



Universidad Veracruzana  
Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz

# Universidad Veracruzana

---

Facultad de Nutrición – Xalapa

Manual de Prácticas de la Experiencia Educativa de:  
“Química de Alimentos “

Elaborado por:  
Dra. Marcela Rosas Nexticapa  
M.C. Patricia Hernández Vásquez

Xalapa, Veracruz

Julio 2017

# Índice.

Contenido	Pag.
Introducción	3
Justificación	3
Práctica 1. Propiedades coligativas del agua	4
Práctica 2. Identificación azúcares reductores	6
Práctica 3. Determinación del pardeamiento enzimático	8
Práctica 4. Determinación de los factores que afectan la enzima polifenol oxidasa	10
Práctica 5. Determinación del pardeamiento no enzimático	12
Práctica 6. Reacción de caramelización	14
Práctica 7. Determinación de almidones en alimentos	16
Práctica 8. Solubilidad de las proteínas y pH.	18
Práctica 9. Propiedades funcionales de las proteínas.	20
Práctica 10. Desnaturalización de las proteínas	22
Práctica 11. Actividad enzimática	24
Práctica 12 Solubilidad de lípidos	27
Práctica 13. Determinación de punto de humo	29
Práctica 14. Determinación del índice de yodo	30

## **Introducción**



La química de los alimentos es indispensable en la industria alimentaria, ya que es importante conocer y experimentar las propiedades que tienen los alimentos así como sus propiedades y transformaciones que se producen durante la manipulación. Los procesos utilizados en la industria de alimentos constituyen el factor de mayor importancia en las condiciones de vida y en la búsqueda de soluciones que permitan preservar las características de los alimentos por largos períodos, utilizando procedimientos adecuados en la aplicación de sustancias químicas en los alimentos, manteniendo sus características sensoriales aceptables al consumidor

En este manual se encuentran practicas que permiten al estudiante evidenciar las reacciones químicas que suceden en los alimentos, las cuales pueden ser favorables o desfavorables en ellos, así como identificar los factores químicos que alteran a los alimentos.

## **Justificación**

La química de alimentos, es parte fundamental de la ciencia de alimentos, trata de su composición, estructura, propiedades y de los cambios químicos que le ocurren debido a su transformación y conservación. Los productos químicos desempeñan un importante papel en la producción y la distribución de los alimentos. Como aditivos alimentarios, prolongan, por ejemplo, el período de validez de los alimentos, así como colorantes y aromatizantes, aumentan su atractivo. Otros productos químicos son farmacológicamente activos y se utilizan, por tanto, para luchar contra las enfermedades de los animales de explotación y los cultivos.

Para mantener los alimentos en condiciones higiénicas y lograr que resulten apetecibles es preciso conservarlos en recipientes que estén hechos con productos químicos como los plásticos. Sin embargo, los beneficios claros que se derivan del uso de las sustancias químicas en la producción y la distribución de los alimentos deben sopesarse con los riesgos que presentan para la salud de los consumidores de estos mismos alimentos debido a los efectos secundarios y a los residuos de dichas sustancias químicas.

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Us de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #1 <b>Propiedades coligativas del agua</b>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: Ciencias de los alimentos	4h prácticas	<b>QA-01</b>

**Introducción:**

Son aquellas propiedades físicas de las disoluciones que dependen sólo de la cantidad (concentración) de soluto disuelto y no de su naturaleza.

**Fundamento:**

Las propiedades coligativas son:

- Punto de Fusión: Es la temperatura en la que un sólido empieza a fundirse. En el caso del agua es 0°C.
- Punto de ebullición: Es la temperatura en la que un líquido pasa al estado gaseoso cuando la presión interior iguala a la exterior. En el agua es 100°C.
- Ósmosis: Es el pasaje de solvente, en este caso ejemplificaremos con el agua que es el más común, desde una solución de menor concentración a una de mayor concentración. Esto sucede hasta que ambas concentraciones se igualan.
- Presión Osmótica: Cuando se realiza la ósmosis de una solución a otra, el nivel de la que recibe el solvente aumenta hasta que se igualan las concentraciones. La presión necesaria para evitar este pasaje de solvente se llama presión osmótica. Obviamente si enfrentamos dos soluciones con ninguna diferencia en su concentración no se realizará la ósmosis y por lo tanto no habrá presión osmótica.

**Objetivos**

El estudiante debe de identificar las propiedades coligativas del agua

**Descripción práctica**

1. En un vaso de precipitado adicione 50 ml de agua y caliente hasta ebullición tome el tiempo en que se lleva a cabo este proceso. Y la temperatura
2. En un vaso de precipitado adicione 50 ml de agua y adicione 3gr de muestra solida o 5ml de muestra liquida, caliente hasta ebullición y cronometre el tiempo que se lleva acabo y también la temperatura final.

Muestra	Tiempo de ebullición	Temperatura
Agua		
Agua +Cloruro de sodio		
Agua + Cloruro de magnesio		
Agua + Bicarbonato de sodio		
Agua + Cloruro de calcio		
Agua + Etanol		
Agua + Metanol		

Agua + hidróxido de sodio		
Agua + hexano		
Agua + cloroformo		

3. En un vaso coloque unos trozos de hielo y, tome la temperatura del hielo
4. En un vaso coloque unos trozos de hielo y adicione en la parte superior 3gr de muestra o 5ml de muestra líquida, tome la temperatura del hielo

Muestra	Temperatura
Hielo	
Hielo + Cloruro de sodio	
Hielo + Cloruro de magnesio	
Hielo + Bicarbonato de sodio	
Hielo + Cloruro de calcio	
Hielo + Etanol	
Hielo + Metanol	
Hielo + hidróxido de sodio	
Hielo + hexano	
Hielo + cloroformo	

### Material

3 vasos de precipitado de 100ml

Balanza

3 vasos de precipitado de 250 ml

Hielo

Cloruro de sodio

Cloruro de Magnesio

Cloruro de calcio

Hidroxido de sodio 20%

Etanol

Hexano

Cloroformo

Metanol

Bicarbonato de sodio

Espátula



Termómetro

Cronometro

Parrilla de calentamiento

### Bibliografía

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Us de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA # 2 <i>Identificación de Azúcares reductores</i>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

