad académica, sin embargo, en algunos casos se requerirá de material, equipo o reactivos complementarios, los cuales podrían conseguirse en otras áreas de la institución.

Se pretende que de esta manera se integren los conocimientos teóricos adquiridos en el aula y se desarrollen habilidades de observación, identificación y procesamiento de materias primas alimenticias. Las destrezas que puede llegar a adquirirse estarán en relación con el manejo de equipos, preparación de formulaciones y aplicación de condiciones de procesamiento; además se pretende que el estudiante desarrolle una actitud de responsabilidad y observancia de las normas de seguridad y trabajo en el área de trabajo, así como de la cooperación para trabajar en equipo. El programa de prácticas de tecnología de alimentos será coordinado con la parte teórica revisada en el aula.

Programa del sistema de prácticas

Temática	Prácticas programadas	Duración/semana del semestre en que se realizará
1. Frutas y sus derivados	1. Elaboración de duraznos en almíbar	3 horas 3ª. semana
	2. Elaboración de mermelada de mango	3 horas 4ª. semana
2. Leche y derivados	3. Elaboración de yogurt	3 horas 6ª. semana
	4. Elaboración de queso Chihuahua	3 horas 7ª. semana
3. Oleaginosas y productos	5. Extracción y refinación de aceite de ajonjolí	3 horas 9ª. semana
	6. Elaboración de mayonesa.	3 horas 10ª. semana
4. Cereales y derivados	7. Elaboración de pan blanco.	3 horas 12 semana
	8. Elaboración de galletas.	3 horas 13ª. semana
5. Carne y productos cárnicos.	9. Elaboración de salchichas.	3 horas 15ª. semana
	10. Elaboración de chorizo.	3 horas 16ª. semana

Dado que el número de estudiantes que cursan la unidad de aprendizaje de Tecnología de Alimentos, y en consecuencia también realizan las prácticas de laboratorio, es variable en cada ciclo escolar, por medidas de seguridad, el número máximo de estudiantes que podrán llevar a cabo las prácticas en una sesión será el correspondiente a la máxima capacidad de las instalaciones con que se cuenta, que en este caso es de 30.

Prácticas generales de seguridad

En el área de trabajo donde se realizará cada una de las prácticas, se deben seguir prácticas generales de seguridad basadas en las normas oficiales mexicanas, así como en el reglamento general de seguridad, en el procedimiento general de seguridad y en las recomendaciones para su buen logro, los cuales se señalan a continuación.

Normas Oficiales Mexicanas

Condiciones del medio ambiente	
NOM-025-STPS-1999	Relativa a las condiciones y niveles de iluminación suficiente y adecuada para el tipo de actividad que se realiza.
NOM-017-STP-2001	Relativa a las normas de seguridad e higiene que permitan reducir el riesgo de accidentes en el área de trabajo.
NOM-087-ECOL-1995	Relativa a las zonas controladas del consumo de alimentos, bebidas y tabaco, el uso de cosméticos y sustancias para ser aplicadas en la piel, así como el empleo de pañuelos que no sean desechables.
Sistema contra incendios	
NOM-002-STPS-2000	Relativa a los equipos contra incendio de acuerdo al grado de riesgo de incendio, a la clase de fuego que se pueda presentar y a la cantidad de materiales en el almacén y proceso.
NOM-002-STPS-2000	Relativa a las puertas de salida normales de las rutas de evacuación y de las salidas de emergencia.
NOM-002-STPS-2000	Relativa a la instalación, operación y mantenimiento de extintores.
Equipo de protección	
NOM-017-STPS-2001	Relativa a los equipos de protección personal en el área de trabajo.
NOM-018-STPS-2000	Relativa a la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en el área de trabajo

Reglamento general de seguridad

1. Utilizar bata blanca, de preferencia de algodón, toalla o lienzo para limpieza en caso de requerirse, así como guantes y anteojos de protección, durante el tiempo de permanencia en el área de trabajo.
2. Usar pantalón y zapatos (no sandalias), de preferencia pantalón de mezclilla y zapatos cerrados.
3. Emplear cubre boca de fibra y/o mascarilla útil para evitar contaminación de los materiales alimenticios y protegerse de sustancias que desprenden olores fuertes o irritantes.
4. Conocer la ubicación exacta del botiquín de primeros auxilios, del extintor y también de la regadera de seguridad.
5. El ingreso al área de trabajo debe hacerse en forma ordenada.
6. Durante la realización de las prácticas, la puerta de ingreso al área de trabajo deberá mantenerse cerrada.
7. Cuando se realicen las prácticas queda prohibido el ingreso de personas ajenas, así como la salida de alumnos.
8. No se te permitirá comer, fumar, ni ingerir bebidas dentro del área de trabajo y/o durante el desarrollo de las prácticas.
9. La indisciplina dentro del laboratorio generará una sanción, que puede ser la anulación de la práctica.
10. El material necesario para el desarrollo de la práctica, solo será entregado mediante un vale.
11. La jornada comienza con la limpieza del área de trabajo y se repite el procedimiento después de que se haya terminado la práctica, asegurándose de que el material de desecho sea depositado en el lugar que corresponde y lo reutilizable sea lavado y desinfectado.
12. Se deberá ser muy cuidadoso con todo el material y equipo utilizado para evitar accidentes y el deterioro del mismo.
13. Cuando se utilicen jeringas desechables, se debe evitar su re-uso y su desecho deberá hacerse en el recipiente instalado para este fin.
14. En caso de daño al material de laboratorio o descompostura de algún equipo por el mal uso, el costo que se genere por reposición o reparación se debe cubrir en un lapso no mayor a 30 días hábiles.
15. Se deben resolver los ejercicios complementarios de cada unidad para incrementar el conocimiento de los contenidos temáticos correspondientes.
16. También se deben registrar las observaciones de las prácticas para facilitar su estudio.
17. En caso necesario, se deberá complementar la realización de las prácticas con tiempos que no interfieran con los horarios de las otras asignaturas.
18. Después de cada práctica, se deberá entregar el reporte de la misma, con las características que se describen en este mismo manual.

Procedimiento general de seguridad

Detección de riesgos

A continuación, se presenta un conjunto algunos de los riesgos más comunes, así como su prevención y atención.

Tipo de riesgo	Como evitarlos	Como proceder en caso de un accidente
Cortaduras	Trabajar apegado al protocolo de la práctica.	Detener el sangrado y hacer curación en caso de no requerir atención médica.
Reactivos mal cerrados (salpicadura en la piel)	Supervisar que los reactivos estén colocados de acuerdo con su grado de toxicidad Que los frascos permanezcan cerrados y ventilados.	Lavar inmediatamente con agua abundante. Es conveniente retirar la ropa para evitar que el corrosivo quede atrapado entre la ropa y la piel.

Desechos o residuos

Cuando se generan desechos derivados de la práctica, se debe considerar lo siguiente.

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Vidrios y jeringas	En depósitos de basura	Depositarlos en contenedores con accionador de pie, en bolsas rojas y rotulados con la leyenda material punzo cortante.
Materia orgánica	En depósitos de basura	Depositarlos en contenedores con accionador de pie y en bolsas rojas con la leyenda desechos biológicos.
Basura común	En depósitos de basura	Depositarlos en contenedores con accionador de pie y en bolsas negras, rotular con la leyenda basura común.

1. Al comenzar la práctica de laboratorio, el auxiliar le entregará el equipo que se empleará.
2. Informar al profesor de laboratorio de cualquier accidente y memorizar la ubicación los dispositivos de seguridad en el área de trabajo, para una rápida intervención.
3. Es recomendable estudiar con anticipación la práctica que se va a realizar.
4. Abstenerse de probar sustancias y también de olerlas.
5. La manipulación de ácidos concentrados deberá efectuarse dentro de la campana de extracción, para evitar salpicaduras que puedan afectar a uno mismo o a los compañeros.
6. Nunca mezclar sustancias químicas a menos que el procedimiento lo señale.
7. Antes de usar un reactivo químico o una solución, leer cuidadosamente la etiqueta para identificar el contenido y tomar exactamente la cantidad necesaria. Asegurarse de cerrar el recipiente de reactivo, después de tomar lo necesario.
8. Usar pinzas y/o guantes de asbesto para manejar objetos y recipientes que hayan sido calentados.
9. Al encender la flama de un mechero o una estufa, primero encender el cerillo y acercarlo a la parte superior del mechero o parrilla, abriendo lentamente la válvula del gas. Para el calentamiento de una sustancia, iniciar con el mínimo de calor y aumentarlo lentamente hasta obtener la temperatura adecuada.
10. Al término de la práctica entregar perfectamente limpio y en buen estado el equipo que se usó. Limpiar la mesa de trabajo y cerrar bien las llaves del agua y gas.

Recomendaciones para el buen logro de las prácticas

Se debe estudiar previamente la práctica a realizar, con el propósito de comprender sus objetivos, los principios en que se fundamenta y el procedimiento a seguir.

1. Observar con atención las instrucciones especiales del profesor.
2. Aunque aparentemente se encuentre limpio el material, antes de usarlo es necesario lavarlo primero con agua corriente, luego con agua destilada y colocarlo sobre un papel absorbente o en el escurridor, hasta que se encuentre seco.
3. Si el material no está perfectamente limpio, usar un escobillón y detergente, tallando varias veces sobre las superficies externas e interna del material, lavar con agua corriente y posteriormente con agua destilada.
4. Cuando la suciedad persista, utilizar soluciones diluidas de ácido clorhídrico, hidróxido de sodio o un solvente orgánico como acetona o etanol, y luego proceder como se indicó antes.
5. Verificar que los equipos que se vayan a utilizar estén calibrados y en buen estado; en caso contrario reportado al instructor.

Sistema de evaluación de las prácticas

Lineamientos generales para la evaluación

El desempeño en las prácticas será evaluado considerando dos elementos: a) el trabajo desarrollado en el laboratorio, tanto a nivel individual como en equipo, mediante la apreciación de las destrezas en el manejo materiales y equipo, la observancia de las normas de trabajo en el laboratorio, así como por cuestionamientos de parte del maestro, y b) el reporte de prácticas, el cual deberá ajustarse a los lineamientos presentados en Anexo 1, al que además deberá anexarse el cuestionario debidamente respondido que corresponde a cada práctica, según lo previsto en el Anexo 2.

Evidencias del desempeño

Las evidencias consideradas en el desempeño de cada práctica son:

Previas a la práctica:

- a) Diagrama de proceso de elaboración del producto correspondiente a cada práctica, el cual deberá presentarse y entregarse de manera individual, al inicio de la jornada.

Posteriores a la práctica:

- a) Reporte de prácticas. El primer reporte deberá entregarse al término de la segunda práctica, y así sucesivamente. La última práctica, deberá entregarse en un plazo no mayor a una semana después de su realización. El reporte será por equipo.
- b) Cuestionario resuelto correspondiente a cada práctica (Anexo 2), el que deberá adjuntarse al reporte de prácticas.
- c) Contestar el ejercicio complementario.

