

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA



PROGRAMA POR OBJETIVOS.
EN LA MATERIA DE QUIMICA DE ALIMENTOS
PARA EL SISTEMA DE
INSTITUTOS TECNOLOGICOS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A:
MARIA ADELFA APARICIO TRAPALA

1 9 8 3



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

CONTENIDO

PAGINA

INTRODUCCION.....	1
UNIDAD.	
I QUIMICA DE CARBOHIDRATOS.....	4
Clasificación, propiedades físicas y químicas, carbohidratos metabolizables y no metabolizables, funciones fisiológicas, oscurecimiento de los carbohidratos ³⁵² en la Industria Alimenticia, sustancias pécticas, descomposición natural de los alimentos carbohidratados.	
II QUIMICA DE LIPIDOS.....	9
Clasificación, propiedades físicas y químicas, importancia en la dieta, métodos de obtención, utilización en la elaboración de alimentos, descomposición natural de los alimentos que contienen grasa.	
III QUIMICA DE PROTEINAS.....	13
Clasificación de aminoácidos y proteínas, propiedades físicas y químicas de aminoácidos y proteínas valor nutritivo de las proteínas, valor biológico, efectos de deficiencia de proteínas en la dieta, funciones fisiológicas, obtención de proteínas, descomposición natural de los alimentos proteicos Práctica: Propiedades de las proteínas de la harina de trigo.	
IV PRODUCTOS VEGETALES.....	21
Composición de la célula vegetal, respiración, maduración, cambios en su composición, práctica prueba cuantitativa de la catalasa.	

V	QUIMICA DE LA CARNE.....	28
	Componentes del tejido animal, Rigor Mortis, Tenderización, cambios de su procesamiento, Práctica, Cambios bioquímicos en la carne - durante el añejamiento.	
VI	QUIMICA DE LA LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS..	37
	Síntesis de los componentes en la glándula -- mamaria Composición química de la leche de vaca, alteraciones por procesos naturales e - industriales.	
VII	USO DE LAS ENZIMAS EN EL PROCESAMIENTO DE LOS ALIMENTOS.....	40
	Factores que afectan la actividad enzimática, fuentes de enzimas, producción industrial de enzimas, aplicaciones en la industria, prácticas: Oscurecimiento enzimático, Oscurecimiento no enzimático.	
VIII	QUIMICA DE ESTIMULANTES NO ALCOHOLICOS....	52
	Café, Té, Cacao.	
IX	CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LOS ALIMENTOS.....	56
	Sabores básicos, aroma, pigmentos naturales, factores que afectan las características organolepticas de los alimentos, Prácticas: Leudantes biológicos, emulsiones.	
X	TÓXICOLOGIA EN ALIMENTOS.....	68
	Contaminantes químicos, Toxinas producidas - por microorganismos.	
	BIBLIOGRAFIA.....	71
	APENDICE.....	73

INTRODUCCION

La carrera de Ingeniería Bioquímica, con especialidad en Alimentos, se instituyó en los Institutos Tecnológicos, en el año de 1974, debido a la necesidad de formar personal profesional, que aplicando métodos científicos logren el aprovechamiento óptimo de los recursos materiales y humanos de su región, para satisfacer la necesidad creciente de alimentos en el país.

Todo esto significaba una labor, tanto extensa como cuidadosa para lograr una retícula que cumpliera con los objetivos de la carrera y una vez lograda ésta, los Institutos Tecnológicos que impartían la carrera, se comprometieron a elaborar los Programas de las materias de que estaba formada, por lo tanto, habiendo sido aceptada para tomar parte en el cuerpo de catedráticos de este Instituto, solicité al C. Director ING. MANUEL TRUJILLO CEDILLO, me permitiera desarrollar el Programa de la materia de QUIMICA DE ALIMENTOS - que es la que más me atrae y una vez autorizada por él, me di a la tarea de su elaboración, teniendo como guía inicial: El Programa sintético de dicha materia, los objetivos de la misma y siguiendo el formato que La Sub-Dirección de Estudios Profesionales de la Dirección General de Educación Superior me proporcionó. Logrando elaborar un Programa en el cual se proporciona al alumnado conocimientos básicos para desarrollar y controlar los procesos Bioquímicos y obtener finalmente un producto que conserve la mayoría de sus características nutritivas y organolépticas.

Dicho Programa está dividido en diez unidades de las cuales las tres primeras estudian los componentes básicos de los alimentos - que se pueden encontrar en mayor proporción en ellos como son: carbohidratos, lípidos y proteínas, así como las reacciones químicas que pueden efectuarse en dichos compuestos al someter a los alimentos a procesos que nos permiten conservarlos.

A partir de la unidad IV se introduce al alumno dentro de -- las áreas de aplicación en que se practican los conocimientos adquiridos en los temas anteriores y en las materias Pre-requisito como son: El área de productos vegetales, cárnicos, lácteos, enzimología grupo de sustancias que dan color, sabor y textura a los alimentos, ya sea naturales o sintéticos, terminando con un esbozo de las consecuencias tóxicas que puede haber al ingerir alimentos que se encuentran contaminados, tanto microbiológica como químicamente, ya sea por malos procesos o bien por contaminación posterior a su industrialización.

DISTRIBUCION DEL TIEMPO.

Debido al sistema de organización e instrucción de los institutos tecnológicos, de la S.E.P. el curso se imparte normalmente en 15 semanas. Cuatro horas semanales para clases teóricas y dos más para practicas de laboratorio. Este programa cuenta con 7 prácticas - por lo que al semestre se utilizarán catorce horas para tal efecto. Por otro lado el sistema de promoción de alumnos le permite presentar -- cuatro veces un mismo exámen distribuidos de la siguiente manera:--

dos en curso normal denominados 1a. y 2a. oportunidad, uno al final del curso denominado nivelación y uno el siguiente semestre llamado recuperación. Como este curso cuenta con 10 unidades se emplearan solamente 10 hrs. para 1a. y 2a. oportunidades; dado que nivelación y recuperación son periodos posteriores al curso normal.

De todo lo anterior deducimos que de las 90 hrs. con las que cuenta el curso, solo 66 se disponen para las clases teóricas. — Distribuidas de la siguiente manera en base a su grado de complejidad importancia y amplitud.

Unidad	I.- Química de Carbohidratos.....	9 hrs.
	II.- Química de Lípidos.....	9 hrs.
	III.- Química de Proteínas.....	12 hrs.
	IV.- Productos vegetales.....	6 hrs.
	V.- Química de la carne.....	7 hrs.
	VI.- Química de la leche y productos lácteos..	8 hrs.
	VII.- Uso de las enzimas en el procesamiento de alimentos.....	4 hrs.
	VIII.- Química de estimulantes no alcohólicos..	3 hrs.
	IX.- Características organ ^{le} ópticas de los alimentos.....	4 hrs.
	X.- Toxicología en alimentos.....	4 hrs.

Este trabajo se encuentra limitado por los avances de las áreas de investigación y Tecnología en Alimentos pudiendo sufrir modificaciones o cambio en su contenido.

UNIDAD I

QUIMICA DE LOS CARBOHIDRATOS

INTRODUCCION:

El estudio de los carbohidratos es uno de los campos más apasionantes y extensos de la química orgánica, ya que abarca desde la comprensión de la formación de la glucosa por medio de la fotosíntesis en las hojas verdes de la planta, teniendo como precursor moléculas sencillas, como lo son el bióxido de carbono y agua hasta su reconversión en dicha moléculas en el organismo vivo y la determinación de su estructura y propiedades.

Los carbohidratos son polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas y cuando no pueden ser hidrolizados a compuestos más simples se denominan monosacáridos, dos de los cuales pueden unirse por medio de un enlace glucosídico para formar compuestos denominados disacáridos, o bien pueden unirse cientos o miles de ellos para formar polímeros denominados polisacáridos.

Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza y en los vegetales son sustancias de reserva como el almidón que se almacena en las semillas para el desarrollo de una nueva planta, o bien, confieren rigidez y forma constituyendo gran parte de la pared celular como en el caso de la celulosa.

Ellos constituyen en último término la fuente básica de nuestros alimentos, ya que nos alimentamos de granos y vegetales, o bien se los damos a los animales para que los aprovechen convirtiéndolos en grasa y carne que posteriormente consumimos.

En esta unidad veremos tanto su estructura como sus propiedades químicas y físicas fundamentales que son básicas para la comprensión de las reacciones que sufren en el organismo vivo y su tecnología.

OBJETIVO GENERAL:

Al término de esta unidad el alumno podrá identificar y clasificar los alimentos carbohidratados por medio de su composición química como fundamento para su procesamiento e introducción en una dieta.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- El alumno clasificará los carbohidratos utilizando como referencia: Grupo funcional, número de carbonos, número de osas presentes y tipos de enlace.
- 2.- Con asesoramiento del maestro, el alumno identificará los carbohidratos por sus propiedades físicas y/o químicas.
- 3.- Dada una lista de carbohidratos, el alumno discernirá entre los que alimentan al hombre y los que no pueden ser degradados durante la digestión.

- 4.- El alumno describirá las funciones fisiológicas que cumplen los carbohidratos tanto metabolizables como no metabolizables.
- 5.- El alumno describirá los mecanismos de reacción y causas del oscurecimiento de los carbohidratos.
- 6.- El alumno propondrá métodos para inhibir el oscurecimiento de los carbohidratos.
- 7.- El alumno explicará el empleo de los carbohidratos en la Industria alimenticia.
- 8.- El alumno escribirá en forma general la estructura química de las sustancias pécticas y sus propiedades.
- 9.- El alumno describirá los métodos de elaboración Industrial de las pectinas.
- 10.- El alumno explicará la descomposición natural de los alimentos carbohidratados.

GUIA DE ESTUDIOS:

A). - Bibliografía básica.

- 1.- Braverman, J. B. S.
Introducción a la Bioquímica de los Alimentos.
2a. Edición
Capítulos: 5, 7, 8 7 9 Páginas: 63-77 y 90-124
- 2.- Olascoaga, J. Q.
Dietética tomo III
Bromatología de los alimentos industrializados.
Capítulos: 8 y 13 Páginas 164-175 y 315-335.

3.- Meyer, L. H.
Food Chemistry
Capítulo 3 Páginas 65-112.

b).- Bibliografía complementaria:

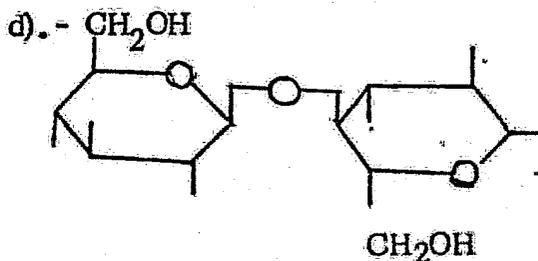
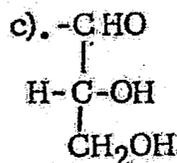
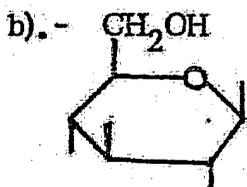
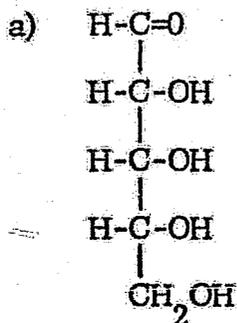
- 1.- Eskin, Henderson, Townsend.
Biochemistry of Foods.
Academic Press.
New York 1971.
- 2.- Lee, F. A.
Basic Food Chemistry
The Avi Publishing Company, Inc.
Westport Connecticut 1975.