## Introducción

Los carbohidratos, también son conocidos como "glúcidos", se pueden encontrar en alimentos de origen vegetal. Constituyen uno de los tres principales grupos químicos que forman la materia orgánica junto con las grasas y las proteínas. Aportan 4 Kcal./gramo al igual que las proteínas y son considerados macro nutrientes energéticos al igual que las grasas. Los podemos encontrar en una innumerable cantidad y variedad de alimentos y cumplen un rol muy importante en el metabolismo. Por eso deben tener una muy importante presencia de nuestra alimentación diaria

## Fundamento

**Reacción de Fehling.** Esta prueba se utiliza para el reconocimiento de azúcares reductores. El Poder Reductor que pueden presentar los azúcares proviene de su grupo carbonilo, que puede ser oxidado a grupo carboxilo con agentes oxidantes suaves. Si el grupo carbonilo se encuentra combinado no puede presentar este poder reductor. Los azúcares reductores, en medio alcalino, son capaces de reducir el ión  $\text{Cu}^{2+}$  de color azul a  $\text{Cu}^+$  de color rojo. Para ello el grupo carbonilo del azúcar se oxida a grupo carboxilo. En medio fuertemente básico el NaOH y el ión  $\text{Cu}^{2+}$  formarían  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  insoluble, por eso añadimos tartrato sódico potásico que actúa como estabilizador al formar un complejo con el  $\text{Cu}^{2+}$ .



(Azul)

(Rojo)

## Objetivos

Que el estudiante identifique y aplique método de Fehling para identificar alimentos que contienen azúcares reductores.

## Descripción práctica

1. Mezclar en un tubo de ensayo:

**Fehling A** ( $\text{CuSO}_4$ ) **2 ml**

**Fehling B** (Tartrato/NaOH) **2 ml**

2. Agitar y calentar a ebullición en baño maría (aproximadamente 1 min).

3. Añadir 1 ml de la disolución de azúcar y hervir durante un minuto.

Si se reduce el cobre se forma un precipitado de  $\text{Cu}_2\text{O}$  de color rojizo.

Fehling positivo: color rojizo.

## **Materiales**

6 Tubos de ensaye de 13 X 100  
1 gradilla  
1 vaso de precipitados de 250 ml  
6 pipetas de 5 ml  
1 mechero bunsen  
1 tela de alambre con asbesto  
1 Jugo de naranja  
1 Refresco  
Maltosa (20%)  
Lactosa (20%)  
Miel  
Edulcorante  
Sacarosa (20%)

## **Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #3 <b>Determinación del Pardeamiento enzimático</b>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

## Introducción

El pardeamiento enzimático, es producido por unas enzimas presentes en el vegetal denominadas polifenoloxidasas, que en un ambiente húmedo producen la oxidación de los polifenoles incoloros, en una primera etapa a compuestos coloreados amarillos denominados teaflavinas, para concluir en tearrubiginas de colores marrones y rojos.

## Fundamento:

Este proceso se llama oxidación o pardeamiento enzimático, pues es el resultado de la acción del oxígeno contenido en el aire en combinación con los compuestos químicos de la fruta, en concreto sobre los fenoles.

En la reacción interviene como catalizador una enzima, la polifenol oxidasa (PFO), por la cual los fenoles se combinan con el oxígeno para transformarse en quinonas, que se polimerizan o reaccionan con grupos amino de diferentes compuestos formando compuestos coloridos que reciben el nombre de melaninas y que tienen propiedades antimicrobianas, y que podrían ser un mecanismo de defensa de los vegetales contra infecciones.

## Objetivo

- El estudiante reconocerá el pardeamiento enzimático en frutas

## Descripción Práctica

A.- *Preparación de Zumo de manzana:*

- 1.- Pelar 1 manzana y retirarle el corazón.
- 2.- Colocar los trozos de manzana en un homogenizador, con 50 ml de agua destilada.
- 3.- Extraer el zumo de la manzana con una gasa. Realizarlo lo más rápido posible
- 4.- Colocar 25 ml de zumo de manzana en un vaso de precipitado y otros 25 ml en un vidrio de reloj
- 5.- Dejar reposar a temperatura ambiente por 15min.

Realice el mismo proceso para las siguientes muestras plátano, pera, papa, aguacate

6. Anotar los cambios observados. Explique en cuál de las dos muestras se encontrara un mayor grado de pardeamiento.



***Materiales***

Vidrio de reloj

Vaso de precipitado

Licuada

Probeta de 50 ml

Papa

Manzana

Platano

Pera

Aguacate

**Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>				 Universidad Veracruzana Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición				
	PRACTICA #4 <b>Determinación de los factores que afectan la enzima polifenol oxidasa</b>				
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>	

### Introducción

El principal problema de los productos frutales cortados es el alto carácter perecedero, que se incrementa después de los procesos de pelado y cortado como consecuencia del aumento de las reacciones metabólicas que limitan la vida de anaquel del producto (Watada, 1996; Gorny, 2002).

### Fundamento

Se sabe que niveles bajos de oxígeno menores al 5% en combinación con concentraciones de 5 a 10% de CO<sub>2</sub>, retrasan el oscurecimiento y aumentan la vida anaquel, de tal forma que al ser una enzima se ve afectada por el pH, la temperatura y la concentración, factores que se emplean para alargar la vida de anaquel

El color café que se forma cuando se exponen al aire las superficies cortadas o maltratadas de frutas, verduras y mariscos, se conoce como pardeamiento enzimático (Miller 2002).

### Objetivo

El estudiante determinará cada uno de los factores que afectan a la polifenol oxidasa (PFO)

### Materiales

Vidrio de reloj  
Vaso de precipitado  
Licuadora  
Probeta de 50 ml  
Papa  
Manzana  
Platano  
Pera  
Aguacate

### Descripción Práctica

#### EFFECTOS DE TEMPERATURA.

A.- *Preparación de Zumo de manzana:*

- 1.- Pelar 1 manzana y retirarle el corazón.
- 2.- Colocar los trozos de manzana en un homogenizador, con 50 ml de agua destilada.
3. En 4 tubos de ensayo Adiciona 10 ml de zumo de manzana en cada uno de ellos identificalos con las letras A, B, C y D.
  - Tubo A: Colocarlos en baño de agua fría, por 15 min.
  - Tubo B: Colocarlos en baño de María a 40 °C, por 15 min.