Método de asignación de calificaciones de las prácticas

En una escala del 1 al 100, la calificación asignada a cada una de las evidencias de desempeño, se muestran en el siguiente cuadro.

Evidencia de desempeño	Calificación
Diagrama de proceso de la práctica	5
Reporte de prácticas	50
Cuestionario	15
Trabajo en el laboratorio	30
Total	100

Descripción de las prácticas

Práctica No. 1: Elaboración de duraznos en almíbar

Introducción

La fruta se define como el producto comestible de una planta que está constituida por la semilla, envoltura y especialmente por esta última si es pulposa y jugosa. El consumidor la define como un “producto vegetal con sabor y olor aromáticos naturalmente dulce o edulcorado antes de su consumo”, y que, de ordinario, se consume como postre (McLellan and Singh, 2019). Existe la confusión en algunos productos que botánicamente son frutas y se catalogan como hortalizas como: el pepino, el tomate, los guisantes y las berenjenas. Por otra parte, las hortalizas pueden, desde la óptica del consumidor, definirse como productos vegetales blandos comestibles que ordinariamente se salan, o al menos no se edulcoran, se cuecen y generalmente se consumen con carne o pescado.

La composición de la fruta químicamente es: agua, carbohidratos, proteína, lípidos, ácidos orgánicos, vitaminas y minerales, además de compuestos volátiles. Los carbohidratos son, con frecuencia, los componentes que sigue cuantitativamente en importancia al agua. Pueden hallarse presentes en forma de azúcares de bajo peso molecular o en la de polímeros macromoleculares (Vicente *et al.*, 2009).

En el desarrollo fisiológico, la vida de las frutas y hortalizas puede dividirse en tres etapas fundamentales subsiguientes a la germinación: el crecimiento, la maduración y la senescencia, sin que sea fácil establecer una clara distinción entre las tres. El crecimiento implica la división celular y el subsiguiente desarrollo de las células que dan cuenta del tamaño final alcanzado por el producto. La maduración fisiológica suele iniciarse antes de que termine el crecimiento e incluye diferentes actividades en los distintos productos. Al crecimiento y la maduración fisiológica suele hacerse referencia conjunta hablando del desarrollo. La senescencia se define como una fase en la que los procesos bioquímicos anabólicos (sintéticos) dan paso a los catabólicos (degradativos) conduciendo al envejecimiento y finalmente a la muerte tisular (Martínez-González, *et al.*, 2017). Por ser alimentos altamente perecederos las frutas se conservan mediante diferentes métodos, para lograr su máximo aprovechamiento, tal como es el caso de frutas en almíbar.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología para la preparación de frutas en almíbar, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materia prima: duraznos.

Materiales auxiliares: sacarosa (azúcar refinada), ácido cítrico (para ajustar el pH), hidróxido de sodio, frascos de vidrio con tapa hermética metálica de 500 o 1000 ml.

Equipos y utensilios: potenciómetro, refractómetro, estufón, tinas de lavado, selección y escalde, mesa de trabajo de acero inoxidable, balanza (capacidad 2 kg), olla de acero inoxidable, termómetro, colador de 20 cm de diámetro o cuchara perforada.

Reactivos y materiales de laboratorio: fenolftaleína como indicador, tiras de papel reactivo para pH, pañuelos desechables de papel, vasos de precipitado de 100 ml.

Procedimiento:

1. Pesar la fruta.
2. Lavar perfectamente la fruta por inmersión en agua potable.
3. Seleccionar las frutas sanas y maduras, eliminar las que presenten signos de descomposición y apartar las que están inmaduras.
4. Pelar los duraznos por inmersión en la solución de hidróxido de sodio al 3 % por dos o tres min a 80°C. En esta operación se desprende el pericarpio de la fruta.

5. Lavar los duraznos pelados al chorro de agua, hasta que el agua que escurra no presente reacción alcalina con la fenolftaleína.
6. Sumergir las piezas de frutas en ácido cítrico al 4 % por dos min para neutralizar cualquier residuo de hidróxido de sodio que pudiera haber quedado después del lavado.
7. Clasificar las frutas conforme su tamaño y madurez en tres clases: grandes y consistentes, medianas y consistentes, de cualquier tamaño y consistencia suave; de esta clasificación dependerá la calidad y apariencia del producto final.
8. Escaldar la fruta en agua a 80°C, en una relación fruta:agua de 1:4, por 15 min, para posteriormente proceder al envasado, en una proporción aproximadas del 60 % de fruta por frasco.
9. Preparar un jarabe de 30-50 °Brix para obtener un valor promedio final en el almíbar en el producto de 14-32 °Brix (dependiendo de la concentración de su preferencia), tomando en cuenta que se requieren de 40 % de jarabe por cada frasco; calentarlo a 80°C y ajustar la acidez del almíbar de acuerdo a la acidez del fruto (pH de 3.5- 4.2). Evite la formación de burbujas de aire al estar vertiendo el jarabe al frasco y, en caso de que se formen, dar pequeños golpes en la parte inferior del frasco para desalojarlas.
10. Llenar los envases con la fruta y el almíbar dejando en la parte superior un espacio libre de 1 cm, y cerrarlos con la tapa.
11. Esterilizar los frascos por 30 min en baño de agua a ebullición y enfriarlos poco a poco utilizando agua tibia, hasta llegar a una temperatura de aproximada de 40°C.
12. Secar los frascos y etiquetarlos.
13. El etiquetado tiene que informar: contenido e ingredientes.

Referencias

- MaLellan, M.R., Singh, R.P. 2019. Fruit processing. <https://www.britannica.com/topic/fruit-processing> (15 junio de 2019).
- Martínez-González, M.E., Balois-Morales, R., Alia-Tejacal, I., Cortes-Cruz, M.A., Palomino-Hermosillo, Y.A., López-Gúzman, G.G. 2017. Poscosecha de frutos: maduración y cambios bioquímicos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Pub. Esp. 19: 4075-4087.
- Vicente, A. R., Manganaris, G. A., Sozzi, G.O., Crisosto, C. H. 2009. Nutritional quality of fruits and vegetables. En *Postharvest Handling. A system Approach* (Florkowski, W.J., Shewfelt, R.L., Brueckner, B., Prussia, S.E., Editores). Elsevier, Inc. Amsterdam. Pp. 57-106.

Práctica No. 2: Elaboración de mermelada de mango

Introducción

La mermelada es el producto preparado por la cocción de frutos enteros, troceados o tamizados y azúcar hasta conseguir un producto semifluido o espeso (Baker *et al.*, 2005). En cuanto al contenido en azúcar de este producto, las legislaciones de los diversos países son más o menos coincidentes: un mínimo de 45 % (45 °Brix) de azúcar y un máximo de 65 % (65 °Brix). Sin embargo, hay países que exigen más del 65 %, mientras que en otros se deja a la elección del fabricante siempre y cuando lo haga constar en la etiqueta. Considerando también la problemática de la obesidad de la población por el exceso de consumo de calorías, se preparan mermeladas de bajo contenido en azúcares (45-50 °Brix).

Por otra parte, la calidad de la mermelada en gran medida es función de la proporción fruta: azúcar en la formulación base, como a continuación se describe.

Calidad de la mermelada	% Fruta	% Azúcar
Primera	50	50
Segunda	45	55
Tercera	35	65

Por otra parte, también existe una línea de mermeladas conocidas como cítricas, las cuales se elaboran a partir de la pulpa/jugo y de las cáscaras de la fruta, aprovechando que la mayoría de la pectina se encuentra en la parte blanca de la cáscara de las frutas cítricas. La elaboración de esta clase de mermelada es igual a la de la mermelada en general (Vibhakara y Bawa, 2006).

Dado que las mermeladas son productos que no reciben un tratamiento térmico después de su envasado, para evitar la posible proliferación de mohos, se les añade un antimicrobiano en la dosis permitida, como por ejemplo sorbato de potasio o benzoato de sodio, los cuales actúan sinérgicamente con la acidez y actividad de agua, con lo que se asegura la estabilidad microbiana del producto (Silva y Cebola-Lidón, 2016).

A la fecha y desde hace mucho tiempo, las mermeladas son conservas de frutas muy demandadas tanto desde el punto de vista doméstico como industrial, que sirven de complemento de muchos productos alimenticios, lo que representa una gran oportunidad para la conservación e industrialización de este tipo de alimentos.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología para la elaboración de mermeladas, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materia prima: pulpa de mango.

Materias auxiliares: sacarosa (azúcar refinada), ácido cítrico, pectina, sorbato de potasio, frascos de vidrio de 500 ml.

Equipos y utensilios: refractómetro, potenciómetro, estufa, licuadora, termómetro, tinas de lavado y selección, mesa de trabajo de acero inoxidable, balanza (capacidad 2 kg), ollas de acero inoxidable, cuchillo, tabla de corte de fruta.

Reactivos y materiales de laboratorio: pañuelos desechables de papel, vasos de precipitado de 100 ml.

Procedimiento:

1. Lavar y seleccionar la fruta de acuerdo al estado de madurez comestible.
2. Pelar la fruta manualmente y obtener su pulpa separándola de la semilla.
3. Escaldar los trozos de fruta por 2 a 5 min a 87-98 °C.
4. Procesar la fruta escaldada en una licuadora para obtener la pulpa.

5. Pesar igual cantidad de azúcar y pulpa de fruta.
6. Separar el 20% de azúcar, la cual será utilizada para diluir la pectina.
7. Concentrar la mezcla azúcar (80 % de la cantidad inicial) y pulpa de la fruta hasta 55°Brix por medio de calentamiento con agitación continuada en un recipiente de acero inoxidable.
8. Adicionar la pectina (1 a 2% en base) diluida en el azúcar, de acuerdo a lo señalado en el punto 6.
9. Concentrar a 65 °Brix, ajustar a un pH de 3.5 con ácido cítrico y añadir el 0.5% de sorbato de potasio.
10. Envasar el producto en los frascos de vidrio a 85 °C, cerrar los frascos con la tapa metálica y enfriar pausadamente con agua tibia hasta 35°C.
11. Secar los frascos y etiquetarlos.

Referencias

- Baker, R.A., Berry, N., Hui, Y.H., Barret, D.M. 2005. Fruit preserves and jams. En *Processing Fruit Science and Technology* (Barrett, D.M., Somogyi, L., Ramaswamy, H. S., Editores). CRC Press. Estados Unidos de América. Pp. 113-126.
- Silva, M. M., Fernando Cebola Lidon, F. 2016. Food preservatives-An overview on applications and side effects. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2016. 28(6): 366-373.
- Vibhakara, H.S., Bawa, A. S. 2006. Manufacturing jams and jellies. En *Handbook of Fruits and Fruit Processing* (Hui, Y.H., Editor). Blackwell Publishing. Estados Unidos de América. Pp. 189-204.