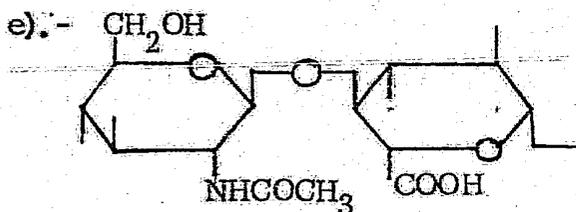
c).- Actividades complementarias:

Visita a Industrias de alimentos carbohidratados, en este caso particular se recomienda visitar; Arrocera del Grijalva, S. A., Carretera a Frontera, Villahermosa, Tab.

AUTOEVALUACION:

- 1.- Determine a qué grupo de sustancias hidrocarbonadas pertenecen los siguientes compuestos, utilizando los conceptos de: Grupo funcional, No. de carbonos, No. de osas y tipo de enlaces:





- 2.- ¿En qué se basa la identificación de azúcares por el método de Fehling?
- 3.- ¿Cuáles son los compuestos que forman la llamada fibra cruda?
- 4.- Escriba cuatro funciones de los carbohidratos en el organismo
- 5.- Escriba los pasos propuestos para la reacción de Maillard.
- 6.- ¿Por qué el bisulfito inhibe el oscurecimiento de los carbohidratos?
- 7.- ¿Qué tipo de estructura química presentan las pectinas?
- 8.- Escriba un ejemplo del empleo de los azúcares en la Industria alimenticia.

UNIDAD II

QUIMICA DE LIPIDOS.

INTRODUCCION:

Se incluye en este grupo un conjunto de sustancias que tienen como carácter común contener en su molécula ácidos grasos y ser insolubles en agua y solubles en los llamados solventes orgánicos (Eter, Cloroformo, Etc.) que nos permiten extraerlos de las células.

Al igual que los carbohidratos contienen en su molécula — Carbono, Hidrógeno y Oxígeno y algunos además, Fósforo y Nitrógeno. Tienen funciones vitales en el organismo que dependen de sus propiedades físicas y químicas, por ejemplo: Se consumen por oxidación ayudando así a proporcionar energía para los procesos vitales; además, — en el cuerpo, las grasas se depositan bajo de la piel funcionando como conservadores del calor. Otro grupo importante, los fosfolípidos constituyen un elemento estructural básico del organismo, hallándose — en las membranas en forma de doble capa, que además de encerrar a la célula controlan selectivamente el paso de las diversas sustancias.

Las fuentes de lípidos en la dieta, son los aceites vegetales de maíz, cacahuete, Etc. y las grasas animales: grasa de res, — manteca, mantequilla, Etc. la carne, las aves de corral y el pescado varían en su contenido de grasa y en los huevos sólo se encuentran en la yema, mientras que en las frutas y hortalizas se encuentran en po-

ca proporción.

OBJETIVO GENERAL:

Al término de la unidad, el alumno podrá identificar y clasificar las grasas y aceites y otros lípidos de interés para el hombre de acuerdo a las propiedades que les confiere su estructura química -- como base para su conservación y procesamiento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- Dada una lista de fórmulas químicas estructurales de :- lípidos, el alumno indicará a que grupo pertenecen.
- 2.- El alumno describirá por lo menos tres propiedades físicas y tres propiedades químicas que identifican a los lípidos.
- 3.- El alumno justificará la ingestión mínima de lípidos en la dieta de acuerdo a las funciones que cumplen, independientemente de la de proporcionar energía.
- 4.- El alumno describirá los efectos de los esteroides en -- las dietas con alto contenido de grasas de animales.
- 5.- El alumno describirá los métodos de extracción y refinación de grasas vegetales y animales.
- 6.- El alumno describirá el mecanismo de reacción de la -- descomposición natural de los alimentos que contienen --

grasa y la inhibición de dicha alteración.

GUIA DE ESTUDIOS:

A).- Bibliografía básica.

- 1.- Meyer, L.H.
Food Chemistry
Cap. II Págs. 12-63.
- 2.- Braverman, J.B.S.
Introducción a la Bioquímica de los Alimentos
2da. Edición.
Cap. XVI Págs.: 255-275.
- 3.- Wilson, E.D., Fisher, K.H., Fuqua; M. E.
Fisiología de la Alimentación
Cap. IV Págs.: 50-52
- 4.- Olascoaga, J. Q.
Dietética: Tomo III Bromatología de los Alimentos Industriali
zados.
Cap. XIV Págs.: 337 - 351 y 84-95.

B).- Bibliografía complementaria:

- 1.- Eskin, Henderson, J.L., Townsend
Biochemistry of Foods
Academic Press
New York 1971.
- 2.- Lee, F.A.
Basic Food Chemistry
The Avi Publishing Company Inc.
Westport Connecticut 1975.

C).- Actividades complementarias:

Visita a una planta de extracción y refinación de aceites.

AUTOEVALUACION:

- 1.- Cuales son las diferencias estructurales entre las grasas neutras, fosfolípidos y glucolípidos?
- 2.- Cual es la utilidad de la determinación del índice de lodio?
- 3.- Que funciones cumplen los fosfolípidos en el organismo?
- 4.- Que alteraciones causa la elevación del nivel del colesterol arriba de 220 mg/100 ml. en el plasma?
- 5.- Cuales son los pasos generales en la elaboración de aceite de origen vegetal?
- 6.- A que se denomina margarina?
- 7.- Escriba tres ejemplos de antioxidantes usados en alimentos.
- 8.- Escriba el mecanismo de reacción de la oxidación de las grasas.
- 9.- Que análisis físicos y químicos se realizan para aceptar un lípido como materia prima en la industria alimenticia.

UNIDAD III

QUIMICA DE PROTEINAS.

INTRODUCCION:

Los aminoácidos son las piedras angulares del edificio proteico, contienen en su molécula C, H, O y algunas veces azufre, son sustancias sencillas no desdobables por hidrólisis y están constituidas por ácidos orgánicos que han sustituido un hidrógeno por un radical -- amino ($-NH_2$) en el carbono contiguo al ácido formándose un alfa-aminoácido. Son cuerpos sólidos, incoloros y cristalinos generalmente solubles en agua, debido a la presencia de los radicales amino ($-NH_2$) y carboxilo ($-COOH$).

Cuando dos de dichas moléculas se combinan entre sí, se forma un dipéptido con liberación de una molécula de agua y este a su vez puede combinarse con otra molécula de aminoácido dando un tripéptido. Es posible alargar la cadena por adición de nuevas moléculas de aminoácidos obteniéndose polipéptidos, los cuales se entrelazan en el espacio formando espirales o esferoides compactos, dando lugar a cuerpos macromoleculares denominadas proteínas con alto peso molecular y que producen disoluciones coloidales con el agua.

Su estructura molecular e intermolecular determina tanto su solubilidad como las funciones que desempeña. Por ejemplo: Las nucleoproteínas formadas de proteínas combinadas con ácidos nucleicos, -

las proteínas globulares que ayudan a la mantención y regulación del proceso de la vida, ya que tienen movilidad y por lo tanto solubilidad: Todas las enzimas, muchas hormonas, anticuerpos, transportadoras-- como la hemoglobina, Etc., las proteínas fibrosas que son material-- estructural de los tejidos animales por ser insolubles y tender a la - formación de fibras; Queratina, Colágeno, miosina, Etc.

OBJETIVO GENERAL:

Al término de la unidad el alumno podrá identificar y clasificar los aminoácidos y las proteínas de acuerdo a sus propiedades que les dá su estructura química, como base para su conservación -- y procesamiento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- El alumno clasificará los aminoácidos y las proteínas-- de acuerdo a sus propiedades químicas.
- 2.- El alumno realizará en el laboratorio la identificación-- cualitativa de aminoácidos y proteínas utilizando sus -- propiedades físicas y químicas.
- 3.- El alumno diferenciará el valor nutritivo de las proteí-- nas de acuerdo a su contenido de aminoácidos y su di-- gestibilidad.
- 4.- El alumno describirá los métodos usados para calcular

el valor biológico de las proteínas.

- 5.- El alumno describirá los efectos de la diferencia de proteínas en la dieta (principalmente en niños de edad preescolar).
- 6.- El alumno explicará cuando menos cuatro funciones -- que realizan las proteínas en el organismo.
- 7.- El alumno describirá los pasos generales de la obtención de proteínas así como su utilización en la industria.
- 8.- El alumno describirá la descomposición natural de los alimentos que contienen proteínas en alta proporción.

GUIA DE ESTUDIOS:

A).- Bibliografía básica:

- 1.- Braverman, J.B.S.
Introducción a la bioquímica de los alimentos
2a. Edición.
Cap. XI Págs. 137-168
326.
- 2.- Meyer, L.H.
Food Chemistry
Cap. IV Págs. 114-146.
- 3.- Wilson, E.D., Fisher, K.H., Fuqua, M.E.
Fisiología de la alimentación
Caps. V y VI Págs. 54-80.
- 4.- Schotellius, B.A., Schotellius, D.D.
Fisiología
Cap. 8 Págs. 321-324.

B).- Bibliografía complementaria

- 1.- Eskin; Henderson, J.L., Townsend
Biochemistry of Foods
Academic Press
New York, 1971.
- 2).- Lee, A.F.
Basic Food Chemistry
The Avi Publishing Company Inc.
Westport connecticut 1975.

C).- Actividades complementarias:

Realizar práctica "Propiedades de las proteínas del trigo".

D).- Material anexo:

Práctica I

AUTOEVALUACION:

1.- De la siguiente lista, clasificar los aminoácidos y proteínas en sus grupos correspondientes:

- a).- Alanina
- b).- Acido aspártico
- c).- Cistina
- d).- Tirosina
- e).- Triptófano
- f).- Gliadina del trigo
- g).- Colágeno
- h).- Glucoproteína.

- 2.- Realizar práctica de determinación de proteínas en el Laboratorio.
- 3.- ¿Porqué se dice que el maíz es un alimento de bajo valor biológico?
- 4.- Calcular la puntuación del aminoácido lisina en el arroz.

DATOS:

mg. de aminoácido por gramo de proteína de prueba 227.8-
mg. de lisina.

mg. de lisina por gramo de N total en el patrón de puntuación 34 mg.

- 5.- Escriba tres ejemplos de las funciones de las proteínas en la dieta.
- 6.- Describa brevemente la obtención de un proteína.

PRACTICA No. 1

PROPIEDADES DE LAS PROTEINAS DE HARINA DE TRIGO.

OBJETIVO:

Conocer las propiedades de las proteínas de la harina de trigo (gluten) que permiten la formación de estructuras esponjosas características del pan.

INTRODUCCION:

Un pan está formado por una mezcla de todos a algunos de los siguientes ingredientes: harina, huevos, azúcar, sal, grasa, leche, agua, levadura o sustancias que actúen como tal.

Al mezclar la grasa se emulsiona y se absorbe por las sustancias secas. La mezcla se gasifica por la acción de la levadura u otras sustancias, formándose así una espuma. Durante la cocción el almidón se gelatiniza y la proteína se coagula. Las proteínas coaguladas provenientes de la harina y el huevo se disponen en forma de una malla tridimensional que forman las bases de la estructura de los productos de panadería.

