



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA

**ELABORACION Y APLICACION DE MATERIAL
AUDIOVISUAL PARA LA DEMOSTRACION
DE PRACTICAS DE LABORATORIO DE
DESARROLLO DE ALIMENTOS**

**ALBA CUERVO CUERVO
OLGA DEL CARMEN VELAZQUEZ MADRAZO**

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

1 9 7 5



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

3 _____
DU _____
ECHA _____
PRGC _____
8 _____

Texas 1975
M-84



QUIMICA

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE:

Presidente: Quím. Enrique García Galeano
Vocal: Q.F.B. Carmen Reyna Bordes
Secretario: Ing. Alejandro Garduño Torres
Primer Suplente: Ing. Rubén Berra García y Coss
Segundo Suplente: Q.F.B. Pedro Valle Vega

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

Laboratorio de Tecnología de Alimentos (202)
Facultad de Química

SUSTENTANTES:

Alba Cuervo Cuervo
Olga del Carmen Velázquez Madrazo

ASESOR DEL TEMA:

Ing. Alejandro Garduño Torres

Agradecemos la orientación que para la realización de este trabajo nos prestó el Ing. Alejandro Garduño; así como la valiosa ayuda del Q.F.B. Pedro Valle Vega.

A mis padres y hermanos
con amor y agradecimiento

A mi maestra de siempre
Sara Medina de Cruz

... Y a todos aquellos que luchan por un ideal,
aunque a veces sean vencidos en su lucha.

ALBA

40
A mis padres

Olga Madrazo de Velázquez
Jesús Velázquez de la Fuente

A mis hermanos

Enrique, Pablo Alfonso y Juan Carlos

A mis tíos

Amanda Picchio de Madrazo
Alfonso Madrazo Aguilera
Gustavo Velázquez de la Fuente

Con cariño

OLGA

CONTENIDO

	página
I INTRODUCCION	1
a) Objetivos del Curso de Desarrollo de Alimentos	2
b) Objetivos del Curso Práctico	2
c) Discusión general de Métodos de Enseñanza	3
II ASPECTOS TEORICOS	
a) Discusión de los Métodos Audiovisuales	7
b) Integración del plan de Trabajo para el Curso	12
III ASPECTOS PRACTICOS	
a) Material y Equipo Fotográfico	17
b) Material y Equipo de Laboratorio	18
c) Descripción de las Prácticas y Material Audiovisual sugerido	
Práctica I. Pruebas Prácticas de Evaluación de Alimentos.	23
Práctica II. Determinación de Capacidad para identificar Sabores (Capacidad Umbral).	33
Práctica III. Dosificación de Aditivos en Alimentos I (Pudín de Vainilla).	41

Práctica IV. Dosificación de Aditivos en Alimentos II (Jugo de Tomate).	47
Práctica V. Estudio Experimental de Jarabes de Chocolate.	54
Práctica VI. Estudio Experimental de Caramelos Masticables.	58
Práctica VII. Diseño Experimental de Sopas Deshidratadas.	63
Práctica VIII. Cocinado de Carne por medio de Calor Seco	69
Práctica IX. Estudio Experimental del Huevo y sus componentes (Estabilidad de Espumas).	76
Práctica X. Primera Parte: Estudio Experimental de Jaleas de Frutas	83
Segunda Parte: Construcción de un Medidor de Consistencia de Alimentos.	90
Práctica XI. Estudio Experimental del Cocimiento de Vegetales.	96
Práctica XII. Estudio Experimental de Mayonesa.	106
Práctica XIII. Estudio Experimental de Bebidas Lácteas (Leche de Chocolate).	113
Práctica XIV. Estudio Experimental de una Fórmula para elaborar Pasteles	121
Práctica XV. Diseño de Embutidos Proteínados	133
Práctica XVI. Estudio Experimental de Refrescos dietéticos en Polvo	140
Práctica XVII. Calificación de Materiales de Empaque	145
d) Resultados de la aplicación del Material elaborado	154

IV	CONCLUSIONES	156
V	BIBLIOGRAFIA	158

I INTRODUCCION

En la Facultad de Química, maestros y alumnos muestran cada vez mayor interés por la utilización de métodos didácticos más eficientes.

Esta preocupación se incrementa día a día en virtud del aumento de la población estudiantil, lo cual ocasiona que el empleo de sistemas tradicionales para la enseñanza, no dé los resultados más satisfactorios. De aquí que sea necesario encaminar los esfuerzos al aprovechamiento de métodos más eficaces que permitan elevar el nivel académico.

Entre los métodos didácticos que existen y que el profesor debe conocer, seleccionará los que más convengan a su filosofía de la educación, a las características de los estudiantes, al curso que imparte y, desde luego, a los objetivos de éste, los cuáles no solamente buscan capacitar al alumno en alguna área de actividad, sino que deben encaminarse, en última instancia, al logro de los objetivos de la carrera misma.

Uno de los principales objetivos de la especialidad de Tecnología de Alimentos es el de preparar profesionales capaces de enfrentarse a los problemas de producción, procesamiento y desarrollo de alimentos, considerando las necesidades de disminuir la importación de tecnología y de satisfacer los requerimientos de alimentación de grandes masas de la población que padecen en diversos grados, de mala nutrición.

a) Objetivos del Curso de Desarrollo de Alimentos.

Los principales objetivos del curso son:

Dar al alumno información sobre el desarrollo de productos alimenticios, que complete los demás conocimientos adquiridos durante la carrera; dar un enfoque científico a los problemas de los alimentos, es decir, no sólo refiriéndose a los métodos de preparación, sino al por qué de dichos métodos, de los cambios que ocurren y a la aplicación de estos conocimientos para el desarrollo y mejoramiento de los productos. Con esto se pretende ayudar al estudiante a formarse un criterio profesional, que lo capacite para resolver los problemas prácticos mediante la aplicación de sus conocimientos y experiencias; todo esto, tiende además a despertar en el alumno la inquietud de aprender más, de innovar y de aplicar todo en beneficio de sus semejantes.

b) Objetivos del Curso Práctico.

El curso práctico de Desarrollo de Alimentos tiene objetivos importantes como son:

Ilustrar los conocimientos dados en clase y demostrar su aplicación en el Desarrollo de Alimentos; permitir al alumno que planee por sí mismo experiencias y la manera de realizarlas y que encuentre -en la forma más clara y objetiva- las respuestas; familiarizarlo con las normas, técnicas de preparación y métodos de evaluación más aceptables para alimentos que le proporcionen cierta experiencia práctica; darle la oportunidad de observar el efecto que sobre algunos alimentos tienen diferentes sustancias

y técnicas; desarrollar en el alumno una actitud profesional hacia su trabajo, así como habilidad y destreza manual en el laboratorio.

c) Discusión general de Métodos de Enseñanza.

Es importante pues, seleccionar, organizar y planear procedimientos y recursos que conduzcan al profesor y a los alumnos de manera real y funcional a los objetivos propuestos.

Entre las técnicas o procedimientos didácticos adecuados para promover el aprendizaje, podemos citar:

- Exposición o conferencia: Consiste en el uso del lenguaje oral para explicar un tema, un concepto o una actividad a desarrollar.

Aunque este recurso es el más tradicional, es conveniente en algunos casos, por ejemplo, para presentar una visión general al iniciar un tema o para integrar los conocimientos adquiridos al finalizarlo.

Se ha visto, por otro lado, que la organización y la exposición del tema, pueden influir en la eficacia de la conferencia para lograr la aplicación del conocimiento y la modificación de las actitudes.

Sin embargo, se considera que otros métodos de enseñanza pueden ser más eficaces en el logro de objetivos cognoscitivos y en el cambio de actitudes.

- Discusión dirigida: Consiste en el análisis, confrontación, clasificación de hechos, situaciones, problemas, mediante la participación de varias personas.

Es útil cuando se desea ampliar puntos de vista, fundamentar opiniones, propiciar la reflexión y el análisis de problemas, verificar algún aspecto del aprendizaje, problematizar y concientizar a los alumnos y darles la oportunidad de formular principios en su propio lenguaje y de proponer la aplicación de dichos principios.

Sin embargo, este método no es eficaz para explicar conocimientos nuevos; para que una discusión dirigida sea realmente provechosa, es importante que los participantes tengan algún conocimiento previo del tema y que estén motivados para la discusión.

En los grupos de discusión el profesor se enfrenta a cualquiera de estos dos problemas o a ambos: lograr que todos participen y hacer que progresen (o que se den cuenta de sus progresos) hacia los objetivos del curso. Además conviene delimitar los objetivos a lograr y el tema o problema a discutir, iniciar la discusión planteando problemas y preguntas que induzcan a la reflexión, elaborar conclusiones y evaluar la discusión realizada.

- **Demostración:** Es el método didáctico que consiste en mostrar prácticamente la realización de una actividad. Es útil cuando por primera vez se va a manejar un instrumento, a resolver un problema o a realizar una técnica.

Sin embargo, la demostración no puede proporcionar al estudiante el conocimiento que da la propia experiencia.

La demostración requiere de una explicación general, realización de la actividad a ritmos normal y lento para lograr una comprensión de cada paso y además integral, y su mayor eficacia se da cuando el estudiante realiza después por sí mismo dicha actividad.

- Método de Laboratorio o Investigación Práctica: Consiste en la búsqueda de experiencias, datos, etc., mediante observaciones o experimentos.

Supone que la experiencia inmediata en la observación y en la manipulación de materiales científicos, es superior a otros métodos para desarrollar la comprensión y el discernimiento.

Es útil cuando existen los recursos al alcance de los alumnos y se pretende usar las experiencias directas para después fundamentar, confrontar y analizar los hechos. Esto logra la vinculación de la teoría y la práctica.

Sin embargo, por lo general, no se puede obtener información con tanta rapidez por la experiencia directa como por las abstracciones presentadas en forma oral o impresa.

Desde el punto de vista teórico, la actividad del estudiante, la naturaleza sensoriomotora de la experiencia y la individualización de la enseñanza en el laboratorio, deben contribuir positivamente al aprendizaje.

Las ventajas de este método sobre otros, no se refieren a la cantidad de conocimientos adquiridos; más bien podría esperarse que las diferencias se revelaran en la retención, en la habilidad para aplicar lo aprendido y en la capacidad de observación y manejo de materiales.

- Utilización de Materiales Audiovisuales: Consiste en el empleo de sistemas sensoriales o medios de comunicación masiva, tales como televisión, películas, diapositivas, filminas, etc., para la explicación y demostración de temas o actividades.

Es conveniente, cuando se pretende aprovechar más eficientemente el tiempo dedicado al aprendizaje, cuando se desea estimular o sostener la motivación sobre algún tema y para mejorar la efectividad de otros materiales, ya que refuerza a los demás procedimientos de enseñanza.

Sin embargo, los métodos audiovisuales no pueden utilizarse como medio único o sustitutivo, sino simplemente como un procedimiento didáctico que por ser multisensorial y suprimir cuestiones ajenas, yendo directamente a la esencia del tema, facilita la transmisión de experiencias y permite reforzar el efecto de otros métodos didácticos, mejorando así el aprendizaje.

Así pues, los materiales didácticos deben seleccionarse con conocimiento crítico de sus ventajas y limitaciones, planearse cuidadosamente para adecuarlos a las circunstancias en que se utilizarán y ser empleados en el momento más oportuno para alcanzar las finalidades propuestas.

Considerando todos estos factores y sin perder de vista los objetivos del curso de Desarrollo de Alimentos pensados, no podemos limitarnos a la utilización de un solo método de enseñanza, sino que debe buscarse la combinación e interacción de procedimientos tal que permita al estudiante el máximo aprovechamiento de cada etapa del aprendizaje y la integración armónica de los conocimientos adquiridos.

II ASPECTOS TEORICOS

a) Discusión de los Métodos Audiovisuales.

Aún cuando todo procedimiento didáctico implica la utilización de alguno de los sentidos del estudiante para lograr el aprendizaje, se tiende actualmente, a buscar la combinación de aquellos que, por el interés que despiertan en el alumno y por la facilidad con que le permiten captar lo que se le enseña, dan mejores resultados.

Respecto a la utilización de materiales didácticos para la enseñanza, se suele discutir sobre el valor de un sentido en relación con otro.

En realidad, nuestras experiencias sensoriales están muy relacionadas entre sí: cuando "vemos" algo, hacemos al mismo tiempo juicios sobre su textura, peso, etc., y de igual forma sucede con cualquier otra experiencia sensorial.

En igualdad de circunstancias, aprendemos con la misma rapidez mediante cualquiera de nuestros sentidos.

Por lo tanto, son otras las condiciones que determinan la vía de presentación que debe preferirse, pero se habla ya de métodos y materiales "multisensoriales", es decir, aquellos que implican la participación de varios de los sentidos del estudiante para lograr la mejor percepción e integración del conocimiento proporcionado, debido a que el empleo de estos materiales en la enseñanza ayuda a dar a los alumnos un número suficientemente grande de experiencias vitales y directas.

Los métodos audiovisuales son un grupo de los muchos sistemas prometedores inventados para mejorar la enseñanza, puesto que constituyen un procedimiento que llena ciertos requisitos de la enseñanza objetiva, tanto por la variedad de materiales de que se vale, como por su capacidad de presentar en el aula las imágenes que más se asemejan a la realidad, ayudando así al profesor a hacer más interesante y objetiva su clase.

El uso de materiales audiovisuales se basa en el principio de que toda enseñanza puede ser mejorada, en virtud de que puede hacerse más recordable un aprendizaje. Usados inteligentemente promueven la más efectiva clase de aprendizaje en adultos y niños, en la escuela y en el campo profesional. Esto no significa que los materiales audiovisuales deban introducirse en cualquier caso que se refiera a la enseñanza, ni que deba desecharse todo procedimiento que no utilice una variedad de ellos.

Los materiales audiovisuales ayudan a realizar algunas labores con bastante facilidad y eficiencia, pero hay otras que quedan fuera de su alcance. Esto significa que, en su utilización debe tenerse conciencia plena tanto de sus ventajas como de sus limitaciones .

A continuación, mencionaremos en la forma más objetiva posible, las principales características de los materiales audiovisuales y de su utilización:

- Los materiales audiovisuales son útiles por su característica básica de proveer experiencias sensoriales, ya sea que ofrezcan una experiencia nueva o que recuerden una olvidada; pueden comunicar, a través de'

ojos y oídos, una expresión más realista y vivaz de la que pueden crear o recordar las palabras únicamente.

- Sin embargo, su eficacia depende en gran parte, de la manera en que se utilicen. Los materiales audiovisuales, aunque valiosos, son únicamente auxiliares en el proceso de aprendizaje y por lo tanto, no pueden suplantar al profesor, ni hacer posible que éste se limite a vigilar las actividades de los alumnos, sin tomar en ellas una participación activa. Cualquier material visual carece de valor si se exhibe sin un comentario o discusión.

- Los materiales audiovisuales ayudan y proporcionan la base para la elaboración de conceptos claros, pero no pueden garantizar por sí mismos, que su resultado sea la precisión.

- Aunque por su aportación de experiencias concretas, los métodos audiovisuales resultan muy efectivos para hacer frente a las diferencias individuales en un grupo heterogéneo, no pueden transformar, por arte de magia, una clase típica donde los alumnos presentan diferentes niveles de preparación, capacidad e interés, en un grupo homogéneo de individuos que reaccionen de manera muy parecida y aprendan a un mismo ritmo.

- Permiten enseñar habilidades más eficazmente, mostrando y no sólo diciendo, como ejecutar algo; esto es sumamente importante en la enseñanza de prácticas de laboratorio.

- Dado que estos materiales son sustitutos de experiencias originales, arreglados y seleccionados en cierta forma, se puede disponer de ellos en el momento adecuado y es posible utilizarlos en un orden artificial conveniente, pero no puede decirse que todos los

materiales audiovisuales provean experiencias por sustitución; muchos de ellos, por su forma, si proporcionan experiencias nuevas: las tablas y diagramas, por ejemplo, permiten visualizar relaciones en forma original y objetiva.

- Los materiales audiovisuales, por ser experiencias ópticas y auditivas, resultan muy atractivos. Existe una relación directa entre lo atractivo de un material y su efectividad para la enseñanza. Es decir, que su distintiva capacidad para proporcionar experiencias sensoriales interesantes, constituye un recurso de motivación muy valioso en el proceso de aprendizaje.

- Los materiales sensoriales permiten el aprovechamiento máximo del tiempo disponible para el aprendizaje y son especialmente efectivos para explicaciones o revisiones, planeadas en períodos limitados de tiempo.

- Para una utilización efectiva de los materiales audiovisuales, el maestro debe tener en cuenta los objetivos del tema que está tratando y debe definirlos claramente. El alumno debe saber no sólo por qué, sino también para qué está viendo y escuchando.

- Es posible añadir a los materiales audiovisuales, por medio del color, otras características importantes como son: la de dar imágenes más vívidas e interesantes, dar impresiones más fieles de la realidad y reforzar la motivación.

Sin embargo, el color no debe ser usado indiscriminadamente, sino de tal forma que contribuya a hacer más efectivo el material de enseñanza.

Todas estas características de los materiales audiovisuales deben considerarse en su aplicación.

Por otro lado, cuando se usan inteligentemente para la enseñanza, pueden lograr lo siguiente:

- Reducir en el estudiante ideas con poco significado, puesto que dan bases para un pensamiento enriquecido por experiencias y asociaciones y, por lo tanto, altamente significativo.

- Influir en la permanencia del aprendizaje por la calidad de la experiencia en intensidad y poder de impresión.

- Proporcionar una experiencia real que estimula la actividad por parte de los alumnos ya que absorben la atención y por lo tanto aumentan el interés.

- Contribuir a un aprendizaje más eficiente, variado y profundo: reducen distracciones y dan buenos resultados con menos esfuerzo, en menos tiempo y con mayor vitalidad; su variedad, por evitar la monotonía, permite un máximo aprovechamiento de las experiencias y refuerza y aumenta la efectividad de otros procedimientos.

En resumen, puede decirse que en la preparación de cualquier material audiovisual, se deben considerar los siguientes elementos:

1) Selección de los materiales con conocimiento crítico de sus ventajas y limitaciones.

2) Conocimiento de los materiales, para lo cual deben examinarse anticipadamente para prever las circunstancias y problemas que pueden presentarse en su utilización.

3) Aplicación oportuna para alcanzar las finalidades propuestas.

4) Posterior control y evaluación de lo aprendido.

b) Integración del Plan de Trabajo para el Curso.

En la orientación de Tecnología de Alimentos de la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo, se ha intentado con éxito, la utilización de métodos audiovisuales, principalmente para la demostración de prácticas de laboratorio.

Desde 1973 se empezó a utilizar el método audiovisual para la demostración de las prácticas de Procesos de Alimentos; el trabajo de elaboración y aplicación de este material fue presentado como tesis profesional por los C.F.B. Jesús Álvarez del Castillo Iruñuía y Pedro Valle Vega, quienes proponen en vista de los resultados obtenidos, que dicho método sea aplicado en otras materias, entre ellas la de Desarrollo de Alimentos para la cual elaboraron un plan de trabajo. Este plan contiene la relación de fotografías necesarias para explicar las 10 prácticas hasta entonces programadas.

De esta sugerencia y de nuestra propia inquietud por la utilización de métodos y recursos que contribuyan a mejorar el nivel académico de la carrera, surgió la idea para esta tesis.

Para realizarla, el Ingeniero Alejandro Garduño, profesor titular de la materia, efectuó una revisión del programa de prácticas, con el fin de apegarlo más al temario y a los objetivos del curso; reestructuró las prácticas establecidas y aumentó algunas que consideró convenientes para la enseñanza de la materia.

Las sustentantes ampliamos algunas de las prácticas, completamos el plan de trabajo antes mencionado y hemos elaborado el material audiovisual necesario para la demostración de las 17 prácticas de que actualmente consta el programa y que han sido cuidadosamente revisadas para su mejor aplicación y aprovechamiento y hemos observado los resultados de su utilización.

El material audiovisual de que hemos hablado consiste en series de diapositivas a colores que muestran en imágenes objetivas y claras, los datos y técnicas para la realización de las prácticas, así como los formatos de tablas y los cuestionarios.

Las diapositivas son imágenes fijas proyectadas, que por su misma naturaleza pueden ser examinadas en forma colectiva, y por tanto tiempo como sea necesario; permiten centrar la atención de los alumnos y despertar su interés y se prestan para enfatizar aspectos definidos de una experiencia visual por la riqueza de detalles que proporcionan; su secuencia es relativamente flexible y por lo tanto permite al maestro adecuarlas a las circunstancias específicas; son fáciles de utilizar y relativamente baratas, y pueden emplearse acompañadas de una grabación, de material impreso, o de la explicación y comentarios del maestro.

Hemos dicho ya, que ningún material didáctico es eficiente por sí solo, y que por lo tanto debe hacerse uso de la combinación de aquellos que permita el máximo aprovechamiento de cada etapa del aprendizaje y la integración armónica de los conocimientos adquiridos.

Puesto que se intenta crear en el estudiante una madurez de pensamiento, tenemos que rechazar aquellos materiales y métodos instructivos que pongan a los alumnos en una situación de mayor dependencia y menor madurez.

Por esta razón, tanto el plan de trabajo como las diapositivas se han elaborado de tal forma que, aunque muestren clara y objetivamente los pasos de la práctica, no den al alumno los resultados que se espera que él mismo encuentre mediante su propia experiencia.

Considerando esto, la forma de trabajo que proponemos para el curso práctico de Desarrollo de Alimentos, consiste en:

Dar una explicación de la práctica a realizar, por medio de las diapositivas y dirigida y comentada por el maestro.

A esto puede seguir una breve sesión de preguntas y respuestas, conducida por el profesor, para encauzar el trabajo práctico que se realizará.

Con estas bases, suponemos que el alumno puede efectuar la práctica, obteniendo el mayor provecho, aunque desde luego es necesario que consulte bibliografía o, al menos, el material impreso de la práctica.

Como la realización de una experiencia, o en este caso, el desarrollo de un producto no tiene sentido si no se conocen los resultados y considerando que se trata de alimentos, sugerimos que haya entre los alumnos, un intercambio de productos, de modo que todos sean calificados por una persona ajena a su elaboración; es recomendable además, que el alumno que lo preparó conozca y comente dichos resultados. El maestro dará su juicio al final, para evitar que su decisión influya en las de los alumnos.