Práctica No. 3: Elaboración de yogurt natural

Introducción

De acuerdo con Kosikowski, el yogurt es un producto lácteo fermentado que resulta del crecimiento de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* en leche tibia y se distingue por una textura suave, delicada y por un característico sabor “nogal”. Desde tiempos remotos el yogurt ha sido consumido en varios países del sureste de Asia y Europa oriental. Sin embargo, en el mundo occidental su consumo fue menospreciado hasta la década de los 60 cuando tuvo mayor demanda debido al desarrollo de productos de yogurt con frutas, colorantes, saborizantes, principalmente, y al uso de envases desechables de plástico para su venta (Corrieu y Béal, 2016).

Aunque como ya se comentó, las principales características del yogurt son de ser un líquido viscoso y suave, o un delicado y suave gel, pero en ambos casos debe ser un producto uniforme, de textura firme, con la mínima sinéresis y con sabor característico. Hasta hace poco tiempo, en el mercado se encontraban tres tipos principales: rígido y semirrígido, batido y líquido, pero cada vez surgen más variantes en este tipo de alimento. Actualmente es muy común la comercialización del yogurt natural, con frutas y saborizado. Los tipos de yogurt rígido tienen más alto el contenido en los sólidos (14 a 16%) y en lo único que varían es en el proceso de elaboración (Das *et al.*, 2019).

Por lo general, para aumentar el contenido de sólidos en la leche, se realiza una concentración ya sea por evaporación, ósmosis inversa o ultrafiltración, o mediante la adición de leche descremada en polvo libre de inhibidores (Jørgensen *et al.*, 2019). Las especificaciones y aditivos de acuerdo con la norma para este tipo de alimento son: el contenido mínimo de sólidos no grasos de leche debe ser de 8.5 % y con un contenido mínimo de grasa de 3% para el producto entero y menor de 0.5 % para el yogurt descremado, variando la acidez de 0.9 a 1.1 % como ácido láctico. El yogurt es un producto que representa una excelente opción para diversificar la industrialización y conservación de la leche.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología para la elaboración de yogurt, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad sensorial aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materia prima: leche pasteurizada

Materias auxiliares: yogurt natural como iniciador, leche descremada en polvo, hielo, agua fría.

Materiales y reactivos de laboratorio: termómetro, vasos de precipitado de 50 ml, envases de plástico con tapa para yogurt, pañuelos desechables.

Equipos de laboratorio y utensilios: potenciómetro, balanza granataria, estufa, estufa de convección forzada o incubadora, bandejas de plástico, refrigerador, olla de acero inoxidable, cuchara de acero inoxidable.

Procedimiento:

1. Acondicionar el contenido de sólidos totales de la leche pasteurizada, agregando 20 g de leche semidescremada en polvo por cada litro de leche y mezclar hasta homogenizar completamente.
2. Calentar la leche acondicionada del paso anterior hasta lograr una temperatura de 41-42°C.
3. Añadir aproximadamente el 5% de yogurt natural correspondiente al volumen de leche previamente calentada a 41-42°C, y distribuirlo homogéneamente.
4. Llenar los envases con la mezcla de punto anterior y colocarles la tapa.
5. Colocar los envases en una estufa de convección forzada a 45-48°C para que se efectúe la fermentación de la leche, hasta alcanzar un valor de pH de 4.5, lo cual se logra en un tiempo aproximado de 3 a 5 h.

6. Retirar los envases de la estufa y enfriarlos en un baño de agua fría con hielo a una temperatura de aproximadamente 15°C.
7. Colocar los envases pre-enfriados en un refrigerador a una temperatura de 3 a 5 °C por al menos 5 h para lograr la consistencia final del producto.

Referencias

Corrieu, G., Béal, C. 2016. Yogurt: The product and its manufacture. *The Encyclopedia of Food and Health*. 5: 617-624

Das, K., Choudhary, R., Thompson-Witrick, K. A. 2019. Effects of new technology on the current manufacturing process of yogurt-to increase the overall marketability of yogurt. *LWT - Food Science and Technology* 108: 69–80.

Jørgensen, C.E., Abrahamsen, R.K., Rukke, E., Hoffmann, T.K., Johansen, A., Skeie, S.V. 2019. Processing of high-protein yoghurt: A review. *International Dairy Journal* 88: 42-59

Práctica No. 4: Elaboración de queso Chihuahua

Introducción

En términos generales un queso es el producto que se obtiene de la coagulación de la leche (la cual puede ser por medio de la renina o cuajo, o bien, por acidificación cercana al punto isoeléctrico de las caseínas, que es de 4.6), cuya masa se somete a diversas combinaciones de operaciones como el corte, desuerado, molienda, moldeado, prensado, cocción, maduración, etc., lo cual le permite adquirir particulares características sensoriales como sabor, textura y aroma. Aunque no se sabe con precisión cuando apareció por primera vez el queso, se estima que es un alimento muy antiguo y que ha sido producto del azar, cuyo arte de elaboración se consiguió a través de un largo camino de aprendizaje, el cual ha sido trasladado al ámbito industrial mediante procesos debidamente tecnificados (Talbot-Walsh *et al.*, 2018).

En el mundo existen aproximadamente 1,000 variedades de queso que comparten diversos pasos en su elaboración. Las diferencias de textura, aroma, sabor, etc., se deben sobre todo a factores como: a) tipo de leche: vaca, oveja, cabra, búfala, etc.; b) calidad de la leche: pasteurizada, cruda, c) relación de concentraciones grasa-proteína; d) tipos de microorganismos y enzimas añadidos; e) velocidad e intensidad del desarrollo de la acidez; f) tipo y concentración de la enzima coagulante; g) grado y forma de deshidratación del coágulo; h) cantidad y forma de adición de sal; i) forma y tamaño del queso, etc. (Hickey *et al.*, 2015). Algunos quesos son de origen mexicano como el Oaxaca, Chihuahua, Sierra o añejo (González-Córdova *et al.*, 2016). La fabricación de queso es otra forma de transformar la leche para su aprovechamiento en producto de una vida de anaquel más larga que la de la materia prima.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología para la elaboración de queso Chihuahua, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad sensorial aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materia prima: leche de vaca fresca.

Materias auxiliares: cuajo o renina líquida, sal, cloruro de calcio grado alimenticio, cultivos lácticos.

Materiales y reactivos de laboratorio: soporte universal, bureta de 25 ml, solución valorada de NaOH 0.1 N, matraz Erlenmeyer de 250 ml, pañuelos de papel desechables, solución de fenoftaleína, termómetro, bolsas de polietileno para empaque del producto.

Equipos y utensilios: balanza granataria, potenciómetro, olla de acero inoxidable de 10 litros de capacidad (2), cuchillo de acero inoxidable, moldes para queso, prensa para quesos, tela de cielo, selladora de vacío, refrigerador, pala de acero inoxidable.

Procedimiento:

1. Utilizar 5 litros de leche fresca
2. Verter la leche en un recipiente para su pasteurización lenta a 63 °C durante 30 min, y enseguida enfriarla a 32 a 33 °C.
3. Acondicionar la leche pasteurizada a un nivel de acidez del 0.6 a 0.8% mediante la adición de 50 ml una suspensión bacterias lácticas, las cuales dejarán actuar hasta conseguir dicha acidez, manteniendo la temperatura a 35-37 °C.
4. Añadir a la leche ya acondicionada para acidez, 5 g de cloruro de calcio grado alimenticio, el cual deberá ser previamente disuelto en agua potable y distribuirse homogéneamente.
5. Enseguida adicionar 6 ml de cuajo líquido (fuerza de cuajo 1:10 000) y agitar suavemente para lograr su completa distribución, manteniendo la temperatura a 36-37°C.
6. Mantener en reposo la leche adicionada del cuajo, por un tiempo de 20 a 30 min, para que se forme la cuajada.

7. Verificar la formación de la cuajada introduciendo un cuchillo limpio a la misma, el cual al retirarlo no debe presentar grumos adheridos a su superficie. De no cumplir dicha condición, el tiempo de acción del cuajo deberá prolongarse.
8. Una vez que la cuajada está en su punto, se procede a su corte con el empleo de un cuchillo, haciendo los cortes convenientes para formar segmentos de aproximadamente 1 cm³.
9. Posterior al corte de la cuajada, dejar reposar por 15 min para que se produzca el desuerado, lo cual se manifiesta por el encogimiento de los segmentos de cuajada y la deposición de los mismos en el fondo del recipiente, así como la marcada presencia de suero en la superficie.
10. A continuación, cocinar la cuajada en el mismo suero, aumentando la temperatura de 36-37°C a 40-42°C, con agitación lenta y permanente por aproximadamente 30 min.
11. Transcurrido ese tiempo eliminar el suero, añadir 40 g de sal, y formar una pieza con la masa obtenida.
12. Depositar la masa en el molde provisto de una tela de cielo y darle forma al producto, para finalmente prensarlo por el tiempo requerido y adquiera la consistencia deseada.
13. Opcionalmente el producto puede empacarse a vacío en bolsas de polietileno y almacenarse a temperatura de refrigeración.

Referencias

- González-Córdova, A.F., Yescas, C., Ortiz-Estrada, A.M., De la Rosa-Alcaraz, M.A., Adrián Hernández-Mendoza, Vallejo-Cordoba, B. 2016. Invited review: Artisanal Mexican cheeses. *Journal of Dairy Science*. 99:3250–3262.
- Hickey, C.D., Auty, M.A.E., Wilkinson, M.G., Sheehana, J.J. 2015. The influence of cheese manufacture parameters on cheese microstructure, microbial localisation and their interactions during ripening: A review. *Trends in Food Science & Technology* 41: 135-148.
- Talbot-Walsh, G., Kannar, D., Selomulya, C. 2018. A review on technological parameters and recent advances in the fortification of processed cheese. *Trends in Food Science & Technology* 81:193–202.

Práctica No. 5: Extracción y refinación de aceite de ajonjolí

Introducción

Con el propósito de satisfacer la demanda de aceites comestibles tanto a nivel doméstico como industrial, se disponen de diferentes fuentes para su extracción, dentro de las que destacan principalmente las oleaginosas. Sin embargo, la soya es la oleaginosa que suministra la mayor cantidad de aceite en el mundo, seguida de la palma y de la canola, y en menor grado de la aceituna, el ajonjolí, el cacahuate, el cacao, el cártamo, el coco y el girasol. Cada uno de los aceites son apreciados por sus particulares propiedades, dentro de las que destacan las de tipo sensorial, las cuales definen su uso (Durán Agüero *et al.*, 2015). En el campo de los alimentos, los aceites se usan para freír o como ingrediente en la elaboración de una gran variedad de productos como los de panificación, salsas o aderezos.

El proceso de fabricación de aceites implica en general la etapa de extracción, refinación y tratamientos especiales. La etapa de extracción puede ser de tipo mecánico o con solventes. La extracción mecánica se realiza con prensas y en muchos casos dicho prensado es en frío para cuidar las propiedades del producto. La extracción con solventes se utiliza en la producción de la mayoría de los aceites comestibles, lo que genera un aceite crudo, el cual tendrá que refinarse para lograr una buena apariencia y estabilidad del producto.