MATERIAL:

- 3 Cápsulas grandes de porcelana
- 3 Espátulas
- Gasa y tijeras
- 3 Vasos de precipitado de 250 ml.

REACTIVOS:

- Harina de pan para todo uso.
- Harina de pastelería
- Agua destilada
- Sal de Iodo

MATERIAL

Balanza granataria
Placa de calentamiento
Charola para hornear

REACTIVOS

papel filtro.

- 3 Probetas de 250 ml. con tapones de corcho y ganchos.
Tripie
Rejilla.

a).- Obtención del gluten; está formado por la gliadina y la glutelina que son las dos proteínas principales del trigo, para obtenerlo se hace una masa con cada una de las dos harinas.

Poner 1000 g. de harina en una cápsula grande y mezclarla con 50-60 ml. de agua destilada, dejar reposar la masa durante 5 minutos y lavar bajo el chorro de agua, teniendo la masa envuelta en una gasa o directamente entre los dedos. El almidón será arrastrado por el agua y la masa dejará de lavarse hasta que el agua salga limpia de almidón (comprobar con la solución de iodo) escurrir el exceso de agua y moldear el gluten entre los dedos hasta que quede pegajoso. Pesar el gluten obtenido en cada caso y dividir cada muestra en dos partes.

b).- Elasticidad del gluten. Puede hacerse estirando la muestra entre dos o haciendo una bola con el gluten con un orificio en medio de ella, se cuelga de la probeta, y a su vez se cuelga de ella un peso aproximado 5 g.

Anotar la extensión del gluten cada 30 seg. y también el tiempo en el cual se rompe por completo (puede usarse la graduación de la probeta para medir la extensión).

- c).- Grado de cocción del gluten. Poner bolas de gluten en una charola para hornear y cocerla en el horno y compararlas entre si y con panes comerciales.

UNIDAD IV

PRODUCTOS VEGETALES.

INTRODUCCION:

El valor protéico de los vegetales es, generalmente inferior a las fuentes animales, y la metionina como aminoácido limitante reduce su valor biológico. Sin embargo su importancia en la alimentación se debe principalmente a su contenido en fibra cruda, minerales y vitaminas, lo cual los hace indispensables en una dieta balanceada.

Por ejemplo, algunos productos como los tubérculos son ricos en almidones y las verduras son ricas en agua y minerales. Además su contenido en celulosa excita los movimientos peristálticos produciendo así una digestión normal de los alimentos ingeridos. Muchos hongos comestibles contienen ergosterol y vitamina D ausente en los demás alimentos, así como complejo B y carotenos.

Otros productos son utilizados como condimentos, haciendo más apetecibles los alimentos cuando son utilizados con medida. Las frutas, semillas y algunas mezclas de verduras (Ensaladas) además de su valor nutritivo proporcionan cierto grado estético a los platillos y estimulan el apetito. Siendo además de rápida preparación culinaria.

OBJETIVO GENERAL:

Al término de la unidad, el alumno conocerá los compuestos químicos de los vegetales y describirá los cambios fisicoquímicos que sufren los alimentos de origen vegetal en base a su constitución.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- El alumno describirá la composición química de la célula parénquima indicando la localización de cada componente.
- 2.- El alumno explicará como varía la respiración de los vegetales en periodos posteriores a su recolección.
- 3.- El alumno indicará cuál es el papel del etileno en la maduración de los productos vegetales.
- 4.- El alumno describirá las modificaciones cualitativas y/o cuantitativas de carbohidratos y proteínas (digestibilidad, etc.) durante la etapa de maduración de alimentos de origen vegetal.
- 5.- El alumno será capaz de explicar las modificaciones de los alimentos vegetales en cuanto a sus propiedades organolépticas (color, sabor, textura y aroma).

GUIA DE ESTUDIOS:

A).- Bibliografía básica:

- 1.- Eskin; Henderson, J. L., Townsend
Biochemistry of Foods
Caps: II págs 32-58.
- 2.- Lee, A.F.
Basic Food chemistry
Caps. XVIII Págs. 393-408
- 3.- Oleascaga, J.Q.
Dietética
Tomo III "Bromarología de los alimentos industrializados".

B).- Bibliografía complementaria:

- 1.- Cruess, W.V.
Comercial Fruit and Vegetable Products.
Mc: Graw-Hill Book Company
New York
- 2.- Desrosier, N.W.
Conservación de los alimentos.
C. E. C. S. A.
México 1981.

C).- Actividades complementarias:

- 1.- Visita al Ingenio "Benito Juárez" ubicado en Huimanguillo, Tabasco.
- 2.- Realización de la práctica: Prueba cuantitativa de catalasa.

D).- Material anexo: Práctica No. 2.

AUTOEVALUACION:

- 1.- ¿Qué se entiende por aumento climatérico?
- 2.- Explique un mecanismo de acción del etileno.

- 3.- ¿A que se debe que la concentración de almidón se reduce durante la etapa de maduración de los vegetales?
- 4.- ¿Que pigmento está íntimamente relacionado con el --- cambio de color de los vegetales?

PRACTICA No. 2

PRUEBA CUANTITATIVA DE CATALASA.

OBJETIVO:

Determinar la cantidad de la enzima catalasa contenida en 1 g. de vegetal fresco y el cambio que sufre en su actividad biológica con la aplicación de temperatura.

INTRODUCCION:

La catalasa junto con la peroxidasa y citocromo forma parte del grupo de las enzimas oxidantes encontradas prácticamente en todos los tejidos vegetales. Sin embargo la sola presencia de la enzima no pone en marcha una reacción. Está claro que las reacciones enzimáticas sólo pueden tener lugar si son termodinámicamente posibles, si la reacción procede o no, depende de que se cumplan ciertas condiciones, la primera y más importante condición es que las moléculas se encuentren en forma activada, lo que significa que el más ligero cambio en la energía de activación o en la temperatura influirá notablemente en la velocidad de reacción.

MATERIAL Y EQUIPO

1 Matraz Erlenmeyer de 250 ml.

1 Agitador

REACTIVOS

0.06 g. de Ca CO_3

1 g. de arena fina.

MATERIAL Y EQUIPO

REACTIVOS.

- manta de cielo 40 X 40 cm.
 1 Mortero con mano
 Reactor de Thomson
 1 Baño maria.
 1 Termómetro
 1 Probeta.

- 10 ml. de agua desti-
 lada.
 Sol. de H_2O_2 al 3%.
 1 g. Legumbre fresca

1.- Triturar en el mortero exactamente 1 g. de verdura fresca 0.06 g. de $CaCO_3$ y 1 g. de arena fina adicionar 10 ml. de agua destilada y continuar la maceración durante dos minutos.

Colocar 1 ml. del sobrenadante en una mitad del matraz del reactor de Thomson y en la otra mitad depositar 2 ml. de solución de H_2O_2 al 3%, evitando que se mezclen; ajustar el manómetro a 0 y con la llave abierta adaptarlo al matraz, manteniendo el equipo en baño de agua controlada termostáticamente a $20^\circ C$. cerrar la llave. Agitar el aparato continuamente a velocidad uniforme durante dos minutos. -- Leer en la pipeta el volumen de oxígeno desprendido, la catalasa puede ser informada como ml. de oxígeno liberado por 1 g. de muestra en dos minutos.

Repetir la determinación usando muestras cuidadosamente blanqueadas ($80^\circ C$ durante 30 segundos) y cocida (10 minutos

de ebullición).

Si las muestras de legumbres blanqueadas y cocidas no liberan gas o liberan las mismas cantidades indican que el tratamiento a sido apropiado para inactivar toda la catalasa. Por otro lado si la muestra blanqueada produce sustancialmente más gas es evidente que todavía contiene catalasa.-

$$\% \text{ de catalasa} = \frac{100 - (B-A) \times 100}{(C-A)}$$

Donde: A: Volumen de oxígeno de la muestra cocida

B: Volumen de oxígeno de la muestra blanqueada

C: Volumen de oxígeno de la muestra fresca.

2.- Cuantificación de catalasa a diferentes tiempos y temperaturas de blanqueo.

UNIDAD V

QUIMICA DE LA CARNE.

INTRODUCCION:

El hombre, cualquiera que sea su raza y la localidad de su residencia tiende a comer carne, donde escasea o no se aclimatan los animales domésticos, el hombre busca en otras especies las reses que le surten de carne su mercado y su despensa.

Casi la mitad del cuerpo de los animales es músculo, el cual se compone aproximadamente de tres cuartas partes de agua, una quinta parte de proteínas y el resto de grasa, carbohidratos, vitaminas y minerales. Este músculo se encuentra cubierto de un tejido correoso el cual no es digerible, pero que puede eliminarse en parte envejeciendo la carne en cuartos fríos, ya que el tejido correoso sufre una degradación por acción de las enzimas residuales, haciendo el resto más digerible y aumentando favorablemente sus características orgánicas.

OBJETIVO GENERAL:

Al término de la unidad conocerá los componentes químicos de la carne y describirá los cambios fisicoquímicos que se efectúan en los productos cárnicos en base a su constitución.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- El alumno escribirá los componentes principales de los tejidos animales.
- 2.- El alumno explicará el proceso de Rigor Mortis y los cambios bioquímicos que lo acompañan.
- 3.- El alumno describirá el mecanismo de ablandamiento postmortem de la carne (fenómeno de tenderización).
- 4.- El alumno explicará los cambios que experimenta la carne durante su procesamiento.

GUIA DE ESTUDIOS:

A).- Bibliografía Básica:

- 1.- Saenz, E.C.
Enciclopedia de la Carne
Apendice I Págs. 934-938
Caps. II Págs. 424-428.
- 2.- Lee, A.F.
Basic Food Chemistry
Cap. I Págs. 350-383.
- 3.- Eskin., Henderson, J.L., Townsend
Biochemistry of Foods
Cap. I Págs: 2-24
- 4.- Meyer, L.H.
Food Chemistry
Caps. VI Págs. 171-214
- 5.- Lehninger, L.A.
Bioquímica
Págs. 757-787
Cap. 27

B).- Bibliografía complementaria:

- 1.- Lawrie, R.A.
Ciencia de la Carne
Ed. Acribia
España
1967.

C).- Actividades complementarias: Realización de la práctica "Cambios Bioquímicos de la carne durante el añejamiento".

D).- Material anexo: Práctica No. 3.

AUTOEVALUACION:

- 1.- Escriba la composición química aproximada del músculo estriado.
- 2.- ¿Cuáles son las causas de que cambie el pH de la carne.
- 3.- ¿Qué modificaciones sufren los carbohidratos en el estado postmortem?
- 4.- ¿A qué se debe el fenómeno del rigor mortis?
- 5.- ¿Qué se entiende por tenderización en carnes?

PRACTICA No. 3

CAMBIOS BIOQUIMICOS EN LA CARNE DURANTE EL AÑEJAMIENTO.

OBJETIVO:

Determinar los cambios bioquímicos de la carne en estado-postmorte:

MATERIAL Y EQUIPO

- Balanza granataria
- Mortero c/mano
- Probeta de 50 ml.
- Embudo de cola corta
- Algodón
- Mechero de bunsen
- Pipeta de 5 ml.
- 3 Tubos de ensaye
- 1 Matraz Erlen Meyer de 250 ml.
- 2 Jeringas desechables de 10 ml.
- 1 Matraz Erlen Meyer de 125 ml.
- 1 Bureta de 25 ml.
- 1 Soporte universal.
- 1 Pinzas para bureta
- 1 Pipeta de 10 ml.