Como complemento de la experiencia de laboratorio, los alumnos deberán entregar un informe que incluya los resultados obtenidos, conclusiones y comentarios y el cuestionario propuesto, que el profesor puede ampliar o modificar según su criterio.

Este informe deberá ser lo más semejante posible al que se haría en el caso del desarrollo de un producto en el ejercicio profesional; es decir que debe proporcionar los siguientes datos:

- la descripción del producto con las características que se pretende darle
- la fórmula detallada del producto desarrollado
- un reporte del costo del producto
- datos específicos sobre las condiciones de elaboración y proceso
- resultados de las determinaciones físico-químicas efectuadas al producto
- resultados de la evaluación organoléptica
- composición: análisis bromatológico, (por lo limitado del tiempo y ya que estas determinaciones se efectúan en otra materia, el alumno reportará solamente un análisis calculado en base a la proporción y composición de ingredientes usados en la formulación). 1/
- discusión de los resultados y comentarios .

1/ Una coordinación de programas y actividades entre esta materia y otras como Análisis de Alimentos, aunque es difícil, presentaría grandes ventajas para todos los alumnos ya que tendrían la oportunidad de trabajar con muestras reales y más variadas y de conocer los resultados reales de su trabajo. Esto les permite integrar mejor sus conocimientos y desarrollar un criterio profesional más amplio. Los estudiantes de Análisis de Alimentos utilizarían en sus prácticas muestras elaboradas en Desarrollo de alimentos y reportarían a los compañeros de esta materia, los resultados obtenidos.

Finalmente, una discusión dirigida de la práctica, después de hacerla, presenta grandes ventajas puesto que todos los alumnos tienen información previa y su propia experiencia que les permiten intercambiar datos, opiniones e inquietudes logrando así una mejor integración de los conocimientos adquiridos.

Todo esto se realizaría en el transcurso de una semana, utilizando las sesiones especificadas en el horario para aquellas actividades que requieran de la presencia del profesor y de todo el grupo y distribuyendo las demás según la disponibilidad de tiempo de los estudiantes.

III ASPECTOS PRACTICOS

a) Material y Equipo fotográfico.

El material y equipo fotográfico utilizado en la elaboración de las diapositivas fue el siguiente:

- Cámara NIKKORMAT[™]; f: 1.4 (NIKON).

Esta cámara puede usarse en condiciones drásticas de iluminación, ya que el diafragma puede cerrarse a f/16 o f/11, lo cual permite captar más detalles del objeto que se desee fotografiar por la profundidad de foco que se logra, en gran parte del trabajo de elaboración de las diapositivas se utilizaron estas aperturas del diafragma.

- Lentes de acercamiento para la cámara NIKKORMAT[™]:

Lente Kenko P.X # 1, Ø 52 que permite fotografiar objetos a 30 cm. de distancia.

Lente Kenko P.X # 2, Ø 52 que permite tomar fotos a 24 cm. del objeto.

Lente Kenko P.X # 3, Ø 52 que permite fotografiar objetos a 20 cm. de distancia.

El diámetro (Ø) de las lentes es de 52 mm.

Es posible reducir más aún la distancia a la cual puede tomarse una fotografía mediante la combinación de dos o más de estas lentes, pero dado que disminuye la profundidad de foco se pierde la nitidez.

- Película Eastman de 35 mm. y 100°ASA que se utiliza para tomar negativos de los cuales se obtienen las copias de las diapositivas.

- Monturas de cartón para transparencias; las monturas utilizadas se sellan por contacto mediante aplicación de calor, o de alcohol y presionando para pegar.

- Tripie Daiwa S 7''; que permite obtener buenas imágenes cuando se usan velocidades bajas y poca luz porque reduce el movimiento.

- Hay otros materiales, que aunque no son fotográficos, se utilizan para la elaboración de las diapositivas:

Papel terciopelo de varios colores que se utiliza como fondo porque presenta la ventaja de absorber reflejos indeseables.

Juego Leroy para hacer letreros, cartulinas, papel albanene, tinta china, plumones, etc.

b) Material y Equipo de laboratorio.

1.- Materiales:

Los materiales utilizados en las prácticas de laboratorio de Desarrollo de Alimentos pueden clasificarse en alimentos, reactivos y otros. Los alimentos que se emplean los aportan los alumnos; los reactivos de

laboratorio los proporciona la facultad, pero es importante que el profesor de laboratorio pida con anticipación al almacén las substancias que necesitará, a fin de evitar problemas o deficiencias; los materiales clasificados como OTROS generalmente son cosas que los mismos alumnos pueden llevar para las prácticas.

A continuación nombramos los materiales de cada tipo que se requieren:

Alimentos.

Aceite de ajonjolí	grasa vegetal
aceite de algodón	harina de maíz
aceite de cártamo	harina de trigo
aceite de oliva	huevos
almidón	intestino delgado de cerdo. (Tripa para embutir)
almidón pregelatinizado	jitomate
atoles de maíz	jugo de limón
azúcar	jugo de uva roja
barras de chocolate	leche condensada azucarada
caldos de pollo	leche evaporada
carne de res y de cerdo	leche fresca
carne de res sin hueso para asar	leche en polvo descremada
cebolla deshidratada	mantequilla
cocoa en polvo	mostaza
comino	pimentón molido
chocolate en polvo	pimienta blanca molida
fécula de maíz (maizena)	pimienta negra molida
frutas: (membrillo, tejo cote o guayaba	polvo de hornear
gelatinas	proteína vegetal texturizada (tipo Protoleg)
gelatinas sin sabor	refrescos de cola
grasa de cerdo	

refrescos de fresa
refrescos de limón
refrescos de naranja
sal
semilla de cilantro
semilla de chia (o simi
lar)

sopas deshidratadas
vainilla (extracto)
vainillina
vegetales (espinaca, ejotes, col roja y col blanca)
vinagre.

Reactivos.

Aceite esencial de menta
aceite mineral
acetona
ácido ascórbico
ácido cítrico
alcohol etílico
bicarbonato de sodio
buffers de pH 3,5,6,7,8
carragenina
citrato de sodio
cloruro de calcio anhidro
cloruro de bario
colorante amarillo del número 5
colorantes para alimentos (amarillo, rojo y verde)
colorantes liposolubles
esencias o sabores artificiales de coco, durazno, frambuesa, fresa, limón, manzana, naranja y uva

fenolftaleína
glucosa
glutamato monosódico
grentina
hidrolizado de proteínas vegetales
hidróxido de sodio
indicador universal
monoestearato de glicerilo
papel filtro
papel pH
quinina
sabores artificiales
sacarina de sodio en polvo
tartrato ácido de potasio
tartrato doble de sodio y potasio.

Otros.

Anillos de metal	paños limpios
azulejos blancos	papel encerado
bolsas de polietileno	papel milimétrico
cepillo	parafina (velas)
cerillos	regla
cordel	rodillo para huellas digi- tales
detergente	tinta
escobillón	tijeras
jabón	toallas desechables
latas vacías con tapas perforadas	
malla metálica	
manta de cielo	
materiales de empaque: sarán, polietileno, po- lipropileno, acrilonitrilo, aluminio laminado, etc.	

Equipo de laboratorio.

El equipo de laboratorio requerido consiste en:

Agitadores	embutidora
balanza analítica	goteros
balanza granataria	gradillas
bureta graduada	matraces
centrífuga de mano	mecheros
cronómetro	mezcladora Hobart
dsecador	micrómetro
dinamómetro	molino para carne
estufa de laboratorio	pinzas
termómetro	termómetro para carnes

pinzas para bureta
pipetas
probetas
Refractómetro de Abbe
tamiz (U.S. std. sieve 60)
tela de asbesto
termómetro

termómetro para carnes
termoselladora
tripié
tubos de ensayo
vasos de precipitados
vidrios de reloj
viscosímetro de Ostwald

Se requieren además otros objetos que no pueden considerarse dentro del equipo de laboratorio y que a continuación se mencionan:

Batidor manual de espiral
batidor mecánico rotatorio
batidora planetaria eléctrica
cacerolas de varios tamaños
cernidor
cucharas
cuchillo
estufa con hornilla o tela, mechero y tripié
espátula de hule
frascos de vidrio de diferentes tamaños
horno
licuadora
moldes individuales
moldes metálicos poco profundos

moldes para hornear pasteles
perchas para hornear carne
platos blancos
refrigerador
sartén
tablas de madera para cortar
tazas blancas
tazones para batido
tenedores
vasos.

- c) Descripción de las Prácticas y Material Audiovisual Sugerido.

Práctica I

TEMAS PRACTICAS DE EVALUACION DE ALIMENTOS

OBJETIVO: Ejemplificar los procedimientos comunes para preparar y evaluar productos alimenticios, trabajando en grupos de alumnos a manera de "paneles" de prueba.

INTRODUCCION: Una vez que se han resuelto todos los detalles técnicos en el desarrollo de un producto alimenticio es necesario hacer una evaluación del mismo.

Los alimentos pueden evaluarse por métodos analíticos físico-químicos y/o sensoriales.

Los métodos analíticos sensoriales son esenciales en la evaluación de cualquier alimento ya que dan información muy importante sobre la apariencia, gusto, aroma y textura.

Aunque parezca fácil calificar estas cualidades, existen problemas serios para hacerlo ya que las respuestas se basan en juicios humanos que por su subjetividad pueden ser muy variables y en ocasiones, inexactos.

Cuando prueba un alimento, un juez puede decir: "me agrada" o "me desagrada", pero cualquiera de estas decisiones está basada en una serie de factores étnicos, culturales, religiosos, psicológicos y fisiológicos que influyen en la decisión aunque no se consideren conscientemente.

Sólo cuando se reconocen todos estos factores puede lograrse una evaluación basada únicamente en los factores pertinentes y por lo tanto más confiable.

Para que puedan obtenerse resultados representativos al evaluar un alimento, todas las condiciones de preparación deben ser cuidadosamente controladas, de modo que las diferencias de calidad puedan atribuirse a variables conocidas. Por esta razón los alimentos deben ser preparados en forma reproducible para efectuar su evaluación.

Para realizar las pruebas, las muestras deben ser homogéneas y representativas; los productos líquidos o fluidos deben mezclarse perfectamente antes del muestreo; en productos sólidos (carnes, verduras, pan) debe utilizarse la misma parte para todas las determinaciones.

Las muestras deben ser tales que la calificación que obtengan no dependa de características individuales. Por ejemplo, todas las muestras de un postre deberán ser del mismo sabor, de modo que la aceptación personal del juez por alguno de ellos no influya en su decisión.

En toda prueba sensorial es indispensable que exista absoluta limpieza y que todas las muestras se presenten en recipientes iguales, de materiales que no afecten el aroma ni el sabor, y de preferencia blancos.

La cantidad de muestra debe ser suficiente para que cada juez disponga de 2 ó 3 bocados y debe entregarse junto con la muestra, la hoja de calificación correspondiente.

Para la evaluación, la mejor temperatura es la que normalmente tiene cada alimento, pero para productos

que se consumen muy fríos o muy calientes se recomiendan temperaturas moderadas, ya que el sentido del gusto es menos sensible a temperaturas extremas.

Es importante, además, que todos los productos de una se rie estén a la misma temperatura.

Los jueces deben disponer de un vaso con agua a temperatura ambiente para enjuagarse la boca.

El ambiente de la evaluación debe permitir que los jueces se concentren; esta área debe estar lejos del área de preparación de las muestras, para evitar interferencias de olores por ejemplo y debe evitarse también que los jueces se comuniquen entre sí o que miren las ho jas de calificación de sus compañeros durante la evaluación.

La hora más adecuada para pruebas sensoriales es en tre comidas, cuando los jueces no están ni satisfechos ni hambrientos. Es recomendable que los jueces se abstengan de fumar y comer al menos 30 minutos antes de la prueba. Deberán descartarse los jueces que padezcan cata rra o pipe.

Los resultados se estudian tabulando los datos de calificaciones de cada juez, los promedios y los rangos para cada muestra, sin olvidar que es fundamental el sen tido común en la interpretación de resultados experimentales.

Después de la evaluación es conveniente una discusión entre los jueces y el investigador con el fin de me jo rar la interpretación de los resultados y mantener el interés de los jueces.

MATERIALES:

- Serie 1 Postres de gelatina
(4 muestras)
Serie 2 Caldos de pollo
(4 muestras)
Serie 3 Atoles de maíz
(4 muestras)
Serie 4 Sopas deshidratadas
(4 muestras)
Serie 5 Chocolates en polvo
(4 muestras)

Agua 5 l.
Leche 2 l.
Azúcar 100 g.

EQUIPO:

Refrigerador doméstico,
licuadora doméstica,
balanza granataria,
estufa con hornilla o te
la, mechero y tripié,
Probeta graduada de 1 l.
cacerolas de varios ta-
maños
platos blancos hondos y
extendidos
tazas de porcelana blan-
ca,
moldes individuales para
gelatina,
cucharas.

METODO:

El profesor de laboratorio designará con anticipa- ' ción a cada grupo de trabajo, la serie de alimentos que ' deberá preparar, así como la que le tocará evaluar. Ningún grupo podrá evaluar los alimentos que le haya toca ' do preparar.

El día de la práctica cada grupo preparará en el la- ' boratorio la serie de muestras correspondiente (mismo pro ' ducto y mismo sabor, pero diferente marca) y realizará ' una evaluación de los atributos de otra serie de alimen- ' tos, comparando todas las muestras contra una de ellas ' considerada como patrón de referencia.

La preparación de las muestras deberá hacerse respetando fielmente las instrucciones del fabricante. En caso de faltar estas instrucciones, el grupo consultará al profesor de laboratorio para establecer el procedimiento estandar para su preparación; también deberán estandarizarse las medidas inespecíficas de las instrucciones como "una cucharada" así como la cantidad de azúcar para los atoles.

Cada muestra preparada debe marcarse con una clave y no con el nombre ni la marca del producto. Cada miembro del grupo que realizará la evaluación, examinará cada muestra por separado, evitando las distracciones y sin comunicarse con otras personas mientras hace cada examen.

Antes de iniciar la prueba, cada juez se familiarizará con la hoja de calificación que le habrá sido proporcionada por el grupo que preparó la serie.

Los resultados de cada evaluación deben ponerse por escrito en la hoja preparada expresamente para cada muestra y para cada persona. Al final se hará una discusión de los juicios, a fin de que exista una interacción para mejorar la interpretación de los resultados.

Estos resultados serán entregados al grupo encargado de la preparación de la serie correspondiente, quien informará todos los aspectos de la evaluación, indicando marcas utilizadas, sabores, detalles de la preparación, etc. Este grupo también será responsable del diseño de la hoja de calificación que presentará al grupo de evaluación y que será entregada como parte de su informe al finalizar la práctica.

Es conveniente seleccionar muestras lo más frescas posible, para evitar complicaciones en los juicios.

Como ya se dijo antes, al juzgar las muestras, es importante que se encuentren a la misma temperatura. Todas las muestras deben presentarse en recipientes del mismo tamaño, color y forma. Se deben usar recipientes blancos (platos y tazas) de manera que el color del alimento pueda verse claramente. Los recipientes deberán ser de un material que no afecte el sabor del alimento (porcelana, acero inoxidable, etc).

Los jueces no deben fumar por lo menos 30 minutos antes de realizar la prueba y cualquier persona que tenga gripe, será descartada del grupo evaluador.

Ejemplo de hoja de calificación numérica de alimentos.

Este ejemplo sólo tiene por objeto ilustrar la forma numérica de calificar atributos específicos de los alimentos.

Instrucciones: La puntuación máxima posible para cada muestra es 100. Use solamente números enteros para calificar en las columnas de la derecha. Escriba Usted los comentarios que desee al pie de la página.

Dé Usted una calificación final de acuerdo con la puntuación obtenida para cada muestra:

Calificación de "excelente"	para puntuación de 100 a 76,
calificación de "bueno"	para puntuación de 75 a 61,
calificación de "regular"	para puntuación de 60 a 41,
calificación de "malo"	para puntuación de 40 a 21,
calificación de "pésimo"	para puntuación de 20 a 0.

Hoja de Calificación

Nombre del producto que se califica.	Puntos máximo	Muestras			
		1	2	3	4
I Apariencia general 1.- color 2.- sedimentos o materias extrañas 3.- consistencia	30				
II Gusto 1.- acidez 2.- nivel de dulce 3.- nivel de amargo 4.- nivel de sal 5.- nivel de especias 6.- textura	50				
III Aroma	20				
ENTUACION TOTAL:	100				

Comentarios:

✓

Atributos comunes que son calificados
al evaluar los alimentos que se citan.

ATRIBUTOS	Postres de gela <u>tina</u>	Caldos de pollo	Chocolates en polvo	Sopas des <u>hidrata</u> das	Atoles de maíz
Aroma	X	X	X	X	X
Color	X	X	X	X	X
Sabor	X	X	X	X	X
Acidez	X				
Nivel de sal		X		X	
Nivel de dulce	X		X		X
Nivel de amargo			X		
Nivel de especias		X		X	
Consistencia	X	X	X	X	X
Textura	X			X	X
Presencia de sedimen <u>tos y/o ma</u> terias ex <u>trañas</u> .	X	X	X	X	X

✓

Escala de Calificación Global
que se sugiere utilizar para la Calificación

Calificación:	Significado:
5	Muy bueno (en todos los aspectos)
4	Bueno (sólo requiere pequeñas mejoras)
3	Regular (comible, pero nada más)
2	Malo (requiere grandes mejoras)
1	Muy malo (incomible)

BIBLIOGRAFIA:

- Griswold, R. M. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.
- Morr, M. I. & T.F. Inniter. "Introductory Foods". Second edition. Macmillan Co. U.S.A. 1971.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica I

- | | |
|--|---|
| 1.- Título | 10.- Serie de 4 muestras de atoles de maíz |
| 2.- Indicaciones para la preparación de las muestras | 11.- Serie de 4 muestras de sopas deshidratadas |
| 3.- Ejemplo de instrucciones | 12.- Serie de 4 muestras de chocolates en polvo |
| 4.- Preparación de gelatina: adicionar agua caliente | 13.- Resultados |
| 5.- Disolver | 14.- Tabla de atributos calificables para cada tipo de alimento |
| 6.- Adicionar agua fría | 15.- Escala de calificación global |
| 7.- Reposar hasta gelificación | 16.- Ejemplo de una hoja de calificación. |
| 8.- Serie de 4 muestras de gelatina | |
| 9.- Serie de 4 muestras de caldo de pollo | |

OBSERVACIONES: Esta práctica es importante porque permite familiarizar al alumno con los principales métodos de evaluación, los cuales utilizará a lo largo del curso y en su ejercicio profesional para juzgar la calidad de los productos alimenticios desarrollados.

Práctica II

DETERMINACION DE CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR SABORES

(Capacidad Umbral)

OBJETIVO: Ejemplificar los procedimientos que se emplean para determinar la capacidad umbral (threshold) de los jueces o catadores, para la identificación de sabores en alimentos. Estas pruebas se utilizan en la selección de los jueces de los grupos de evaluación de alimentos.

INTRODUCCION: El sabor es una combinación de sensaciones de gusto, aroma y textura. En la boca y en la faringe se encuentran las papilas gustativas, capaces de detectar lo dulce, ácido, salado y amargo; en la nariz existen terminaciones olfativas que pueden percibir gran cantidad de olores diferentes; la textura se percibe como sensaciones de tersura o rugosidad, suavidad o firmeza, viscosidad o fluidez y es también un factor importante en la aceptación de un alimento.

El gusto de los alimentos se detecta por el contacto de compuestos solubles que se hallan disueltos en la saliva o en los jugos de los alimentos, con las terminaciones nerviosas de las papilas gustativas.

Hay cuatro gustos primarios que podemos detectar: ácido, dulce, salado y amargo. Aunque pueden percibirse en todas las papilas, cada uno de estos gustos se detecta principalmente en alguna región de la lengua: el ácido en los lados, el salado en los lados y en la punta, el dulce en la punta y el amargo en la parte de atrás y en la faringe.

La capacidad de cada persona para percibir estas sensaciones es variable.

La mínima concentración de un compuesto que una persona puede detectar, es lo que se denomina su "capacidad umbral" para esa sustancia en particular.

El sentido del gusto se ve afectado, además por otros factores, como la temperatura, el estado físico del alimento y la fatiga del sentido.

Los alimentos presentan en general combinaciones de estos 4 gustos primarios, a las cuales deben el suyo propio. Se sabe que cuando se combinan dos o más de estos gustos se presentan efectos muy característicos.

INGREDIENTES:

leche fresca	3 l
leche evaporada	1 200 g
refresco de cola sin gas	3 l
sal	75 g
azúcar	150 g
quinina	2 g
jugo de limón	5 ml
ácido cítrico	50 g
gelatina sin sabor	300 g
sabores artificiales para alimentos	
colores artificiales para alimentos.	

EQUIPO:

Bureta graduada de 50 ml,
balanza analítica,
20 vasos de precipitados de 250 ml,
vasos de vidrio común de 300 ml,
1 cazo de 1 litro,
10 moldes para gelatina,
tela, mechero y tripié,
agitadores,
cucharas,
píperos,
pipetas graduadas de 10 ml.

Recomendaciones para la preparación de las muestras.Primera parte:

Leche fresca con sal			Refresco de cola con jugo de limón (fresco)		
No.	Leche	Sol. 20% NaCl	No.	Refresco	Sol. 10% de jugo limón
1	250 ml	5 ml	1	250 ml	0.5 ml
2	"	10	2	"	1.0
3	"	15	3	"	1.5
4	"	20	4	"	2.0
5	"	25	5	"	2.5
6	"	30	6	"	3.0
7	"	35	7	"	3.5
8	"	40	8	"	4.0
9	"	45	9	"	4.5
10	"	50	10	"	5.0

Leche evaporada con azúcar			Refresco de cola con sulfato de quinina		
No.	Leche	Sol. azúcar 5%	No.	Refresco	Sol. sulfato quinina 2%
1	250 ml	1 ml	1	250 ml	0.1 ml
2	"	2	2	"	0.2
3	"	3	3	"	0.3
4	"	4	4	"	0.4
5	"	5	5	"	0.5
6	"	6	6	"	0.6
7	"	7	7	"	0.7
8	"	8	8	"	0.8
9	"	9	9	"	0.9
10	"	10	10	"	1.0

METODO:

Primera parte:

Para la preparación de alimentos problema se utilizan: leche fresca pasteurizada, refresco de cola (sin gas) y leche evaporada. Cada una de estas sustancias se coloca en una serie de recipientes numerados del 1 al 10 y se les adicionan cantidades crecientes de algún reactivo o sustancia elegido por el profesor.