Dentro de la refinación de los aceites se aplican tratamientos como el desgomado, neutralización, decoloración y deodorización, para eliminar sus impurezas (Alba Pons, 2015). Además, los aceites se protegen contra su deterioro y para mejorar su vida de anaquel se les añaden sustancias como el ácido cítrico y el butiril-hidroxi-anisol (BHA) o butiril-hidroxi-tolueno (BHT), los que actúan como secuestrantes de minerales o antioxidantes, respectivamente (Choe y Min, 2006). Uno de los tratamientos especiales que pueden recibir los aceites es el de enfriamiento o winterización, lo que le infiere al aceite su estabilidad a bajas temperaturas, permitiendo su uso para elaborar alimentos que requieren en algún momento dado de su conservación a temperaturas de refrigeración.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología para la obtención de aceite de ajonjolí, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad sensorial y fisicoquímica aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materia prima: semilla de ajonjolí.

Materias auxiliares: éter de petróleo, carbón activado, hidróxido de sodio al 2%.

Reactivos y materiales de laboratorio: cartuchos de celulosa para equipo de Soxhlet, algodón, tubos para centrífuga, vasos de precipitado de 100 ml, barra magnética, mortero, agua destilada, probeta de 50 ml.

Equipos y utensilios: unidad completa de extracción Soxhlet, placa de calentamiento con agitación magnética, equipo completo de roto-evaporación, balanza granataria, centrífuga de tubos.

Procedimiento:

1. Colocar los dedales con papel filtro y algodón, en la estufa de secado a 80 °C hasta peso constante. Enseguida pesar con toda precisión el cartucho o dedal haciendo el manejo con pinzas.
2. Triturar en un mortero la semilla de ajonjolí.
3. Pesar 10 g de semilla triturada de ajonjolí y depositarla en los cartuchos de extracción, además de cubrirlos con un tapón de algodón.
4. Colocar los cartuchos de extracción del paso anterior en la cámara de extracción Soxhlet.
5. Añadir el éter de petróleo el matraz balón de la unidad de extracción Soxhlet en cantidad suficiente (150 – 200 ml) y conectar rápidamente al sistema.

6. Circular el agua por el refrigerante de la unidad de extracción Soxhlet e iniciar el calentamiento para provocar la destilación-condensación del solvente, e iniciar la extracción del aceite. Cuidar de liberar la presión ejercida en el sistema, al comienzo de la condensación.
7. Observar el funcionamiento del sistema de extracción Soxhlet para verificar que todo funciona correctamente y no existe fuga del solvente.
8. Continuar la extracción del aceite de la muestra de ajonjolí por un periodo de 8 h, tiempo estimado en el que se espera la recuperación completa del aceite.
9. Suspender el calentamiento del sistema y dejar que continúe la circulación del agua en el mismo hasta la condensación completa del solvente.
10. Desmontar el equipo de extracción Soxhlet y el contenido del matraz de extracción que contiene la micela (solvente-aceite), transferirlo al matraz de un roto-evaporador y separar el solvente del aceite de ajonjolí.
11. El aceite obtenido (aceite crudo) mezclarlo con el equivalente al 10% de su volumen de NaOH al 2%, calentarlo a 90 °C con agitación y mantenerlo así por 20 min, para finalmente centrifugarlo en tubos a 3000 rpm por 10 min y recuperar el aceite de ajonjolí neutralizado.
12. Añadir al aceite de ajonjolí neutralizado 0.1 g de carbón activado y agitar en una placa con ayuda de una barra magnética por 15 min y luego centrifugar en tubos por 15 min a 3,000 rpm.
13. Recuperar el aceite de ajonjolí decolorado. Para cada una de las etapas tener mucha precaución, porque puede presentarse alguna reacción violenta, principalmente en las dos etapas iniciales de refinación del aceite.

Referencias

- Alba Pons, G. 2015. Aceites vegetales, hacia una producción sostenible. *El Hombre y la Máquina*. 46:9-19.
- Choe, E., Min, D.B. 2006. Mechanisms and factors for edible oil oxidation. *Comprehensive Food Science and Food Safety*. 5:169-186.
- Durán Agüero, S., Torres García, J., Sanhueza Catalán, J. 2015. Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica: características y propiedades. *Nutrición Hospitalaria*. 2(1):11-19.

Práctica No. 6: Elaboración de mayonesa

Introducción

Una emulsión es una dispersión coloidal de gotas de un líquido en otra fase líquida, es decir, una mezcla de dos líquidos inmiscibles de manera más o menos homogénea. Uno de los líquidos (la fase dispersa o interna) se dispersa en otro llamado matriz (fase continua, fase dispersante o externa). Las emulsiones pertenecen a los sistemas de dos fases de materias llamadas coloides. A pesar de que los términos coloide y emulsión se utilizan de manera equivalente, las emulsiones implican que tanto la fase dispersa como la continua son líquidos. Estos sistemas de dispersión están constituidos por dos líquidos inmiscibles en los que la fase dispersa se encuentra en forma de pequeñas gotas con un tamaño que varía de 0.1 a 50 μm distribuidos en la fase continua (Serdaroğlu *et al.*, 2015). Las emulsiones pueden ser inestables después de algún tiempo, debido a que las moléculas de la fase dispersa tienden a asociarse para formar una capa que puede precipitar o migrar a la superficie. En el caso de los alimentos, muchas emulsiones son del tipo aceite/agua, como la leche, o algunos productos elaborados a partir de ella como la crema y mantequilla, donde la primera es una emulsión de aceite en agua y la segunda agua en aceite.

Por lo general, las emulsiones son materiales cuyas moléculas contienen una parte polar y otra no polar, por lo que es posible que se disuelvan tanto en agua o soluciones acuosas como en solventes orgánicos y aceites. La producción de emulsiones estables por lo tanto requiere de agentes emulsionantes para reducir la tensión superficial entre ambas fases (Muñoz *et al.*, 2007). Otros alimentos tipo emulsión son los aderezos para ensalada o para untar como por ejemplo la mayonesa. La mayonesa es una emulsión alimenticia semisólida de aceite vegetal comestible, yema de huevo o huevo entero, vinagre, jugo de limón y/o de lima, que contiene uno o más de los siguientes ingredientes: sal, un edulcorante, mostaza, pimienta, páprika u otras especias, glutamato monosódico y otros sazonadores adecuados. El producto generalmente no contiene menos de 65% de aceite vegetal comestible y es del tipo de aceite en agua. El huevo contiene el principio emulsificante, mientras que el vinagre y la sal son los principales agentes bacteriológicos y saborizantes (Ariizumi *et al.*, 2017). La mayonesa puede fabricarse en diversas formas, pero todas consisten en utilizar un equipo de batido o dispersión para dispersar el aceite y formar la emulsión.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz de aplicar los conocimientos sobre la tecnología de elaboración de mayonesa, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad sensorial y fisicoquímica aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materia prima: aceite comestible de cártamo, girasol o maíz, huevo entero.

Materias auxiliares: especias en polvo (pimienta blanca, mostaza), azúcar (sacarosa), sal, vinagre de manzana, jugo de limón.

Reactivos y materiales de laboratorio: vasos de precipitados, embudo de separación, probeta de 100 ml, agitador de vidrio, espátula.

Equipos y utensilios: balanza granataria, licuadora, refrigerador, frascos de vidrio.

Procedimiento:

1. Pesar los ingredientes de acuerdo a la siguiente formulación típica de mayonesa: aceite vegetal (72 %), yema de huevo (10 %), agua (9 %), vinagre (4%), jugo de limón (1.9 %), azúcar (1 %), sal (1.5 %), mostaza (0.5 %) y pimienta blanca (0.1 %).
2. Enfriar los ingredientes a temperatura de refrigeración.
3. Disolver el azúcar en el agua, la sal en el vinagre y jugo de limón.
4. Depositar el huevo en el vaso de la licuadora, añadir la solución azucarada y las especias.
5. Poner en marcha la licuadora a velocidad media y después de mezclar por 1 min los ingredientes del paso cuatro.

6. Añadir lenta pero continuamente el aceite, lo cual puede realizarse con ayuda de un embudo de separación.
7. Una vez añadido la totalidad del aceite y advertir el cambio de fase del sistema, finalmente añadir la mezcla de vinagre y limón con la sal.
8. Proceder a envasar el producto en frascos de vidrio y taparlos.

Referencias

Ariizumi, M., Kubo, M., Handa, A., Hayakawa, T., Matsumiya, K., Matsumura, Y. 2017. Influence of processing factors on the stability of model mayonnaise with whole egg during long-term storage. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 81 (4) 803–811.

Muñoz, J., Alfaro, M.C., Zapata, I. 2007. Avances en la formulación de emulsiones. *Grasas y Aceites*. 58:64-73.

Serdaroğlu, M., Öztürk, B., Kara, A. 2015. An overview of food emulsions: description, classification and recent potential applications. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. 3(6): 430-438.

Práctica No. 7: Elaboración de pan blanco

Introducción

El pan es un alimento que en su forma primitiva se conoce desde hace 7000 u 8000 años; al principio era una pasta plana, no fermentada, elaborada con una masa de granos machacados groseramente y cocida, muy probablemente sobre piedras planas calientes. Parece que fue en Egipto donde apareció el primer pan fermentado, cuando se observó que la masa elaborada el día anterior producía burbujas de aire y aumentaba su volumen, y que, añadida a la masa de harina nueva, daba un pan más ligero y de mejor gusto. Existen bajorrelieves egipcios (3000 años a. de J.C.) sobre la fabricación de pan y cerveza, que sugieren que fue en la civilización egipcia donde se utilizaron por primera vez los métodos bioquímicos de elaboración de estos alimentos fermentados (Mesas y Alegre, 2002).

Actualmente el pan se concibe como el producto perecedero resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentada por especies propias de la fermentación de panificación, como *Saccharomyces cerevisiae*, al que se le pueden añadir ciertos coadyuvantes tecnológicos y aditivos autorizados (Cerdeira-Cova y Vázquez-Chávez, 2017).

Típicamente el proceso de elaboración de pan blanco consta de las siguientes etapas: mezclado de los ingredientes y amasado, división y pesado de la masa, boleado, formado de las piezas, fermentado, cocción, enfriado y empaque, además de corte de las piezas del pan en caso necesario, previo al empaque. Actualmente las empresas altamente tecnificadas que se dedican a la producción de pan blanco como los de barras rebanadas (para sándwich), pan para *hot dog* o hamburguesas, elaboran sus productos mediante un proceso continuo que consiste en el encadenamiento mecanizado de todas las etapas de la panificación, de modo que desde el amasado hasta la cocción, enfriamiento y empaque se realiza de forma ininterrumpida (Anónimo, 2015). En muchos países el pan es considerado como un alimento básico y se utiliza como un ingrediente indispensable en la elaboración de productos de consumo masivo como los sándwiches, tortas, *hot dogs*, hamburguesas, etc.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología de pan blanco, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad sensorial y fisicoquímica aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materia prima: harina de trigo, levadura, manteca vegetal, agua potable.

Materias auxiliares: sal, azúcar, leche evaporada, huevo, bolsa para empaque.