REACTIVOS

- Carne molida
- Azul de bromotimol 1%
- Papel pH
- Sol. de ninhidrina al 0.1%
- Azul de metileno
- Sol. alcalina KI
- Sol. de $MnSO_4$
- H_2SO_4 dil.
- Almidón (indicador)
- Sol. de $Na_2S_2O_7$ 0.01 N
- Agua destilada
- Fenofaleína
- NaOH 0.01N
- Formaldehído al 40%
- Ba (OH)₂ 0.2 N
- HCL 0.2N

DETERMINACIONES:

- 1.- Potencial de hidrógeno pH.
- 2.- Reacción con la ninhidrina
- 3.- Reducción del azul de metileno debido a las condiciones -- reductoras producidas por microorganismos y sistemas enzimáticos de la carne.
- 4.- Acidez producida por el rompimiento de las proteínas, lípidos y glucógeno.
- 5.- Nitrógeno amínico, debido a la liberación de grupos amino.
- 6.- Oxígeno consumido, principalmente por los microorganismos que esten presentes.

Extracción del jugo de la carne. En este proceso, para la extracción del jugo de la carne, se va a utilizar agua a la que previamente se le ha aumentado su oxígeno disuelto haciendo burbujear aire y manteniéndola en baño de hielo para que esté más soluble.

Del extracto de la misma muestra se tomarán alicuotas para hacer las determinaciones que se indican.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Pesar 5 g. de carne molida, remolerla en mortero o en su defecto machacarla perfectamente en una cápsula con ayuda de un agitador. Agregar 10 ml. de agua y seguir machacando

do para extraer el jugo hasta donde sea posible, añadir -- agua para tener 50 ml. en total y revolver para homogeneizar (volumen "V")

2.- Filtrar a través de un pedazo de algodón colocado sobre el vértice del embudo.

3.- De este filtrado tomar en tubos de ensayo las siguientes alicuotas.

a).- 1 ml. para agregar una gota de azul de bromotimol, anotar la coloración y ver que pH corresponde, comprobando con una serie tipo.

b).- 1 ml. al que se le añadirá 0.5 ml. de solución de ninhidrina al 0.1% calentar en el mechero ligeramente hasta que aparezca el color azul; anotar con cruces la intensidad del color.

c).- 2 ml. de filtrado más 0.2 ml. de azul de metileno al 0.1%; cubrir con unas gotas de aceite mineral. Anotar el tiempo en que tarda en desaparecer el color.

d).- 20 ml. del filtrado se colocan en un matraz Erlen Meyer de 250 ml. y se dejan durante una hora para seguir después con la determinación de la acidéz y nitrógeno amínico.

e).- Determinación de oxígeno consumido. Se usan dos je ringas de plástico de 10 ml., una para el problema y-

otra para el testigo de reactivos. El agua que se usará para el testigo deberá llevar el mismo tratamiento de movimiento en el mortero o cápsula y filtrado que se le dió al agua al extraer la carne para igualar hasta donde sea posible las condiciones de trabajo.

- 1.- Cuidando de que no entre aire en la jeringa se toman 5 ml. de extracto, (Alicuota del extracto "E"), y se dejan en reposo durante 10 minutos.
- 2.- Introducir la jeringa y parte de la aguja dentro del reactivo para evitar la entrada de aire. Tomar 1 ml. de la solución de KI alcalino y 1 ml. de la de sulfato-manganeso; mezclar invirtiendo y dejar reposar media hora.
- 3.- Añadir 1 ml. de la solución de ácido sulfúrico 1:1, mezclar invirtiendo, dejar reposar cinco minutos en la obscuridad.
- 4.- Empujando el émbolo vaciar el contenido de la jeringa dentro de un Erlen Meyer de 125 ml. agregar unas gotas de indicador de almidón y titular con $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ 0.01 N.

TESTIGO:

Cuidando de que no entre aire en la jeringa, se toman 5 ml. de agua y se siguen los mismos pasos e igual tiempo con los que se--

trabajó el problema.

CALCULOS:

$$(A-B) N \times \text{equivalente del } O_2 \times \frac{V}{E} \times \frac{100}{g} = \text{mg de } O_2 \text{ consumido.} / 100g.$$

DONDE:

A.- ml. de tiosulfato gastados por el testigo.

B.- ml. de tiosulfato gastados por el problema.

g.- Gramos de muestra.

N.- Normalidad de la solución de tiosulfato.

DETERMINACION LE ACIDEZ LIBRE:

A los 20 ml. de extracto (E_x) que se dejaron reposar durante una hora se le agregan 0.5 ml. del indicador de fenofaleína, aproximadamente 50 ml. de agua y se titula con NaOH 0.01N (A

CALCULOS:

$$A_x \times \frac{N-V}{E_x} \times \frac{100}{g} = \text{ml. de NaOH N}$$

f).- Para determinar el nitrógeno amínico libre, se trabaja con el mismo extracto usado en la titulación de la acidez.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Agregar 10 ml. de formaldehído al 40% recientemente--
neutralizado con la solución de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.2 N, hasta de-
saparición de color rosa fuerte.
- 2.- Añadir anotando, un exceso de 0.5 ml, de solución de -
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.2N (es suficiente esta cantidad).
- 3.- Titular con HCl 0.2 N hasta desaparición del color rosa
fuerte.

CALCULOS:

1 ml. de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.2 N corresponde a 2.8 mg. de nitrógeno
amínico.

UNIDAD VI

QUIMICA DE LA LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS.

INTRODUCCION:

La leche es un líquido segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos tras el nacimiento de la cría; su composición es compleja y su color blanco y opaco, presenta un sabor dulce y pH cercano a siete.

Su función natural es la de ser alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes durante el periodo crítico de su existencia, cuando el desarrollo es rápido y no puede ser sustituido por otros alimentos, ya que la gran complejidad de su composición responde a esta necesidad.

Las diferentes especies de mamíferos producen leches que, de una manera general tienen una composición semejante, pero que presentan diferencias importantes en el aspecto cuantitativo. Las leches de cabra y de vaca son las mejor equilibradas desde el punto de vista de la distribución de los tres mayores componentes, ya que contienen alrededor del 4% de cada uno de ellos: Proteínas, grasa y lactosa.

Debido a la extensión de su producción y el área de difusión la leche de vaca es la más importante y la única que se utiliza de múltiples maneras.

OBJETIVO GENERAL:

Al término de la unidad el alumno conocerá la composición química de la leche y describirá los cambios a que está sujeta en base a su constitución química.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- El alumno explicará la elaboración de los principales componentes de la leche en la glándula mamaria.
- 2.- El alumno enlistará las diferentes proteínas que se encuentra presentes en la leche.
- 3.- El alumno enlistará los principales aminoácidos y ácidos grasos que se encuentran en la leche.
- 4.- El alumno describirá las alteraciones de los componentes químicos de la leche, debidos a procesos naturales e industriales.

GUIA DE ESTUDIOS:

a).- Bibliografía básica.

- 1.- Alais, Ch.
Ciencias de la leche
Caps: III Págs. 35-37
" IV " 39-41 y 48-52
" V " 53-58, 65-70 y 81-83
" VI " 88-91 y 98-100
" VII " 151-153
" VIII " 163-174

- 2.- Lee, A.F.
Basic Food Chemistry
Caps. XIII Págs: 249-261

B).- Bibliografía complementaria:

- 1.- Meyer L.H.
Food Chemistry
The Avi Publishing Company Co. Inc.
Westport Connecticut

C).- Actividades complementarias: Visita a la pasteurizadora regional.

AUTOEVALUACION:

- 1.- Escriba las fórmulas químicas de los carbohidratos presentes en la leche.
- 2.- ¿Cuáles son las causas que provocan el "agriado" en la leche?
- 3.- ¿Qué importancia tiene la enzima fosfatasa en la leche?
- 4.- ¿Cuáles son las proteínas que se encuentran en la leche?
- 5.- ¿Como se clasifican las caseinas?

UNIDAD VII

USO DE LAS ENZIMAS EN EL PROCESAMIENTO DE LOS ALIMENTOS.

INTRODUCCION:

Desde 1926 en que Summer aisló y cristalizó la ureasa, hasta nuestros días, pasando por Northrop y Stanley, los conocimientos sobre este tipo peculiar de catalizadores han ido en aumento; al grado de que actualmente una industria es capaz de mantener sus costos y aún, llegar a obtener pingües ganancias, mediante la producción de proteasas útiles en el ablandamiento de carnes.

Las enzimas, moléculas proteicas, han sido usadas en la industria alimenticia, desde hace mucho tiempo, en forma meramente empírica y tradicional; sin embargo, a medida que avanza la tecnología, su uso se ha ido extendiendo, ocupando un campo importante, basado ya en la investigación científica. Muchas son ya las enzimas utilizadas, teniendo como consecuencia el desarrollo de técnicas para su obtención y el estudio de su campo de acción.

OBJETIVO GENERAL:

Al término de la unidad el alumno tendrá las bases suficientes para obtener seleccionar y aplicar las enzimas en la elaboración de un alimento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- Dada una lista de factores físicos y químicos, el alumno indicará como afectan la actividad enzimática.
- 2.- El alumno mencionará las fuentes de obtención de las enzimas.
- 3.- El alumno describirá las operaciones de obtención industrial de las enzimas.
- 4.- Dado un tipo de enzima (carbohidrasa, proteasa, lipasa, oxidoreductasa, etc...) el alumno ejemplificará sus aplicaciones en la industria de los alimentos.

GUIA DE ESTUDIOS:

A).- Bibliografía básica:

Eskin., Henderson, J.L. Townsend
 Biochemistry of Foods.
 Cap. IV Págs. III-148

B).- Bibliografía complementaria:

- 1.- Braverman, J.B.S.
 Introducción a la bioquímica de los alimentos
 Editorial Omega.
 Barcelona 1978.
- 2.- Lee, A.F.
 Basic Food Chemistry
 The Avi Publishing Co. Inc.
 Westport Connecticut

C).- Actividades complementarias: Prácticas:

- 1.- " Oscurecimiento enzimático."

2.- "Oscurecimiento no enzimático"

D).- Material anexo: Práctica no. 4 y 5

AUTOEVALUACION:

- 1.- Elabora un bosquejo de la curva de actividad enzimática contra pH, indicando los puntos principales.
- 2.- Escriba tres ejemplos de proteasas indicando sus fuentes de extracción.
- 3.- ¿Cuál es uno de los riesgos más importantes que se corren durante la extracción de una enzima?
- 4.- ¿En que industrias alimenticias se utiliza las pectinasas?

PRACTICA No. 4

OSCURECIMIENTO ENZIMATICO.

OBJETIVO:

Conocer los parámetros que intervienen en las reacciones de oscurecimiento enzimático.

INTRODUCCION:

Algunas reacciones de oscurecimiento son catalizadas por la enzima polifenol oxidasa, que oxida los compuestos fenólicos existentes a quinonas, que cuando se polimerizan, dan productos de color oscuro-desagradables a la vista y que demerita la calidad de los alimentos.