- Tubo C: Colocar en baño de María a 100 °C, por 15 min.
- 2.- Comparar el grado de pardeamiento en los cuatro tubos. Anotar las observaciones.
- Nota: Chequear la temperatura de los baños

### **EFFECTOS DE pH.**



- 1.- Tome 6 tubos de ensayo y rotule con las letras A, B, C, D, E y F.
- 2.- Extraiga el zumo de 1 limones y el zumo de una naranja. Y colóquelos en un vaso por separado
- 3.- Coloque en cada tubo las siguientes diluciones:
  - A. Zumo de limón.
  - B. Jugo de naranja.
  - C. Agua destilada.
  - D. Solución de NaOH 0,1 M.
  - E. Vinagre.
  - F. Solución de NaCl al 1%
3. Determinar el pH de las soluciones utilizadas y de la manzana al natural
4. Coloque un trozo de manzana previamente pelados en cada uno de los tubos
5. Esperar alrededor de 1 hora para anotar observaciones.
6. Comparar el pardeamiento que haya tenido lugar.

### **Materiales**

15 Tubos de ensayo 13x100  
 Gradilla  
 Parrilla de calentamiento  
 Pinzas para tubo de ensayo  
 4 Vaso de precipitado de 250ml  
 Probeta de 50 ml  
 Agua destilada  
 NaOH 0.1M  
 Sulfito de sodio al 1%  
 Ac. Acético o vinagre  
 NaCl 0.1M  
 Cinta de pH  
 Manzana  
 Naranja  
 Limón  
 Baño  
 Termómetro  
 Papas

### **Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed. Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>				 Universidad Veracruzana Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición				
	PRACTICA # 4 <b>Determinación de Pardeamiento no enzimático</b>				
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>	

## Introducción

En las reacciones de tipo enzimático se encuentran aquellas que son catalizadas por enzimas presentes en algunos alimentos; en las del tipo no enzimático se incluyen la caramelización y la reacción de Maillard. Existen diversos factores como la temperatura, pH, etc. que afectan el comportamiento de estas reacciones así como también existen mecanismos que se emplean para controlar dichas reacciones en aquellos alimentos donde no sean deseados.

## Fundamento

Generalmente, el pardeamiento no enzimático es el resultado de reacciones originadas por las condensaciones entre compuestos carbonilos y aminados; o por la degradación de compuestos con dobles enlaces conjugados a grupos carbonilo. Estas reacciones conducen a la formación de polímeros oscuros que en algunos casos pueden ser deseables (aromas cárnicos sintéticos), pero que en la mayoría de casos con llevan alteraciones organolépticas y pérdidas del valor nutritivo de los alimentos afectados. La velocidad de oscurecimiento no enzimático tiene un máximo a valores de  $a_w = 0,60 - 0,70$

Existen cuatro rutas principales para el pardeamiento no enzimático, si bien, la química de estas reacciones está relacionada con la reacción de Maillard:

- Reacción de Maillard
- -Oxidación del ácido ascórbico
- -Peroxidación de lípidos

-Caramelización a alta temperatura La reacción de Maillard es el resultado de productos reductores, primariamente azúcares, que reaccionan con proteínas o con grupos amino libres. Esta reacción cambia tanto las propiedades químicas como fisiológicas de las proteínas. En general la acumulación de pigmentos de color marrón indica que la reacción se ha producido en alimentos que contienen hidratos de carbono y proteínas. En la industria láctea se emplea como indicador de un procesado térmico excesivo La reacción de Maillard avanzada puede seguir cinco rutas ,dependiendo de las condiciones ambientales, del pH y la temperatura. La oxidación del ácido ascórbico (vitamina C) es catalizada por el pH bajo y temperaturas elevadas. Los productos de descomposición resultantes de la oxidación del ácido ascórbico causan una coloración marrón, y la pérdida de valor nutritivo.

**Objetivo**

El estudiante identificara la reacción de Maillard

**Descripción práctica****PARDEAMIENTO DE LAS PAPAS FRITAS. REACCIÓN DE MAILLARD.**

- 1.- Coloque en un vaso de precipitado de 600 ml, 300ml de agua y caliente hasta ebullición
- 2.- Lave, pele y corte 1 papa en tiras delgadas (tipo a la francesa) y escáldelas (sumergiéndolas en agua hirviendo durante 1 min.)
- 3.- Dividir las papas en tres grupos y colocarlas en remojo por 1 hora en las siguientes soluciones:
  - a. Agua destilada
  - b. Glucosa al 1 % p/v.
  - c. Sacarosa al 1 % p/v.
- 4.- Freír los tres grupos de papas. Comparar y analizar los resultados

**AGENTES INHIBIDORES DEL PARDEAMIENTO NO ENZIMÁTICO:**

- 1.- Lave y pele 2 papas. Rállela por el lado grueso del rallo.
- 2.- Divida las papas en dos grupos:
 

**Grupo A:** Escalde en agua a 90 °C por 1 min., escurrir y someter a deshidratación. Coloque la muestra en una Cápsula de Petri y llévela al horno por 30min.

**Grupo B:** Sumerja en una solución de Sulfito de sodio al 1% por 10 min. Escurra y someta a deshidratación. Coloque la muestra en una Cápsula de Petri y llévela al horno por 30 min.
- 3.- Compare y analice los resultados obtenidos.