Se presentan a cada equipo, dos de estas series con sabores diferentes. Cada miembro del grupo podrá degustar en un recipiente aparte una pequeña cantidad de muestra (20 ml máximo), hasta identificar el sabor adicionado, respetando siempre la secuencia numérica de la serie, es decir, iniciando con el número 1, siguiendo con el 2 y así sucesivamente. Una vez que haya identificado el sabor del reactivo adicionado, informará por escrito el número de recipiente en que el sabor fue identificado por primera vez. Posteriormente, el profesor dará a conocer a cada alumno el reactivo adicionado y la menor dosis que pudo identificar y que representa su capacidad umbral para identificar dicho alimento y reactivo.

Segunda parte:

El profesor hará entrega de una serie de cuatro muestras de postre de gelatina, preparadas sin color y marcadas con claves y se pedirá a cada miembro del grupo que identifique e informe por escrito el sabor de cada muestra.

No debe haber distracción entre los jueces mientras verifican el examen de las muestras. Al terminar, los miembros

bros de cada grupo podrán intercambiar ideas para mejorar la interpretación de los resultados.

Tercera parte:

El profesor de laboratorio entregará una serie de cuatro muestras de postre de gelatina preparadas con diversos sabores y colores y pedirá a cada miembro del grupo que identifique e informe por escrito, el sabor correspondiente a cada muestra.

Deben observarse las mismas recomendaciones que se han descrito en el punto anterior.

TABLAS DE RESULTADOS:

I

Capacidad Umbral

Alimento	Sabor	Dosis

II

Sabores identificados en gelatinas incoloras

III

Sabores identificados en gelatinas con color.

BIBLIOGRAFIA:

- Griswold, R. M. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.
- Meyer, L. H. "Food Chemistry". Reinhold Publishing Co. U.S.A. 1960.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica II

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1.- Título | 7.- Resultados de capacidad umbral (I) |
| 2.- Materiales utilizados | 8.- Identificación de sabores en gelatinas incoloras |
| 3.- Identificación del sabor ácido | 9.- Identificación de sabores en gelatinas con color |
| 4.- Identificación del sabor amargo | 10.- Resultados de identificación de sabores |
| 5.- Identificación del sabor salado | |
| 6.- Identificación del sabor dulce | |

Segunda parte:

Postres de gelatina sin color:

Muestra marcada con	sabor
○	naranja
△	limón
□	durazno
*	coco

Tercera parte:

Postres de gelatina con color

Muestra marcada con	color	sabor
○	rojo	limón
△	verde	fresa
□	amarillo	cereza
*	naranja	coco

Fórmula recomendada para la preparación de las muestras de gelatina:

Grenetina	10 %
azúcar	87 %
ácido cítrico <u>1/</u>	3 %
sabor	0.050 %
colorante <u>2/</u>	

1/ Sólo se usará en los postres de gelatina con sabores de frutas; no se usa en sabores de coco, café, etc.

2/ El colorante puede presentarse en distintas formas, pero se utiliza la cantidad necesaria para dar un color ^T aceptable.

Para la preparación de los postres, se disuelven ' perfectamente 100 g de mezcla seca en 500 ml de agua caliente (80 a 90°C) y se dejan en refrigeración (5 - 8°C) por lo menos 3 horas, antes de probarlos.

Debe prepararse cada postre de gelatina en cantidad suficiente para obtener 12 muestras de 100 ml cada una, considerando que se requieren 12 juegos para un grupo de 25 alumnos.

Práctica III

DOSIFICACION DE ADITIVOS EN ALIMENTOS I

(Pudín de Vainilla)

OBJETIVO: Ejemplificar uno de los procedimientos para duplicar características en muestras de alimentos procesados. Se estudiará la dosificación de un aditivo saborizante (vainillina) en pudines de almidón.

INTRODUCCION: Un aditivo alimentario puede definirse como una sustancia química que se adiciona a un alimento en alguna etapa de su proceso, almacenamiento o empaçado y que permanece en el producto terminado.

En general se requiere que la adición de tales compuestos sirva a un objetivo específico y claramente definido, y que de ningún modo disminuya el valor nutritivo del alimento.

Son muchos los compuestos que se adicionan a los alimentos para prevenir su descomposición, realzar su sabor, aumentar su valor nutritivo o para darles otras características específicas que los mejoren.

Los aditivos pueden ser nutritivos o no-nutritivos, fisiológicamente activos o inertes, pero siempre es importante que sean seguros.

En aditivos alimentarios, "seguridad" es la certeza práctica de que no se producirá daño alguno como resultado

del uso de dicha sustancia en la cantidad y forma propuestas. (Por otro lado, "toxicidad" es la capacidad de una sustancia para producir un daño).

Para seleccionar un aditivo alimentario deben analizarse críticamente los compuestos que puedan servir a los fines específicos, tomando en cuenta los siguientes factores:

- 1) La naturaleza química de la sustancia,
- 2) su método de manufactura y grado de pureza,
- 3) la clase de impurezas y su posible toxicidad,
- 4) los efectos biológicos en animales de experimentación (es decir, cuales son los órganos afectados, hasta que grado, después de que tiempo de exposición y con que dosis),
- 5) los resultados de las pruebas efectuadas en diferentes animales (tres animales como mínimo),
- 6) la concentración en el producto final, tal como se consume,
- 7) la ingestión total por semana (frecuencia de consumo),
- 8) las rutas metabólicas en animales y humanos,
- 9) la función en el proceso de manufactura del alimento.

En el uso de aditivos alimentarios, una vez que se ha seleccionado, es importante determinar las dosis en que deben usarse para lograr su objetivo.

Por ejemplo, cuando se trata de un aditivo cuya función es dar o realzar el sabor de un alimento, una dosis inferior a la requerida no logra el efecto deseado y una dosis mayor puede dar un sabor desagradable.

La vainillina (3-metoxi, 4-hidroxi-benzaldehido) que se obtiene del fruto de "Vanilla planifolia" se usa como saborizante de alimentos, principalmente en dulces y postres.

En la elaboración de pudines de almidón es frecuente el empleo de aditivos para dar el sabor agradable característico.

Un pudín de vainilla debe presentar las siguientes cualidades: apariencia húmeda y brillante, formación de película en la superficie al enfriarse, suavidad y a la vez consistencia suficiente para moldearse, olor y sabor característicos de vainilla y ligeramente dulce, color amarillo claro.

MATERIALES:

Azúcar	100 g
fécula de maíz	50 g
sal	2 g
color amarillo No. 5	20 mg
sol. de vainillina	
al 0.1 % (en peso)	160 ml
alcohol	20 ml
leche fresca	1 l

EQUIPO:

Balanza analítica,
estufa con hornilla o te-
la, mechero y tripié,
vasos de precipitados,
cazo de aluminio de 1 l,
20 moldes individuales,
bureta graduada,
cucharas.

METODO:

Cada grupo de alumnos recibirá 100 g de una muestra problema de pudin de vainilla. El grupo de trabajo determinará por vía organoléptica, la concentración de vaini-

llina usada como saborizante en la muestra problema.

Fórmula básica:

La fórmula básica que se empleará para preparar el pudín sin sabor es la siguiente:

Azúcar	65.09 g
fécula de maíz	34.19 g
sal	0.70 g
color amarillo # 5	0.02 g

La vainillina para hacer la prueba será entregada por el profesor a cada grupo, en forma de solución alcohólica al 0.1 g en peso.

La preparación de la fórmula básica sin sabor deberá hacerse en forma cuidadosa, mezclando homogéneamente todos los ingredientes para evitar fallas en la determinación.

El color amarillo # 5 se puede diluir por anticipado en unos 15 ó 20 g del azúcar, se adicionan 5 ml de alcohol y se incorpora esta combinación a la mezcla de azúcar, fécula y sal; se continúa el mezclado hasta que el alcohol se haya evaporado.

Cocinado:

El cocinado de la muestra problema y del duplicado, debe ajustarse con precisión a las indicaciones siguientes:

1.- Se coloca la muestra problema (100 g) en un recipiente de aluminio de 1 litro de capacidad. Se adicionan 500 ml de leche fresca y se agita para hacer una mezcla homogénea. Se pone el recipiente a fuego medio, moviendo

constantemente hasta que se inicie la ebullición. Debe evitarse a toda costa que el producto se quemé, pues en este caso sería muy difícil hacer la correcta evaluación del sabor.

Se vacía el producto en moldes individuales y se deja enfriar.

2.- El procedimiento para la preparación del duplicado es similar. El pudín obtenido se reparte en 10 porciones iguales (en peso) poniéndolo en moldes individuales. Las adiciones de solución de vainillina deben hacerse con una bureta graduada y cuando el producto aún esté caliente. Después de cada adición debe homogeneizarse la muestra y dejar enfriar antes de su degustación y comparación con el problema para no obtener falsos resultados.

Para facilitar este tipo de duplicaciones, es siempre recomendable empezar con dosis pequeñas y alcanzar la igualación del sabor a dosis subsecuentes y algo mayores.

RESULTADOS: Cada grupo informará por escrito la dosis que igualó el nivel de sabor de vainillina de la muestra problema, expresada en g/ 100 g de muestra:

Se encontró que la muestra problema contiene
 g de vainillina por 100 g de muestra.

BIBLIOGRAFIA:

- Börgstrom, G.D. "Principles of Food Science". Vol. II. Macmillan Co. U.S.A. 1969.
- Morr, M.L. & T.F. Irmiter. "Introductory Foods". Second edition. U.S.A. 1971.

MATERIAL AUDIOVISUAL REQUERIDO:

Práctica III

- | | |
|--|--|
| 1.- Título | 8.- Colocar las muestras' en un recipiente, agregar leche y hervir |
| 2.- Materiales utilizados | 9.- Dosificación de la ' vainillina |
| 3.- Fórmula básica | 10.- Reposo para la geli- ficación |
| 4.- Mezclado en seco de los ingredientes | 11.- Comparación con el ' problema |
| 5.- Preparación del coloran ^{te} | 12.- Resultados |
| 6.- Incorporación a la mez- ccla y evaporación del alcohol | |
| 7.- Distribución en bolsas y termosellado | |

OBSERVACIONES: En esta práctica pueden emplearse otros sa- bores diferentes para estudiar su dosificación en pudines ' de almidón, así como la de otros aditivos, por ejemplo los' colorantes. Puede designarse a cada equipo el estudio de un aditivo saborizante (u otro) diferente y comentar todos los resultados en la discusión.

Práctica IV

DOSIFICACION DE ADITIVOS EN ALIMENTOS II

(Jugo de Tomate)

OBJETIVO: Estudiar experimentalmente algunos de los factores que afectan las características del jugo de tomate, especialmente ciertos aditivos como sal, gomas, ácido cítrico, ácido ascórbico.

INTRODUCCION: Se ha encontrado que el factor más importante para obtener una buena consistencia en el procesado de productos del tomate, es la temperatura del tratamiento antes o durante la extracción del jugo. Wildeman encontró que la ventaja del método de extracción en caliente consistía no en la extracción del material péctico de las semillas, sino en la preservación de la pectina natural, concluyendo que en los tomates molidos, SIN CALENTAMIENTO cerca del 70 % del contenido de pectina, se pierde en 10 minutos.

Por esta razón, la inactivación de las enzimas pectin-metoxilasa y pectin-poligalacturonasa, se logra por un adecuado escalde en agua hirviendo a 93 - 94°C. Sin embargo, en el procesado industrial debe ser mínimo el calentamiento de derivados del tomate, para no afectar negativamente el color y el sabor del producto.

Se sabe también que el tamaño de partícula de los sólidos en suspensión tiene influencia sobre la consistencia de los derivados del tomate.

En la práctica, es posible utilizar aditivos del tipo de las gomas vegetales para estabilizar la viscosidad de los derivados del tomate y otros aditivos para mejorar otras características como sabor, color, etc.

Debe recordarse que por ser el jugo de tomate un fluido no-newtoniano, todas las medidas de su viscosidad son valores de viscosidad aparente.

MATERIALES:

Jitomate fresco	1 Kg
sal	25 g
ácido ascórbico	500 mg
ácido cítrico	5 g
agente estabilizante de viscosidad	1 g
glutamato monosódico	500 mg
hidróxido de sodio 0.1 N	100 ml
fenolftaleína.	

EQUIPO:

Balanza analítica, viscosímetro de Ostwald o de Brookfield, cronómetro, bureta graduada y pinzas, pipeta de 10 ml, 4 vasos de precipitados de 500 ml, 4 matraces erlenmeyer de 250 ml, embudo de tallo corto, tamiz (U.S. standard sieve No. 60) ó colador, estufa con hornilla o tela, mechero y tripié, lienzo de manta, 4 frascos de vidrio común de 500 ml con tapón, olla de peltre de 1 l, papel filtro.

METODO:

Cada grupo recibirá una muestra problema de jugo de tomate que tratará de reproducir utilizando el jugo obtenido en el laboratorio.

La viscosidad aparente del jugo será determinada con viscosímetro de Ostwald o Brookfield. En ausencia de este equipo será necesario que todos los grupos utilicen la misma pipeta graduada de 10 ml y que midan el tiempo en segundos en que sale de ella el mismo volumen de jugo.

Las operaciones generales para la preparación del jugo son las siguientes:

Los tomates que se usen deben haber alcanzado su plena madurez, estar sanos, firmes y ser de color rojo por fuera y por dentro. 1/.

Lavado: Deben lavarse usando solamente agua para quitar perfectamente bien la tierra, hongos y demás materiales extraños.

Escaldado: Esta operación tiene por objeto inactivar enzimas que provocan la degradación de las pectinas. Se colocan los jitomates en un lienzo de manta y se sumergen en agua hirviendo durante 5 minutos. Enseguida se llevan a enfriar en agua corriente, dejándolos en reposo otros 5 minutos.

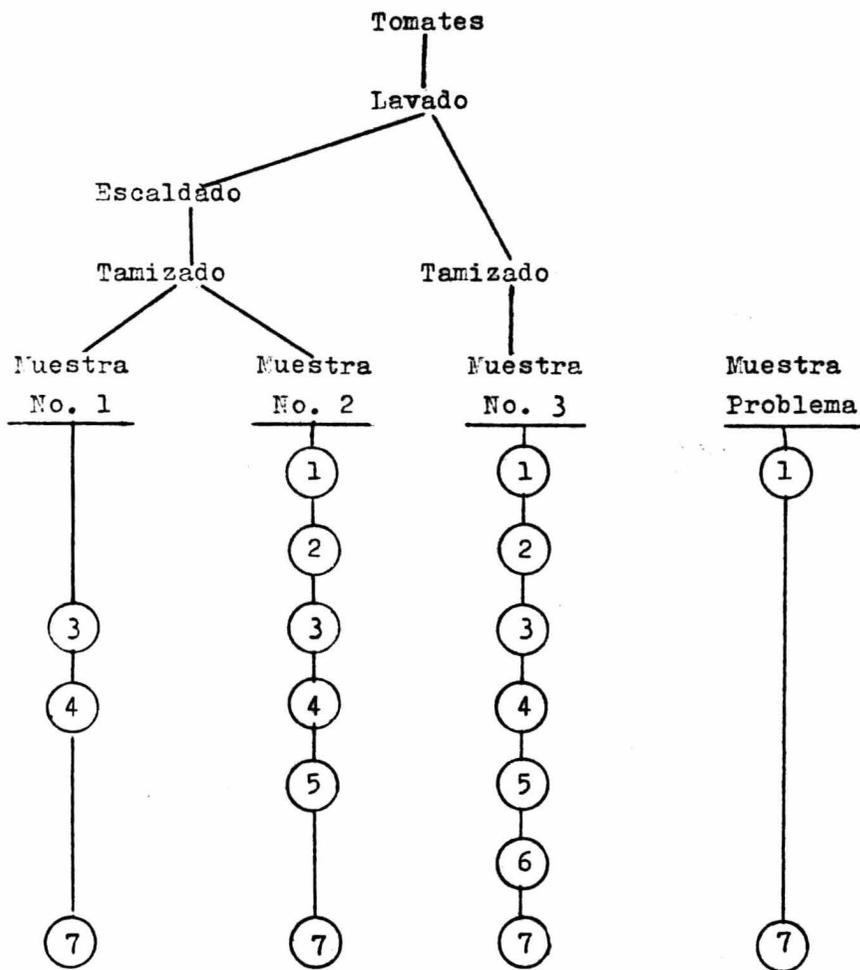
Tamizado: Los tomates escaldados se tamizan lo más rápido posible (para evitar que se oxiden) utilizando un

1/ Si el color es aún verde, se obtendrá un jugo de color grisáceo no aceptable.

colador de malla cerrada (para evitar que puedan pasar las semillas y porciones de cáscara). De preferencia usar la malla metálica No. 60 (U.S. standard sieve No. 60).

A continuación se muestra la secuencia de experiencias que deben seguirse en esta práctica:

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE EXPERIENCIAS



Descripción de las Operaciones del Diagrama:

Número: Descripción:

- 1 Determinación de acidez. Expresarla como % de ácido cítrico. La determinación se hará en el "suero" que se obtiene al filtrar el jugo en papel para eliminar pulpa y fibras.
- 2 Adicionar ácido ascórbico 0.05 % (50 mg por 100 g de jugo) y glutamato monosódico 0.1 % (100 mg por 100 g de jugo).
- 3 Adicionar solución concentrada de ácido cítrico (en gotas) hasta alcanzar el nivel de acidez de la muestra problema. En algunos casos esta adición no es necesaria debido a la fuerte acidez natural de los frutos.
- 4 Adición de 0.5 % de sal (500 mg por 100 g de jugo).
- 5 Adición de 0.25 % de agente estabilizador de viscosidad. Este agente debe adicionarse previamente mezclado en seco con la sal que se usará, de acuerdo con el punto anterior. El jugo se agitará vigorosamente tres veces, durante 1 minuto a intervalos de 5 minutos.
- 6 Llevar el jugo a ebullición con fuego lento y dejar que hierva por un minuto. Al terminar se dejará enfriar hasta que alcance la temperatura de la muestra problema.

- 7 Comparación de los siguientes atributos de todas las muestras:
- (a) color
 - (b) características de los sólidos suspendidos (visual)
 - (c) aroma
 - (d) sabor (tomate)
 - (e) nivel de sal (sensorial)
 - (f) nivel de acidez (sensorial)
 - (g) viscosidad (Ostwald, Brookfield o pipe ta)

QUESTIONARIO:

- 1.- Construya una tabla en donde aparezcan los resultados de las comparaciones de los atributos anteriores en las cuatro muestras.
- 2.- Explique la razón del uso del ácido ascórbico en las muestras 2 y 3.
- 3.- ¿Qué diferencias existen en el sabor de las muestras 1 y 2?
- 4.- ¿Cuál de las tres muestras obtenidas en el laboratorio resultó ser la más viscosa?
- 5.- ¿Qué diferencias hay en el color de la muestra problema y la muestra 1?
- 6.- ¿Cuál de las 3 muestras obtenidas se parece más en todos sus caracteres a la muestra problema?

BIBLIOGRAFIA:

- Hernández Ojeda Salvador. "Productos Industriales del Tomate. Los factores que afectan su consistencia y el equipo utilizado para su control". Tesis Profesional. Facultad de Química. U.N.A.M. 1965.
- Tressler, D.K. & M.A. Joslyn. "Fruit and Vegetables Juice Processing Technology". The AVI Publishing Co. Westport, Conn. U.S.A. 1961.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica IV

- | | |
|---|---|
| 1.- Título | 13.- Adición de la mezcla estabilizante-sal |
| 2.- Materiales utilizados | 14.- Ebullición |
| 3.- Lavado | 15.- Enfriamiento |
| 4.- Escaldado | 16.- Comparación con el problema |
| 5.- Enfriado | 17.- Determinación de sólidos en suspensión. |
| 6.- Tamizado | 18.- Determinación de viscosidad aparente (Ostwald) |
| 7.- Diagrama de operaciones | 19.- Determinación de viscosidad aparente (pipeta) |
| 8.- Filtrado | 20.- Cuestionario |
| 9.- Determinación de acidez | |
| 10.- Adición de ácido ascórbico y glutamato monosódico | |
| 11.- Adición de ácido cítrico | |
| 12.- Preparación del agente estabilizante de viscosidad | |

OBSERVACIONES: Este experimento puede realizarse con otras verduras o frutas y resulta valioso pues permite al estudiante trabajar con varios aditivos y diversos factores de proceso en el mismo producto.

Práctica V

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE JARABES DE CHOCOLATE

OBJETIVO: Ilustrar la formulación de jarabes de chocolate, estudiando los efectos de la adición de glucosa, agentes de viscosidad como la carragenina, variaciones en las cantidades de azúcar y cocoa.

INTRODUCCION: La cocoa es el subproducto obtenido del procesamiento del cacao tostado y molido, y sometido a prensado para extraer la manteca de cacao.

Las cacaos pueden tener porcentajes residuales variables de grasa del cacao y se utilizan ampliamente en confitería y pastelería por su característica de impartir sabor a chocolate. Los jarabes de chocolate son también de gran aplicación en confitería y dulcería.

MATERIALES:

Cocoa clara en polvo	300 g
azúcar granulada	400 g
glucosa (80% de sólidos)	1 600 g
extracto de vainilla	5 g
carragenina en polvo	5 g
sal	10 g
agua	1 000 g
papel pH	
leche fresca	350 g

EQUIPO:

Estufa con hornilla o
tela, mechero y tripie,
balanza analítica
batidora planetaria
Hobart,
balanza granataria
cacerola,
10 frascos de vidrio
con tapa, de 350 ml,
cucharas.

METODO:

Fórmulas Experimentales

Ingredientes	No. 1	No. 2	No. 3
	Cantidades en gramos		
Cocoa	50.00	45.00	40.00
Azúcar	130.00	70.00	-
Carragenina	0.40	1.60	2.40
Glucosa (80% de sólidos)	175.00	250.00	350.00
Extracto de vainilla	1.00	1.00	1.00
Sal	0.75	0.75	0.75
Agua	160.00	150.00	125.00

Procedimiento:

1) Mezcle juntos todos los ingrediente secos en el tazón de la batidora planetaria.