MATERIALES Y EQUIPO	REACTIVO
Cuchillo	Manzana, Plátanos, papas
2 Vasos de precipitado de 250 ml. Gradilla con tubos de ensaye.	Solución de catecol al 1% Solución de pirogalol al 1%
1 Azulejo blanco Termómetro 0-110°C	Solución de ácido cítrico 1% Solución de ácido cítrico - 0.5%
Balanza granataria. Licuadora gasa	Solución de ácido ascorbico al 5, 2.5 y 1% Solución de fenol al 1%
1 Caja de Petri	Agua destilada.
5 Vidrios de reloj Pipeta graduada de 10 ml. Mechero Tripie	Solución de bicarbonato de sodio al 1% Acido Clorhídrico 2 M. Solución de bisulfito de so- dio: 6, 4 y 2%.

Rejilla

PREPARACION DE LAS MUESTRAS:

- Licuar 75 g. de muestra con 150 ml. de agua destilada durante 15 segundos filtrar a través de gasa y utilizar el filtrado rápidamente.

a).- Efecto del Calor.

- Poner 10 ml. de muestra en 4 tubos de ensaye y darles el siguiente tratamiento:

Tubo 1 calentarlo a la llama del mechero y dejar que hiera durante 1 minuto.

Tubo 2 Ponerlo en un baño de agua 50°C

Tubo 3 Ponerlo en un baño de agua a 75°C.

Tubo 4 mantenerlo a temperatura ambiente.

- Poner a hervir un trozo de muestra durante un minuto dejándolo después expuesto al aire.

- Compara el grado de oscurecimiento de los 4 tubos y el trozo de muestra hervido con uno que no ha sido. Anotar los resultados y dar razones por las cuales usted considera que el oscurecimiento es enzimático.

b).- Efecto del tratamiento de los tejidos.

1.- Utilizar un trozo de muestra y cortarlos en dos partes. Des

menuzar una de las partes y ponerla en un vidrio de reloj-junto a la parte entera. Compara el oscurecimiento de las muestras.

2.- Cuando el trozo entero este oscuro dividirlo en 3 partes mediante ruptura y por corte. Observar la parte que oscurece más rápidamente, si la rota o la cortada.

3.- Poner 10 ml. de la muestra en tubo de ensaye y 10 ml. en una caja de petri ¿Cual se oscurece más rápidamente?

c).- Sustancias responsables de la reacción de oscurecimiento.

Poner cuatro trozos de muestra en vidrios de reloj y añadirles 10 gotas de las siguientes soluciones.

MUESTRA 1	SOLUCION DE CATECOL AL 1%
MUESTRA 2	SOLUCION DE PIROGALOL AL 1%
MUESTRA 3	SOLUCION DE FENOL AL 1%
MUESTRA 4	AGUA DESTILADA

Observar y comparar el grado de oscurecimiento de las 4--muestras explicar los resultados.

d).- Control de las reacciones de oscurecimiento enzimático.

Tratamiento por calor.

Poner 5 ml. de muestra en 5 tubos de ensaye, calentar a la flama del mechero durante 5, 10, 15, 30 y 60 segundos. Enfriar rápida--

mente añadir a cada tubo una gota de catecol al 1%

Anotar en que tubo se produce oscurecimiento y de esta manera determinar el calor necesario para inhibirlo.

Poner 4 trozos de muestra en agua hirviendo y sacarlos después de 30, 60, 90 y 120 segundos, enfriar en agua rápidamente y cortar cada trozo por la mitad. En las superficies cortadas poner una gota de catecol al 1% y observar las zonas donde aún se produce oscurecimiento. Repetir la prueba pero omitir la adición de catecol al 1% que es tóxica en este experimento, compararlas por el sabor y textura con muestras sin tratamiento.

Efecto del pH. Poner 5 trozos de muestra en vidrios de reloj y añadirles 10 gotas de las siguientes soluciones.

MUESTRA 1	ACIDO CITRICO AL 1%
MUESTRA 2	ACIDO CITRICO AL 0.5%
MUESTRA 3	JUGO DE LIMON
MUESTRA 4	AGUA
MUESTRA 5	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO AL 1%

Dejarlos reposar y comparar el oscurecimiento que tenga lugar.

Determinar el pH de las soluciones utilizadas y de la muestra fresca.

e).- Efecto del ácido ascórbico.- Poner 5 trozos de muestra en vidrios de reloj y añadirles 10 gotas de las soluciones siguientes:

MUESTRA 1	ACIDO ASCORBICO AL 5%
MUESTRA 2	ACIDO ASCORBICO AL 2.5%
MUESTRA 3	ACIDO ASCORBICO AL 1%
MUESTRA 4	AGUA
MUESTRA 5	ACIDO CLORHIDRICO 2 M.

Anotar el tiempo en que cualquier muestra se pone más oscura que la muestra 5, que es la que actúa como testigo.

f).- Efecto del bisulfato de sodio.- Colocar en 4 tubos de ensaye 5 ml. de la suspensión de muestra y añadirles.

TUBO 1	1 ml. DE BISULFITO DE SODIO AL 6%
TUBO 2	1 ml. DE BISULFITO DE SODIO AL 4%
TUBO 3	1 ml. DE BISULFITO DE SODIO AL 2%
TUBO 4	1 ml. DE AGUA

Anotar los resultados obtenidos y explicarlos.

g).- Efecto de la variedad de las frutas.- Conseguir diferentes variedades cortarlas y ver en cuales de ellas se presentan las reacciones de oscurecimiento más rápida y más inténsamente.

REPORTE:

Informar en tablas y gráficas los resultados obtenidos. Explicándolos apoyándose en la bibliografía.

PRACTICA No. 5

OSCURECIMIENTO NO ENZIMATICO.

OBJETIVO:

Conocer los parámetros que intervienen en las reacciones de oscurecimiento no enzimático.

INTRODUCCION:

En los productos alimenticios se puede producir una coloración café por las reacciones que tienen lugar durante el cocinado.

Frecuentemente estas reacciones se consideran deseables -- por la apariencia y efectos que los acompañan, pero en otros casos se consideran indeseables.

Las reacciones más importantes son la reacción de Maillard y la reacción de caramelización.

La reacción de Maillard tiene lugar entre un azúcar reductor y el grupo amínico de los aminoácidos de las proteínas es una reacción compleja con muchas etapas intermedias y diferentes productos finales. La reacción no es catalizada por enzimas, sino por las altas temperaturas, aún cuando puede efectuarse lentamente a temperaturas bajas.

La caramelización es el resultados de la polimerización de azúcares sometidos a altas temperaturas. En pH ácidos la caramelización se acelera.

MATERIAL Y EQUIPO

REACTIVOS

Gradilla con tubos de ensaye,
 3 Cápsulas de porcelana.
 1 Mechero
 1 Tripie
 1 Rejilla
 1 Pinza
 Vasos de pp. de 250 ml.
 Vasos de pp. de 400 ml.
 Cacerola
 Placa eléctrica
 Espátula
 Termómetro.

Agua destilada.
 Caseína
 Glucosa
 Sacarosa
 Aminoácidos: Lisina,
 leucina, tirosina, ac.
 aspártico.
 Papas.
 Aceite de cocina
 Ácido tartárico
 Bisttartrato de potasio

A).- REACCION DE MAILLARD:

1.- Poner en un tubo de ensaye una pequeña cantidad de un aminoácido y la misma cantidad de un azúcar reductor, humedecerlos con un poco de agua y calentarlos suavemente a la llama del mechero observar el color y el olor que se produce y relacionar el aroma con algún determinado alimento.

Repetir el experimento utilizando diversos aminácidos, proteínas y diversos azúcares reductores. Indicar los resultados en tablas.

2.- Blanquear trozos de papa en agua hirviendo durante un minuto. Separar la muestra en tres partes y remojarlas

las de la siguiente manera:

PARTE 1	EN AGUA
PARTE 2	EN SOLUCION DE GLUCOSA AL 1%
PARTE 3	EN SOLUCION DE SACAROSA AL 1%

Después de una hora freír las tres partes en las mismas-- condiciones de tiempo temperatura y tipo de aceite en la fritura. Exa- minar las muestras y explicar cualquier diferencia de color.

1.- En tres cápsulas de porcelana colocar:

CAPSULA 1 10 grs. de sacarosa y 2 ml. de agua

CAPSULA 2 10 grs. de glucosa y 2 ml. de agua

CAPSULA 3 10 grs. de sacarosa, 2 ml. de agua y
1 grs. de bitartrato de potasio.

Calentar las tres muestras en una parrilla removiéndolas ini- cialmente. Anotar el orden en que se producen la caramelización en - las tres cápsulas y la intensidad del color marrón en tiempos iguales.

2.- Poner en una cacerola 400 g. de azúcar, 165 ml. de agua y 2 g. de bitartrato de potasio. Calentar en una parrilla eléctrica y - anotar los cambios que se observen en el jarabe. De vez en cuando sa- car de la cacerola pequeñas muestras y verterlas en agua fría. Sepa-- rar las muestras y anotar la temperatura a la que se obtuvo la carame- lización. Informar las temperaturas y las características de las mues- tras tomadas.

REPORTE:

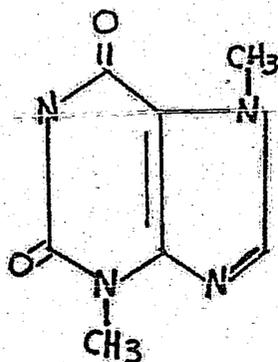
Informar en tablas y gráficas los resultados obtenidos, apoyándose en la bibliografía.

UNIDAD VIII

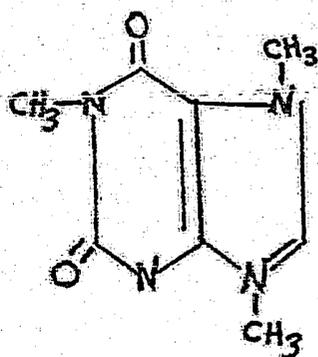
QUIMICA DE ESTIMULANTES NO ALCOHOLICOS.

INTRODUCCION:

Diferentes poblaciones indígenas recurrieron en forma totalmente empírica al uso del café, té cacao, cola y guaraná; para preparar bebidas estimulantes no alcohólicas y, el análisis químico,-- demostró posteriormente la existencia en todos ellos de la misma sustancia química: La cafeína; además de otras sustancias químicas estimulantes y parecidas a ella como por ejemplo la teobromina del cacao.



TEOBROMINA.



CAFEINA.

CAFE:

"La palabra café aparece mencionada por el médico árabe--

Rhazes y parece provenir del árabe qahwah o del turco Kahveh, fuerza. Un pastor persa observó que sus cabras, al haber comido café se mostraban muy vivas al anochecer".

TE:

"Bodhidharna, viajaba por la China como apóstol del budismo. Buscaba la santidad intentando estar despierto por nueve años, mientras contemplaba las virtudes del Buda. A los tres años se durmió y al despertarse, lleno de enojo se cortó los párpados, para que su pecado no se repitiese. Una planta apareció donde los párpados cayeron; comió sus hojas y pudo volver a su adoración con renovado vigor. La planta era el Té" (leyenda china).

CACAO:

Según la mitología azteca las semillas del cacao fueron llevadas del edén de México por el Dios del aire, debido a esto lo denominaron con la palabra "teobroma" que significa alimento de los dioses.