**Material**

horno  
 Parrilla de calentamiento  
 1 vaso de precipitado de 600ml  
 Caja petri  
 Probeta de 50 ml  
 Agua destilada  
 Glucosa 1%  
 Sacarosa 1%  
 Sulfito de sodio al 1%  
 Coladera  
 Termometro  
 Aceite  
 Sartén  
 Rallador de queso  
 Papas

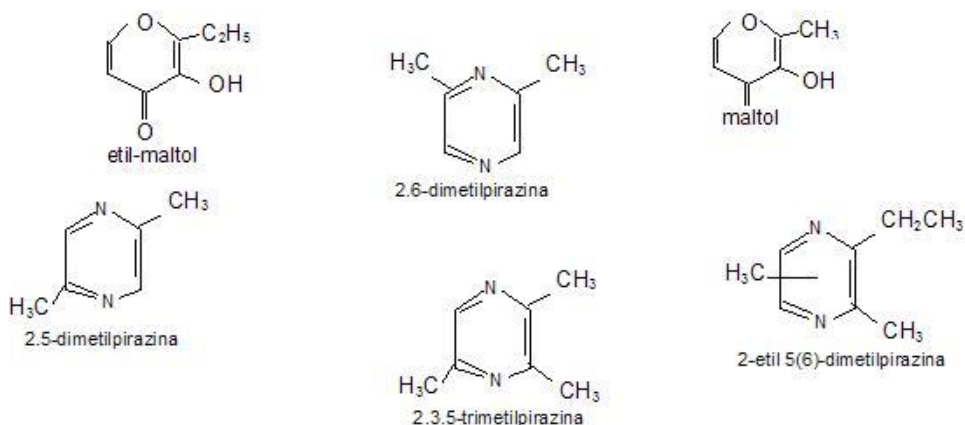
**Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Quimica de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Un de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #6 <b>Reacción de caramelización</b>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

## Introducción

La caramelización de la sacarosa se ha estudiado con más detalle y se ha comprobado que al calentarse a más de 160°C se provoca simultáneamente la hidrólisis, la deshidratación y la dimerización de los productos resultantes; se sintetiza la isosacarosana de sabor amargo, cuya fórmula condensada equivale a la del disacárido menos una molécula de agua; al incrementar la temperatura se acelera la deshidratación y se produce la caramelana (C<sub>24</sub>H<sub>36</sub>O<sub>18</sub>), que corresponde a dos sacarosas eliminadas de 4 H<sub>2</sub>O. Posteriormente se sintetiza el carameleno, C<sub>36</sub>H<sub>50</sub>O<sub>25</sub> sustancia oscura y amarga, que representa tres residuos del azúcar menos ocho moléculas de agua. Un calentamiento excesivo da origen a la caramelina o humina de peso molecular muy alto (C<sub>125</sub>H<sub>188</sub>O<sub>80</sub>) y sabor desagradable. Cada una de estas sustancias se presenta en forma de partículas coloidales cuyo diámetro varía de 0.46 a 4.33 nm.



## Fundamento

Esta reacción de oscurecimiento, también llamada pirólisis, ocurre cuando los azúcares se calientan por encima de su punto de fusión; se efectúa tanto a pH ácidos como alcalinos y se acelera con la adición de ácidos carboxílicos y de algunas sales; se presenta en los alimentos que son tratados térmicamente de manera drástica, tales como la leche condensada y azucarada, los derivados de la panificación, las frituras, y los dulces a base de leche, como cajeta, natillas, etcétera.

Los mecanismos que suceden son muy complejos y no se conocen en su totalidad, aunque incluyen algunos ya descritos en secciones anteriores; es decir, se llevan a cabo transformaciones por isomerización y deshidratación de los hidratos de carbono.

la deshidratación genera furfural y sus derivados insaturados que se polimerizan consigo mismos o con otras sustancias semejantes para formar las macromoléculas de pigmentos llamadas melanoidinas. Durante esta transformación también se sintetiza una serie de

compuestos que incluyen furanos, furanonas, lactonas, pironas, aldehídos, cetonas, ácidos, ésteres y pirazinas, de bajo peso molecular, muy olorosas, así como otras con dobles ligaduras conjugadas que igualmente absorben la energía radiante y que por lo tanto producen colores. Por ejemplo, se conoce que la 2,5-dimetilpirazina y la trimetilpirazina se generan por este mecanismo y contribuyen al aroma típico de las frituras de papas y cacahuates; de manera semejante, el maltol, el isomaltol y el etil-maltol, que se forman en la elaboración del pan, son parte fundamental de su aroma

### Objetivos

Que el estudiante realice la reacción de caramelización para producir los diferentes pigmentos de esta reacción.

### Descripción práctica

Tome tres (3) capsulas de porcelana y realice las siguientes preparaciones:



- 1.-Capsula 1coloque: 5gr. de sacarosa y 10ml. de agua.
2. Capsula 2: coloque: 5gr. de glucosa y 10ml. de agua
3. Capsula 3: coloque: 5 g de sacarosa más 1 gr. de sal y 12ml. de agua.
- 3.- Colocar en la parrilla las tres (3) capsulas al mismo tiempo.
- 4.- Cada 5min. tome una muestra del caramelo y extiéndalo sobre la mesa.  
Anote sus observaciones entre las 3 capsulas
- 5.- Continué calentando solo la capsula 3 hasta que se produzca un olor a azúcar quemada (resultado una coloración marrón oscuro) Enfriar

### Materiales

Parrilla de calentamiento  
Espátula  
Capsula de porcelana  
Pipeta de 10ml  
Pinzas para crisol  
Recipiente de aluminio  
Termómetro  
Sacarosa  
Glucosa  
Cloruro de sodio

### Bibliografía

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 <small>Universidad Veracruzana Luz de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz</small>
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #7 <i>Identificación de almidones</i>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

**Introducción:**

El almidón es el material de reserva de los vegetales. En la medida que las moléculas de glucosa son producidas durante la fotosíntesis, pueden ser consumidas con el objetivo de liberar energía, o pueden ser juntarse una a las otras, formando el almidón, que es mantenido como reserva. Químicamente, el almidón o amilo es un glúcido del tipo polisacárido, formado por más de 1400 moléculas de glucosa. Es una sustancia altamente energética, que hace parte de la dieta de la mayoría de los seres vivos. En las plantas y en las algas, es un material típico de reserva

**Fundamento:**

El almidón es un homopolisacárido de glucosa formado por amilosa y amilopectina que sólo se encuentra en células vegetales donde suele ser el principal compuesto de reserva (donde se concentra en semillas, tubérculos, etc.).