2) Adicione suficiente agua a los ingredientes secos para formar una pasta y mezcle hasta que esté homogénea.

3) Agregue el agua restante y la glucosa.

4) Pase la mezcla a una cacerola y caliéntela agitando constantemente hasta que hierva.

5) Retire del fuego, adicione el sabor (vainilla) y mezcle perfectamente.

6) Si se dispone de homogeneizador de laboratorio, pase la mezcla caliente por él, ajustando la presión a 1 500 psi.

7) Llene los frascos a 85°C, esterilice las tapas volteando los frascos llenos y dejándolos reposar unos minutos y finalmente enfríelos rápidamente al chorro del agua hasta que tenga aproximadamente la temperatura del cuerpo (38°C).

NOTA: La eficiente aplicación de algunos estabilizantes como la carragenina requiere que se disuelvan previamente en agua hirviendo con agitación constante. La carragenina se puede mezclar previamente con el azúcar para facilitar su disolución.

QUESTIONARIO:

- 1.- Determine e informe el pH inicial de la cocoa y del producto terminado, diluyendo al 10 % en agua destilada y agitando 10 minutos antes de la prueba.
- 2.- ¿Qué objeto tiene usar carragenina en la fórmula de el jarabe?
- 3.- Haga una evaluación de la aceptabilidad probando ca da una de las fórmulas:
 - a) sin acompañar con otros alimentos
 - b) disolviendo 25 g en un vaso con 100 g de leche fresca.

Los atributos y la escala para juzgarlos son los si guientes:

(a) color, (b) aroma, (c) nivel de sabor a chocolate, (d) nivel de sabor dulce, (e) viscosidad.

Escala:

- 5 Muy aceptable
- 4 Aceptable
- 3 Regular
- 2 Malo
- 1 Muy malo

¿Cuál de las tres fórmulas es la más aceptable para Usted? ¿Por qué?

- 4.- Calcule el contenido inicial de sólidos totales de cada fórmula.
- 5.- Proponga un método para determinar el contenido de sólidos totales del producto terminado.

BIBLIOGRAFIA:

- A.E. Staley Manufacturing Co. "A Formulary for better Sandies" Decatur, Illinois, U.S.A.
- Cook, R.I. "Chocolate - Production and Use Magazines for Industry". New York. U.S.A. 1960.
- Griswold, R.F. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica V

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1.- Título | 7.- Calentar hasta ebullición |
| 2.- Materiales utilizados | 8.- Adición del sabor |
| 3.- Fórmulas experimentales | 9.- Homogenización |
| 4.- Mezclado en seco de ingredientes | 10.- Llenado de los frascos |
| 5.- Adición de agua para formar una pasta | 11.- Esterilización de las tapas |
| 6.- Adición de agua y glucosa | 12.- Enfriado |
| | 13.- Questionario |

Práctica VI

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE CARAMELOS MASTICABLES

OBJETIVO: Estudiar experimentalmente las variables que afectan las características de los caramelos masticables (viscosidad, masticabilidad, textura) como son el contenido de humedad final, la temperatura de cocinado, dosis de sólidos de leche, dosis de grasas, etc.

INTRODUCCION: Los caramelos masticables, como su nombre lo indica, se diferencian del caramelo duro común, en contener una mayor humedad y haber sido cocidos a temperaturas más bajas y contener una cierta proporción de grasa. Los caramelos masticables (chiclosos), deben su característico color y sabor a la reacción de encafecimiento que ocurre entre los grupos amino de las proteínas de la leche que contienen y los grupos aldehído de los monosacáridos. La sacarosa no puede producir reacciones de encafecimiento (Maillard) por no contener grupos aldehído libres; además no puede caramelizarse en presencia de agua ni se alcanza la temperatura de cocinado que se requiere para una caramelización.

Los caramelos masticables tienen normalmente humedades del 6 al 10 %. A estos niveles de humedad, la sacarosa, la glucosa y el azúcar invertido se hallan sobresaturados.

Sin embargo, la presencia de los azúcares reductores como la glucosa y la naturaleza altamente viscosa

del producto, evitan la cristalización de la sacarosa.

El comportamiento al flujo de la masa de caramelo masticable es no-newtoniano. El incremento de la viscosidad durante el cocinado, es no lineal. Las propiedades reológicas dependen del tipo y cantidad de ingredientes utilizados y de la humedad residual.

MATERIALES:

Azúcar granulada	350 g
mantequilla	100 g
leche evaporada <u>1/</u>	410 g
glucosa	680 g
leche condensada	
azucarada	410 g
grasa sólida	25 g
monoestearato de	
glicerilo	0.5 g
sal	15 g

EQUIPO:

Estufa con hornilla o te
la, mechero y tripie,
termómetro de 0 a 150°C
balanza granataria
molde metálico cuadrado
de 15 cm de lado y 1.5
a 2 cm de alto,
tabla de madera para
cortar,
cacerola,
vasos de vidrio común,
cuchillo, espátula de
madera.

1/ Una lata de 410 g netos, con 24% de sólidos de leche.

METODO:

Fórmula básica:

Azúcar granulada	115 g
Mantequilla	33 g
Leche evaporada	136 g
glucosa	226 g
sal	3 g

Se mezclan el azúcar, la sal, la glucosa y la leche evaporada en una cacerola apropiada, se pone al fuego. Agitando constantemente, se permite que alcance la ebullición y con la flama baja se adiciona la mantequilla poco a poco, y se continúa hirviendo lentamente hasta que la temperatura alcance 105°C. Mientras hierve la masa no debe dejarse de agitar con la espátula de madera ni un instante, pues se corre el peligro de quemar el producto. Compruebe el punto final de cocinado, dejando caer unas gotas de la masa en un vaso con agua fría; las gotas deben formar entre los dedos una bola suave que no pierda su forma.

En este momento se vierte el caramelo en el molde bien engrasado con una capa de grasa sólida. Se deja enfriar perfectamente y se saca golpeando un poco el molde sobre la tabla y se corta con un cuchillo filoso, en cuadros de 2.5 cm por lado.

Variaciones:

- 1) Fórmula básica cocinada a 110°C.
- 2) Fórmula básica con un 15 % menos de mantequilla.
- 3) Fórmula básica con un 25 % menos de leche evaporada

4) Fórmula básica sustituyendo la leche evaporada' por leche condensada azucarada.

5) Fórmula básica adicionada de 0.5 g de monoestearato de glicerilo.

QUESTIONARIO:

- 1.- ¿Qué relación hay entre el punto de ebullición y la consistencia del producto? Explíquelo.
- 2.- Después de reposar 2 horas el dulce, obsérvelo para ver si ha perdido su forma de cuadros. En caso de que esto suceda, explique las posibles causas.
- 3.- Haga un examen organoléptico del producto. Utilice' la escala siguiente para calificar los atributos ' anotados a continuación:
(a) sabor, (b) color, (c) consistencia, (d) textura y masticabilidad.

Escala:

- 5 Muy aceptable
- 4 Aceptable
- 3 Regular
- 2 Malo
- 1 Muy malo.

- 4.- Examine especialmente las características de masticabilidad de la fórmula adicionada con monoestearato de glicerilo e informe sus observaciones.
- 5.- ¿Cuál de las fórmulas resultó globalmente la más ' aceptable?

BIBLIOGRAFIA:

- Barnett, G. "Candy Making". Don Gusow Publications, Inc. New York, U.S.A. 1960
- Lees, R. "Manufacture of Caramel". Food Manufacture. Marzo 1973, p 45, 46 y 50.
- Meyer, L.H. "Food Chemistry". Reinhold Publishing Co. U.S.A. 1960.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica VI

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1.- Título | 8.- Comprobación del punto final: gota en agua fría |
| 2.- Materiales utilizados | 9.- La gota no debe deformarse |
| 3.- Fórmula básica | 10.- Vaciado al molde en-
grasado |
| 4.- Mezclado de los ingredientes | 11.- Enfriado |
| 5.- Ebullición | 12.- Cortado |
| 6.- Adición de la mantequilla | 13.- Producto terminado |
| 7.- Cocinado hasta alcanzar 105°C | 14.- Cuestionario |

Práctica VII

DISEÑO EXPERIMENTAL DE SOPAS DESHIDRATADAS

OBJETIVOS: Conocer como se prepara una sopa deshidratada. Comprender cual es el papel que juega cada uno de los ingredientes en las fórmulas. Analizar las variaciones que sufre la aceptabilidad de la sopa al modificar las dosis de estos ingredientes. En general, saber preparar una sopa deshidratada con buena aceptación del consumidor.

INTRODUCCION: Los productos deshidratados presentan dos grandes ventajas que son: la reducción de peso del producto y la facilidad de conservación. Estas características permiten economizar en los gastos de transporte y almacenamiento.

Se llaman sopas deshidratadas instantáneas aquellas mezclas que pueden reconstituírse muy rápidamente al adicionar agua caliente o hirviendo.

El carácter instantáneo de la sopa se refiere a que, por efecto de almidones o gomas especiales o modificadas, se logra obtener una muy buena consistencia o cuerpo en muy corto tiempo.

MATERIALES:

Leche en polvo descremada	30 g
fécula de maíz	30 g
almidón de maíz pre- gelatinizado	20 g
grasa vegetal	100 g
harina de trigo	50 g
cebolla deshidratada	30 g
cebolla en polvo	10 g
harina de maíz <u>1/</u>	30 g
glutamato monosódico	5 g
pimienta blanca molida	2 g
hidrolizado de pro- teínas vegetales	5 g
sal	10 g
agua	500 g

EQUIPO:

Mezcladora para polvos
(batidora Hobart),
estufa de secado,
balanza analítica,
balanza granataria,
selladora para termo-
plásticos,
estufa con hornilla o
tela, mechero y tripié,
probeta de 100 ml,
ollas de aluminio de
1000 ml,
platos blancos,
cucharas,
bolsas de polietileno.

METODO:

Fórmula básica:

Grasa vegetal	28.70 %
Harina de trigo +	18.61 %
Cebolla deshidratada	12.52 %

1/ Por ejemplo, harina de maíz FINSAs.

Leche en polvo descremada +	12.52 %
Harina de maíz +	12.52 %
Sal +	8.75 %
Cebolla en polvo +	3.75 %
Glutamato monosódico (GMS)	1.25 %
Hidrolizado de proteínas vegetales (HFV)	1.25 %
Fimienta blanca molida	0.13 %
	<hr/>
	100.00 %

Preparación:

Consiste en mezclar todos los ingredientes hasta obtener un polvo uniforme. Cuando no se dispone de la mezcladora de polvos, puede usarse una bolsa de plástico.

En algunos casos, en que se desea reducir el contenido de humedad final, pueden secarse previamente los componentes de la fórmula marcados con +.

Una vez hecha la mezcla se llenan bolsitas de polietileno o de plástico laminado con 80 g de la mezcla y se sellan por calor.

Para reconstituir la sopa, vacíe el contenido de una bolsa en un recipiente apropiado y agregue 500 ml de agua fría. Lleve a ebullición y cocine a fuego lento hasta que los trozos de cebolla estén suaves.

Variaciones:

- I Fórmula básica sin GMS ni HPV.
- II Fórmula básica sustituyendo el 50 % de harina de trigo con almidón pregelatinizado.
- III Fórmula básica sustituyendo la harina de maíz por fécula común de maíz (almidón).

Resultados:

El grupo que prepare la fórmula básica sin cambios' probará las variaciones I, II y III. Cada grupo que prepare una fórmula deberá presentar juicios sobre las obtenidas por los otros grupos, pero nunca sobre las que ellos han preparado.

Las muestras de sopas de las fórmulas: básica, variación I, variación II y variación III, deberán ser calificadas en sus atributos, de acuerdo con la escala establecida:

Atributos:

- Aroma
- Color
- Sabor (cebolla)
- Nivel de sal
- Nivel de especias
- Consistencia (cuerpo)
- Presencia de sedimentos y/o materias extrañas

Escala:

- 5 Muy bueno
- 4 Bueno
- 3 Regular
- 2 Malo
- 1 Muy malo

Los informes escritos de las calificaciones organolépticas serán entregados al profesor por cada alumno. Dichos informes deben incluir otras observaciones de interés que no estén incluidas en la lista de atributos.

QUESTIONARIO:

- 1.- ¿Cuál es la función del glutamato monosódico en la fórmula de la sopa?
- 2.- ¿Qué ventajas tiene usar además del aditivo anterior, el hidrolizado de proteínas vegetales?
- 3.- ¿Qué tipo de grasa vegetal se utilizó en la fórmula y cuales son los atributos importantes en su calidad para lograr una buena aceptación de la sopa?
- 4.- ¿Qué beneficio produce utilizar en la fórmula almidón pregelatinizado en vez de harina de trigo?
- 5.- Además de subir la dosis de cebolla en polvo, ¿qué otro procedimiento se puede seguir para aumentar el sabor propio de la fase líquida?
- 6.- ¿Cuál de las muestras de sopa mostró la mayor consistencia o cuerpo?
- 7.- ¿Cuál de las tres fórmulas que Usted probó fue la más aceptable?

BIBLIOGRAFIA:

- Binsted, R. & J.D. Dovey. "Soup Manufacture". Food Trade Press. London, 1970.
- Pistono, R. J. "Deseccación de los Productos Vegetales". Editorial Reverté. España, 1961.

INDICIAI AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica VII

- | | |
|------------------------------|---|
| 1.- Título | 8.- Adición de agua |
| 2.- Materiales utilizados | 9.- Llevar a ebullición |
| 3.- Fórmula básica | 10.- Análisis organoléptico |
| 4.- Mezclado en seco | 11.- Cuadro de variaciones experimentales |
| 5.- Empacado | 12.- Cuestionario |
| 6.- Termosellado | 13.- Resultados. |
| 7.- Colocar en un recipiente | |

Práctica VIII

COCINADO DE CARNE POR MEDIO DE CALOR SECO

OBJETIVO: Ilustrar el cocinado de carne mediante el calor seco y algunos de los efectos de la temperatura del horno sobre la calidad de la carne cocinada.

INTRODUCCION: Durante la cocción, las carnes sufren distintas modificaciones que mejoran su sabor y las hacen más tiernas.

Existen varios métodos para medir la suavidad de la carne, pero los dos que más frecuentemente se utilizan son el del panel de jueces (que es el que se utilizará) y el de penetración mecánica (tenderómetro). Se ha encontrado que hay gran correlación entre los resultados dados por pruebas panel y los dados por el tenderómetro.

Por otro lado, la cocción tiene mucha importancia desde el punto de vista sanitario, ya que destruye las bacterias y/o los parásitos que puedan existir en la carne.

Según el método de cocción que se utilice, la temperatura que se alcance y el tiempo que se cocine, las modificaciones serán más o menos intensas.

Al cocinar la carne, empieza a cambiar el color en el exterior; conforme el calor progresa hacia el interior del corte, la temperatura interior alcanza el punto de coagulación de las proteínas y el cambio de color de la hemoglobina.

Cuando el tiempo de cocción es mucho más corto, la carne se cuece en el exterior, pero en el interior permanece aun cruda y de color rojo.

Es importante, pues, tener en cuenta los factores de tiempo, temperatura y medio de cocción, así como el corte y dureza de la carne, que depende de la parte del animal de que se trate: hay vísceras y músculos.

Entre las vísceras están el hígado, el corazón, los riñones, los sesos, la lengua y la panza y generalmente son suaves; los músculos son más duros o más tiernos según la función que realicen en el cuerpo y el estado fisiológico del animal.

En cada país o región los cortes de músculos reciben distintos nombres. Generalmente el músculo designado como filete o lomito es el más blando.

Los cortes duros, ricos en tejido conjuntivo, se ablandan mucho más cuando el calor es húmedo y el tiempo de cocción es prolongado. Cuando la carne es más tierna o está molida se utiliza calor seco, como sucede también en el caso de pescados y mariscos que tienen poco tejido conectivo y poca grasa. La cocción a presión se utiliza para cortes más duros.

En el horneado, que es uno de los métodos de calor seco, se usan trozos grandes con poco tejido conectivo, o preparaciones de carne molida (pasteles).

Para evitar que la carne se reseque demasiado, se tapa el recipiente o se barniza la carne con grasa.

MATERIALES:

2 cortes de res de 500 g
cada uno, para asar, sin
hueso,
grasa para cocinar 100 g

EQUIPO:

Estufa de cocina con horno,
balanza granataria,
termómetro para carnes de
0 a 200°C,
2 perchas o parrillas,
2 cacerolas para recoger el
jugo, de tamaño mayor que
el de los cortes,
cuchillo para rebanar,
tenedor,
platos blancos,
trapo limpio.

METODO:

A. Horno a 162°C (325°F).

1) De ser posible use un horno con vitralla de vidrio, fíjelo a 162°C. Al planear el trabajo estime aproximadamente 30 minutos.

2) Frote la carne con un trapo limpio. Si se utilizan costillas quite los tendones y elimine cualquier porción de grasa que cuelgue de la espina.

3) Pese la carne directamente sobre el plato de la balanza. Pese la cacerola para el goteo, con la percha y el termómetro para carne.

4) Inserte el termómetro de modo que el bulbo quede en el centro del músculo de mayor tamaño.

5) Coloque el corte, cubriéndolo con la grasa, en la cacerola ya tarada. No agregue agua ni condimentos. Pese la cacerola, la carne y el termómetro para checar las pesadas anteriores.

6) Ponga la carne en el horno cuando éste haya alcanzado la temperatura indicada y registre el tiempo.

7) Observe y registre las temperaturas de la carne y del horno a intervalos de 5 minutos, usando la luz de la lámpara si el horno no tiene luz interna.

8) Retire la carne del horno cuando su temperatura sea de 62°C . Registre el tiempo.

9) Pese la carne, la cacerola y el termómetro. Escorra la carne y pásela a una plancha. Pese la cacerola y el jugo.

10) Corte rebanadas delgadas para su evaluación. Úse solo el músculo mayor y las rebanadas internas.

B. Horno a 280°C (450°F).

Repetir los pasos de A. Estime aproximadamente 20 minutos de tiempo de cocimiento.

QUESTIONARIO:

- 1.- Compare las pérdidas de cocimiento y apariencia del jugo a las dos temperaturas.
- 2.- ¿Cuántas porciones iguales se obtienen de cada uno de los dos cortes de carne? Paso 10
- 3.- ¿Cómo afecta la temperatura del horno, la igualdad o uniformidad del cocimiento en todo el corte de carne?

- 4.- ¿Se observaron diferencias en la suavidad?
- 5.- Haga una gráfica de la temperatura interna de la car
ne contra el tiempo y anéxela a esta práctica.

TABLAS DE RESULTADOS:

Factor medido	Temperatura	
	162°C	280°C
A. Antes del cocimiento		
1. Peso de la cacerola		
2. Peso del termómetro		
3. Peso de la carne		
4. Peso de la cacerola, el termómetro y la carne		
B. Al salir del horno		
1. Peso de la cacerola, la carne, el termómetro y el jugo		
2. Peso de la cacerola y el jugo		
C. Pérdidas de peso		
1. Pérdida por evaporación ($A_4 - B_1$)		
2. Pérdida por goteo ($B_2 - A_1$)		
3. Pérdida total ($C_1 + C_2$)		

D. Pérdidas como % del peso de la carne cruda	162°C	280°C
1. Debida a evaporación $(100 \times \frac{A_3 - C_1}{A_3})$ 2. Debida a goteo $(100 \times \frac{A_3 - C_2}{A_3})$ 3. Pérdida Total $(100 \times \frac{A_3 - C_3}{A_3})$		
E. Tiempo de Cocimiento		
1. Hora de entrada al horno 2. Hora de salida del horno 3. Tiempo total de cocimiento 4. Tiempo de cocimiento por Kg de carne cruda		
F. Evaluación		
1. Sabor 2. Suavidad 3. Jugosidad 4. Color 5. Aceptabilidad		

BIBLIOGRAFIA:

- Béhar, M. y S. Icaza. "Nutrición". Nueva Editorial Interamericana. México, 1962.
- Griswold, R. M. "The experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.

MATERIAL AUDIOVISUAL SUGERIDO:

Práctica VIII

- | | |
|--|---|
| 1.- Título | 11.- Retirar la carne del horno |
| 2.- Fijar el horno | 12.- Pesar carne, cacerola, termómetro y percha |
| 3.- Limpiar la carne | 13.- Pesar la cacerola y el jugo |
| 4.- Eliminar la grasa | 14.- Rebanar la carne para su evaluación |
| 5.- Pesar la carne | 15.- Hornear el otro corte a 280°C |
| 6.- Pesar la cacerola, la percha y el termómetro | 16.- Cuestionario |
| 7.- Insertar el termómetro | 17.- Tabla de resultados. |
| 8.- Rectificar pesadas | |
| 9.- Letrero: Cocinado | |
| 10.- Hornear la carne a 162°C | |

Práctica IX

ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL HUEVO Y SUS COMPONENTES

(Estabilidad de Espumas)

OBJETIVO: Estudiar los efectos de diversos factores en la estabilidad de espumas de clara de huevo.

INTRODUCCION: La espuma de huevo es un coloide formado por burbujas de aire rodeadas de albúmina, la cual ha sufrido cierta desnaturalización en la superficie gas-líquido.

Las espumas de clara de huevo juegan un papel importante en muchos alimentos, debido a que producen textura ligera y contribuyen a dar mayor volumen.

Características y Usos Comunes de las Espumas de Huevo.

Etapa de Batido	Descripción	Usos
1.- Ligeramente batida	Espuma ligera, burbujas de aire grandes y transparentes, fluye con facilidad.	Clarificación Emulsificación Espesamiento Cobertura



2.- Espuma firme
picos húmedos



Desaparece espuma ligera, las celdas de aire se hacen pequeñas y más blancas; brillante y húmeda en apariencia fluye si el recipiente se inclina. En el reposo libera líquido rápidamente. Al retirar el batidor, la espuma sigue formando picos redondeados.

Merengues
suaves

3.- Dura



Las celdas de aire son muy blancas y muy pequeñas; brillante, suave y húmeda en apariencia. Si el recipiente se inclina, puede deslizarse ligeramente.

Pasteles,
tartas,
merengues
firmes
helados,
malvais-
cos.