OBJETIVO GENERAL:

En base al análisis cualitativo de la química de estimulantes no alcohólicos, el alumno señalará las alteraciones que pueden sufrir durante su procesamiento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- El alumno escribirá los componentes químicos más importantes de las semillas del café.
- 2.- El alumno especificará los componentes químicos responsables del aroma del café.
- 3.- El alumno explicará cuales son los cambios químicos que sufre el café durante su procesamiento.
- 4.- El alumno escribirá los componentes químicos más importantes del té.
- 5.- El alumno describirá los cambios químicos que se efectúan en el procesamiento del té.
- 6.- El alumno escribirá los componentes químicos principales del cacao.
- 7.- El alumno describirá los cambios químicos que se presentan en el cacao durante la preparación de cocoa y chocolate.

GUIA DE ESTUDIOS:

A).- Bibliografía básica.

- 1.- Lee, A.F.
Basic Food Chemistry
Caps. XIV Págs. 282-300
" XV " 304-322
" XVI " 328-347

B).- Bibliografía complementaria.

- 1.- Potter, N. N.
La ciencia de los alimentos
Centro regional de ayuda técnica.
EDUTEX, S.A.
México 1973.

C).- Actividades complementarias:

Se sugiere una visita a una beneficiadora de café y/o cacao.

AUTOEVALUACION:

- 1.- Escriba tres ejemplos de carbohidratos presentes en el café ordenándolos de mayor a menor concentración.
- 2.- ¿Qué aldehídos contribuyen al aroma y sabor del café?
- 3.- ¿A que compuestos químicos debe su efecto estimulante el Té?
- 4.- ¿Que compuestos se alteran durante la fermentación del Té?
- 5.- Independientemente del agua cuál es el principal componente de la semilla del cacao.
- 6.- ¿Qué sustancias se generan durante la fermentación del cacao?

UNIDAD IX

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DE LOS ALIMENTOS.

INTRODUCCION:

En épocas recientes, han aparecido en la industria de los alimentos, una serie de técnicas en el control de calidad, fundadas en las propiedades organolépticas. Dichas propiedades son de primordial importancia en la aceptación de un producto en el mercado, y son debidas a la presencia de determinadas sustancias químicas en el alimento, así como de algunas características fisicoquímicas.

Para darte una idea de su importancia; el tallarín verde tiene menor aceptación en el mercado, que el macarrón común, debido a que la mente se prepara a recibir el estímulo de un alimento diferente y el paladar detecta sabor a pasta, rechazándolo.

Este tipo de procesos psicológicos deben ser consideradas en la industria alimenticia, antes de sacar al mercado un nuevo producto, ya que de ello depende su aceptación o rechazo.

OBJETIVO GENERAL:

Al término de la unidad, el alumno justificará la importancia de las características organolépticas de un alimento para su aceptación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. El alumno señalará los compuestos químicos relacionados con los sabores básicos.
- 2.- El alumno describirá las sustancias químicas involucradas en el aroma de los alimentos.
- 3.- El alumno relacionará los pigmentos naturales con los colores característicos de los alimentos.
- 4.- El alumno explicará los principales factores que modifican las características organolépticas de los alimentos.

GUIA DE ESTUDIOS:**A). - Bibliografía básica.**

- 1.- Lee, A.F.
Basic Food Chemistry
Cap. VII Págs. 140-158
" VIII " 161-168
- 2.- Potter, N.N.
La ciencia de los alimentos
Cap. VI Págs. 113-130
- 3.- Meyer L.H.
Food Chemistry
Cap. V Págs. 148-169.

B). - Bibliografía complementaria.

- 1.- Schmidt, H.H.
Química y Tecnología de los alimentos
Universidad de Chile.

C). - Actividades complementarias:

Realización de las prácticas, Leudantes biológicos "E mulsio

nes''

D).- Material anexo: Practicas No. 6 y 7

AUTOEVALUACION:

- 1.- Escribe tres ejemplos de sustancias que dan a los alimentos sabor salado.
- 2.- Escriba dos ejemplos de sustancias responsables del aroma de un alimento.
- 3.- Cuáles son los pigmentos principales que le dan el color a los vegetales.
- 4.- Ejemplifique como se puede modificar la consistencia de un alimento.

PRACTICA No. 6

LEUDANTES BIOLÓGICOS.

OBJETIVO:

Conocer el comportamiento y las características de las levaduras productoras de bióxido de carbono, el cual es el gas responsable del aumento del volumen en las masas para panificación.

INTRODUCCION:

El uso de levaduras del género *Saccharomices* en panificación está fuertemente ligado al desarrollo de la Industria panificadora, puesto que son el agente leudante más antiguo y más intensamente utilizado.

MATERIAL

EQUIPO

Microscopio

Levadura

Porta objeto

Azúcar

Cubre objetos

Sal

Gradilla con tubos de ensaye

Harina

6 Globos de goma

Hielo

9 Vasos de precipitado de 250 ml.

Termómetro 0-110°C

Mecheros.

Tripie

Rejillas

Mezcladores

Espátula pequeña

a).- Estructura Microscópica:

Tomar una pequeña muestra de la levadura seca y hacer una suspensión en agua. Poner una gota en el porta objetos y tapar con el cubre objetos. Observar al microscopio a seco fuerte y seco débil. Dibujar las estructuras observadas.

b).- Condiciones de crecimiento de las levaduras.

Las levaduras metabolizan los alimentos disponibles produciendo alcohol y bióxido de carbono. El volúmen del gas producido da una idea del grado de desarrollo de las levaduras.

Colocar 3 baños de agua a 0°C , 37°C , 100°C .

Mezclar 30 grs. de levadura fresca con agua tibia hasta hacer una pasta fina. Tomar 5 tubos de ensaye y dividir la pasta de la levadura en 5 cantidades iguales en cada tubo. En los tubos 1, 4 y 5 añadirles a cada uno 2 g. de azúcar, al tubo 2 no añadirle nada y al tubo 3 añadirle 2 g. de azúcar y 6 g. de sal. Taparlos con los globos y colocar los tubos 1, 2 y 3 en el baño a 37°C , el tubo 4 en el baño a 0°C y el tubo 5 en el baño a 100°C .

Anotar la cantidad de gas producido por los tubos.

c). - Volúmen del pan:

Formula base

Harina 50 g.

Levadura 3 g.

agua 40 ml. aprox.

Poner la harina dentro de una taza. Mezclar la levadura -- con agua tibia y mezclar con la harina, haciendo un amasado. Extender la masa en el fondo de un vaso de precipitado y medir la altura de la masa, cubrir con un paño.

Repetir esta técnica 3 veces y etiquetar los vasos con los números 1, 2 y 3.

Repetir la técnica una vez añadiendo ahora 2.5 g de sal a la mezcla, agua y levadura. Marcar el vaso con el No. 4.

Poner los vasos 1 y 4 en un sitio caliente (aprox. 70°C)

Poner el vaso 2 a temperatura ambiente y al vaso 3 en el refrigerador.

30 minutos después deberán examinarse los vasos y anotar la altura de las masas.

REPORTE:

Informar con dibujos, esquemas y tablas los resultados obtenidos y la discusión de los mismos apoyándose en la bibliografía.

PRACTICA No. 7

EMULSIONES.

OBJETIVO:

Familiarizar al alumno con algunos sistemas alimentarios -- cuya estructura no es de origen celular, por ejemplo mayonesa, helado etc.

INTRODUCCION:

Los coloides estan formados por dos o mas fases: una fase-dispersa o externa y otra continua llamada fase dispersante, como en el caso de la mayonesa en la cual la fase dispersa es el aceite y la dispersante el agua. En general las partículas de la fase dispersa son mayores que las partículas de una solución verdadera pero menores que las de una suspensión.

Ejemplos importantes de sistemas: las espumas y los geles.

MATERIAL Y EQUIPO	REACTIVOS
Gradillas con tubos de ensaye	Aceite comestible
Micróscopio	Sales biliares (taurocolato sódico).
Porta y cubre objetos.	Mostaza en polvo
Varilla de vidrio	Monoesterato de glicerilo
2 Probetas de 100 ml. con tapón	
Probeta de 5 ml.	

5 Vidrios de reloj	Jabón en polvo
2 Cajas de petri	Sal (común)
Frascos con boca ancha y tapón de rosca	Yema de huevo.
Embudo	Pimienta
Gasa y espátula	Solución 0.1 M. de NaOH
	Acido oléico
	Mezcla de azul de metileno y Sudan III al 50% en polvo.
	Agua de cal.
	Agua destilada
	125 cm ³ de crema doble (30%)
	Mantequilla
	Mayonesa
	Leche
	Margarina
	Manteca
	Vinagre

Las emulsiones son sistemas coloidales constituidos por dos líquidos los cuales no se disuelven uno en otro, uno de los líquidos se encuentra disperso en el otro. Si los dos líquidos se mezclan al dejarlos en reposo se separan en 2 capas, pero si se añade un emulgente la

emulsión es más estable y tardan más tiempo en romperse.

PROCEDIMIENTO:

a). - Efecto de un emulgente:

Poner un cm^3 de aceite en un tubo de ensaye y un ml. de agua, agitar y dejar en reposo tomando el tiempo que tarda en observarse la separación de los líquidos.

Añadir al tubo de ensaye una pizca de un emulgente (monoestearato de glicerilo, yema de huevo) con la punta de una espátula. Agitar el tubo y medir el tiempo que tardan en separar las dos capas.

b). - Estructura microscópica de una emulsión:

1.- Poner una gota de leche sobre un porta objeto añadir una gota de agua colocar el cubre objetos procurando evitar la formación de burbujas de aire. Observar al microscopio las fases.

2.- Poner una pequeña cantidad de mantequilla licuada en el porta objeto y cubrirla con el cubre objetos presionando suavemente. Observar al microscopio las fases.

c). Poder estabilizante relativos de algunos emulgentes:

Colocar siete tubos de ensaye en una gradilla, colocar en cada tubo 3 ml. de aceite y 3 ml. de agua o vinagre. Añadir cantidades iguales de cada uno de los siguientes emulgentes: Mostaza, pimien-

ta, yema de huevo, sal, monoesterato de glicerilo, sales biliares y jabón en polvo.

Agitar los tubos simultáneamente durante dos minutos, colocarlos en las gradillas y medir el tiempo en que se rompen las siete emulsiones.

d).- Producción de las clases de emulsiones y su identificación:

Tomar una probeta de 100 cm^3 con tapón, introducirle 20 cm^3 de aceite comestible más 18 cm^3 de agua destilada más dos ml. de sosa más 0.5 ml. de ácido oléico.

En la otra probeta introducir 20 cm^3 de aceite comestible más 20 ml. de agua de cal más 0.5 ml. de ácido oléico. Tapar las probetas y agitar vigorosamente durante dos minutos, verter cada emulsión en una caja de petri y espolvorear las superficies con la mezcla de los colorantes azul de metileno y Sudan III con una espátula. Observar el color de las emulsiones y determinar cual de ellas es ac/ag. y cual es ag/ac., el azul de metileno es un colorante soluble en agua -- y el Sudan III es liposoluble.

e).- Identificación de algunos alimentos que son emulsiones:

Poner en un vidrio de reloj pequeñas cantidades de leche, mayonesa, etc. y adicionarle pequeñas cantidades de la mezcla de colorantes. Observar el color producido sobre la superficie de la emulsión en el alimento.

f). - Emulsiones diluidas:

Una emulsión solo puede diluirse adicionándole el líquido que constituye la fase continua o fase externa. Tomar pequeñas cantidades de mayonesa, mantequilla, etc. e intentar diluirlas con agua o aceite de cocina. Observar los resultados.

g). - Inversión de una emulsión:

Una emulsión ac/ag puede en ciertas circunstancias cambiarse a una emulsión ag/ac y viceversa. Varios factores pueden causar este efecto y uno de ellos es la fase mecánica.