Materiales de laboratorio: vasos de precipitado de 100 ml, probeta de 500 ml, vaso de precipitado de 600 ml.

Equipos y utensilio: horno, balanza granataria, brocha para barnizar, molde de caja para pan, recipiente de plástico para mezclado.

Procedimiento:

1. Mezclar la levadura (15 g) en un vaso con 50 ml una solución azucarada al 1% y adicionar 0.5 g de harina; dejar reposar durante 15 min a 30 °C. Con lo anterior se logrará la activación de la levadura.
2. Depositar la harina (500 g) previamente cernida en un recipiente y amasarla con 200 ml de agua previamente calentada a 40°C.
3. Añadir a la masa 50 ml de solución de salina al 8% (precalentada a 40°C) e incorporarla a la masa.
4. Enseguida agregar a la masa la levadura activa y continuar el amasado durante 7 min para lograr su completa incorporación.
5. Incorporar a la masa 15 g manteca vegetal mediante un nuevo amasado, hasta lograr su completa distribución.

6. Dejar reposar la masa cubierta con una tela húmeda por un lapso de 2-3 h hasta lograr su adecuada fermentación, caracterizada por un sustancial incremento en el volumen.
7. Transcurridas las 3 h se vuelve a amasar durante 15 min (afinado de la masa).
8. Depositar la masa en un molde apropiado y debidamente engrasado y/o enharinado y dejar reposar nuevamente hasta que adquiera el volumen deseado (1 h) y aplicar una capa delgada de mezcla de huevo y leche para darle color al producto horneado.
9. Hornear el producto a 180 °C durante 20-30 min.
10. Dejar enfriar el producto y retirarlo del molde.

Referencias

- Anónimo. 2015. Automatización y robótica en la panificación, retos y claves. *Industria Alimentaria*. 26(6):14-29.
- Cerda-Cova, V., Vázquez-Chávez, L. 2017. Diferentes masas de trigo prefermentadas usadas para mejorar la calidad del pan. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 2:60-64.
- Mesas, J. M., Alegre, M. T. 2002. El pan y su proceso de elaboración. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 3(5):307-313.

Práctica No. 8: Elaboración de galletas

Introducción

Se considera galletas a los productos elaborados con harinas de trigo, avena, centeno, harinas integrales, azúcares, grasa vegetal y/o aceites vegetales comestibles, agentes leudantes, sal yodada, adicionado o no de otros ingredientes y aditivos alimenticios permitidos, los que se someten a un proceso de amasado, moldeado y horneado, y que se caracterizan por un bajo contenido de humedad.

Dentro de los ingredientes opcionales más utilizados en algunas galletas destacan la leche descremada en polvo, queso, suero de leche, caseinato de sodio, mantequilla o grasa butírica, huevo fresco, congelado o en polvo, frutas en sus distintas formas, mermeladas, jaleas, gomas, gretina, agar-agar, pectinas o albúminas, chocolate y coco rallado (Velasquez *et al.*, 2014). Respecto a los aditivos alimentarios más comunes que se emplean en la elaboración de galletas se encuentran la lecitina, saborizantes, colorantes, emulsificantes, antioxidantes y mejoradores de masa. En la etapa de formación de la masa se homogenizan los ingredientes y líquidos mediante un mezclado y dispersión, con lo que se consigue desarrollar el gluten a partir de las proteínas hidratadas. Enseguida la masa se lamina para compactarla y lograr un espesor uniforme, así como eliminar el aire que contenga. A partir de las láminas de masa se da forma al producto mediante moldes que pueden ser redondos, rectangulares o de ciertas figuras, para finalmente proceder a su horneado y propiciar una serie de transformaciones físicas y químicas junto con la eliminación de agua y cambio de color. Finalmente, el producto se enfría con una corriente de aire frío y seco, para luego ser empacado (Auquiñivin Silva y Castro Alayo, 2015).

En México, las galletas se clasifican en 3 categorías: galletas finas, galletas entrefinas y galletas comerciales, las cuales se diferencian principalmente por su contenido de extracto etéreo. En el caso de las galletas finas el contenido de extracto etéreo no debe ser inferior al 15%, mientras que para el caso de las entrefinas y comerciales su contenido no debe ser menor a 10% y 5%, respectivamente.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología de elaboración de galletas, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad sensorial y fisicoquímica aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materias primas: harina de trigo, margarina sin sal.

Materias auxiliares: azúcar, azúcar glass, huevo, nuez picada, polvo de hornear, extracto de vainilla, bolsas para empaque.

Materiales de laboratorio: probeta de 50 ml.

Equipos y utensilios: horno, laminadora, batidora, balanza granataria, moldes para galleta, recipiente de plástico, charolas para hornear.

Procedimiento:

1. Suavizar la margarina (125 g) en una batidora durante 3 min a una velocidad media.
2. Enseguida, añadir y homogenizar el azúcar (125 g), polvo de hornear (3.75 g), una pieza de huevo y la vainilla (7.5 ml), utilizando la misma velocidad media en la batidora, verificando que la mezcla quede libre de grumos de los materiales secos.
3. A continuación, adicionar la harina previamente cernida (375 g) y la nuez picada (50 g), y se sigue mezclando a una velocidad baja hasta lograr una masa apta para laminarse y troquelarse.
4. Luego, colocar una porción de masa en la laminadora o sobre una superficie plana y con un rodillo extenderla hasta lograr un espesor uniforme y superficie lo más lisa posible.
5. Troquelar la masa laminada con los moldes y colocar las piezas formadas en charolas (previamente engrasadas y enharinadas).

6. Introducir las charolas con las piezas de galletas en el horno durante 15 min a 180 °C.
7. Retirar las charolas del horno y dejar enfriar el producto.
8. Las galletas ya frías pueden espolvorearse con azúcar glass.
9. Empacar las galletas de acuerdo con la presentación deseada.

Referencias

Auquiñivin Silva, E.A., Castro Alayo, E.M. 2015. Elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos. Chachapoyas, región Amazonas. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial. 18(1):84-90.

Velásquez, L., Aredo, V., Caipo, Y., Paredes, E. 2014. Optimización por diseño de mezclas de la aceptabilidad de una galleta enriquecida con quinua (*Chenopodium quinoa*), soya (*Glycine max*) y cacao (*Theobroma cacao* L.). Agroindustrial Science. 4:35-42.

Práctica No. 9: Elaboración de salchichas

Introducción

Los primeros documentos de fabricación de embutidos pertenecen a los griegos y a los romanos, quienes registraron los fundamentos de preparación de este tipo de alimentos. Es en época de los romanos, en un libro de Apicius sobre el arte culinario, que aparecieron los embutidos crudos y escaldados (Vidal Lago, 1997). Las salchichas se clasifican como embutidos escaldados y actualmente en su elaboración se pueden usar carnes de muy diverso origen, lo que determina su calidad y precio. Se prefiere carne recién sacrificada de novillos, terneras y cerdos jóvenes y magros, en vista que este tipo de carne posee fibra tierna y se aglutina y amarra fácilmente. Además, carece de grasa interna y es capaz de fijar gran cantidad de agua. Estos productos son de consistencia suave, elevada humedad y corta duración. Sin embargo, el tipo particular de cada salchicha define la proporción de cada tiempo de carne que se emplea en la formulación (Arriaza Lozano, 2019). Por ejemplo, en la elaboración de las salchichas estilo Viena se emplea carne de res y cerdo, grasa y hielo, además de otras sustancias coadyuvantes. La carne de cerdo confiere color entre rosa claro y rojo mate a la masa, en cambio la carne de res presenta un color rojo claro e intenso, que da consistencia a la masa y sabor fuerte.

Las etapas generales de elaboración de salchichas son: a) picado de la carne, b) amasado, c) embutido/atado, d) cocción/enfriamiento y, 5) empaque. En la etapa central de elaboración de este tipo de productos es indispensable un mezclador (cutter) para formar una emulsión, y para ayudar a su formación, se agrega hielo. Como resultado del tratamiento térmico, la emulsión cárnica que se transforma en salchicha, ocurre la coagulación de las proteínas generando una estructura firme y elástica, característica de este tipo de alimentos (Jiménez Colmenero y Carballo Santaolalla, 2019). En algunos casos las salchichas reciben tratamientos especiales como el ahumado para darles un sabor específico.

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología de elaboración de salchichas, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad sensorial y fisicoquímica aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materias primas: carne de res, paleta de cerdo, tejido graso de cerdo.

Materias auxiliares: sal, sal de nitro, fécula de maíz, hielo raspado, fosfatos para productos cárnicos, especias en polvo (pimienta negra, comino, tomillo), tripa artificial para salchicha, hilaza, bolsas para empaque.

Materiales de laboratorio: termómetro.

Equipos y utensilios: refrigerador, congelador, estufa, recipiente para cocción, cuchara de acero inoxidable, recipiente para enfriamiento, balanza granataria, molino de carne, procesador de alimento (cutter), embutidora, cuchillo, tabla para cortar.

Procedimiento:

1. Enfriar la materia prima (500 g de carne de res, 250 g de paleta de cerdo, 375 g de tejido graso), cortarla en trozos de aproximadamente 7×7 cm y lavarlos con agua potable.
2. Enseguida, los trozos de materia prima se congelan por 24 h para evitar la contaminación y favorecer la molienda.
3. La materia prima congelada en trozos, se muelen por separado. Para las carnes se usa un disco de 3 mm y para el tejido graso un disco de 8 mm.
4. A continuación, se realiza la formación de la emulsión cárnica en un procesador de alimentos (cutter) para producir una mezcla homogénea, mediante el siguiente orden de agregación de los ingredientes:

Carne de cerdo y res, sal (15 g) y fosfatos (5 g), a velocidad lenta hasta obtener una masa gruesa pero homogénea.

5. Se aumenta la velocidad y se incorpora el hielo molido (150 g) hasta obtener una pasta fina y bien ligada.
6. Se incorpora el tejido graso molido.
7. Enseguida se agregan las especias (pimienta negra 4.45 g, tomillo 1.1 g, comino 2.85 g), sal de nitrato (2.35 g) y ascorbato de sodio (0.7 g), cuidando que la temperatura de la pasta no exceda los 15°C.
8. El proceso de mezclado se suspende cuando se consigue una emulsión homogénea.
9. Se procede a embutir la masa en tripas artificiales y el atado (con hilaza) de las piezas se realiza de acuerdo con la longitud deseada (aproximadamente 10 cm).
10. El escaldado se realiza en agua a 75°C por 15 min.
11. Finalmente, las salchichas se enfrían bruscamente en agua a 5°C.
12. Si se desea empacar el producto a vacío, se le retira la tripa artificial, se colocan en una bolsa de polietileno apropiada y se procede al empaque en una selladora al vacío.