4.- Seca



Espuma rígida y casi frágil, muy blanca pero sin brillo; comienzan a aparecer pequeñas hojuelas. Si se deja reposar se separa el líquido lentamente en el fondo.

Huevos con
pan al hor-
no.

Medida Práctica de la Estabilidad de las Espumas:

La estabilidad se determina midiendo la cantidad de líquido que drena de la clara batida colocada en un embudo.

4) Registre el volumen del líquido drenado de la clara batida, cada 10 minutos, durante una hora (Tabla).

5) Haga una gráfica de los resultados, con el tiempo de drenado en la abscisa y el volumen drenado en ml en la ordenada. Si se usa el mismo tipo de papel y la misma escala, las gráficas de los diversos experimentos pueden compararse fácilmente.

Variaciones:

Al realizar las experiencias, deben seguirse las instrucciones generales excepto para la variable estudiada.

A. Tipo de Batidor

1. Batidor rotativo
2. Batidor de alambre
3. Batidor eléctrico, usando un tazón pequeño y a la velocidad más alta.

B. Duración del batido

1. Batir por el método estándar
2. Batir por menos tiempo que en el método estándar
3. Batir hasta la etapa "seca"

C. Frescura de la clara

1. Clara de huevo fresco
2. Clara de huevo deteriorado

D. Aditivos adicionados a 25 g de clara antes del batido

1. ninguno
2. 1 g de sal



3. 0.5 g de tartrato ácido de potasio
4. 1 g de tartrato ácido de potasio
5. 6 gotas de yema de huevo
6. 10 ml de agua
7. 2 cucharadas de azúcar (aproximadamente 20 g)

QUESTIONARIO:

- 1.- ¿Qué tipo de batidor produjo la espuma más estable?
- 2.- ¿Es la sal el aditivo que estabiliza la espuma?
- 3.- ¿Por qué se ha seleccionado el cremor tártaro y cómo afecta a la espuma?
- 4.- ¿Cómo afecta la estabilidad de la espuma, la adición de: (a) yema, (b) agua, (c) azúcar?
- 5.- Hacer una discusión escrita de los demás resultados de la tabla.

BIBLIOGRAFIA:

- Griswold, R. M. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.

T A B L A

ESTABILIDAD DE ESPUMAS Y FACTORES QUE LA GOBIERNAN

Variables	Volumen inicial de la espuma	Tiempo de batido	Tiempo de reposo en minutos						
			10	20	30	40	50	60	
<u>A. Tipo de Batidor</u>									
1. Rotatorio									
2. Alambre									
3. Eléctrico									
<u>B. Duración del Batido</u>									
1. Estandar									
2. Menos que estandar									
3. Etapa "seca"									
<u>C. Condición de la clara</u>									
1. Std.									
2. Deteriorada									
<u>C. Aditivos</u>									
1. No.									
2. Sal 1 g.									
3. Cremor 0.5 g.									
4. Cremor 1.0 g.									
5. Yema									
6. Agua									
7. Azúcar									

LIQUIDO DRENADO EXPRESADO EN ml.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica IX

- 1.- Título
- 2.- Pesar la clara
- 3.- Batido manual
- 4.- Batido mecánico
- 5.- Batido eléctrico
- 6.- Tabla de etapas de batido
- 7.- Primera etapa
- 8.- Segunda etapa
- 9.- Tercera etapa
- 10.- Cuarta etapa
- 11.- Drenado de la espuma
- 12.- Determinación del volumen drenado
- 13.- Comparación de volúmenes drenados
- 14.- Aditivos utilizados
- 15.- Tabla de resultados.

Práctica X

Primera parte

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE JALEAS DE FRUTAS

OBJETIVO: Estudiar los efectos de diferentes niveles de azúcar en el volumen, la textura, y el gusto de jaleas de frutas.

INTRODUCCION: La manufactura de jaleas y conservas de frutas es una de las más importantes industrias de derivados de frutas.

Estos productos no sólo son importantes por su conservabilidad, sino porque son un medio de utilización de frutas, que aunque sean de excelente calidad no son agradables a la vista, y que por lo tanto, no se consumen frescas a pesar de tener un sabor agradable y conservar su valor nutritivo, como en el caso de frutas golpeadas o maltratadas.

Las jaleas tienen excelentes propiedades de conservación ya que por su alto contenido de azúcar generan condiciones de alta presión osmótica, desfavorable para el crecimiento y reproducción de bacterias, levaduras y hongos. Existen algunos hongos osmófilos, que pueden crecer en condiciones de bajo contenido de agua y por lo tanto, producir descomposición. Dichos hongos generalmente crecen en la superficie, pero esto puede controlarse por la exclusión del oxígeno, por ejemplo cubriendo con parafina ó como se hace modernamente, empacándolas en recipientes sellados al vacío.

Las jaleas son un ejemplo de las sustancias conocidas como geles, es decir sustancias semi-rígidas y elásticas, formadas por soluciones coloidales.

La propiedad de algunas frutas de formar jaleas, se debe a que contienen una sustancia llamada pectina.

La cantidad de pectina requerida para formar el gel depende de la calidad de la misma. Ordinariamente se requiere algo menos de 1 % para formar una estructura satisfactoria.

La gelificación de la pectina se logra por la adición de azúcar en presencia de ácido.

Las frutas ideales para la manufactura de jaleas deben contener suficiente pectina y ácido para formar el gel; algunas de estas frutas son: manzanas agrias y ácidas que no estén pasadas de madurez, bayas ácidas, frutos cítricos, uvas, cerezas ácidas y arándanos. Hay otras frutas que son ricas en pectina, pero con bajo contenido de ácido o viceversa. Sin embargo, existen pectinas comerciales y son abundantes los ácidos comestibles, gracias a lo cual es posible corregir y ajustar los contenidos de ácido o pectina de las frutas para la manufactura de jaleas.

MATERIALES:

membrillo, guayaba
o tejocote
3 mantas de cielo o bol-
sas de gasa para colar
Azúcar
agua
papel pH

EQUIPO:

4 Kg. Potenciómetro
estufa 100 - 110°C
balanza granataria
penetrómetro
5 Kg. 10 vasos o moldes de
vidrio de 200 ml. de
capacidad
1 termómetro 0-120°C
2 cazos de aluminio
de 3 l. de capacidad
con tapa
refractómetro
cuchillo de cocina
2 probetas de 250 y
500 ml. (1 de c/u)
tela de asbesto, me -
chero y tripie
1 matraz erlenmeyer
de 250 ml.
cucharas soperas
1 cepillo.

METODO:

1.- Preparación del jugo de membrillo, guayaba o tejoco
te.

- a) Examine las frutas y descarte las partes daña-
das y los rabos. Pese exactamente 2 Kg. y láve-
las perfectamente usando un cepillo. Corte en '
cuartos sin quitar los corazones.

- b) Ponga la fruta en un cazo y agregue un litro de agua, cubra y lleve a ebullición a calor fuerte. Reduzca el calor y hierva a fuego lento por 20' o 25 minutos, hasta que la fruta esté suave, agite de vez en cuando para evitar que se quemé.
- c) Vacíe la fruta sobre una bolsa de gasa húmeda o manta y recoja el filtrado en un tazón. Cuando el goteo casi ha cesado, presione la bolsa para obtener todo el jugo. Tamice a través de una gasa.
- d) Repita la operación usando los 2 Kg. de fruta remanente y junte el jugo de todas las extracciones.

2.- Preparación de la jalea (fórmula básica).

Jugo de fruta	240 g
Azúcar	<u>200 g</u>
	440 g

Proceso normal.

- a) Determine la exactitud de su termómetro tomando la temperatura de ebullición del agua. Para esto, utilice un pequeño matraz, hierva activamente, mantenga el termómetro con su bulbo en el centro del agua hasta que la temperatura permanezca constante. Haga la lectura y regístrela.
- b) Coloque el jugo en un cazo, adicione el azúcar y agite suavemente.

- c) Caliente rápidamente hasta el punto de ebullición. Agite solo lo necesario para que el azúcar se disuelva.
- d) Continúe hirviendo con agitación para evitar que el producto se quemé, hasta que la temperatura se eleve 5°C por encima de la temperatura de ebullición del agua.
- e) Tan pronto como se haya alcanzado esta temperatura, retire del fuego y haga la prueba de la "sábana". Para esto introduzca una cuchara fría y grande dentro de la jalea, elevándola a unos 30 cm. por encima del recipiente y permita que la miel fluya por un lado de la cuchara. Observe si la película de la jalea se separa en dos chorros de gotas. No cocine más la jalea si esta prueba resulta positiva.
- f) Elimine cualquier espuma de la jalea caliente y llene con ella 1 ó 2 vasos.
- g) Determine el volumen aproximado de la jalea, llenando un vaso idéntico con agua al mismo nivel, mida el volumen del agua con una probeta.
- h) Deje reposar la jalea por lo menos 24 horas, antes de su examen.

EXPERIMENTO A

Variaciones en la cantidad de azúcar, usando el procedimiento normal.

- 1.- Determine el pH del jugo usando un electródo de vidrio, o si el jugo es de color claro empleando papel indicador.
- 2.- Prepare cinco muestras de jalea usando 240 g de jugo en cada una y los siguientes niveles de azúcar:
 - A) 100 g
 - B) 150 g
 - C) 200 g
 - D) 250 g
 - E) 300 g

EXPERIMENTO B

- 1.- Utilizando el nivel de azúcar seleccionado como el mejor en el experimento anterior, prepare tres jaleas, cocínelas a 4, 5 y 6°C arriba del punto de ebullición del agua observado. Registre cualquier diferencia en la prueba de la "sábana" a las tres temperaturas.

PRUEBAS FISICAS (OBJETIVAS)

- 1.- Determine el porcentaje de penetración con el penetrómetro construido exprofeso (Segunda parte de la práctica).
- 2.- Determine el % de sólidos totales con refractómetro.

RESULTADOS

- 1.- Prepare una tabla, anotando cada muestra en el margen izquierdo.

A lo largo de la parte superior, escriba:

1. volumen en ml
2. penetración
3. textura
4. sabor
5. color
6. aceptabilidad (suma de 3, 4 y 5)
7. pH
8. sólidos refractométricos

Califique los atributos 3, 4, 5 y 6 usando la siguiente escala:

- 5 Muy aceptable
- 4 Aceptable
- 3 Regular
- 2 Malo
- 1 Muy malo

Anexe la tabla al informe de su práctica.

QUESTIONARIO:

- 1.- ¿Cuál es el nivel de azúcar más adecuado para el jugo de fruta empleado?
- 2.- ¿Qué relación hay entre el nivel de azúcar y el volumen de la jalea?
- 3.- ¿Qué efecto tiene usar mucha o poca azúcar, sobre la calidad de la jalea?
- 4.- ¿Qué efecto tienen las diferentes temperaturas de cocción sobre el volumen y calidad de la jalea?
- 5.- ¿Cómo se compara la prueba de la "sábana" con la temperatura como un medio para determinar si la jalea ha sido cocinada lo suficiente?

BIBLIOGRAFIA:

- Børgstrom, G.M. "Principles of Food Science". Vol. II. Macmillan Co. U.S.A. 1969.
- Desrosier N. W. "Conservación de Alimentos". Segunda edición. Compañía Editorial Continental. México, 1971.
- Griswold, R. M. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.

Segunda Parte

CONSTRUCCION DE UN MEDIDOR DE CONSISTENCIA DE ALIMENTOS

OBJETIVO: Mostrar al alumno un ejemplo práctico de cómo se puede improvisar un aparato para hacer evaluaciones 'objetivas de alimentos.

INTRODUCCION: La consistencia, como algunas otras características de los alimentos, puede medirse por métodos 'sensoriales, o bien, en forma objetiva, por métodos físicos.

Uno de los métodos físicos más utilizados para determinar la consistencia de un gel es el del penetrómetro.

Esta prueba consiste en determinar la distancia que penetra un cuerpo de extremo agudo en el gel, en un tiempo '

determinado.

Dado que el principio del método es la determinación de la resistencia del gel a la penetración, pueden hacerse al aparato las adaptaciones necesarias para medir la consistencia de otro tipo de alimentos.

Además, es posible improvisar aparatos para medir la consistencia, basados en este mismo principio, pero de funcionamiento diferente.

El aparato medidor está diseñado para determinar la consistencia de alimentos como postres de gelatina, pudines de almidón, flanes, quesos suaves, jaleas, etc.

MATERIALES:

Fracciones de cinta métrica o tiras de papel milimétrico, grasa para buretas, balines o perlas de vidrio

EQUIPO:

Balanza granataria,
1 tubo de centrífuga,
1 soporte universal,
2 pinzas para bureta,
1 cronómetro,
1 tapón de corcho o de hule de diámetro apropiado,
1 varilla de vidrio de 50 ó 60 cm de largo y 3 mm de diámetro,
1 tubo de vidrio de 45 ó 50 cm de largo y diámetro ligeramente mayor al de la varilla.

METODO:

Construcción: El diagrama adjunto explica claramente como está construido el aparato, cuya operación es muy similar a la de un penetrómetro universal.

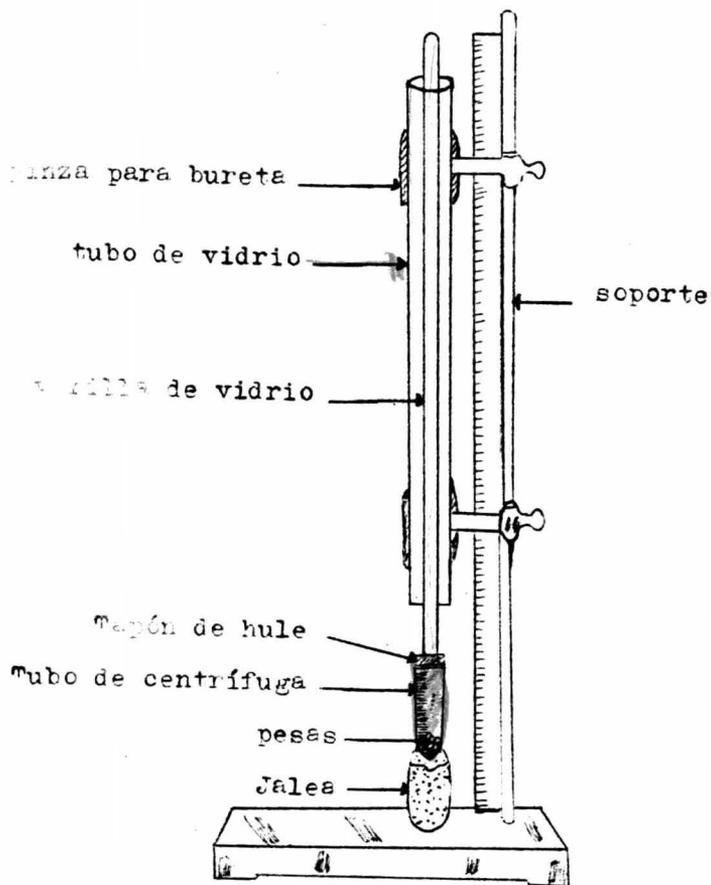
Se inserta una varilla de vidrio de 3 mm de diámetro en el tubo de vidrio y se adapta un tapón en el extremo inferior de la varilla. Este tapón sirve para sujetar un tubo de centrifuga graduado en milímetros, como se indica en la figura; puede utilizarse una fracción de cinta métrica colocada en su interior, o bien puede ponerse la escala por fuera del tubo, usando cinta o papel milimétrico.

El extremo superior de la varilla de vidrio se lubrica y desliza a través del tubo sujetado con pinzas a un soporte. El tubo guía la varilla de vidrio en su descenso. Si se requiere un peso mayor para la penetración, pueden colocarse balines o perlas de vidrio dentro del tubo de centrifuga.

Operación: Con el equipo listo, se determina el tiempo requerido para que el tubo de centrifuga penetre hasta una de sus graduaciones sobre la superficie fresca de la muestra en estudio. Si se desea puede darse un tiempo de 5 a 10 segundos y haciendo la lectura correspondiente, anotar la magnitud de la penetración.

Antes de soltar la varilla de vidrio para la determinación, debe tenerse cuidado de que la punta del tubo toque la superficie de la muestra.

Aparato para medir la Consistencia.



CUESTIONARIO:

- 1.- ¿Cuál es el peso del conjunto formado por la varilla de vidrio, el tapón y el tubo de centrífuga?
- 2.- ¿Cómo podría Usted obtener una penetración similar a la de un flan, para alimentos de mayor consistencia, usando este mismo equipo?
- 3.- ¿Qué ideas propone para mejorar la operación de este aparato?

BIBLIOGRAFIA:

- Griswold, R. M. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica X

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1.- Título | 11.- Adición de azúcar ' con agitación |
| 2.- Limpiar la fruta | 12.- Cocinado |
| 3.- Pesar la fruta | 13.- Prueba de la sábana |
| 4.- Agregar agua | 14.- Eliminación de la ' espuma |
| 5.- Hervir la fruta | 15.- Determinación del ' volumen |
| 6.- Filtrar en manta | 16.- Reposo de 24 horas' antes de la evaluación |
| 7.- Presionar | |
| 8.- Determinación del pH | |
| 9.- Fórmula básica | |
| 10.- Calibración del termómetro | |

- | | |
|---|--|
| 17.- Determinación de sólidos con refractómetro | 22.- Detalle de la penetración |
| 18.- Segunda parte: Título | 23.- Determinación de consistencia en pudín de almidón |
| 19.- Penetrómetro | 24.- Questionario de construcción del penetrómetro |
| 20.- Determinación de consistencia en jaleas | 25.- Questionario de elaboración de jaleas. |
| 21.- Determinación de consistencia en gelatinas | |

OBSERVACIONES: El profesor puede distribuir entre los equipos del grupo, experimentos con diferentes frutas y comentar los resultados de cada uno en la discusión.

Así mismo, pueden hacerse experiencias con frutas que requieran de la adición de pectinas y/o ácidos comerciales.

Los alumnos pueden diseñar y construir un medidor de consistencia diferente.

Práctica XI

ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL COCIMIENTO DE VEGETALES

OBJETIVO: Esta práctica tiene por objeto estudiar el efecto de los diversos valores del pH sobre el color de los pigmentos de los vegetales frescos y cocidos e ilustrar las condiciones responsables de los cambios en el pH durante el cocinado.

INTRODUCCION: El objeto de cocinar los vegetales, es ablandarlos y lograr cambios en su sabor, olor y color, haciéndolos más agradables a nuestros sentidos, aunque en ocasiones se presentan también cambios desfavorables.

Debido a la importancia que tienen los vegetales en la alimentación como fuente de vitaminas y minerales se ha estudiado el efecto del cocimiento en estos nutrientes. Durante la cocción puede haber pérdidas por solución y por destrucción.

Los factores que afectan la pérdida de nutrientes son: la cantidad de líquido usado, la temperatura alcanzada y el tiempo de cocimiento.

El sabor y el olor de los vegetales pueden mejorarse, ya que durante la cocción es posible agregar al medio sal y especias para ello, aunque en algunos vegetales se presenta un olor desagradable que aumenta si el cocimiento es demasiado prolongado.

También se mejora la textura puesto que la disolución e hidrólisis de las sustancias pécticas hacen que los tejidos se suavicen.

El color de los vegetales se debe a la presencia de pigmentos. Existen tres grupos de pigmentos vegetales y las combinaciones de ellos o las diferentes condiciones del medio celular hacen posible la existencia de una extensa gama de colores.

Los pigmentos actúan como verdaderos indicadores de pH y por esta razón, un mismo pigmento puede dar diferentes coloraciones, o puede variar por efecto del cocinado en función del cambio de pH o por la oxidación.

Los tres grupos de pigmentos vegetales son:

- **clorofilas:** Son de color verde; su estructura molecular es similar a la del grupo hem de la hemoglobina, sólo que contienen magnesio en lugar de fierro.

- **carotenoides:** Dan color a la mayoría de los vegetales amarillos y anaranjados y siempre acompañan a las clorofilas (por lo tanto existen en los vegetales verdes). Algunos carotenoides pueden convertirse dentro del organismo en vitamina A.

- **flavonoides:** Este grupo incluye antocianinas, antoxantinas y algunos taninos, pigmentos que aunque tienen estructura química similar, poseen diferentes propiedades.

Las antocianinas dan la mayoría de los colores rojos, rosados y azules y son solubles en agua.

Las antoxantinas, también llamadas flavonas, son de color amarillo sumamente claro.

Los taninos dan un gusto astringente a los alimentos y causan oscurecimiento en algunos vegetales cuando se exponen al aire (cuando se parten).

MATERIALES:

Jugo de uva roja	50 ml
col roja	500 g
espinaca seca re- ciente <u>1/</u>	25 g
ejotes	450 g
bicarbonato de sodio	10 g
vinagre	50 ml
col verde o blanca	125 g
soluciones regulado ras de pH 3, 5, 6, 7 y 8	c/u 100 ml
acetona	40 ml
solución de sosa al 10 %	50 ml
solución de indica- dor universal	50 ml
detergente	100 g
papel filtro	
toallas de papel	

EQUIPO:

24 tubos de ensayo,
4 gradillas,
5 goteros,
probeta graduada de 100 ml,
2 embudos y soportes,
2 morteros grandes,
8 matraces de 250 ml
2 cacerolas de 1 l,
escobillón para tubos de ensayo,
2 platos blancos,
1 recipiente para baño ma- ría,
tela, mechero y tripié,
lámina para hornear,
estufa de laboratorio,
cuchillo,
tabla para cortar.

1/ Para prepararla, extienda 450 g de hojas lavadas de ' espinaca fresca en láminas para hornear galletas y seque' en la estufa a 70 - 90°C.

METODO:

A. Efecto del pH sobre el color de los pigmentos.

- 1.- Jugo de frutas de color rojo: Mida 10 ml de la solución reguladora de pH 3 en una probeta y pásela a un tubo de ensayo marcado. Llene otros tubos al mismo nivel con soluciones reguladoras de pH 5, 6, 7 y 8. Usando un gotero adicione jugo de uva a la solución reguladora de pH 3, hasta obtener un color distinto pero claro. Agregue el mismo número de gotas de jugo a cada una de las otras soluciones reguladoras.
- 2.- Extracto de espinaca: (Este experimento debe hacerse sobre una superficie que resista el ataque químico). Pese 10 g de la espinaca seca y muele en el mortero hasta obtener polvo. Agregue 40 ml de acetona mezclados con 10 ml de agua, hacere el polvo un poco y filtre. Usando el extracto filtrado, repita el procedimiento marcado con el número 1. Observe el color antes y después de calentar los tubos por 10 minutos en agua hirviendo.
- 3.- Extracto de col roja: Extraiga el pigmento de la col roja en el mortero, picando finamente 50 g de col y luego agregue 50 ml de agua destilada poco a poco. Filtre el extracto a través de papel. Repita el experimento explicado en 1 usando este extracto en lugar del jugo de fruta.