En un frasco de boca ancha con tapón poner la crema y tapar fuertemente, agitar el frasco hasta que se rompa la emulsión y se produzca la unión de las partículas de grasa. Filtrar el contenido del frasco a través de una gasa colocada en un embudo, en la gasa queda un residuo que es la mantequilla, el líquido filtrado es un suero de leche. Comprobar con la mezcla de colorantes la inversión de la emulsión.

h). - Efecto del calor en las emulsiones:

Tomar pesos iguales (10 g.) mantequilla, margarina y mayonesa y ponerlos en tubos de ensaye, colocar los tubos en un baño de agua caliente. Observar la separación de las fases y medir las cantidades de cada una de ellas.

REPORTE:

Reportar con esquemas y tablas los resultados obtenidos en esta práctica con los comentarios correspondientes.

UNIDAD X

TOXICOLOGIA EN ALIMENTOS;

INTRODUCCION:

Las intoxicaciones debidas a la ingestión de alimentos mal-procesados, constituyen una preocupación constante de la gente que se dedica a la producción de los derivados alimenticios, ya que pueden --causar desde una pequeña urticaria, hasta la muerte de un grupo de individuos.

La diversidad de tóxicos y toxinas que se pueden encontrar en los alimentos es muy grande, sin embargo, éstas tienen dos orígenes principales que pueden ser controlados; una la contaminación química y la otra, la presencia de microorganismos patógenos.

OBJETIVO GENERAL.

El estudiante describirá las diferentes causas de intoxicación producidas por los alimentos y los métodos para detectarlas y evitarlas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- El alumno enumerará las sustancias químicas tóxicas-- más comunes adquiridas por contaminación ambiental que se pueden encontrar en los alimentos; con una eficiencia del 20% de error.

- 2.- El alumno relacionará correctamente los distintos cuadros sintomáticos y las toxinas microbianas que las producen.
- 3.- El alumno explicará correctamente los distintos métodos para evitar la presencia de sustancias químicas tóxicas, ya sean debidas a contaminación o al mal procesamiento de los alimentos.

GUIA DE ESTUDIOS:

A).- Bibliografía básica.

- 1.- Desrosier, N.W.
 Conservación de los alimentos
 Cap. II Págs. 57-64
 " VI " 221-224 y 274-275

B).- Bibliografía complementaria

- 1.- Braverman, J.B.S.
 Introducción a la Bioquímica de los alimentos
 2a. Edición.
 Editorial Omega,
 Barcelona
- 2.- La ciencia de los alimentos
 Centro Regional de Ayuda Técnica
 EDUTEX, S.A.
 México 1973.

C).- Actividades complementarias:

Investigación en equipo de los siguientes temas:

- 1.- Sustancias tóxicas más comunes que se pueden encontrar en los alimentos.

- 2.- Intoxicaciones producidas por toxinas microbianas.
- 3.- Métodos para detectar la presencia de sustancias químicas tóxicas debidas a contaminación o al mal procesamiento de los alimentos.
- 4.- Métodos para evitar la presencia de tóxicos químicos y toxinas microbianas.

AUTOEVALUACION:

- 1.- ¿Qué sustancias químicas se pueden encontrar como contaminantes tóxicos en los alimentos?
- 2.- ¿Qué microorganismos producen toxinas en los alimentos enlatados?

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Alais, Ch.
Ciencia de la Leche.
C.E.C.S.A.
2a. Edición. 1971
- 2.- Badui S.D.
Química de los Alimentos
Alhambra Mexicana
México 1981.
- 3.- Braverman J.B.S.
Introducción a la Bioquímica de los Alimentos.
Omega, S.A.
2a. Edición, Barcelona 1978.
- 4.- Conn, E.E. y P.F. Atumpf
Bioquímica Fundamental.
Limusa Wiley, S.A.
2a. Edición, México 1970.
- 5.- Cruess W.V.
Comercial Fruit and Vegetable Products.
Mc. Graww-Hill Book Company
New York.
- 6.- Desrosier N. W.
Conservación de los alimentos.
C.E.C.S.A.
México 1981.
- 7.- Eskin., Henderson, J.L., Townsend
Biochemistry of Foods.
Academic, Press
New York, 1971.
- 8.- Fennema O.R.
Principles of Food Science
Part I
Marcel Dekker INC.
New York 1976.

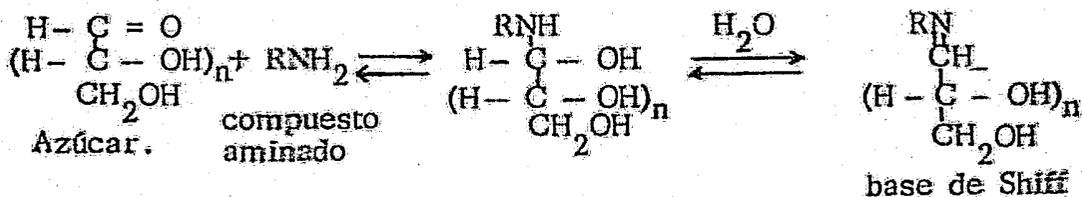
- 9.- Laurie R.A.
Ciencia de la carne.
Acribia
España, 1967.
- 10.- Lee A.F.
Basic Food Chemistry.
The Avi Publishing Company, Inc.
Westport, Connecticut, 1975.
- 11.- Lehninger, A.
Bioquímica.
Omega, S.A.
España, 1978.
- 12.- Meyer L. H.
Food Chemistry
The Avi Publishing Company, Inc.
Westport, Connecticut.
- 13.- Potter N.N.
La Ciencia de los Alimentos.
Centro Regional de Ayuda Técnica.
EDUTEX, S.A.
México, 1973.
- 14.- Quintín, O. J.
Bromatología de los Alimentos Industrializados.
Dietética Tomo III.
Editado por I.P.N.
- 15.- Sanz, E.C.
Enciclopedia de la carne
Salvat, S.A.
España
- 16.- Schmidt. H. H.
Química y Tecnología de los Alimentos.
Universidad de Chile 1970
- 17.- Wilson, E.D., Fisher, K. H., Fuqua, M.E.
Fisiología de la Alimentación
Interamericana
México 1978.

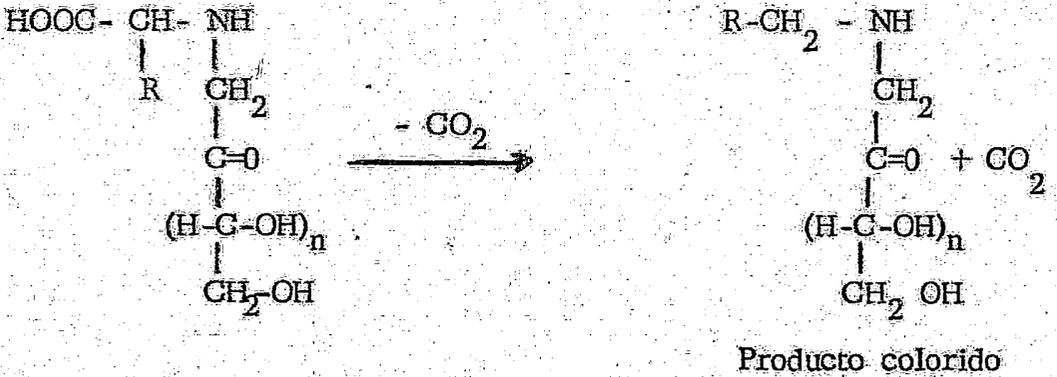
APENDICE.

RESPUESTAS A LAS AUTOEVALUACIONES:

UNIDAD I. QUIMICA DE CARBOHIDRATOS.

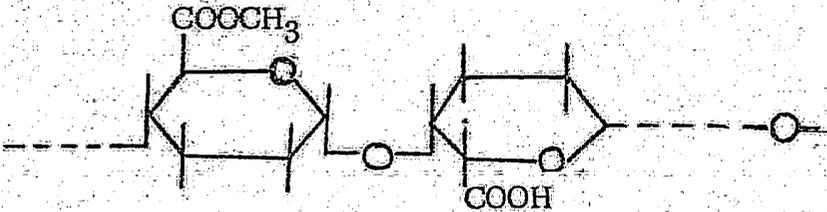
- 1.- a) b) y c) Son monosacáridos y son aldosas.
 - a) es una aldopentosa llamada D-ribosa.
 - b) Es una aldohexosa llamada beta -D-glucopiranososa
 - c) Es una aldotriosa denominada D-gliceraldehído
 - d) Es un disacárido con enlaces beta (1,4)
 - e) Es un heteropolisacárido con enlaces beta (1,3) y beta (1,4)
- 2.- En el poder reductor de un grupo carbonilo libre; presente en el carbohidrato a identificar, el cual reduce al ion cúprico de la solución alcalina de CuSO_4 a ion cuproso (óxido cuproso) de color rojo que precipita.
- 3.- Celulosa, hemicelulosa, lignina y sustancias pécticas.
- 4.- a) La glucosa proporciona energía al sistema nervioso central.
 - b) La celulosa contribuye a la eliminación intestinal correcta.
 - c) La lactosa facilita la absorción de Ca.
 - d) La ribosa forma parte de la estructura química del RNA y DNA-
- 5.- lo. Combinación del azúcar reductor con péptidos o proteínas.





6.- Porqué se combina con la porción reductora de lo azúcares.

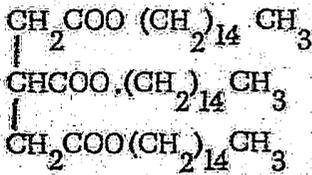
7.- Son heteropolisacáridos consistentes en cadenas de diferentes longitudes, de moléculas de ácido poligalacturónico con grupos carboxilo parcialmente esterificados y unidos por enlaces beta (1,4)



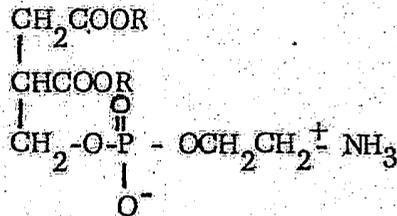
8.- Las féculas utilizadas en embutidos para prevenir la pérdida de humedad y el endurecimiento durante su elaboración y conservación.

UNIDAD II.- QUIMICA DE LIPIDOS.

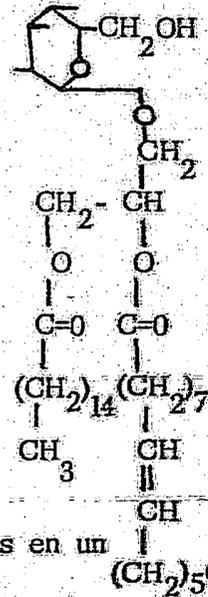
1.- Se diferencia por la presencia de grupos funcionales: Las grasas neutras son ésteres de los ácidos grasos con glicerina, en cambio los fosfolípidos son grasas que además de ácidos grasos y glicerina contienen ácido fosfórico y un compuesto nitrogenado (Colina, - acetilcolina) y algunos otros componentes y los glucolípidos contienen ácidos grasos, un carbohidrato y un alcohol amina.



TRIPALMITINA
(GRASA NEUTRA)



FOSFOLÍPIDOS: CEFALINA.