Referencias

- Arriaza Lozano A. 2019. Reformulación de salchichas tipo Frankfurt. Influencia en sus propiedades físico-químicas, organolépticas y aceptabilidad. JONNPR. 4(5):507-26
- Jiménez Colmenero, F., Carballo Santaolalla, J. 2019. Principios básicos de elaboración de embutidos. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf (5 de junio de 2019).
- Vidal Lago, J.L. 1997. Tecnología de embutidos curados. Ciencia y Tecnología Alimentaria. 1(5):129-133.

Práctica No. 10: Elaboración de chorizo

Introducción

El chorizo es un embutido crudo, de origen español, que se elabora a partir de carne picada de cerdo revuelta con sal, especias y nitrato de potasio. El producto es embutido en tripa de cerdo y atado en fracciones de 10 a 25 cm. Existen diferentes clases y técnicas de elaboración dependiendo de los gustos de cada país, sin embargo, los condimentos comunes son la sal, el ajo, especias y chiles (Quijada *et al.*, 2018). En términos generales se les puede clasificar en cuatro categorías: de primera o especial hechos con lomo o jamón puros; de segunda o categoría industrial, que contienen 50% de lomo o jamón de cerdo y 50% de carne de ternera; la tercera, elaborada con un 75% de carne de vacuno y 25% de cerdo; de cuarta o tipo económico, que lleva carne de vacuno, otros tipos de carne o sustitutos de carne, adicionadas con grasa de cerdo.

En México, el chorizo es de los embutidos más popularmente consumidos ya que forma parte frecuente de su dieta. El chorizo mexicano es generalmente elaborado con carne y grasa de cerdo y se comercializa normalmente fresco, al igual que en otros países, requiriéndose una etapa de freído antes de su consumo. En su elaboración prácticamente no se usan aditivos ni ingredientes no cárnicos distintos a la sal, las especias y los condimentos, lo que está en contraste con la tendencia actual de elaborar embutidos frescos de bajo costo, con la adición de proteínas no cárnicas y altos niveles de grasa, así como diversos aditivos (fosfatos, conservantes, saborizantes, colorantes, etc.), sustancias de relleno (almidones y gomas) y/o azúcares. No obstante, en el procedimiento tradicional el chorizo es desecado y ahumado, proceso en que la actividad de agua se disminuye hasta un punto en que se impide el crecimiento microbiano (0.6-0.75) (González Tenorio, 2013). Durante el desecado ocurre la maduración del producto, que es un fenómeno bioquímico y microbiano muy complejo, donde se desarrollan tres importantes características: el enrojecimiento, el aumento de consistencia y la aromatización (Juárez Castelán *et al.*, 2019).

Propósito específico de la práctica

Al terminar esta práctica, el estudiante será capaz aplicar los conocimientos sobre la tecnología de elaboración de chorizo, identificando cada una de las etapas de dicho proceso, así como las condiciones que deben manejarse en cada una de ellas, para asegurar un producto de calidad sensorial y fisicoquímica aceptable.

Desarrollo de la práctica

Materias primas: paleta de cerdo, faldilla de cerdo

Materias auxiliares: especias en polvo (chile colorado en polvo, nuez moscada, ajo, orégano, pimienta, clavo de olor, cilantro, comino), sal, vinagre de manzana, tripa para chorizo, hilaza, cloro en solución.

Equipos y utensilios: refrigerador, molino de carne, balanza granataria, probeta de 250 ml, tabla para cortar, cuchillo, embutidora, cuchara de acero inoxidable.

Procedimiento:

1. Se lava la carne con agua corriente y se le aplica un baño germicida que puede ser con agua clorada fría a 50 ppm por 10 min.
2. Se corta la carne en trozos de aproximadamente 4 cm de lado.
3. Los segmentos de carne se procesan en un molino de carne con un disco de 12 mm.
4. Se mezcla la carne con las especias (chile colorado 100 g, nuez moscada 2 g, sal común 70 g, sal de nitro 0.3 g, ajo 8.0 g, orégano 1 g, pimienta 2 g, clavo de olor 0.5 g, cilantro 1 g, comino 0.5 g), además del vinagre, hasta obtener una masa homogénea.
5. Se deja reposar la masa bajo refrigeración durante 24 h.
6. Enseguida se embute la masa en la tripa sintética (celofán) y el atado (con hilaza) de las piezas se realiza de acuerdo con la longitud deseada (aproximadamente 10 cm).
7. Las tripas se cuelgan durante 6-8 h a temperatura ambiente en un espacio ventilado.

8. Para una mejor conservación del producto, mantener bajo condiciones de refrigeración.

Referencias

González Tenorio, R., Totosaus, A., Caro, I., Mateo, J. 2013. Caracterización de propiedades químicas y fisicoquímicas de chorizos comercializados en la zona centro de México. *Información Tecnológica*. 24 (2):3-14 Quijada, N.M., De Filippis, F., Javier Sanz, J.J., García-Fernández, M.C.,

Juárez-Castelán, C., García-Canoa, I., Escobar-Zepeda, A., Azaola-Espinosa, A., Álvarez-Cisneros, Y., Ponce-Alquicira, E. 2019. Evaluation of the bacterial diversity of Spanish-type chorizo during the ripening process using high-throughput sequencing and physicochemical characterization. *Meat Science*. 150:7-13.

Rodríguez-Lázaro, D., Ercolini, D., Hernández, M. 2018. Different lactobacillus populations dominate in “Chorizo de Leon” manufacturing performed in different production plants. *Food Microbiology*. 70: 94-102.

Para saber mas

Realiza la búsqueda, localización, recuperación y lectura de artículos científicos sobre la temática de cada práctica, en las bases de información científica disponibles en la institución. Se recomienda también visitar y estudiar en el portal de internet “YouTube”, los videos de la serie “así se hace” sobre la temática de las prácticas.

Se aconseja la consulta de la bibliografía del anexo 3, que corresponde a libros especializados en el campo de la ciencia y tecnología de alimentos, en la que se podrá encontrar información relativa a la temática de cada práctica, así a la necesaria para contestar los cuestionarios correspondientes cada una de ellas.

También se recomienda conocer la información relativa a las especificaciones de los productos alimenticios abordados en este manual de prácticas, o de la información afín a los mismos, la cual podrá encontrarse en las normas respectivas cuyo listado se presenta en el anexo 4. De igual manera, se sugiere la consulta de las normas de seguridad que deberán observarse durante la realización de las prácticas, las cuales igualmente se presentan en el anexo 4.

Anexo 1

Guía para la escritura del reporte

El reporte escrito de cada práctica debe integrarse de las siguientes partes, en el orden en que se menciona:

Portada, 2. Introducción, 3. Materiales y métodos, 4. Resultados 5. Discusión de resultados, 6. Conclusiones, y 7. Referencias bibliográficas

La portada está constituida por la primera página del documento e incluye el nombre de la institución, nombre de la unidad académica, número y nombre de la práctica, así como el nombre de la unidad de aprendizaje a la que corresponde, nombre del profesor, integrantes del equipo y fecha de entrega.

La introducción es la base teórica en la que se fundamenta el trabajo y debe presentar brevemente el tema tratado. No repetir la misma introducción que forma parte de cada una de las prácticas de este manual. Debe incluir una breve revisión de la literatura científica relacionada con el tema. Se debe proporcionar información que oriente al lector en el tema y que resalte la importancia del trabajo que se realizó. Para lo anterior, se deberá utilizar un lenguaje claro y concreto del tema que se abordará en el reporte. Se debe citar en el texto cada referencia que se utilice.

El objetivo de la práctica presenta la meta principal que se pretende lograr. En su caso, los objetivos deben reflejar la hipótesis que se busca sostener o descartar con los resultados que se obtendrán durante la práctica.

En la sección de materiales y métodos se debe describir cómo se llevó a cabo la práctica y explicar la estrategia general de tu trabajo. Los métodos deben ser lo suficientemente claros para que otra persona pueda seguirlos y repetir el trabajo. Esta sección debes listar todos los reactivos, equipos y materiales utilizados para realizar la práctica. Los procedimientos desarrollados deben describirse con detalle mediante la elaboración de diagramas de bloques.

En los resultados se debe mostrar lo que objetivamente ocurrió la práctica. Es una presentación gráfica, descriptiva y clara de los resultados. Se debe describir y explicar lo que se obtuvo derivado de la práctica. Si hubo circunstancias o condiciones inusuales, es necesario describirlas. Los datos colectados se pueden organizar en tablas y/o gráficas, y deben reportarse todos los cálculos y operaciones numéricas realizadas. Las tablas deben presentar datos numéricos en renglones y columnas, mientras que las figuras son generalmente presentaciones gráficas de los datos. Las tablas y figuras bien hechas deben ser organizadas y auto-explicativas; es mejor usar dos tablas (o figuras) que una sola en la que los datos se amontonan. Deben ser consistentes por sí solas, esto es, que se puedan entender sin recurrir a un texto adicional. Es muy importante acompañar cada tabla o figura con el título correspondiente, de manera que solo con leerlo pueda saberse de qué se trata. Cuando sea necesario, deben incluirse dibujos con títulos y partes, claramente nombradas.

En la sección de discusión de resultados se deberán discutir las observaciones hechas durante el experimento, así como los resultados obtenidos. Si se usaron tablas o gráficas debe haber una referencia explícita para cada una de ellas. Por ejemplo, "Los datos de la tabla 1 prueban que...", o "Los resultados mostrados en la Fig. 3 indican que...". Se trata de comparar los resultados obtenidos por el grupo de trabajo, con los de otros grupos de trabajo y con los reportados en la literatura científica sobre el mismo tema.

La conclusión es un análisis de los datos obtenidos y debe confirmar o descartar la hipótesis de manera concreta. La conclusión debe resumir lo que contiene el informe y lo aprendido durante la práctica. Si la conclusión confirma la hipótesis, debe establecerse con claridad la evidencia que la sostiene. Si la conclusión descarta la hipótesis, hay que aportar las posibles explicaciones de las diferencias. Estas diferencias pueden incluir error humano, diseño experimental, falla en el equipo, etc. La conclusión debe expresar el juicio crítico propio al que se llegó tras la investigación. Debe dar la impresión de que el reporte cumplió la finalidad de llegar a algo correcto con respecto a la hipótesis y objetivos planteados en la introducción.

En la sección de referencia bibliográficas deben listarse todas las referencias citadas en el reporte. Esto puede hacerse en orden alfabético o en el orden en que aparecen en el reporte. Para redactar el reporte es recomendable consultar al menos tres fuentes bibliográficas.

Para libros:

- Apellido(s), Inicial del nombre del autor. Año de publicación. Título del libro. Subtítulo. Editor(es): mismo orden que el autor. Número de Edición. Número de volumen. Editorial. Lugar de publicación.

Par artículos en publicaciones periódicas:

- Apellido(s), Inicial del nombre del autor. Año de publicación. Título del artículo. Nombre de la Publicación. Número de volumen: páginas.

Para páginas web:

- Apellido (s), Inicial del nombre del autor. Años de publicación. Título del artículo. La dirección electrónica (la que aparece en el navegador). Fecha de la consulta.

Anexo 2

Ejercicios complementarios

Instrucciones

Con apoyo en información bibliográfica, así como de los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas.