B. Efecto de la adición de ácido o álcali sobre el color de los vegetales cocidos.

1.- Efecto del álcali sobre el color de los ejotes: Lave 400 g de ejotes, córtelos en tiras y divida en 2 porciones iguales. Ponga 100 ml de agua simple en cada una de dos cacerolas de 1 litro de capacidad. Adicione 1 g de bicarbonato a una de ellas. Lleve el agua a ebullición y coloque una porción en cada una de las cacerolas. Drene el agua y coloque los ejotes sobre platos de color blanco. Observe el color de los ejotes.

2.- Efecto del ácido sobre el color de la col roja: Corte 200 g de col roja en tiras de 0,5 cm y divida en dos porciones iguales. Ponga 100 ml de agua en cada uno de dos matraces (o cacerolas de 1 litro de capacidad). Adicione 5 ml de vinagre a uno de ellos y lleve el agua a ebullición; ponga una porción de col en cada uno de los matraces. Cocine durante 25 minutos. Drene el agua y ponga la col sobre platos blancos. Observe el color.

C. Condiciones que alteran el pH del agua durante el cocimiento.

1.- Agite seis matraces de 250 ml y once tubos de ensayo en una solución caliente de detergente. Cepille el interior de los recipientes con escobillón para tubos de ensayo. Enjuague tres veces con agua simple y luego tres veces con agua destilada. Invierta el equipo sobre una toalla de papel.

Ponga 10 ml de solución reguladora de pH 3 en uno de los tubos de ensayo y llene al mismo nivel los otros tubos marcados con soluciones reguladoras de

pH 5, 6, 7 y 8; déjelos preparados de esta forma.

- 2.- Corte 100 g de col blanca o verde en tiras de 0.5 cm y divida en dos porciones iguales. Lave con agua de la llave.

Ponga en tres matraces agua simple hasta la mitad, y en otros tres agua destilada al mismo nivel. Lleve a ebullición dos matraces con agua simple y dos con agua destilada. Ponga una porción de la col en el matraz con agua simple y la otra porción en el de agua destilada. Hierva el contenido de los cuatro matra-ces por 4 minutos. Los seis matraces se marcarán como se indica:

<u>Condiciones:</u>	<u>Agua simple</u>	<u>Agua destilada</u>
Sin hervir	1	4
Hervida	2	5
Hervida con la col	3	6

- 3.- Ponga agua de cada uno de los matraces en tubos de ensayo marcados. El nivel del agua deberá ser el mismo que en los tubos de solución reguladora. Con un gotero adicione solución de indicador universal a la solución reguladora de pH 3 hasta obtener un color distinto pero claro. Agregue el mismo número de go-tas a los otros tubos de solución reguladora y muestras de los matraces. Estime el pH de las muestras por comparación con el color de las soluciones reguladoras. Si es posible aproxime a décimos el valor del pH.

RESULTADOS:

Experimento A

En la tabla anexa describa el color de cada extracto. Compare los colores observados en el jugo de fruta de color rojo y la col roja a diversos valores de pH. Determine el rango de pH en el cual se notaron los cambios de color para estos dos alimentos.

Experimento B

Califique cada atributo de los vegetales estudiados, usando la escala siguiente:

- 5 Muy aceptable
- 4 Aceptable
- 3 Regular
- 2 Malo
- 1 Muy malo

Compare los efectos del bicarbonato y el vinagre sobre el color de los vegetales con los resultados del experimento A.

¿Qué efectos tuvieron el álcali y el ácido sobre la textura de los vegetales cocidos?

Experimento C

Registre el pH de cada muestra en la tabla de resultados.

Explique la diferencia en el pH del agua hervida y sin hervir, del agua de la llave y destilada, del agua hervida con y sin la col.

EXPERIMENTO A

Soluciones reguladoras	Vegetales		
	Jugo de uva roja	Col roja	Espinaca
pH	Color de la solución		
3			
5			
6			
7			
8			

EXPERIMENTO B

	Color	Textura	Sabor
ejotes			
ejotes + bicarbonato			
col roja			
col roja + vinagre			

EXPERIMENTO C

Muestras	Valores del pH del medio	
	Agua simple	Agua destilada
Sin hervir	<u>1</u> /	<u>4</u> /
Hervida	<u>2</u> /	<u>5</u> /
Hervida con la col	<u>3</u> /	<u>6</u> /

BIBLIOGRAFIA:

- Béhar, M. y S. Icaza. "Nutrición". Editorial Interamericana. México, 1972.
- Griswold, R. M. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.
- Meyer, L. H. "Food Chemistry". Reinhold Publishing Co. U.S.A. 1962.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica XI

- | | |
|--|---|
| 1.- Título | 13.- Observar el color después de hervir 10 minutos |
| 2.- Letrero primera parte y primer experimento | 14.- Tercer experimento |
| 3.- Soluciones buffer de diferentes valores de pH | 15.- Preparación del extracto: macerar la col |
| 4.- Adición de jugo de uva | 16.- Repetir la técnica anterior |
| 5.- Observación del color | 17.- Letrero segunda parte |
| 6.- Segundo experimento | 18.- Primer experimento |
| 7.- Secado de espinaca | 19.- Lavar los ejotes |
| 8.- Espinaca fresca y seca | 20.- Cortarlos en tiras |
| 9.- Preparación del extracto: pulverizar la espinaca | 21.- Adicionar agua |
| 10.- Adición de acetona-agua | 22.- Adicionar bicarbonato |
| 11.- Filtrado | 23.- Hervir |
| 12.- Repetir la técnica anterior y observar el color | 24.- Drenar |
| | 25.- Colocar en un plato blanco |

- | | |
|--|--|
| 26.- Observación del color | 42.- Preparar matraces 1, |
| 27.- Segundo experimento | 2 y 3 con agua simple |
| 28.- Cortar en tiras | 43.- Preparar matraces 4, |
| 29.- Adición de agua | 5 y 6 con agua destilada |
| 30.- Adición de vinagre | 44.- Hervir matraces 2 y 5 |
| 31.- Hervir | 45.- Hervir con col los ' matraces 3 y 6 |
| 32.- Mantener 25 minutos en ebullición | 46.- Soluciones buffer de diferentes valores de pH |
| 33.- Drenar | 47.- Preparar tubos con ' muestras del agua de los' matraces para estimar pH |
| 34.- Observar el color | 48.- Adición de indicador universal a los tubos |
| 35.- Ietrero tercera parte | 49.- Estimación del pH por comparación |
| 36.- Preparación del material | 50.- Tabla de resultados |
| 37.- Lavar con detergente | |
| 38.- Cepillar y enjuagar bien | |
| 39.- Enjuagar con agua destilada | |
| 40.- Escurrir | |
| 41.- Lavar la col | |

OBSERVACIONES: Pueden repartirse los experimentos entre ' los equipos del grupo, así como utilizar otros vegetales y comentar todos los resultados en la discusión.

Práctica XII

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE MAYONESA

OBJETIVO: Estudiar, desde el punto de vista del desarrollo de alimentos, los efectos de las variables de formulación de mayonesa: variaciones en el agente emulsificante, la cantidad de vinagre, el tipo de aceite, la forma de adicionar los ingredientes y el método de mezclado.

INTRODUCCION: La mayonesa es una emulsión de aceite (fase dispersa) en agua (fase continua), estabilizada por el complejo lecitina-proteína de la yema de huevo que es un magnífico emulsificante para aceite y agua.

En la elaboración de mayonesa también es posible utilizar huevos enteros para estabilizar la emulsión, aunque el producto obtenido es menos espeso.

Una emulsión es un sistema coloidal en el cual ambas fases (dispersa y continua) son líquidas.

Algunos de los principios de formación de emulsiones son:

1. Las emulsiones pueden clasificarse en permanentes o temporales, dependiendo de su estabilidad.
2. La estabilidad de una emulsión depende del tamaño de partícula, de la presencia de un emulsificante y de la temperatura de almacenamiento.
3. La temperatura de los ingredientes determina la rapidez y facilidad de formación de la emulsión.

4. Una emulsión que se ha roto puede ser formada de nuevo de dos formas:
- Agregando la emulsión a una yema de huevo, pues es como adicionar el aceite a la yema en el procedimiento original de formación de la emulsión.
 - Adicionando la emulsión al agua o vinagre, pues el líquido diluye el emulsificante presente en la emulsión de modo que puede de nuevo funcionar.

MATERIALES:

Azúcar	150 g
sal	40 g
mostaza	200 g
yemas	20
huevo entero	1
vinagre	500 ml
almidón	50 g
aceite de ajonjolí	1 000 ml
aceite de oliva	150 ml
aceite de algodón	150 ml
aceite de cártamo	150 ml
pimienta negra molida	10 g
corino	10 g

EQUIPO:

batidor mecánico rotatorio,
batidor eléctrico,
4 tazones de mezclado no-metálicos,
cucharas, cucharitas,
espátula de hule
12 tarros de vidrio para la mayonesa,
una centrifuga de mano.

METODO:

Fórmula Básica:

Azúcar	4 g
sal	2 g
mostaza preparada	3 g
yemas	16 g
vinagre	15 ml
aceite	110 g

Preparación:

1) Mantenga los ingredientes a la temperatura ambiente. Mezcle el azúcar, la sal y la mostaza en un tazón de mezclado (no metálico) que permita manejar el batidor cómodamente.

2) Agregue la yema y la mitad del vinagre. Bata con el agitador mecánico o eléctrico hasta que esté bien mezclado.

3) Agregue por gotas dos cucharadas de aceite, batiendo constantemente. Agregue otras dos cucharadas poco a poco (en cantidades equivalentes a una cucharadita) batiendo constantemente. Si se utiliza batidor eléctrico a velocidad media, la adición de las cuatro cucharadas de aceite deberá alargarse 5 minutos.

4) Agregue el vinagre restante y agite.

5) Agregue el aceite restante, aproximadamente una cucharada por vez, agitando constantemente. Si se utiliza batidor eléctrico a velocidad media, la adición del aceite deberá durar 3 minutos.

6) Almacene a temperatura ambiente, en recipientes cerrados; se pueden emplear tarros del tipo de los usados para alimentos infantiles.

Experimentos:

A. Métodos de batido:

- 1.- Batidor rotatorio y fórmula básica.
- 2.- Batidor eléctrico y fórmula básica.

B. Método de adición de ingredientes:

- 1.- Como se indica para la fórmula básica.
- 2.- Usando la fórmula básica, pero adicionando todo el vinagre a la yema y especias.
- 3.- Usar la fórmula básica, pero adicionar la mitad del vinagre a la yema y especias y la mitad restante después de haber adicionado todo el aceite.
- 4.- Usar la fórmula básica, pero adicionando todo el aceite en cucharadas.

C. Variaciones en el tipo de aceite:

- 1.- Fórmula básica con aceite de algodón.
- 2.- Fórmula básica con aceite de cártamo.
- 3.- Fórmula básica con aceite de ajonjolí.
- 4.- Fórmula básica con aceite de oliva.

D. Variaciones en el agente emulsificante:

- 1.- Como indica la fórmula básica.
- 2.- Usar dos veces la cantidad de yema de la fórmula básica.

- 3.- Usar la mitad de yema de la fórmula básica.
- 4.- Usar 16 g de huevo entero en vez de yema.
- 5.- Mezclar 10 g de almidón con 100 ml de agua. Co
cinar hasta que esté claro, agitando constante
mente. Enfríar a la temperatura del cuarto pe-
ro sin dejar que se ponga firme. Preparar la
mayonesa con la fórmula básica, usando 20 g de
esta mezcla y 8 g de yema en vez de 16 g de és
ta.

E. Variaciones en la cantidad de vinagre:

- 1.- Fórmula básica (es decir con 15 ml de vinagre).
- 2.- Fórmula básica con 8 ml de vinagre.
- 3.- Fórmula básica con 30 ml de vinagre.

F. Utilización de emulsiones rotas:

Si se separa la mayonesa de cualquier experimento, ' reemulsifíquela adicionándola gradualmente a una ye-
ma de huevo mientras se bate constantemente.

RESULTADOS:

- 1.- Calificar para cada muestra, consistencia, color y ' sabor. Los atributos se pueden calificar usando la ' siguiente escala:

- 5 Muy aceptable
- 4 Aceptable
- 3 Regular
- 2 Ligeramente inaceptable
- 1 Inaceptable

Examine las muestras nuevamente después de tenerlas almacenadas tres o cuatro días.

La estabilidad de la emulsión se determina centrifugando 10 g de cada muestra a máxima velocidad por 15 minutos y comparando la cantidad de aceite separado en cada caso.

Presente estos resultados en una tabla diseñada por Usted.

2.- Sobre los experimentos:

- a) Discuta los méritos relativos a los diferentes métodos de batido
- b) Discuta los méritos relativos a los diferentes métodos de adición de ingredientes.
- c) Compare la calidad de las mayonesas preparadas con los diferentes aceites.
- d) Compare el cuerpo, color y sabor de las mayonesas hechas con diferentes agentes emulsificantes y con diferentes niveles de vinagre.

BIBLIOGRAFIA:

- Griswold, R. W. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.
- Morr, M. L. & T. P. Irmiter. "Introductory Foods". Macmillan Co. U.S.A. 1971.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica XII

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1.- Título | 7.- Producto terminado |
| 2.- Materiales utilizados | 8.- Ejemplo de emulsión <u>ro</u>
ta |
| 3.- Fórmula básica | 9.- Usos de la mayonesa |
| 4.- Batido a temperatura ambiente | 10.- Usos de la mayonesa |
| 5.- Adición de aceite | 11.- Resultados |
| 6.- Continuación del batido | |

Práctica XIII

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE BEBIDAS LACTEAS

(Leche de Chocolate)

OBJETIVO: Estudiar los efectos del calor, diferentes niveles de agentes estabilizantes y de la agitación en la viscosidad y estabilidad de la leche de chocolate.

INTRODUCCION: Algunos de los principios básicos en la elaboración de leche de chocolate son:

1. El chocolate contiene no menos de 50 % de grasa de cacao, en tanto que la cocoa puede contener cantidades variables (menores) de ella.
2. Tanto el chocolate como la cocoa contienen almidón que al gelatinizarse contribuye al cuerpo y estabilidad de la bebida.
3. Sin embargo, es necesario utilizar algún agente estabilizante ya que la emulsión es poco estable y por lo tanto las dos fases (sólida y líquida) tienden a separarse.
4. Los líquidos generalmente utilizados en la preparación de este tipo de bebidas son leche fresca, o agua si la fórmula contiene leche en polvo. La leche se considera un componente integral de las bebidas de chocolate.

5. La coagulación de algunas proteínas (lactoalbúmina, lactoglobulina) por efecto del calor puede producir una película indeseable en la superficie de las bebidas (nata).
6. El valor nutritivo de estos productos es relativamente alto, en función del contenido de chocolate o cocoa y del tipo y cantidad de leche usada en su formulación o para prepararlas.

MATERIALES:

Cocoa	30 g
Leche fresca	2 l
Azúcar granulada	120 g
Sal	1 g
Agente estabilizante	5 g
bolsas de plástico	

EQUIPO:

licuadora doméstica de 2 velocidades,
 balanza analítica,
 balanza granataria,
 cronómetro,
 termómetro de 0 a 120°C
 9 vasos de precipitados de 250 ml,
 3 probetas graduadas de 100 ml,
 regla graduada en mm,
 viscosímetro de Ostwald,
 refrigerador doméstico,
 estufa con hornilla o tela, mechero y tripié,

METODO:

Fórmula Básica:

Cocoa simple <u>1/</u>	2.00 %
Estabilizante	0.10 %
Azúcar granulada	7.00 %
Leche fresca	90.85 %
Sal	0.05 %

Se recomienda preparar muestras de 250 g.

Preparación:

Mezclar en seco la cocoa, el azúcar granulada, la sal, y el estabilizante, utilizando una bolsa de plástico.

Calentar la leche hasta que alcance 80°C, con agitación vigorosa para evitar la formación de natas.

Una vez alcanzada dicha temperatura, pasar la leche a la licuadora. Encenderla en velocidad baja, adicionar la mezcla de sólidos secos y dejar que se agite por 5 minutos.

Prueba A:

Siguiendo el procedimiento descrito, preparar 3 muestras con las siguientes dosis de estabilizante: 0.1 %, 0.5 % y 1.0 %.

Vaciar a tres vasos de precipitados, introducir al refri-

1/ No utilice coccas preparadas comerciales, porque pueden contener estabilizantes adicionados.

gerador y cuando estén a 8 - 10°C observar la apariencia física de cada muestra. Probar cada una y reportar cual de ellas es la más espesa y cual es la más agradable en textura.

Prueba B:

Preparar tres muestras como indica la fórmula básica y utilizar para la preparación las siguientes condiciones de mezclado en la licuadora:

- a) 3 minutos a baja velocidad
- b) 5 minutos a baja velocidad
- c) 5 minutos a alta velocidad

Inmediatamente después, vaciar 25 ml de cada muestra en probetas graduadas de 100 ml y registrar después de 5, 10 y 15 minutos en refrigeración, la altura de la línea de asentamiento de la cocoa, expresada en mm.

Prueba C:

Preparar tres muestras como indica la fórmula básica y calentar la leche para cada una de ellas a las siguientes temperaturas:

- a) 50°C
- b) 70°C
- c) 90°C

En cada caso, una vez que se haya alcanzado la temperatura indicada, poner la leche en la licuadora, encenderla en velocidad baja y agregar la mezcla seca; seguir agitando hasta completar 5 minutos a baja velocidad. Vaciar inmediatamente 25 ml de cada muestra en una probeta para determinar el asentamiento de la cocoa a los 5, 10 y 15 minutos después de refrigerar, expresado en mm, igual que en la Prueba B.

El volumen restante de cada muestra se refrigera hasta que alcance una temperatura de 8 - 10°C y se prueban para determinar cual es la más espesa. Debe además determinarse la viscosidad de cada muestra por el método de Catwald o cualquier otro similar.

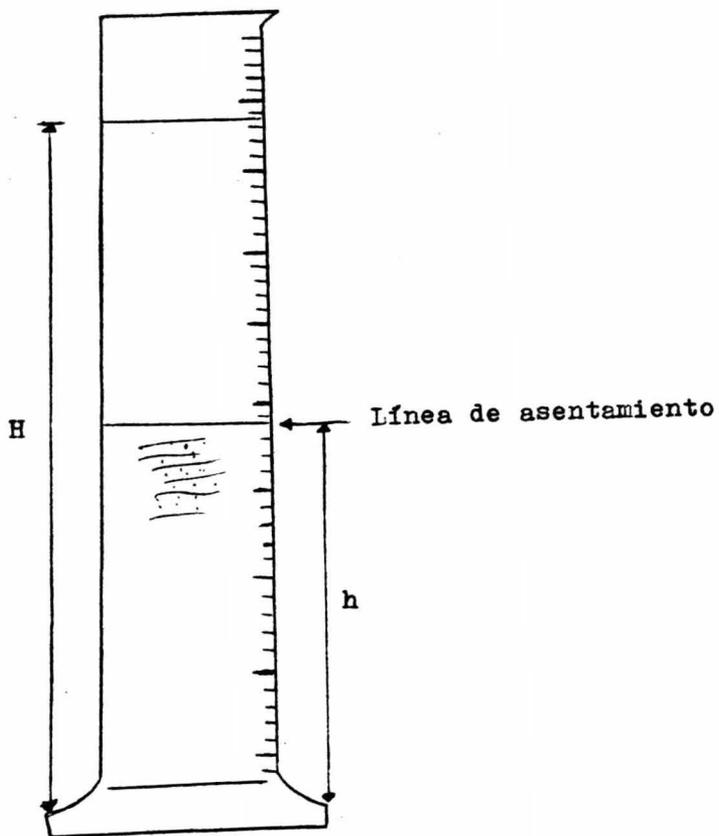
Prueba D:

Preparar tres muestras con los tres niveles de estabilizante de la prueba A y como en las pruebas anteriores, la altura de la línea de asentamiento. Calificar su sabor.

CUESTIONARIO:

- 1.- Dé Usted razones por las que no es conveniente mezclar por separado la cocoa, el azúcar y el espesante con la leche.
- 2.- En la prueba A ¿qué muestra resultó más espesa? ¿qué muestra tuvo la textura (cuerpo) más agradable?
- 3.- En la prueba B ¿qué altura de la línea de asentamiento correspondió a cada condición de agitación a los 15 minutos de reposo?
- 4.- En la prueba C ¿a cuál de las temperaturas se produjo la muestra menos viscosa y a cuál la muestra más viscosa? ¿qué temperatura dió la máxima línea de asentamiento a los 15 minutos de reposo?

Diagrama de la prueba B



H = altura de la mezcla

h = altura de la línea de asentamiento

TABLAS DE RESULTADOS:

EXPERIMENTO A

Estabilizante	Sabor	Viscosidad	Textura
0.1 %			
0.5 %			
1.0 %			

EXPERIMENTO B

Patido		Altura de la línea de asentamiento			Viscosidad	Textura
Tiempo	Veloc.	3 min	10 min	15 min		
3 min	Baja					
5 min	Baja					
5 min	Alta					

EXPERIMENTO C

Temperatura de la leche	Altura de la línea de asentamiento			Viscosidad	Textura
	3 min	10 min	15 min		
50°C					
70°C					
80°C					
90°C					

EXPERIMENTO D

Estabilizante	Sabor	Altura de la línea de asentamiento		
		3 min	10 min	15 min
0.1 %				
0.5 %				
1.0 %				

BIBLIOGRAFIA:

- Griswold, R. M. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.
- Morr, M. L. & T. F. Irmiter "Introductory Foods". Macmillan Co. U.S.A. 1970.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica XIII

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1.- Título 2.- Materiales utilizados 3.- Fórmula básica 4.- Preparación de la mezcla 5.- Calentar la leche 6.- Vaciar a la licuadora 7.- Encender a velocidad baja 8.- Agregar la mezcla seca 9.- Agitar durante 5 minutos 10.- Vaciar a una probeta | <ol style="list-style-type: none"> 11.- Probeta antes de refrigerar 12.- Diagrama de la separación 13.- Probeta después de refrigerar: línea de asentamiento 14.- Determinación de la viscosidad 15.- Cuestionario 16.- Tablas de Resultados |
|---|--|

Práctica XIV

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE UNA FÓRMULA PARA ELABORAR PASTELES

OBJETIVO: Estudiar una fórmula para la elaboración de pasteles, tomando en cuenta los efectos de las materias primas, los ingredientes funcionales y los aditivos, así como también los efectos de los métodos de mezclado. Esta práctica deberá efectuarse por equipos de alumnos.