Sin embargo algunos alimentos de origen animal poseen almidón en forma de **fécula**. A través de esta práctica determinaremos qué alimentos de forma natural o artificial poseen almidón, para ello usaremos un compuesto denominado **lugol**.

**Objetivo:**

Identificar alimentos que presenten el almidón, utilizados en nuestro cotidiano.

**Descripción Práctica**

Poner las muestras de los alimentos arriba listados, en cada uno de los tubos de ensayo (Utilizar una muestra de ½ espátula de cada alimento). Agregar 3 ml de agua en cada tubo de ensayo. Cubrir cada tubo de ensayo con 3 gotas de lugol, agitando por 10 segundos. Observar y anotar la coloración adquirida.

- El lugol da una coloración violeta al reaccionar con almidones

Alimento	Coloración violeta almidón	Presencia/ausencia
Harina de trigo		
Harina de maiz		
Harina de papa		
Harina de arroz		
Maicena		
Azucar		
Sal		
Galleta		
Pan		
Platano		
Manzana		





Leche		
Refresco		

**Material:**

1 Harina de arroz  
 1 Azúcar  
 1 Harina de maiz  
 1 Maicena  
 1 Harina de trigo  
 1 Harina de papa  
 1 Sal  
 1 Hoja de papel oficio  
 1 Lugol  
 17 tubos de ensayo 13x 100  
 Espátula  
 Pipeta graduada  
 1 Galleta dulce  
 1 Rodaja de pan  
 1 Plátano  
 ½ Manzana rallada  
 ½ Vaso de refresco  
 1 Filtro de papel  
 ½ Vaso de leche

**Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Us de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #8 <b><i>Solubilidad de proteínas y pH</i></b>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

### Introducción

No se conocen con exactitud las razones de la dependencia de la solubilidad de las proteínas con respecto a la fuerza iónica del medio, pero lo cierto es que, en general, las proteínas requieren un cierto grado de salinidad en el medio para disolverse (fenómeno "salting-in") y son precipitadas por concentraciones relativamente elevadas de sales (fenómeno "salting-out").

### Fundamento

La solubilidad de una proteína depende de los siguientes factores:

- De su composición en aminoácidos: una proteína rica en aminoácidos polares es, en general, más hidrosoluble que una proteína rica en aminoácidos hidrofóbicos.
- De su estructura tridimensional: las proteínas fibrosas son, en general, menos solubles que las globulares.
- Del entorno de la propia proteína: la temperatura, la constante dieléctrica del medio, el pH del mismo y la fuerza iónica son los principales factores ambientales que influyen en la solubilidad de una proteína.

### Objetivos

Que el estudiante logre explicara químicamente la solubilidad de las proteínas a diferentes pH en los alimentos

### Descripción práctica

1. Coloque separadamente porciones de 3 ml de solución de albúmina al 2% en cuatro tubos de ensayo.
2. al primero, agregue 3 ml de agua
3. al segundo 3 ml de hidróxido de sodio al 10%
4. al tercero 3 ml de carbonato de sodio al 0.5% y
5. al cuarto 3 ml de ácido clorhídrico al 0.2%
6. Agite cada tubo, observe los resultados y enseguida mida el pH.
7. efectos de solubilidad que se observaron
8. Cómo se comporta cada medio empleado con la proteína de albumina?



Medio	Observación	pH
Agua		
Hidróxido de sodio 3%		
Carbonato de sodio 0.5%		
Ac. .clorhídrico 0.2%		

**Materiales**

4. tubos de ensaye de 13 x100  
pipetas de 5 ml  
hidróxido de sodio al 10%  
carbonato de sodio al 0.5%  
ácido clorhídrico al 0.2%  
Albumina al 2%  
Agua destilada.

**Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Us de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #9 <i>Propiedades funcionales de las proteínas</i>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

## Introducción

Las proteínas de trigo, con su capacidad para formar una red de gluten, dan a la masa su viscosidad y elasticidad especiales. La red tridimensional formada durante la mezcla retiene el gas producido durante la fermentación de la masa. La expansión de la red da como resultado el aumento de volumen.

Debido a su origen natural, no existen restricciones en la cantidad de nuestras proteínas de trigo alimentarias, que pueden añadirse a una receta. Nuestras proteínas pueden etiquetarse como proteína vegetal.

## Fundamento

Son propiedades fisicoquímicas exhibidas por los macronutrientes que colaboran a mejorar las características sensoriales en un producto alimenticio, por ejemplo presentan propiedades de:

- Humectación
- Emulsificación
- Gelificación
- Viscosantes

En particular las proteínas presentan dos grandes grupos de propiedades funcionales como son:

- De hidratación: depende la interacción pro-agua, entre ellas está la absorción de agua, hinchamiento, adhesión, dispersabilidad, viscosidad, humectación. Hay factores que influyen sobre las propiedades de hidratación son: pH, temperatura, tiempo concentración de proteína, interferencia con otros componentes.
- Propiedades relacionadas con la interacción pro-pro: precipitación, formación de geles (gel de gelatina). Un gel se define como la agregación organizada de moléculas de proteína que previamente han sido desnaturalizadas, presentan una alta retención de agua
- Propiedades de superficie: emulsificante (yema de huevo, proteína de soya), formadoras de espumas (ovoalbúminas, lactoalbúminas). Espuma es una dispersión de una fase continúa líquida o semisólida.

Las proteínas provenientes de la carne, el pollo, el pescado, la soya, colágeno y algunas semillas, son las más utilizadas en la industria de alimentos, debido a que sus propiedades funcionales son múltiples.

## Objetivos

El estudiante reconocerá las propiedades funcionales de las proteínas en los alimentos

## Descripción práctica

### Viscosidad

- Pese 50 gramos de harina y adicione agua hasta formar una masa, realice el proceso con cada una de las harinas, determina el grado de viscosidad con de la siguiente manera 1 para el menos viscoso y 3 para el mas viscoso.

### Elasticidad

- De la masa preparada del punto anterior estire la masa hasta donde se realice el corte de esta y determine su grado de elasticidad de la siguiente forma 1 para el menos elástico y 3 para el mas elástico.