Práctica No. 1: Elaboración de duraznos en almíbar

1. ¿Cuáles son los parámetros físicos y químicos que contempla la norma oficial mexicana para productos en almíbar elaborados a partir de frutas?
2. Investiga sobre los métodos de conservación de frutas por tratamientos físicos y por acción de sustancias químicas.
3. ¿Cuáles son los métodos de pelado que podrían utilizarse en la preparación de frutas para su elaboración en almíbar y bajo que consideraciones se utiliza cada uno de ellos?
4. ¿Cuál es la importancia de monitorear el pH y °Brix durante el proceso de elaboración de duraznos en almíbar?
5. Investiga los equipos necesarios para la industrialización de frutas en almíbar.

Práctica No. 2: Mermelada de mango

1. ¿Cuáles son los ácidos orgánicos presentes en las frutas y cuál es el predominante en las principales frutas que se producen en México?
2. ¿Cuál es la función de la pectina en la elaboración de mermeladas y cuál es el proceso industrial para su obtención?
3. ¿Cuáles serían las características de las frutas que limitaría su utilización como materia prima para la elaboración de mermeladas?
4. ¿Cuáles son las especificaciones fisicoquímicas que establece la normatividad mexicana para las mermeladas?
5. ¿Cuál es la función del enfriamiento del producto en el proceso de elaboración de mermeladas?
6. ¿Por qué es necesario añadir un agente antimicrobiano dentro de la formulación de una mermelada?

Práctica No. 3: Elaboración de yogurt

1. Investiga cuales son los aditivos permitidos para mejorar la calidad del yogurt natural y el yogurt batido con fruta.
2. Elabore un diagrama de flujo para la producción del yogurt y los equipos industriales típicos que se utilizan.
3. ¿Cuál es la función primordial de la pasteurización y de qué tipo es ésta en el proceso de elaboración de yogurt?
4. Para conocer la calidad del yogurt ¿Cuáles son análisis de rutina que se tendrían que realizarse para valorar su calidad?
5. Investiga sobre las características generales de los microorganismos que se utilizan para la elaboración de yogurt.

Práctica No. 4: Elaboración de queso Chihuahua

1. ¿A qué categoría dentro de los quesos corresponde el Chihuahua y por qué?
2. Dentro de la categoría de los quesos a los que pertenece el Chihuahua, ¿Cuál es la diferencia principal de este queso con los otros?
3. ¿Qué es la renina? ¿Cuál es su función? ¿Cómo se prepara industrialmente? ¿Cómo se determina la cantidad requerida en la elaboración de quesos?
4. Explique los cambios físicos y químicos ocurridos en el proceso de elaboración de quesos.
5. ¿Cómo se determina el tiempo al cual deberá realizarse el corte de la cuajada?
6. ¿Cuántos son los procedimientos reconocidos para el salado de los quesos y cuáles son sus ventajas y desventajas?
7. Investiga sobre los equipos necesarios para la industrialización de quesos.

Práctica No. 5: Extracción y refinación de aceite de ajonjolí

1. ¿Cuáles son los métodos más comunes para la extracción de aceites de fuentes vegetales y cuáles son sus ventajas y desventajas?
2. ¿Cuáles son las preparaciones típicas que se realizan en la materia prima para extraer de manera eficiente el aceite de fuentes vegetales por medio de solventes?
3. ¿Mencione las ventajas y desventajas de utilizar como solventes al éter de petróleo y al éter etílico en la extracción de aceite?
4. ¿Cuáles son los materiales que se utilizan dentro de la refinación de los aceites en la etapa de decoloración y cómo funcionan?
5. ¿Cómo se puede prevenir o proteger el deterioro de aceites refinados durante su comercialización?
6. Investiga los equipos industriales necesarios para la extracción y refinación de aceite.

Práctica No. 6: Elaboración de mayonesa

1. ¿Fisicoquímicamente a qué tipo de alimento pertenece la mayonesa?
2. ¿Cuál es el principio en el que se fundamenta la elaboración de la mayonesa?
3. ¿Cuál es el ingrediente de la mayonesa que actúa como emulsificante?
4. ¿Cuál es el ingrediente que le proporciona protección en términos de conservación a la mayonesa?
5. Investiga las diferencias entre una mayonesa tradicional y una mayonesa “light”.

Práctica No. 7: Elaboración de pan blanco

1. Describe en qué consisten los métodos convencionales de elaboración de pan blanco: directo y esponja-masa.
2. Define los siguientes términos empleados en el proceso de elaboración de pan: activación de levadura, mezclado, amasado, fermentación, afinado.
3. ¿Cuáles son los ingredientes básicos y los ingredientes opcionales en la elaboración de pan blanco?
4. ¿Qué beneficios se logran con la incorporación de ingredientes opcionales dentro de la formulación para la elaboración de pan blanco?
5. ¿Cuáles son los fenómenos relevantes que se producen durante el horneado del pan?

6. ¿Cómo se puede mejorar la vida de anaquel del pan blanco?

Práctica No. 8: Elaboración de galletas

1. Dentro de proceso de elaboración de galletas se emplean las siguientes etapas: cremado, laminado de masa, troquelado. Define cada una de ellas.
2. ¿Cuál es la clasificación vigente en México de los productos de panificación?
3. ¿Cuáles son los ingredientes opcionales más comunes que se emplean en la elaboración de galletas?
4. ¿Cuáles son las especificaciones fisicoquímicas más comunes que deben cumplir las galletas?
5. Investiga equipos industriales empleados para la elaboración de galletas.

Práctica No. 9: Elaboración de salchichas

1. Menciona los principales defectos fisicoquímicos y microbiológicos que se presentan en embutidos escaldados.
 - a) Un lote de salchichas presenta los siguientes defectos:
 - b) La salchicha se desprendió de la tripa
 - c) Alrededor de ella hay agua color lechosa y tiene casquetes de grasa.
 - d) Sabe a ligador (harina)
 - e) La textura es muy dura y se aprecian grietas al hacer un doblez.
2. Explique ¿Cuáles son las posibles causas de esos defectos?
3. ¿Qué harías para solucionar el problema?

Práctica No. 10: Elaboración de chorizo

1. ¿Qué cuidados debe tenerse para la selección de las materias primas cárnicas para la elaboración de embutidos crudos?
2. ¿A qué tipo de producto cárnico corresponde el chorizo?
3. ¿Cuál es la función del vinagre en el chorizo?
4. ¿Qué es el curado en el procesamiento de carne, cuantos tipos de curado se conocen y cuáles son sus características?
5. ¿Cuáles las fuentes cárnicas más comunes que se utilizan en este tipo de producto?
6. ¿Cuáles son las especificaciones que marca la normatividad mexicana para este tipo de productos?

Anexo 3

Referencias

- Academia del Área de Plantas Piloto de Alimentos. 2015. Introducción a la Tecnología de Alimentos. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México.
- Callejo González, M. J. 2004. Industrial de Cereales y Derivados. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España.
- Campbell-Plat, G. 2017. La Ciencia y la Tecnología de los Alimentos. Editorial Acribia, S. A. Madrid, España.
- Cauvain, S. P., Young, L. S. 2002. Fabricación del Pan. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España.
- Cervantes Escoto, F., Villegas de Gante, A. 2018. Fundamentos de la Tecnología de Productos Lácteos Fermentados. Editorial Trillas, S. A. de C. V. México.
- Chadan R. C., Kilara, A. 2017. Elaboración de Yogurt y Leches Fermentadas. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España.
- Charley, H. 2007. Tecnología de Alimentos, Procesos Químicos y Físicos en la Preparación de Alimentos. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México.
- Cubero N., Monferrer, A., Villalta, J. 2002. Aditivos Alimentarios. Mundi-Prensa. España.
- Dendy, D.A. 2004. Cereales y Derivados. Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España.
- Desrosier, N. W. 2005. Conservación de Alimentos. Editorial CECSA. México.
- García Garibay, M. 1987. Yogurt. Aspectos microbiológicos y de elaboración. Tecnología de Alimentos. 21 (6): 5-14.
- Guerrero Legarreta, I. 2007. Tecnología de Carnes. Elaboración y Preservación de Productos Cárnicos. Editorial Trillas, S. A. de C. V. México.
- Hernández Lozano, M.A. 1998. Elaboración de yogur a pequeña escala en el hogar. Revista Cubana de Alimentos y Nutrición. 12(1):55-57.
- Holdsworth, S. D. 1988. Conservación de Frutas y Hortalizas. Editorial Acribia. S. A. Zaragoza, España.
- Hui, Y. H., Guerrero, I., Rosmini, M. 2006. Ciencia y Tecnología de Carne. Editorial Limusa, S. A. de C. V. México.
- Igoe, R.S. 1998. Diccionario de Ingredientes Alimentarios. AGT Editor, S. A. México.
- Madrid Vicente, A. 1991. Manual de Industrias Alimentarias. 3ra. Edición. AMV Ediciones. Madrid, España.
- Madrid Vicente, A. 2014. La Carne y Producto Cárnico. Ciencia y Tecnología. AMV Ediciones. Madrid, España.
- Madrid Vicente, A., Esteire E., Cenzano J. N. 2013. Ciencia y Tecnología de los Alimentos. AMV Ediciones. Madrid, España.
- Santos Moreno, A. 2012. Leche y sus Derivados. Editorial Trillas, S. A. de C. V. México.
- Ulloa, J. A., Rosas Ulloa, P., Romero Ramírez, J. E., Ramírez Ramírez, J. C., Díaz Jiménez, L., Escalona Buendía, H. B. 2007. Frutas auto Estabilizadas en el Envase por la Tecnología de Obstáculos. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México.
- Villegas de Gante, A. 2013. Tecnología Quesera. Editorial Trillas, S. A. de C. V. México.
- Villegas de Gante, A. 2016. Tecnología de Alimentos de Origen Animal. Manual de Prácticas. Editorial Trillas, S. A. de C. V. México.

Walstra, P., Geurts A., Normen A., Lellema A., Van Boeke, M. A. J. S. 2001. Ciencia de la Leche y Tecnología de los Productos Lácteos. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España. Wiley, C. 1997.

Young, L. S., Cauvin S. P. 2002. Fabricación de Pan. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España.

Anexo 4

Normas Mexicanas

NMX-F-002-1985. Alimentos. Aceite comestible puro de ajonjolí.

NMX-F-006-1983. Alimentos. Galletas.

NMX-F-006-S-1980. Galletas de masa termentada (tipo soda).

NMX-F-007-1982. Alimento para humanos. Harina de trigo.

NMX-F-010-1982. Alimentos para Humanos. Mantequilla de leche o crema pasteurizada.

NOM-121-SSA1-1994. Quesos: frescos, maduros y procesados. Especificaciones sanitarias.

NMX-F-011-1983. Alimentos. frutas y derivados. Piña en almíbar.

NMX-F-021-S1979. Mayonesa.

NMX-F-034-1982. Alimentos. frutas y derivados.

NMX-F-035-1983. Alimentos. frutas y derivados. Peras en almíbar.