INTRODUCCION: Los pasteles, donas, panqués y otros productos horneados de este tipo son muy populares como postres o para consumirlos entre comidas.

Estos productos, a pesar de ser fabricados industrialmente, aún son elaborados con mucha frecuencia en forma casera o en pequeña escala, pero cualquiera que sea la escala en que se producen, su elaboración se rige por algunos principios básicos:

1. La harina para pasteles contiene menor cantidad de proteína que cualquier otra harina de trigo.
2. El gluten formado por esta harina (pastelera) es más débil.
3. La grasa ocluye el aire incorporado por la adición de azúcar a la grasa durante el cremado. Esta cantidad de aire depende de la velocidad a la cual se adiciona el azúcar a la grasa y del trabajo efectuado en el cremado después de la adición del azúcar.

4. El desarrollo del gluten puede disminuir por efecto de: el azúcar, la grasa, alta relación líquido/harina, residuos de polvo de hornear.
5. El desarrollo de gluten se favorece por: baja relación líquido/harina, batido prolongado.
6. La estructura del gluten se refuerza por la proteína del huevo.
7. Los emulsificantes favorecen la dispersión de la grasa en la pasta y en el pastel horneado. (La lecitina de la yema de huevo es un magnífico emulsificante).
8. La estandarización del mezclado por el número de "batidos" y no por tiempo, permite obtener una mayor uniformidad en el producto terminado.
9. Los sabores comunes (azúcar, vainilla, limón, chocolate, etc) pueden enmascarar el sabor del polvo de hornear residual.

MATERIALES:

Harina de trigo para pasteles	300 g	Batidora eléctrica portátil,
azúcar	500 g	horno para pan o estufa de cocina con horno,
mantequilla	200 g	balanza analítica,
polvo de hornear	20 g	balanza granataria,
huevo fresco	200 g	estufa de laboratorio,
extracto de vainilla	6 g	dsecador,
grasa hidrogenada	300 g	termómetro,
leche fresca	4 l	4 tazones medianos para mezclado,
sal	6 g	cernidor de harina,
semilla de chía u otra semejante	400 g	8 moldes metálicos <u>indi</u>
papel encerado		

EQUIPO (continúa)

viduales,
potenciómetro o papel pH,
6 vasos de precipitados de
250 ml,
probeta de 500 ml,
regla tripledecímetro,
agitador de vidrio,
rodillo para hacer huellas
digitales y tinta,
espátula de hule,
cuchillo para pan.

MÉTODOS:

Se estudiarán los efectos sobre el pastel, de los siguientes factores:

- I. Métodos de mezclado.
- II. Variación en la temperatura del horno.
- III. Variación en la cantidad de azúcar.
- IV. Variación en la cantidad de huevo.
- V. Variación en la cantidad de grasa.
- VI. Variación en la cantidad de leche.
- VII. Variación en la cantidad de polvo de hornear.

Fórmula Básica:

<u>Componente</u>	<u>Cantidad en g</u>	<u>% en peso</u>
Harina de trigo para pastel	78.0	22.80
Polvo de hornear	2.9	0.85
Sal	1.5	0.45
Vainilla	1.2	0.35
Leche	81.0	23.70
Grasa o Mantequilla	41.0	12.00
Azúcar	100.0	29.30
Huevo fresco	36.0	10.55
	<u>341.6 g</u>	<u>100.00 %</u>

El profesor indicará a cada grupo de alumnos cuales experiencias deberá realizar y cuales de las preguntas ' que aparecen en el cuestionario deberá contestar.

I. Métodos de Mezclado.

1. Preparación convencional (para cualquier método de mezclado)
 - a) Prepare los moldes engrasando o forrando con papel encerado.
 - b) Fije el horno a 190°C.
 - c) Cernir juntos la harina, polvos de hornear y sal.
 - d) Adicionar la vainilla a la leche.
2. Mezclado a máquina:
 - a) Usando la velocidad media, creme la grasa (1 min), agregue el azúcar gradualmente (1 min), continúe el cremado por 1.5 minutos más.

- b) Agregue el huevo gradualmente (1 min), continúe ' cremando por 1 minuto. Pare la batidora y limpie los lados del tazón hasta el fondo.
- c) Agregue $1/3$ de la mezcla de harina y $1/3$ de la le che y bata por 1 minuto, usando velocidad baja. Repita dos veces. Usando velocidad media, mezcle' por $3/4$ de minuto.

3. Mezclado a mano:

- a) Creme la grasa en un tazón con una espátula de hu le hasta que esté ligera y plástica. Adicione el' azúcar a cucharadas, batiendo después de cada adi ción hasta que la mezcla parezca esponjosa.
- b) Agregue el agua en tres porciones; bata bien des- pués de cada adición. Adicione el huevo y bata ' después durante 1 minuto.
- c) Agregue una cucharada copeteada de la mezcla cer- nida, agite hasta que la harina se haya humedeci- do y dé 40 batidos.
- d) Agregue $1/3$ de la mezcla de harina y $1/3$ de la le che. Agite hasta que la harina se haya humedecido y dé 40 batidos. Repita dos veces. Bata 50 veces más cuando todos los ingredientes hayan sido agre gados.

4. Cocinado:

- a) Pese 300 g de la masa en un molde.
- b) Hornee a 190°C aproximadamente 30 minutos, hasta que bajo la presión de un dedo, el pastel regrese a su posición original.

II. Variación en la temperatura de horneado:

Usando el método de mezclado manual prepare tres veces la fórmula. Pese 300 g de la masa en cada uno de tres moldes y hornee a:

- a) 150°C b) 170°C c) 190°C

ajustando los tiempos de horneado si es necesario.

III. Variación en el contenido de azúcar:

Prepare tres pasteles usando la fórmula básica y el método de mezclado manual, con las siguientes cantidades de azúcar:

- a) 78 g que representan 100 % del peso de harina,
b) 100 g que representan 128 % del peso de harina (fórmula básica),
c) 117 g que representan 150 % del peso de harina.

IV. Variación en la cantidad de huevo:

Prepare tres pasteles usando el método de mezclado manual y la fórmula básica con las siguientes cantidades de huevo:

- a) 18 g que representan 23 % del peso de harina,
b) 36 g que representan 46 % del peso de harina, (fórmula básica)
c) 54 g que representan 69 % del peso de harina.

V. Variación en la cantidad de grasa:

Prepare cuatro pasteles usando el método de mezclado a mano y las siguientes cantidades de grasa:

- a) 20 g que representan 26 % del peso de la harina,
b) 30 g que representan 39 % del peso de la harina,
c) 41 g que representan 53 % del peso de la harina, (fórmula básica)
d) 52 g que representan 67 % del peso de la harina.

VI. Variación en la cantidad de leche:

Prepare tres pasteles usando el método de mezclado a mano y la fórmula básica con las siguientes cantidades de leche:

- a) 61 g que representan 78 % del peso de harina,
- b) 81 g que representan 104 % del peso de harina,
(fórmula básica)
- c) 101 g que representan 130 % del peso de harina;

Los pesos de leche mencionados corresponden a:
59, 79 y 99 ml respectivamente.

VII. Variación en la cantidad de polvo de hornear:

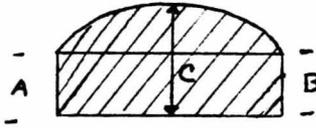
Prepare tres pasteles usando el método de mezclado a mano y la fórmula básica con las siguientes cantidades de polvo de hornear:

- a) 3.5 g que representan 4.4 % del peso de harina,
- b) 5.0 g que representan 6.4 % del peso de harina,
- c) 6.5 g que representan 8.3 % del peso de harina.

PROCEDIMIENTOS PARA CALIFICACION

En la preparación y horneado de cada pastel, deben seguirse las instrucciones fielmente. Para calificar los resultados, es necesario emplear con todo cuidado la lista de conceptos que aparecen a continuación:

1. Volumen: Para determinar el volumen, corte el pastel por su centro en dos mitades; mida las alturas en puntos diametralmente opuestos (A y B) y la altura en el centro (C).



El volumen se determina fácilmente mediante el desplazamiento de semillas. Para esto se mide previamente el volumen del molde expresado en ml. Una vez horneado el pastel se rasa el molde con semilla de chí. Se separa la semilla y se mide su volumen en una probeta graduada; por diferencia se determina el volumen ocupado por el pastel.

2. Costra: La costra es la porción que cubre la cara superior del pastel. Una buena costra deberá estar libre de anillos, grietas, agujeros, y ser atractiva a la vista. Una costra pobre será aquella que contenga todas o alguna combinación de las fallas mencionadas.
3. Simetría: La simetría es la forma exterior del pastel, que se observa al examinar la sección recta que pasa por el centro. La simetría es satisfactoria cuando resulta moderadamente redondeada, lados parejos ($A=B$) y sin túneles. No es satisfactoria cuando la costra es totalmente redonda, tapa plana, sumida o hundida, partida o separada, lados o extremos sobresalientes o demasiado bajos y con túneles.
4. Grano: El grano es la estructura física interna del pastel. Se juzga por observación visual de la sección recta, para determinar el tamaño, forma y uniformidad de las celdas.

Tome una "radiografía" del grano del pastel, utilizando un rodillo de hule para entintar la superficie de la sección recta del pastel y a guisa de sello, hacer varias impresiones en hojas de papel blanco hasta obtener una marca lo más claro posible. Anexe a la práctica su mejor "radiografía".

Un grano deseable puede describirse como fino, regular, parejo, uniforme. Un grano indeseable puede caracterizarse por tener celdas grandes, paredes gruesas, estructura irregular de las celdas, granuloso, estructura abierta (desmoronable), densa y no uniforme.

5. Color de la miga: Examine una rebanada de pastel, cortada recientemente, bajo buenas condiciones de iluminación.
Pastel blanco: el color de la miga puede ser blanco, gris, etc.
Pastel amarillo: describa la intensidad del color en la miga como amarillo claro, amarillo naranja, amarillo huevo, etc.
Pastel de chocolate: describa el color de la miga como café caoba, canela claro, café obscuro, negro, etc.
6. Sabor: Las sensaciones del gusto pueden describirse como agradable, dulce, grasoso, seco, húmedo, gomoso, o cualquier combinación de estos términos.
7. pH: Suspenda 10 g del pastel en 100 ml de agua destilada. Agite ocasionalmente durante 30 minutos y determine el pH con el electrodo de vidrio de un potenciómetro o con papel indicador.

8. Humedad final: Pese en balanza analítica 10 g de pastel y determine la humedad a 100°C en la estufa.

CUESTIONARIO:

- 1.- Discuta los efectos de las variaciones de las dosis de azúcar, grasa, huevo y leche sobre el sabor, grano, y volumen.
- 2.- ¿Qué otros ajustes en la fórmula se realizan a veces cuando cambian las proporciones de los ingredientes?
- 3.- Discuta por escrito los méritos relativos de cada método de mezclado.
- 4.- ¿Cuál es la mejor temperatura para el horneado de los pasteles?
- 5.- Determine la relación del volumen de los pasteles con respecto a las temperaturas de horneado y las cantidades de polvo de hornear.
- 6.- Anexe las "radiografías" de las muestras obtenidas.

RESULTADOS:

Prepare una tabla que deberá anexar a esta práctica, anotando cada variación en el margen izquierdo.

A lo largo de la parte superior anote: volumen, grano, suavidad, sabor, aceptabilidad.

Califique estos atributos usando la siguiente escala:

- 5 Muy deseable
- 4 Deseable
- 3 Regular
- 2 Ligeramente inaceptable
- 1 Inaceptable

8. Humedad final: Pese en balanza analítica 10 g de pastel y determine la humedad a 100°C en la estufa.

QUESTIONARIO:

- 1.- Discuta los efectos de las variaciones de las dosis de azúcar, grasa, huevo y leche sobre el sabor, grano, y volumen.
- 2.- ¿Qué otros ajustes en la fórmula se realizan a veces cuando cambian las proporciones de los ingredientes?
- 3.- Discuta por escrito los méritos relativos de cada método de mezclado.
- 4.- ¿Cuál es la mejor temperatura para el horneado de los pasteles?
- 5.- Determine la relación del volumen de los pasteles con respecto a las temperaturas de horneado y las cantidades de polvo de hornear.
- 6.- Anexe las "radiografías" de las muestras obtenidas.

RESULTADOS:

Prepare una tabla que deberá anexar a esta práctica, anotando cada variación en el margen izquierdo.

A lo largo de la parte superior anote: volumen, grano, suavidad, sabor, aceptabilidad.

Califique estos atributos usando la siguiente escala:

- 5 Muy deseable
- 4 Deseable
- 3 Regular
- 2 Ligeramente inaceptable
- 1 Inaceptable

BIBLIOGRAFIA:

- Griswold, R. M. "The Experimental Study of Foods". Houghton Mifflin Co. U.S.A. 1962.
- Morr, M. L. & T. F. Irmiter. "Introductory Foods". Macmillan Co. U.S.A. 1971.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica XIV

- | | |
|---|---|
| 1.- Título | 14.- Mezclado a mano: <u>cre</u>
mado |
| 2.- Fórmula básica | |
| 3.- Preparación de los moldes | 15.- Adición de azúcar, '
cremado |
| 4.- Fijar el horno | |
| 5.- Cernido de harina, sal y
polvo de hornear | 16.- Adición de huevo |
| 6.- Adición de vainilla a la
leche | 17.- Adición de mezcla |
| 7.- Mezclado a máquina: cre-
mado | 18.- Adición de mezcla |
| 8.- Adición de azúcar, cre-
mado | 19.- Adición de leche |
| 9.- Continuación del cremado | 20.- Batido; adición del
resto de harina y leche |
| 10.- Adición de huevo | 21.- Pesar la pasta en '
el molde |
| 11.- Adición de harina | 22.- Horneado |
| 12.- Adición de leche | 23.- Procedimientos de '
calificación |
| 13.- Batido; adición del res-
to de harina y leche | 24.- Determinación del '
volumen por cálculo |

- 25.- Determinación del volumen por desplazamiento de semillas: determinar el volumen del molde
- 26.- Determinación del volumen del pan por diferencia
- 27.- Observación de la corteza
- 28.- Determinación de la simetría
- 29.- Determinación del grano: entintar la superficie
- 30.- Ejemplos de "radiografías"
- 31.- Observación del color
- 32.- Determinar el pH
- 33.- Determinar humedad:
- 34.- Secar a 110°C
- 35.- Cuestionario
- 36.- Resultados

Práctica XV

DISEÑO DE EMBUTIDOS PROTEINADOS

OBJETIVO: Experimentar con proteínas texturizadas de soya en el diseño de embutidos similares a los que contienen exclusivamente carnes. Se prepararán embutidos con 7 y 13 % de proteína de soya texturizada sobre base seca y se harán comparaciones contra un embutido común.

INTRODUCCION: Los embutidos son conservas de carne, preparados generalmente con carnes de cerdo, res, borrego, etc., que han sido molidas, saladas, curadas y condimentadas.

Dentro de los embutidos frescos comunes en nuestro país están la longaniza y el chorizo, preparados con carnes crudas molidas y condimentadas, que deben conservarse en clima frío y seco y deben cocinarse antes de consumirse.

La proteína de soya es un material adjunto usado cada vez más en carnes procesadas.

Entre las razones de su amplia aplicación están las siguientes:

1) Los derivados de la soya, especialmente la proteína texturizada, permiten aumentar el contenido proteico de muchos productos cárnicos.

2) Muchos de estos productos poseen propiedades de emulsificación y de "liga" de la masa del embutido.

3) Las proteínas de soya tienen la habilidad de retener los jugos de la carne, especialmente durante el cocimiento.

4) Sus costos son competitivos y a veces menores a los de la carne.

MATERIALES:

Proteína de soya texturizada tipo Protoleg (50 % proteínas)	275 g
carne de res	300 g
carne de cerdo	300 g
grasa de cerdo +	1 500 g
vinagre	75 g
pimentón molido	120 g
semilla de cilantro	15 g
pimienta negra molida	15 g
sal común	30 g
azúcar granulada	30 g
agua	600 g
hidrolizado de proteínas vegetales (HIV)	30 g
intestino delgado de cerdo	aprox 3 m
cordel	1 m

EQUIPO:

Embutidora,
molino para carne con placa con perforaciones de 10 mm,
mezcladora planetaria,
hornilla de estufa o tela, mechero y tripié,
balanza granataria,
sartén,
platos blancos,
cuchillo para carne,
cacerolas.

NOTA: El intestino delgado del cerdo debe conservarse con sal y en refrigeración hasta el momento de su uso.

+ La grasa de cerdo debe ser de la papada de preferencia.

METODO:

Fórmulas Experimentales:

Materiales	Cantidades en gramos		
	Patrón	No. 1	No. 2
Carne magra de res	100	100	100
Carne magra de cerdo	100	100	100
Proteína vegetal texturizada	---	75	200
Vinagre	25	35	50
Tiñentón en polvo seco	30	40	60
Semilla de cilantro	3	5	7
Tiñienta negra en polvo	3	5	7
Azúcar	3	5	8
Hidrolizado de proteínas vegetales (HIV)	---	10	20
Grasa de cerdo (sólida)	200	300	400
Agua	---	150	300
Sal	8	12	18

Procedimientos:

Se pesa el agua de las fórmulas Nos. 1 y 2 en una ca
cerola, se disuelve en ella el HIV y el vinagre. Si es ne
cesario, el agua puede calentarse ligeramente para facili
tar la disolución del HIV.

A continuación se adiciona la proteína texturizada y se
deja reposar unos 20 a 30 minutos hasta que alcance una

completa hidratación absorbiendo la mayor parte del líquido.

Los pasos siguientes son comunes para las tres formulaciones:

Las carnes de res y cerdo se pican con cuchillo a manera de pequeños cubos de aproximadamente 10 mm de lado.

La grasa del cerdo se pasa por el molino de carnes usando la placa con perforaciones de 10 mm y se vacía a la mesa o a la mezcladora donde se va a preparar la masa del embutido.

Se adicionan aquí todos los demás ingredientes (comenzando con la proteína vegetal hidratada y aderezada para las fórmulas 1 y 2) y se mezclan hasta homogeneizar perfectamente (unos 5 minutos).

Se preparan las tripas para embutir, pasándoles agua para eliminar los restos de sal. Se colocan en la embutidora y se dosifica en ellas la masa, sin permitir que quede aire. Se cortan las tripas ya llenas en tramos de 90 cm y se unen por los extremos con cordel. Se pesan en granataria y se registra este dato.

Se dejan secar al ambiente en un sitio seco donde se renueva el aire, por 24-48 horas, hasta que la reducción del peso inicial sea del 12-14 %. Registre el peso final obtenido.

CUESTIONARIO:

- 1.- Tomando como base un contenido de 50 % de proteínas en el concentrado proteico, calcular e informar el porcentaje real de proteínas vegetales de cada uno de los productos terminados. Informar la merma en peso obtenido para cada fórmula.
- 2.- Determinar e informar el pH inicial y final de cada una de las tres muestras. (Para ello, disolver o suspender 10 g del producto en 100 ml de agua destilada; agitar. Dejar en reposo 10 minutos y hacer la determinación).
- 3.- ¿ Por qué no se requiere pasteurizar este producto para lograr su conservación ?
- 4.- Haga un estudio de la aceptabilidad de cada producto, examinándolo después de su fritura. Ponga 50 g de cada fórmula en un sartén y fría sin adicionar grasa durante 2 a 5 minutos (hasta alcanzar un buen cocinado). El período de fritura debe ser exactamente igual para las tres muestras.

A continuación pruebe cada una de las muestras sin acompañarse de otros alimentos.

Los atributos que deben juzgarse son:

- a) color
- b) olor
- c) sabor
- d) textura

La escala de calificación es la siguiente:

- 5 Muy aceptable
- 4 Aceptable
- 3 Regular
- 2 Malo
- 1 Muy malo

¿Cuál de las tres fórmulas es más aceptable? Describa Usted el color, olor y masticabilidad de las 3 muestras.

- 5.- Presente sus observaciones personales hechas al realizar la práctica.
- 6.- ¿Qué objeto tiene usar HPV en las fórmulas con proteína de soya? ¿Qué ventajas tendría usar hidrolizado de levadura?
- 7.- ¿Qué cambios o modificaciones introduciría Usted en las formulaciones con proteínas vegetales para mejorar su aceptación?

BIBLIOGRAFIA:

- Coretti, K. "Embutidos: elaboración y defectos". Editorial Acribia. Zaragoza, España, 1971.

MATERIAL ADICIONAL PROMUESTO:

Práctica XV

- | | |
|--|---|
| 1.- Título | 6.- Reposar para que se hidrate la proteína |
| 2.- Fórmulas experimentales | 7.- Proteína vegetal texturizada seca e hidratada |
| 3.- Preparación de las pastas: pesar el agua | 8.- Picar las carnes |
| 4.- Disolver el HPV y el vinagre | 9.- Moler la grasa |
| 5.- Adicionar la proteína vegetal | 10.- Pasarla a la mezcladora |

- 11.- Adición de proteína vegetal hidratada
- 12.- Adición de las carnes
- 13.- Adición de pimentón y especias
- 14.- Mezclado
- 15.- Embutidora
- 16.- Tubos de la embutidora
- 17.- Lavado de las tripas
- 18.- Llenado o embutido
- 19.- Unir los extremos
- 20.- Producto terminado
- 21.- Pesar el producto antes del secado
- 22.- Registrar el peso final y calcular la merma
- 23.- Determinación del pH
- 24.- Cocinado sin grasa para la evaluación
- 25.- Cuestionario

Práctica XVI

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE REFRESCOS DIETÉTICOS EN POLVO

OBJETIVO: Experimentar con formulaciones de refrescos en polvo de tipo dietético, estudiando los efectos de variables como dosis de agente edulcorante, dosis de esencias' de frutas, dosis de diferentes aditivos, etc.