### Dispersabilidad

- En un vaso de precipitado adiciona 50 ml de agua y de la masa preparada, toma una borla pequeña y adiciónala al vaso y agita lentamente, observa el tiempo que tarda en dispersarse. Y determina su grado de dispersión 1 para el que se dispersó más rápido y 3 para el que llevo más tiempo para dispersarse.

### Gelificación

- En un vaso de precipitado calienta 50ml de agua y adiciona 30gramos de harina, agita lentamente hasta formar un gel, determina el grado de gelificación 1 para el no formo gel y 3 para el que formo el gel

Alimento	Viscosidad	Elasticidad	Dispersabilidad	Geles
Harina de trigo				
Harina de maíz				
Harina de papa				
Harina de arroz				
Maicena				
Almidón				

## Materiales

4 Vaso de precipitado



Agitador

Parrilla de calentamiento

Harina de trigo, maíz, papa, maicena, almidón

## Bibliografía

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Us de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #10 <i>Desnaturalización de proteínas</i>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

## Introducción

Las propiedades biológicas de una proteína se pierden cuando se desnaturaliza. Los enlaces peptídicos no suelen resultar afectados cuando las proteínas se desnaturalizan y la secuencia de aminoácidos en el polipéptido (estructura primaria) permanece por tanto inalterada. Sin embargo, la desnaturalización ocasiona un desplegamiento en la cadena polipeptídica al destruirse la estructura de orden superior de la molécula, en particular los enlaces de hidrógeno

## Fundamento

El polipéptido desnaturalizado retiene su estructura primaria porque aquella está mantenida por enlaces covalentes. Dependiendo de las condiciones de desnaturalización, el polipéptido puede volver a plegarse una vez suprimido el agente desnaturalizante. Sin embargo, el hecho de que la desnaturalización conlleve generalmente la pérdida de la actividad biológica de la proteína, demuestra claramente que la actividad biológica no puede asociarse a la estructura primaria de las proteínas, sino que es el resultado del plegamiento preciso de la molécula, eventualmente condicionado por la estructura primaria. El plegamiento de un polipéptido origina, por tanto, dos cosas: (1) el polipéptido logra una forma única que es compatible con una función biológica específica, y (2) el proceso de plegamiento confiere a la molécula su forma química más estable.

## Objetivos

Que el alumno observe y explique el proceso de desnaturalización de proteínas ocasionada por diversos agentes.

## Descripción práctica

Efectuar las siguientes pruebas con solución de albúmina de huevo al 2% y anotar los siguientes resultados.

1. Acción de calor. Calentar 2 ml de solución de albúmina al 2% y anotar los resultados
2. Acción de alcoholes. Agregue 2 ml de etanol a 2 de solución de albúmina de huevo. Anotar los resultados
3. Acción de alcoholes. Agregue 2 ml de metanol a 2 de solución de albúmina de huevo. Anotar los resultados
4. Acción de alcaloides. Agregue unas cuantas gotas de solución de ácido tánico o ácido pícrico a 2 ml de solución de albúmina de huevo. Anote los resultados
5. Acción de iones de metales pesados. Agregue unas cuantas gotas de solución de cloruro mercuríco a 2 ml de albúmina de huevo.

6. Acción de iones de metales pesados. Agregue unas cuantas gotas de solución de acetato de plomo a 2 ml de albúmina de huevo.

Agente desnaturalizante	resultado	Explicación de efecto.
Etanol		
Metanol		
Ac, Tanico		
Ac. Pítrico		
Cloruro de mercurio		
Acetato de plomo		

### **Materiales**

4 tubos de ensaye de 150 X 200

1 gradilla

pipetas de 5 ml

1 mechero bunsen

1 tripie

1 tela de alambre con asbesto

1 vaso de precipitados de 250 ml

Albumina de huevo al 2%

Etanol

Metanol

Ac. Tánico



Ac. Pítrico

Cloruro de mercurio

Acetato de plomo

### **Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 <small>Universidad Veracruzana Luz de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz</small>
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #11 <i>Actividad enzimática</i>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

### Introducción

Las enzimas son biocatalizadores complejos de gran especificidad y eficiencia, producidos por las células de organismos vivos, que aumentan la velocidad de las reacciones biológicas a través de vías bien definidas y cuya actividad está sujeta a regulación. Las sustancias sobre las que actúan las enzimas, transformándolas, se denominan sustratos.

Son proteínas cuyo peso molecular cubre un amplio rango. Por ej., La ribonucleasa, que hidroliza los ácidos ribonucleicos, tiene un PM de 13.700 daltons y está constituida por una sola cadena polipeptídica de 124 aminoácidos. En cambio, la aldolasa, una enzima implicada en el metabolismo de la glucosa, está constituida por 4 subunidades de 40.000 daltons cada una.

### Fundamento

Es importante conocer la distribución que tienen algunas enzimas en los alimentos. Ellas pueden encontrarse repartidas en diversa forma, como sucede, p. ej., en la fosfatasa de la leche adsorbida por sus glóbulos grasos o bien, disueltas en el alimento como es el caso de las lipasas en grasas y aceites. Por otra parte, las encontramos adsorbidas en las partículas sólidas como es el caso de las enzimas pectolíticas y las fenolasas, que se encuentran adsorbidas en la pulpa; cuando se procede a filtrar, el grado de actividad enzimática disminuye notablemente. En el trigo, las amilasas están ubicadas en el germen, no encontrándose en la capa de aleurona ni en el salvado. Por otra parte, la actividad proteolítica del higo se encuentra en el látex que está sólo en la porción conocida como receptáculo del higo y no en el área de las semillas (22). Las catepsinas están localizadas en el lisosoma de las células

### Objetivos

Que el estudiante explique la actividad enzimática en tejidos vegetales frente a agentes químicos.

### Descripción práctica

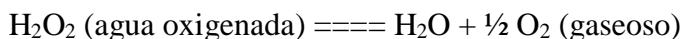
A. Hidrólisis enzimática del almidón por la saliva: Acción digestiva de la amilasa salivar.