GLUCOLÍPIDO
GALACTOSIL
GLICERIDO

2.- Que nos cuantifica los ácidos grasos no saturados presentes en un aceite.

3.- Junto con las proteínas constituyen la membrana celular y las estructuras intracelulares; atraen sustancias hidrosolubles y liposolubles; la parte fosforada atrae agua y la porción de ácido graso, grasa: permitiendo que la membrana celular actúe como barrera entre dos compartimientos de agua y la propiedad de atraer agua,

facilita la absorción de ésta en las vías intestinales.

4.- a).- Peligro de arterio^esclerosis.

b).- Enfermedad cardiaca coronaria.

5.- a).- Preparación de la semilla (dsecación para evitar la germinación y el enmohecimiento) de los frutos oleaginosos.

b).- Trituración o molienda para romper las membranas celulares llenas de aceite y ayudar a la extracción.

c).- Extracción del aceite; por procedimientos mecánicos de presión y métodos químicos con disolventes de las grasas.

d).- Refinación: Por métodos físicos (decantación y filtración) Por refinación química.

6.- Es la mezcla de grasas y aceites comestibles de coco y algodón emulsionados o no con leche, crema de leche o leche descremada--- que tienen un punto de fusión de 38°C. un mínimo de 80% de grasas, un máximo de 16% de agua y caracteres organolépticos de la manteca.

7.- Los to-coferoles.

BH: hidroxitolueno butilado

Dioxido de azufre y sulfitos

UNIDAD III. - QUIMICA DE PROTEINAS.

- a).- Alanina Monoaminomonocarboxílico.
- b).- Ac. aspártico a.a. Monoaminodicarboxílico.
- c).- Cistina a. a. que contienen azufre.
- d).- Tirosina a.a. Aromáticos.
- e).- Triptófano a.a. aromáticos heterocíclico.
- f).- Gliadina del trigo Albúmina
- g).- Colágena Albuminas.
- h).- Glucoproteínas Proteínas compuestas o complejas.

2.- Realizará prácticas de proteínas en el Laboratorio (Identificación, aislamiento, Etc).

3.- Por su bajo contenido de metionina, triptófano y lisina, los cuales son aminoácidos esenciales.

4.- Cálculo de la puntuación del aminoácido lisina en el arroz.

$$\text{Puntuación de aa.} = \frac{\text{mg. de aa. por gramo de proteína de prueba (N)} \times 100}{\text{mg. de aa. X g de proteína de referencia (N)}}$$

$$\text{Puntuación de aa. de arroz} = \frac{227.8 \text{ mg. de lisina X g de N tot. en arroz} \times 100}{340 \text{ (mg. de lisina por g. de N tot. en el patrón de puntuación)}}$$

$$\text{Puntuación de aa.} = \text{en arroz} = 67$$

5.- "El edema de origen nutritivo" debido a la baja concentración de proteínas en el plasma.

Pérdida de peso, fatiga, irritabilidad y falta de energía, diarrea y-

falta de crecimiento.

- 6.- a).- Permite la contracción del músculo y retiene el líquido confiriéndole firmeza.
- b).- En los vasos sanguíneos contribuye a la elasticidad indispensable para la conservación de la presión arterial normal.
- c).- Formación de nuevos tejidos y conservación (renovación) de los ya existentes)

7.- La gelatina de uso común se obtienen de tejidos ricos en colágeno como: huesos, cartílagos piel y tendones.

Para obtenerla se trituran los huesos y se hierven con sosa para saponificar las grasas, se tratan con HCL para neutralizar el exceso de sosa y para transformar las sales de Ca., se dejan los huesos con lechada de cal para neutralizar la acidez y se hierven entre 55 y 93°C para gelificar el colágeno. Se concentra por evaporación, se le dá forma de láminas y se deseca.

Vendiéndose en láminas, trozos, polvo, sola o mezclada con azúcar, extractos y colores lista para usarse.

UNIDAD V.- PRODUCTOS VEGETALES.

- 1.- Es el aumento en la actividad de la respiración que presentan algunas frutas después de que son recolectadas.
- 2.- Se cree que el etileno en muy poca concentración, estimula la permeabilidad de la membrana mitocondrial favoreciendo la migración de ATP libremente, iniciando de esta manera una serie de reacciones biosintéticas.
- 3.- El almidón almacenado en los tejidos vegetales es transformado en azúcares de menor peso molecular como la sacarosa, glucosa y fructosa, durante la maduración, dichos azúcares son procesados en la respiración para obtención de energía fácilmente accesible.
- 4.- Principalmente la clorofila que al degradarse dá compuestos incoloros debido a la interrupción de dobles enlaces alternados.

UNIDAD VI. - QUIMICA DE LA CARNE.

1.- Composición química aproximada del músculo estriado: 70% de agua, grasa 2.5-6%, proteínas 20-23% (Actina, miosina, mioalbúmina, colágeno, eleastina, mioglobina, nucleoproteínas y enzimas).

NOTA. - Continúa la respuesta de la pregunta 1.- glúcidos 1.4% minerales: P, K, Ca, Na, Fe y S y Vitaminas del complejo B.

2.- El pH disminuye desde 7.2 - 7.4 que es el fisiológico hasta 5.3 - 5.5 en el estado postmortem. Debido principalmente a la acumula--ción del ácido láctico.

3.- El glucógeno, y por ende la glucosa, ya no son degradados hasta-- CO_2 y H_2O sino que su degradación por falta de oxígeno se desvía--hacia la producción de ácido láctico.

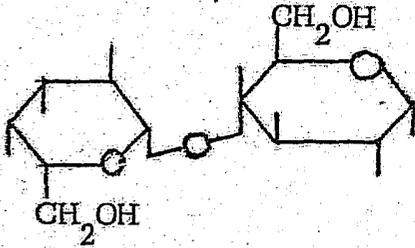
4.- La causa del rigor mortis es la acumulación del ac. láctico y la -descomposición del fosfógeno y del ATP.

5.- La tenderización es el proceso de autólisis que experimentan los -tejidos animales y que implican una extensa degradación de sus pro--teínas en péptidos y aminoácidos.

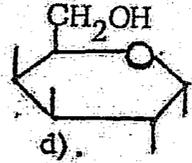
UNIDAD VII.- QUIMICA DE LA LECHE Y DE LOS PRODUCTOS LACTEOS.

1.-

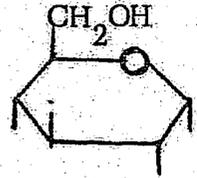
a).



b).



c).



a).- Unidad de galactosa no reductora.

b).- Unidad de glucosa reductora

c).- Galactopiranososa

d).- Alifaglu copiranososa

Lactosa: Enlace beta (1,4)

2.- El "Agriado" de la leche se debe a la disminución de su pH provocado por la elevación de la concentración del ac. láctico generado por la degradación de los azúcares por microorganismos.

3.- Su determinación constituye un índice de pasteurización de la leche, en otras palabras, un índice de control de la pasteurización, debido a que su temperatura de desnaturalización coincide con la de la muerte del bacilo de la tuberculosis.

4.- Caseínas y proteínas del suero.

5.- Caseína alfa

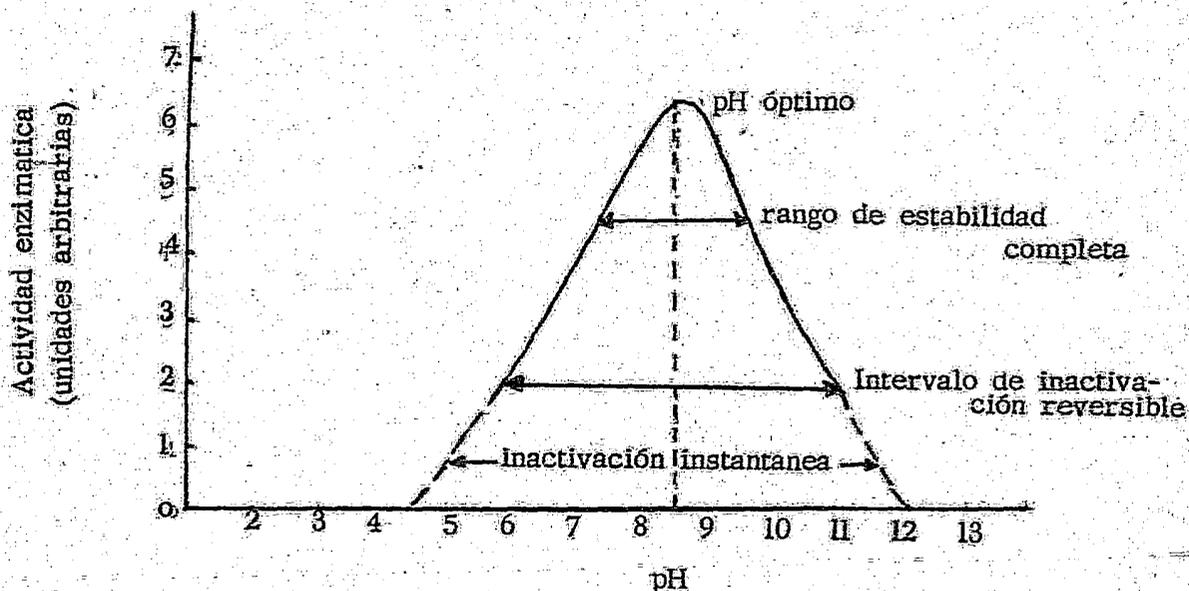
Caseína Beta

Caseína Kapa

Caseína Gama.

UNIDAD VIII.- USO DE LAS ENZIMAS EN EL PROCESAMIENTO DE - LOS ALIMENTOS.

1.- Curva de actividad enzimática contra pH.



2.- a).- Papaina: se obtiene de la papaya.

b).- Fisina: Se obtiene del látex de las plantas tropicales del género ficus (Higo).

c).- Bromelina: Se obtiene como subproducto de la industrialización de la piña.

3.- Su desnaturalización.

4.- a). En la clarificación de vinos y jugos de frutas.

b).- En la manufactura del café.

c).- En la fabricación de mermeladas.

UNIDAD IX.- QUIMICA DE ESTIMULANTES NO ALCOHOLICOS.

- 1.- Holocelulosa, hemicelulosa y almidón (18, 15 y 10% respectivamente).
- 2.- a). Acetaldehído
b). Butiraldehído
c). Valeraldehído
- 3.- La cafeína
- 4.- Las catequinas durante la fermentación del té dan origen a las --
teflavinas.
- 5.- Las grasas en un 30%
- 6.- Entre las sustancias más importantes que se generan durante la--
fermentación del cacao se encuentran el ácido acético y el etanol.

UNIDAD X. CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LOS ALIMENTOS.

- 1.- NaCl, NaSO₄, NH₄ Cl
- 2.- Principalmente a sustancias volátiles del grupo de los éteres y del grupo de los aldehídos.
- 3.- Estructuras tetrapirrólicas, antocianos y carotenoides.
- 4.- Por ejemplo adicionando emulsificantes, gomas o sustancias que -- dan cuerpo como la caseína.

UNIDAD XI. - TOXICOLOGIA DE LOS ALIMENTOS.

- 1.- Por ejemplo: Arsénico, ciertos alcaloides (Estricnina) fluoruro de sodio, etc.
- 2.- *Clostridium botulinum* y *Staphilococcus aureus*.