INTRODUCCION: La sacarina es el único edulcorante no calórico, autorizado por las autoridades sanitarias para en dulzar alimentos (1974), por lo cual se utiliza ampliamente en productos para fines dietéticos.

Se considera que la sacarina es aproximadamente 300' veces más dulce que la sacarosa. Esta relación solamente' es válida a concentraciones que son aproximadamente equivalentes en dulzor a soluciones de sacarosa al 10 %. A intensidades superiores de sabor dulce y en medios diferentes al agua pura, las relaciones de poder edulcorante' varían considerablemente.

Poder edulcorante relativo entre azúcar y sacarina
(en relación de peso)

Sacarosa %	Relación de sacarina a sacarosa
2	500 : 1
5	360 : 1
10	330 : 1
15	300 : 1
20	200 : 1

Los productos endulzados con sacarina, no pueden elaborarse a partir de una fórmula de un refresco común por simple sustitución del azúcar por aquel edulcorante. Estos productos deben ser reformulados completamente, puesto que los carbohidratos, como muchos otros ingredientes alimenticios, operan multifuncionalmente, es decir, que además del dulzor imparten otras características muy importantes al alimento, como son: sabor, cuerpo, textura, consistencia, volumen, color, y tienen influencia en su preservación, punto de congelación y presión osmótica.

MATERIALES:

Azúcar pulverizada (glass)	
o granulada	200 g
sacarina de sodio	350 mg
bicarbonato de sodio	5 g
ácido cítrico	15 g
esencia de limón	5 ml
color para alimentos	
amarillo limón	500 mg
esencia de fresa	5 ml
esencia de naranja	5 ml
color para alimentos	
rojo fresa	500 mg
color naranja	500 mg
refrescos comerciales de	
limón, fresa y naranja c/u	250 ml

EQUIPO:

Balanza analítica,
 balanza granataria,
 bolsas de plástico,
 frascos gotero,
 pipetas de 1 ml,
 termoselladora eléctrica,
 vasos comunes.

METODO:

Fórmula básica:

Azúcar	400 g
Acido cítrico	15 g
Esencia de limón	1 ml
Bicarbonato de sodio	5 g
Color amarillo limón	80 mg

Preparación: La preparación es sumamente sencilla y sólo requiere incorporar todos los ingredientes en forma homogénea. Los polvos deben estar perfectamente secos.

La mezcla obtenida se divide en 20 partes iguales, que se pondrán en pequeñas bolsas de polietileno, las cuales se sellan por calor para cerrarlas.

Para la evaluación, se toma un paquete y se disuelve en un vaso de agua (250 ml). Se pueden hacer comparaciones con refrescos comerciales del mismo sabor.

El refresco dietético preparado debe consumirse de inmediato, pues no está diseñado para almacenarse por largo tiempo.

Variaciones:

- 1.- Preparar la fórmula básica modificando las proporciones de azúcar y sacarina de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Sacarina + Azúcar = Equivalencia en azúcar

a)	175 mg	200 g	400 g
b)	350 mg	-	400 g

- 2.- Fórmula básica sabor limón con un 50 % más de bicarbonato de sodio y 50 % de ácido cítrico.
- 3.- Preparar la fórmula básica para refrescos de
 - a) naranja
 - b) fresausando colorantes naranja y rojo respectivamente.

CUESTIONARIO:

- 1.- Hacer una evaluación de los refrescos dietéticos preparados comparando los dos niveles de edulcorante y los dos niveles de bicarbonato y ácido cítrico. Atributos: (a) color, (b) aroma, (c) sabor, (d) presencia o ausencia de resabios amargos.
Escala para la calificación:
 - 5 Muy aceptable
 - 4 Aceptable
 - 3 Regular
 - 2 Malo
 - 1 Muy malo
- 2.- ¿Cuál es la fórmula cuyo sabor es el más aceptable?
- 3.- Calcule el valor calórico de un vaso de refresco (250 ml) preparado con cada fórmula.

BIBLIOGRAFIA:

- Del Rio, Aurelio "¿Quiere Usted aprender una Industria?" Biblioteca de Obras Nacionales. México. 1939.
- Furia, T.E. "Handbook of Food Additives". The Chemical Rubber Co. Cleveland, Ohio, U.S.A. 1968.
- Stein, J.A. "Technical Aspects of Non-nutritive Sweeteners in Dietary Products". Food Technology, 20, 3p. 29. 1966.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica XVI

- | | |
|---|--|
| 1.- Título | 8.- Termosellado |
| 2.- Tabla de poder edulcorante relativo entre azúcar y sacarina | 9.- Preparación del refresco |
| 3.- Materiales utilizados | 10.- Preparación del sabor |
| 4.- Preparación de la fórmula básica | 11.- Dosificación del sabor |
| 5.- Mezclado en seco | 12.- Comparación con refrescos comerciales |
| 6.- Adición del color | 13.- Elaboración de refrescos de otros sabores |
| 7.- Repartir en 20 porciones | 14.- Cuestionario |

Práctica XVII

CALIFICACION DE MATERIALES DE EMPAQUE

OBJETIVO: Mostrar cuales son las propiedades físicas de algunas películas de materiales usados comúnmente para el empaque de alimentos y cómo se pueden evaluar.

INTRODUCCION: Un empaque puede definirse como la protección dada a cualquier material por medio de un recipiente de tal modo diseñado que prevenga daños al contenido por influencias externas.

En el caso de productos alimenticios, el empaque es también un factor de conservación y, de hecho, si es deficiente puede arruinar todo lo que se haya logrado mediante las prácticas más meticulosas de fabricación.

Pero el empaque de los alimentos desempeña muchas funciones además de la de conservación y pocos de los campos de acción esenciales a la distribución y venta de alimentos son tan dinámicos y competidos como éste.

En empaques de alimentos se utiliza una enorme variedad de materiales que incluye: metales rígidos como en latas y tambores; metales flexibles como en laminados de aluminio y acero; vidrio como en frascos y botellas; plásticos rígidos y semi-rígidos como en frascos y botellas que se oprimen; plásticos flexibles en un extenso

surtido de presentaciones como bolsas, envolturas para carnes; productos rígidos de cartón, papel y madera como en cajas; papeles flexibles como bolsas; y hojas de capas múltiples que pueden combinar papel, plástico, y laminados metálicos a fin de lograr propiedades que no se pueden hallar en un solo componente.

El empaque de alimentos ha llegado a ser tan complejo que se ha creado una industria completa para satisfacer sus necesidades.

Al seleccionar un empaque es necesario definir el tipo de protección requerida para un producto alimenticio y especificar en términos cuantitativos, lo que el empaque tiene que lograr.

Para esto, el tecnólogo de alimentos recibirá ayuda de los proveedores de materiales y equipos de empaque.

En muchos casos un nuevo producto alimenticio requiere de un empaque especial porque el máximo de protección, las consideraciones económicas y los requerimientos para la venta cambian rápidamente a medida que aparecen variaciones en la composición, peso y forma y nuevas exigencias por el comportamiento de los productos.

A continuación se mencionan las principales características y funciones de los empaques, las cuales deben considerarse en su elección:

- ausencia de toxicidad,
- compatibilidad con el alimento,
- transparencia (cuando conviene que el producto se vea)
- resistencia a la tensión y al impacto,
- inviolabilidad,
- protección sanitaria,

- protección contra pérdida o acumulación de agua o grasa,
- protección contra pérdida o asimilación de gases y olores,
- protección contra la luz (cuando el producto lo requiere)
- facilidad de impresión,
- facilidad de apertura,
- medio de verter,
- medio de volver a cerrar,
- facilidad de desecho,
- apariencia,
- bajo costo,
- ventajas en tamaño, forma, peso,
- características especiales.

MATERIALES:

Aceite esencial de menta 5 ml
 parafina una vela
 CaCl_2 anhidro 800 g
 BaCl_2 150 g
 aceite mineral ligero 10 ml
 barras de chocolate 3
 colorante liposoluble 1 g
 Diversos materiales de empaque:
 Sarán
 polietileno
 polipropileno
 acrilonitrilo
 aluminio, etc. aprox 1 m² de c/u

EQUIPO:

Dinamómetro 0-5 Kg,
 estufa de laboratorio,
 termómetro,
 balanza analítica,
 micrómetro para papel,
 desecador,
 pinzas,
 frasco con malla,
 selladora eléctrica para
 plásticos,
 pipetas de 10 ml,
 azulejos blancos,
 tijeras,

cerillos		regla tripledecímetro di
papel milimétrico	10 hojas	vidada en mm,
latas vacías con		plantilla circular,
tapas perforadas	4 ó 5	cuchillo,
		anillos metálicos de 4
		cm de diámetro,
		espátula.

PRUEBAS:

- 1.- Peso por unidad de área: Pese Usted cada uno de los materiales en una balanza analítica y mida el área correspondiente.
 - 2.- Espesor: Usando un micrómetro, tome 10 lecturas al azar en cada muestra. Expresa el promedio de las lecturas en pulgadas y milímetros.
 - 3.- Fuerza de sellado en caliente: Prueba aplicable sólo a materiales termosellables.
 - a) Cortar seis piezas de cada material; tomar dos de las piezas y superponerlas de tal manera que las superficies termosellables entren en contacto.
 - b) Sellar las tiras juntas con la máquina selladora y dejar enfriar.
 - c) Sujetar un extremo de la tira con la pinza y enganchar ésta al resorte del dinamómetro. Jalar con la mano por el lado libre de la tira sellada hasta que el sello o el material se rompan por la tensión. Anotar la lectura del dinamómetro al tiempo de la ruptura.
- Repetir la prueba con las muestras restantes.

4.- Rasgado: Rasgue la muestra a mano y observe el grado de facilidad con que el rasgado comienza y continúa una vez empezado.

Observe el tipo de bordes obtenido, por ejemplo: ' borde liso, borde dentado, etc.

Indique sus observaciones.

5.- Permeabilidad al vapor de agua:

a) Cortar tres muestras de cada material usando ' una plantilla circular.

b) Quitar las tapas de los botes de prueba y colocar 50 g de CaCl_2 anhidro.

c) Colocar una muestra en la parte superior de la lata y sujetarla con la tapa perforada.

Con materiales laminados compuestos es necesario ' utilizar tres muestras con un lado hacia arriba y ' otras muestras con el mismo lado hacia abajo.

Aplicar una película de parafina fundida a la orilla del bisel de la tapa.

d) Pesar cada lata en balanza analítica y colocar las latas en desecador conteniendo solución saturada de cloruro de bario = 90 % H. R. y guardar en ' una estufa controlada a 37.8°C .

e) Pesar a intervalos de 24 horas y representar en gráficas la diferencia en el peso de cada lata; coloque en el eje de las abscisas el tiempo en días y en el eje de ordenadas, el peso en gramos de la lata. Cuando la gráfica se vuelva una línea recta para todas las muestras, quitarlas del desecador y ' limpiarlas.

f) Medir las pendientes de las curvas construídas para cada muestra y expresarlas en g/24 hrs. Promediar los valores para las tres latas por muestra y reportarlo como la permeabilidad o transmisión de vapor de agua del material, en $g/m^2/24$ horas. Informe también el grosor de las muestras y la temperatura y humedad relativa usadas.

6.- Permeabilidad gaseosa (olores y sabores).

a) Dividir la barra de chocolate en cinco partes iguales y empacar cuatro de las porciones en los materiales en estudio; guardar la quinta parte sin empacar.

b) Colocar en el fondo del frasco para este experimento 2 ml de aceite esencial de menta y colocar la malla.

c) Poner las muestras en el frasco sobre la malla evitando el contacto con el aceite. Almacenar el frasco a temperatura ambiente durante una semana. Después de este tiempo remover las muestras y desempacarlas.

d) Organizar una prueba "panel" para juzgar: contaminación con olores y contaminación con sabores. Informe como resultado el promedio de calificación de cada muestra.

7.- Permeabilidad a los aceites:

a) Cortar una muestra de 10 x 10 cm de cada material.

- b) Colocar una gota de aceite (aproximadamente 0.1 ml) en un azulejo blanco y colocar la muestra sobre y en contacto con la gota, manteniéndola en su sitio con un anillo de metal.
- c) Colocar 0.1 g de un colorante liposoluble sobre el área de la gota de aceite. Guardar las pruebas a temperatura ambiente.
- d) A intervalos de 3 días mover cuidadosamente el colorante colocado en la superficie de las muestras con una espátula limpia y blanda. Efectuar esta operación hasta que el colorante deje una clara marca en la superficie del material a prueba.
- e) Informar el tiempo en días en que la penetración ocurre como un índice de la resistencia del material a la penetración del aceite. También informe la temperatura y humedad a la que se almacenaron las pruebas.

RESULTADOS:

Haga un informe tabular de los resultados, mencionando los tipos de envases utilizados. Comente Usted los resultados e indique recomendaciones específicas de uso de los mismos materiales.

Anexe su informe a la presente práctica.

BIBLIOGRAFIA:

- Barail, C. L. "Packaging Engineering". Reinhold Publishing Co. U.S.A. 1954.
- Potter, N. N. "La ciencia de los Alimentos". Edutex, S. A. México, 1973.

MATERIAL AUDIOVISUAL PROPUESTO:

Práctica XVII

- | | |
|---|---|
| 1.- Título | 17.- Observación de los ' bordes |
| 2.- Diversos materiales de empaque | 18.- Quinta determinación |
| 3.- Materiales utilizados | 19.- Preparación de las ' muestras |
| 4.- Primera determinación | 20.- Preparación de los ' botes |
| 5.- Pesar el material | 21.- Ejemplo de bote pre- parado |
| 6.- Determinación del área | 22.- Colocar las muestras |
| 7.- Segunda determinación | 23.- Probar los materiales por ambos lados |
| 8.- Medición con micrómetro | 24.- Sellar con parafina |
| 9.- Tercera determinación | 25.- Determinar el peso ' inicial de los botes. |
| 10.- Preparación del material | 26.- Desecador: 90 % de hu medad relativa |
| 11.- Termosellado | 27.- Almacenar en estufa |
| 12.- Enfriado | |
| 13.- Sujetar con pinza y en- ganchar el dinamómetro | |
| 14.- Realización de la prueba | |
| 15.- Cuarta determinación | |
| 16.- Rasgado de material | |

- 28.- Determinar el peso final de los botes
- 29.- Ejemplo de la gráfica
- 30.- Instrucciones para los resultados
- 31.- Sexta determinación
- 32.- Preparar los frascos
- 33.- Envolver los chocolates en los materiales de empaque
- 34.- Almacenar a temperatura ambiente
- 35.- Instrucciones para los resultados
- 36.- Prueba panel para determinar olores y sabores
- 37.- Séptima determinación
- 38.- Preparación de las muestras
- 39.- Colocar aceite en el azulejo
- 40.- Colocar y sujetar el material de empaque
- 41.- Poner el colorante
- 42.- Determinar la penetración del aceite
- 43.- Aparición de la mancha
- 44.- Instrucciones para los resultados
- 45.- Resultados finales.

d) Resultados de la aplicación del material elaborado.

Las sustentantes pudimos observar los resultados de la utilización del material que elaboramos, durante un semestre.

Debido a que en las dos primeras prácticas del curso no se utilizaron las diapositivas correspondientes, pudimos observar algunas diferencias entre estas prácticas y las siguientes, que fueron explicadas con ayuda del material audiovisual.

En la realización de las dos primeras prácticas, los estudiantes tuvieron mayores dificultades que en las siguientes, a pesar de que las técnicas de estas últimas eran más complicadas.

Se observó además que cuando un alumno no asistía a la explicación dada con ayuda de las diapositivas, tenía más problemas para efectuar la práctica (aún teniendo como guía el protocolo de la misma).

En cambio, los alumnos que asistían a la explicación de la práctica y que observaban las diapositivas, podían desarrollar el producto y hacer las determinaciones correspondientes con mayor facilidad.

Encontramos además, que utilizando las diapositivas en la explicación se reducían las faltas de asistencia; en alguna ocasión escuchamos a un compañero decir refiriéndose a la explicación de la práctica:

" ¿va a haber fotos?
¡Ah! entonces vamos."

Por otro lado, el ver en las fotografías los materiales utilizados, el proceso y el producto final, despertaba su curiosidad por experimentar ese proceso e incluso realizar algunas variaciones pensadas por ellos mismos.

Nos dimos cuenta también, de que al observar las diapositivas, por lo general se aclaraban los detalles que parecían vagos al ser expuestos verbalmente, y que el alumno, al observar el proceso que más tarde realizaría, podía ver desde ese momento, algunos de los problemas que podían presentársele al efectuar la práctica.

Este interés que despiertan las fotografías permite tener una sesión de preguntas y respuestas muy interesante por lo que aporta a todo el grupo.

En algunas ocasiones los mismos alumnos pueden dar respuestas válidas, pero muchas veces solo el maestro puede hacerlo y su experiencia siempre resulta valiosa.

IV CONCLUSIONES

En base a los resultados observados, hemos elaborado las siguientes conclusiones:

La utilización del material audiovisual en la explicación de las prácticas, facilita su realización, ya que permite a los alumnos entender mejor la experiencia que realizarán y la forma de hacerla.

Cuando en la explicación de la práctica se emplean las diapositivas, estas constituyen para los estudiantes una promesa de algo interesante y agradable, por lo que aumenta su interés por asistir a la clase y esto en sí, favorece el aprendizaje.

Además, se vió que las fotos motivan al alumno para realizar la práctica, sugerir variaciones y participar activamente en la sesión de preguntas y respuestas y en la discusión.

Esto a su vez, permite ampliar el tema sobre los puntos que interesan a los estudiantes.

El uso de las diapositivas permitió ahorrar tiempo, material y esfuerzo, ya que el alumno pudo consultar al profesor antes de realizar la práctica, para aclarar dudas y evitar las dificultades que se prevenen al observar un proceso en fotografías.

Finalmente, apoyamos la sugerencia de los Q.F.B. Je
sús Alvarez del Castillo y Pedro Valle Vega, de que este
tipo de material se utilice en otras materias, tanto de'
Tecnología de Alimentos, como de otras áreas.

V BIBLIOGRAFIA

- 1.- A.E. Staley, Manufacturing Co. A formulary for better Candies. Decator, Illinois, U.S.A. Sin fecha.
- 2.- Alvarez del Castillo M. J. & P. Valle Vega. La preparación y utilización de material Audiovisual para la demostración de prácticas de laboratorio de procesos de Alimentos. (Tesis) Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, 1973.
- 3.- Bachman W. J. Cómo usar materiales Audiovisuales. Editorial Diana, México, 1973.
- 4.- Barail C.L. Packaging Engineering. Reinhold Pub. Co, U.S.A., 1954
- 5.- Barnett C. Candy Making. Don Gusow Publications Inc, New York, 1960.
- 6.- Béhar M. & S. Icaza. Nutrición. Nueva Editorial Interamericana, México, 1972.
- 7.- Binsted R. & J.D. Dovey. Soup Manufacture. Food Trade Press, London, 1970.
- 8.- Børgstrom G. Principles of Food Science. Vol. II. Macmillan Co., U.S.A., 1969.
- 9.- Cook R. L. Chocolate-production and use Magazines for Industry. Inc. New York, 1960.
- 10.- Coretti K. Embutidos: Elaboración y Defectos. Acribia, Zaragoza, 1971.

- 11.- Cortés Padrón F. Medios Educativos Audiovisuales. Editorial Tizoc, México, 1972.
- 12.- Dale, Edgar. Métodos de Enseñanza Audiovisual. Editorial Reverté Mexicana S.A., México, 1966.
- 13.- Del Río Aurelio. ¿Quiere Usted aprender una Industria? Biblioteca de Obras Nacionales, México, 1939.
- 14.- Desrosier, N. W. Conservación de Alimentos. Editorial Continental, Segunda Edición, México, 1971.
- 15.- Furia T. E. Handbook of Food Additives. The Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio, U.S.A., 1968.
- 16.- Garduño T. Alejandro. Colección de prácticas de Laboratorio del curso de Desarrollo de Alimentos. México, 1974.
- 17.- Garduño T. Alejandro. Apuntes de clase de teoría ' de Desarrollo de Alimentos. México, 1974.
- 18.- Griswold R. M. The experimental study of Foods. Houghton Mifflin Co., Segunda Edición, U.S.A., 1971.
- 19.- Hernández Ojeda S. Productos Industriales del tomate, los factores que afectan su consistencia y el ' equipo utilizado para su control. (Tesis), Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, 1965.
- 20.- How to make good pictures, Eastman Kodak Co., décimo séptima edición, U.S.A. 1972.
- 21.- Lees R. Manufacture of Caramel. Food Manufacture, páginas 45, 46 y 50, marzo 1973.

- 22.- Little D. A. Flavor Research and Food Acceptance. Reinhold Publishing Co., U.S.A., 1970.
- 23.- Manual Agfacolor, Agfa-Gevaert Ed. Imprenta W. Girardet, Wuppertal-Elberfeld, segunda edición, 1973.
- 24.- Mc Keachie W. J. Métodos de enseñanza. Editorial Herrero Hermanos Sucesores S. A., México, 1970.
- 25.- Méndez Amezcua I. Auxiliares Audiovisuales para la Enseñanza. Ediciones Oasis, S. A., quinta edición, México, 1972.
- 26.- Meyer L. H. Food Chemistry. Reinhold Publishing Co., segunda edición, U.S.A. 1971.
- 27.- Morr M. L. & T. F. Irmiter. Introductory Foods. Macmillan Co., segunda edición, U.S.A., 1971.
- 28.- Pérez Rivera G. & M. E. Aguirre Lora & M. Arredondo. Manual de Didáctica General. Centro de Didáctica, Universidad Nacional Autónoma de México, 1972.
- 29.- Pistono R. J. Desección de los productos Vegetales. Editorial Reverté, España, 1961.
- 30.- Potter Norman N. La ciencia de los Alimentos. Edu-tex, S.A., México, 1973.
- 31.- Stein J. A. Technical Aspects of non-nutritive sweeteners in dietary products. Food Technology, 20, 3p, 29, 1966.
- 32.- Tressler D. K. & Joslyn M. A. Fruit and Vegetables juice processing technology. The AVI Pub. Co., Wesport, Conn., 1961.