1. Se hace un tubo patrón con 2 ml. de una disolución de almidón al 2 % y unas gotas de disolución de yodo (lugol). Observar el resultado.
2. Después se calienta suavemente el tubo hasta que la mezcla pierda el color. Dejar enfriar el tubo bajo el agua del grifo y esperar unos minutos. Anotar lo sucedido.
3. Colocar en un segundo tubo 2 ml. de la disolución de almidón y una cierta cantidad de saliva, mezclar bien la saliva con la disolución



4. Y calentar muy suavemente durante unos segundos. Añadir unas gotas de lugol. Anotar los resultados y dar una explicación a lo ocurrido.

La catalasa se encuentra tanto en tejidos vegetales (papa, zanahoria, lechuga, etc.) como en tejidos animales (carne, pescado, etc.) produciendo la siguiente reacción.



Es decir, la enzima descompone el peróxido de hidrógeno o agua oxigenada en agua y oxígeno gaseoso, que se desprenderá en forma de burbujas en un medio acuoso.

1. Poner en varios tubos de ensayo previamente numerados distintos tejidos (más o menos el mismo peso de cada tejido).
2. Añadir 5 ml. de agua oxigenada a cada tubo y anotar lo que sucede. Explicar lo ocurrido y ordenar los tejidos según su actividad.
- 3.

Repetir el proceso anterior, pero hervir antes los tejidos durante diez minutos. Explicar los resultados obtenidos.

B. Reconocimiento de la enzima catalasa en tejidos.

C. Actividad catalítica de la catalasa.

1. En un tubo de ensayo se coloca un trozo de hígado (o 1 ml. de extracto de hígado) y 10 ml. de agua oxigenada. Se cierra el tubo con un tapón, que se deja algo flojo para el escape de los gases producidos en la reacción, en cuyo centro exista un orificio por el cual se pueda introducir un termómetro. Así, hemos hecho un calorímetro.

2. Se anota la temperatura ambiente, que se toma como temperatura inicial de la reacción, y después se va anotando las variaciones de temperatura que se producen en el interior del calorímetro cada treinta segundos durante un período de cinco minutos. Hacer la gráfica de la reacción y explicar los resultados.

### **Materiales**



5 tubos de 13 x100  
 pipetas de 5 ml  
 pipetas de 1 ml  
 1 vaso de precipitados de 250 ml  
 1 tripie  
 1 tubo de ensayo de 150 X200  
 con tapón de corcho  
 1 termómetro.  
 1 mechero bunsen  
 1 exacto (navaja)  
 tejidos vegetales  
 agua oxigenada  
 Tomate  
 Papa  
 Zanahoria  
 Lechuga  
 Carne  
 pescado  
 hígado de pollo

**Bibliografía**

Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.

Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007

Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>				 Universidad Veracruzana Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición				
	PRACTICA #12 <b><i>Solubilidad de lípidos</i></b>				
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>	

### Introducción

Típicamente, son moléculas de almacenamiento de energía, usualmente en forma de grasa o aceite, y además cumplen funciones estructurales, como en el caso de los fosfolípidos, glucolípidos y ceras.

Algunos lípidos, sin embargo, desempeñan papeles principales como mensajeros químicos, tanto intra como intercelular.

### Fundamento

Los lípidos son un grupo general de sustancias orgánicas insolubles en solventes polares como el agua, pero que se disuelven fácilmente en solventes orgánicos no polares, tales como el cloroformo, el éter y el benceno.

### Objetivos

El estudiante será capaz de establecer la solubilidad de las grasas saturadas e insaturadas

### Descripción práctica

1. Adicionar a un tubo 1ml muestra o un gramo de grasa
2. Adicionar a cada tubo 3ml de solvente
3. Agitar el tubo y determine las siguientes características
4. Determine la solubilidad, y llene el cuadro siguiente según corresponda

### NOMENCLATURA

- (+) Soluble
- (-) Insoluble
- (±) Poco soluble

MUESTRA	SOLVENTE					
	HEXANO	CLOROFORMO	METANOL	ETANOL	ETER	AGUA
Manteca Vegetal						
Manteca animal						
Mantequilla						
Margarina						
Aceite Vegetal						



### Materiales

Tubos de 13 x 100  
 Pinza par tubo de ensaye  
 Cloroformo  
 Hexano  
 Eter  
 Metanol

Etanol  
Agua  
Gradilla  
Pipetas  
Vasos de precipitado de 250ml  
Manteca vegetal  
Manteca de cerdo  
Aceite vegetal  
Mantequilla  
Margarina

### **Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Us de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #13 <i>Determinación de punto de humo</i>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

## Introducción

Las grasas son compuestos orgánicos que constituyen la mayor fuente de energía de los organismos. Las grasas proveen 9 calorías por gramo. Las grasas son esenciales para el correcto funcionamiento del organismo. Proveen los ácidos grasos esenciales que el cuerpo no puede producir y que sólo puede obtener a través de los alimentos. Las grasas ayudan al desarrollo infantil, control de presión, inflamación, y otras funciones del cuerpo. Sirven como almacén para las calorías extras del cuerpo

## Fundamento

Las grasas son una fuente importante de energía. Ayudan a mantener una piel y pelo saludables, y a la absorción y transporte por el torrente sanguíneo de las vitaminas solubles en grasa (A, D, E y K).

Existen dos clases de grasas saturadas e insaturadas.

- Las saturadas aumentan el colesterol en la sangre. El reducir a menos del 10% de la caloría, la grasa saturada contribuye a disminuir el nivel de colesterol en la sangre. Las grasas provenientes de la carne, leche y productos lácteos son las fuentes principales de grasas saturadas en la mayoría de las dietas. Algunos productos de repostería son fuentes de grasas saturadas. Los aceites vegetales suplen pequeñas cantidades de grasa saturada.
- Las grasas monoinsaturadas y polinsaturadas: El aceite de oliva es particularmente alto en grasa monoinsaturada. Los aceites vegetales, nueces y pescados son fuentes de grasas polinsaturadas. Los dos tipos de grasas insaturadas reducen el colesterol en la sangre cuando sustituye a las grasas saturadas en la dieta.