NMX-F-065-1984. Alimentos. Salchichas. Especificaciones.

NMX-F-093-1985. Alimentos. Lácteos. Queso tipo Cheddar.

NMX-F-109-1982 Alimentos. Aceite de oliva.

NMX-F-123-S-1982. Alimentos. Jamón cocido.

NMX-F-131-1982. Alimentos para humanos. Frutas y derivados. Mermelada de fresa.

NMX-F-127-1982. Alimentos para humanos. Frutas y derivados. Mermelada de piña.

NMX-F-133-1968. Alimentos para humanos. Mermelada de pera.

NMX-F-154-1987. Alimentos para humanos. Aceites y grasas vegetales o animales. Determinación del índice de peróxido.

NMX-F-174-S-1981. Alimentos para humanos. Aceites y grasas vegetales ó animales. Determinación del Índice de Saponificación.

NMX-F-223-1985. Alimentos. Aceite vegetal comestible.

NOM-F-376-S-1980. Galletas Marías.

NMX-F-406-1982. Alimentos para humanos. Pan blanco, bolillo y telera.

NMX-F-415-1982. Alimentos para humanos. Frutas y derivados. Manzanas en almíbar.

NMX-F-433-1982. Alimentos. frutas y derivados. Guayabas en almíbar.

NMX-F-516-1992. Alimentos. Productos de panificación. Clasificación y definiciones.

NOM-002-STPS-2000. Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1993. Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

NOM-017-STPS-1993. Equipo de protección personal para los trabajadores, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal para los trabajadores, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

NOM-025-STPS-1999. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasados.

NOM-026-STPS-1998. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-027-STPS-1994. Señales y avisos de seguridad e higiene.

NOM-034-SSA1-1993. Bienes y Servicios. Productos de la carne. Carne molida y carne molida moldeada, envasadas. Especificaciones sanitarias.

NOM-056-SSA1-1993. Requisitos sanitarios del equipo de protección personal.

NOM-086-SSA1-1994. Alimento y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.

NOM-120-SSA1-1994. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

NOM-122-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Productos de la carne, productos cárnicos, curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias.

NOM-130-SSA1-1995. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento término.

NOM-145-SSA1-1995. Productos cárnicos troceados y curados. Productos cárnicos troceados y murados. Disposiciones y especificaciones.

NOM-147-SSA1-1996. Cereales y sus productos. Harinas de cereales, sémolas o semolinas.

NOM-184-SSA1-2002. Productos y servicios. Leche láctea y producto lácteo combinados, especificaciones sanitarias.

NOM-247-SSA1-2008. Alimentos a base de cereales, de semillas comestibles, harinas, sémolas o remolines o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Métodos de Prueba.

[Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Autor†*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1^{er} Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2^{do} Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3^{er} Coautor

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)
International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1^{er} Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2^{do} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2^{do} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3^{er} Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3^{er} Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Citación: Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1^{er} Autor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1^{er} Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 2^{do} Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 3^{er} Coautor. Apellido
Correo institucional [Times New Roman No.10]

Primera letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre Editores. Apellidos (eds.) *Título del Book [Times New Roman No.10]*, Temas Selectos del área que corresponde ©ECORFAN- Filial, Año.

ECORFAN® Todos los derechos reservados-México-Bolivia-Spain-Ecuador-Cameroon-Colombia-Salvador-Guatemala-Paraguay-Nicaragua-Peru-Democratic Republic of Congo-Taiwan

Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características.

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Capítulo.

Desarrollo de Secciones y Apartados del Capítulo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Capítulos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Capítulo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte Superior con Times New Roman No.12 y Negrita, señalando la fuente en la parte Inferior centrada con Times New Roman No. 10]

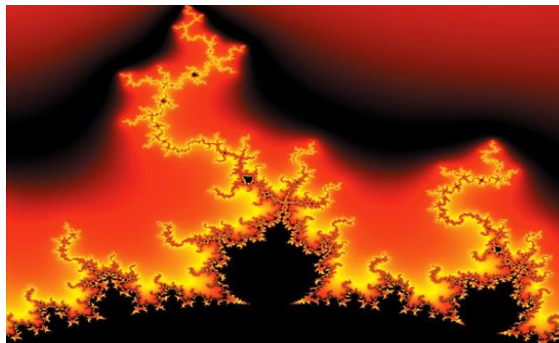
Tabla 1.1 Título

Variable	Descripción	Valor
P ₁	Partición 1	481.00
P ₂	Partición 2	487.00
P ₃	Partición 3	484.00
P ₄	Partición 4	483.50
P ₅	Partición 5	484.00
P ₆	Partición 6	490.79
P ₇	Partición 7	491.61

Fuente de Consulta:

(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

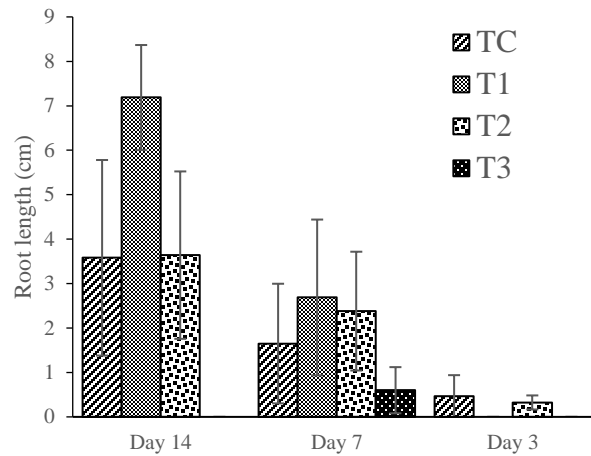
Figura 1.1 Título



Fuente de Consulta:

(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Gráfico 1.1 Título



Fuente de Consulta:

(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Cada Capítulo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$\int_{lim^{-1}}^{lim^1} = \int_{lim^{-1}}^{lim^1} = \left[\frac{1(-1)}{lim} \right]^2 = \frac{(0)^2}{lim} = \sqrt{lim} = 0 = 0 \rightarrow \infty \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados.

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Capítulo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. **No** deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo, en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Capítulo.

Ficha Técnica

Cada Capítulo deberá presentar en un documento Word (.docx):

Nombre del Practice Manuals

Título del Capítulo

Abstract

Keywords

Secciones del Capítulo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

- Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores
- Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

Reserva a la Política Editorial

ECORFAN Practice Manuals se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar la Obra Científica a la Política Editorial del ECORFAN Practice Manuals. Una vez aceptada la Obra Científica en su versión final, el ECORFAN Practice Manuals enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación de la Obra Científica.

Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito de la Obra Científica, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución.

La Dirección de ECORFAN-México, S.C reivindica a los Autores de la Obra Científica que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes de la Obra Científica deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia de la Obra Científica propuesto-requisitada el formulario que sigue a continuación.

Título de la Obra Científica:

- El envío de una Obra Científica a ECORFAN Practice Manuals emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.
- Ninguno de los datos presentados en esta Obra Científica ha sido plagiado o inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en la Obra Científica, así como las teorías y los datos procedentes de otras Obras Científicas previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Coautores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de esta Obra Científica se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en la Obra Científica.

Copyright y Acceso

La publicación de esta Obra Científica supone la cesión del copyright a ECORFAN-Mexico, S.C en su Holding México para su ECORFAN Practice Manuals, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada de la Obra Científica y la puesta a disposición de la Obra Científica en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

ECORFAN® Todos los derechos reservados-México-Bolivia-Spain-Ecuador-Cameroon-Colombia-Salvador-Guatemala-Paraguay-Nicaragua-Peru-Democratic Republic of Congo-Taiwan

Título de la Obra Científica:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre la Obra Científica enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dada a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio a la Obra Científica el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de la Obra Científica.

Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con la Obra Científica que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al que hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter la Obra Científica a evaluación.

Responsabilidades de los Autores

Los Autores deben garantizar que sus Obras Científicas son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Obra Científica definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza de la Obra Científica presentado a arbitraje.

Servicios de Información

Indización - Bases y Repositorios

- RESEARCH GATE (Alemania)
- MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)
- GOOGLE SCHOLAR (Índices de citas-Google)
- REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

Servicios Editoriales

Identificación de Citación e Índice H
Administración del Formato de Originalidad y Autorización
Testeo del T-Book con PLAGSCAN
Evaluación de Obra Científica
Emisión de Certificado de Arbitraje
Edición de Obra Científica
Maquetación Web
Indización y Repositorio
Publicación de Obra Científica
Certificado de Obra Científica
Facturación por Servicio de Edición

Política Editorial y Administración

143 - 50 Itzopan Calle. La Florida, Ecatepec Municipio México Estado, 55120 Código postal, MX. Tel: +52 1 55 2024 3918, +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 4640 1298; Correo electrónico: contact@ecorfan.org
www.ecorfan.org

ECORFAN®

Editor en Jefe

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

Directora Ejecutiva

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Editorial

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Diseñador Web

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

Diagramador Web

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

Asistente Editorial

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

Traductor

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

Filóloga

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

Editores Asociados

OLIVES-MALDONADO, Carlos. MsC

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD

CHIATCHOUA, Cesaire. PhD

SUYO-CRUZ, Gabriel. PhD

CENTENO-ROA, Ramona. MsC

ZAPATA-MONTES, Nery Javier. PhD

ALAS-SOLA, Gilberto Américo. PhD

MARTÍNEZ-HERRERA, Erick Obed. MsC

ILUNGA-MBUYAMBA, Elisée. MsC

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

FUENTES-RODRÍGUEZ, Germán. MsC

Publicidad y Patrocinio

(ECORFAN®- Mexico- Bolivia- Spain- Ecuador- Cameroon- Colombia- El Salvador- Guatemala- Nicaragua- Peru- Paraguay- Democratic Republic of The Congo- Taiwan), sponsorships@ecorfan.org

Licencias del Sitio

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. financingprograms@ecorfan.org

Oficinas de Gestión

244 Itzopan, Ecatepec de Morelos–México.

21 Santa Lucía, CP-5220. Libertadores -Sucre–Bolivia.

38 Matacerquillas, CP-28411. Morazarzal –Madrid-España.

18 Marcial Romero, CP-241550. Avenue, Salinas 1 - Santa Elena-Ecuador.

1047 La Raza Avenue -Santa Ana, Cusco-Peru.

Boulevard de la Liberté, Immeuble Kassap, CP-5963.Akwa- Douala-Cameroon.

Southwest Avenue, San Sebastian – León-Nicaragua.

6593 Kinshasa 31 – Republique Démocratique du Congo.

San Quentin Avenue, R 1-17 Miralvalle - San Salvador-El Salvador.

16 Kilometro, American Highway, House Terra Alta, D7 Mixco Zona 1-Guatemala.

105 Alberdi Rivarola Captain, CP-2060. Luque City- Paraguay.

Distrito YongHe, Zhongxin, calle 69. Taipei-Taiwán

Calle 43 # 30 -90 B. El Triunfo CP.50001. Bogotá-Colombia.



ISBN: 978-607-8695-16-4



www.ecorfan.org