El calentamiento de una grasa o aceite por arriba de su punto de fusión resulta en que el líquido alcanza su punto su punto de humo. Este se define como la temperatura a la cual una corriente de humo delgado azulado aparece en la parte superior del aceite que esta siendo calentado en un recipiente abierto. es una medida indirecta de la estabilidad térmica de un aceite o grasa al calentarse

## Objetivos

Que el estudiante determinar el punto de humo de los aceites vegetales comestibles comúnmente empleados en el hogar.

## Descripción práctica

1. Colocar 100 ml de aceite comestible en un vaso de precipitados

2. Calentar el aceite
3. Tomar la temperatura del punto de calentamiento
4. Tomar la temperatura del punto de humo

Contestar las preguntas

### **Materiales**

Aceite vegetal comestible

Vaso de precipitados

Parrilla de calentamiento



Agitador

Termómetro

Variedades de aceite comestible.

### **Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008

	<b>UNIVERSIDAD VERACRUZANA</b>			 Universidad Veracruzana Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz
	Facultad de Nutrición			
	PRACTICA #14 <i>Determinación de índice de yodo</i>			
Área académica: Ciencias de la Salud	Fecha de la última revisión: Julio 2017	Academia: ciencias alimentarias	4h prácticas	<b>QA-01</b>

### Introducción

Las grasas verdaderas o triglicéridos son compuestos orgánicos carentes de nitrógeno, que se forman en el metabolismo vegetal y animal y que poseen desde un punto de vista fisiológico un elevado poder calorífico. Son los nutrientes con mayor poder energético (1 gramo de grasa produce 9,3 Kcal al organismo). Las grasas, por lo general, se encuentran asociadas con numerosas sustancias acompañantes, estrechamente relacionadas biogenéticamente unas con otras. Las grasas y sus sustancias acompañantes, que en conjunto se denominan también lípidos, se diferencian entre sí básicamente por su estructura química, aunque presentan en su totalidad propiedades químico-físicas similares, como por ejemplo la solubilidad en disolventes orgánicos.

### Fundamento

La determinación cuantitativa del contenido graso de un alimento se realiza por lo general por extracción con un disolvente orgánico. La grasa libre se determina por extracción directa por el método de Soxhlet, mientras que la denominada grasa total incluye tanto la grasa libre como la ligada y las sustancias acompañantes solubles en disolventes orgánicos debido al tratamiento ácido empleado en el método de Weibull-Stoldt. Para la determinación cuantitativa del contenido graso de leche y productos lácteos existen métodos especiales dado que en este tipo de productos la grasa se encuentra rodeada por una cubierta proteica que es preciso destruir antes de la extracción. Esto se realiza por desnaturalización o hidrólisis en medio alcalino (método de Röse-Gottlieb) o ácido (método de Gerber).

Por otro lado, es posible extraer conclusiones acerca de la identidad, composición (pureza, autenticidad) y calidad (frescura, vida útil) de una grasa/aceite empleando diferentes métodos químicos o físico-químicos y sensoriales. Entre los métodos químicos (índices) destacan el de saponificación (cantidad de hidróxido potásico necesaria para la saponificación de 1 g de grasa), yodo (cantidad en gramos de yodo que resulta ligada por cada 100 g de grasa), acidez (cantidad en miligramos de hidróxido potásico necesaria para la neutralización de los ácidos grasos libres presentes en 1 g de grasa) y de peróxidos (cantidad en miligramos de oxígeno activo en 1 Kg de grasa).

El índice de yodo es una medida del grado de insaturación de los componentes de una grasa. Será tanto mayor cuanto mayor sea el número de dobles enlaces por unidad de grasa, utilizándose por ello para comprobar la pureza y la identidad de las grasas (p.e., el índice de yodo del ácido oleico es 90, del ácido linoleico es 181 y del ácido linoléico 274). A la vez que los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados se determinan también las sustancias acompañantes insaturadas, por ejemplo, los esteroides.

El yodo por sí mismo no reacciona con los dobles enlaces. En su lugar se utilizan bromo o halogenados mixtos como ICl o IBr. El método recibe distintos nombres dependiendo del reactivo empleado. La adición de halógenos a los dobles enlaces depende de la constitución y configuración de los compuestos insaturados, del tipo de halógeno y de disolvente, así como de las condiciones externas. La reacción no es cuantitativa. Por ello, para que los resultados sean repetibles, hay que establecer exactamente unas

condiciones de trabajo estandarizadas e indicar la metodología utilizada. El método de Hanus tiene la ventaja de que el reactivo se prepara muy fácilmente.

El índice de yodo es el número de gramos de yodo que reaccionan con 1 gramo de lípidos y es una medida del promedio de insaturaciones que contienen los aceites y las grasas.

### **Objetivos**

Que el estudiante determinar insaturaciones en aceites y grasas, en alimentos para evidenciar de forma cualitativa el tipo de insaturaciones que contienen las grasas.

### **Descripción práctica**

1. En cuatro tubos de ensayo limpios y secos colocar separadamente porciones de 5 ml de las siguientes soluciones de aceite de linaza, aceite de algodón o maíz, manteca de cerdo y manteca vegetal.
2. A cada tubo colocar 5 ml. de cloroformo
3. Y agregar cinco gotas de la solución de yodada de Hanus y mezcle el contenido.
4. Observe las soluciones obtenidas y la velocidad relativa con que desaparece su color rosado.

### **Materiales**

5 Tubos de ensayo de 150 x 175

2 Pipetas de 5 mililitros

1 gradilla

Reactivo de Hanus

Cloroformo

### **Bibliografía**

- Fennema, Owen R; Damodaran, Srinivasan; Parkin, Kirk L. Química de Alimentos. ·3ª Ed. Acribia Zaragoza, España, 2010.
- Coultate TP; Salguero Carretero JF., Manual de química de Alimentos y bioquímica de los alimentos. 3ª ed. Acribia Zaragoza. España 2007
- Harold McGee, La cocina y los alimentos : enciclopedia de la ciencia y la cultura de los alimentos. 3ª ed.Barcelona. España. 2008