

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA



Sistema Integrado de Gestión

GUIA PRÁCTICA N°49


**CARBOHIDRATOS
QUIMICA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

Versión 1

Código: IV.4.1.19.03.54

Proceso: Investigación – IV

Marzo de 2017

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA</p>	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 2 de 11

1 OBJETIVOS

1.1 General

Estudiar el comportamiento de los carbohidratos en los alimentos.

1.2 Específicos

- Estudiar la capacidad de absorción de agua, reacciones de Maillard, caramelización, cristalización y gelatinización que sufren los carbohidratos.
- Estudiar la estructura de almidones por medio de microscopia.

2 ALCANCE

Esta guía práctica deberá leerse y comprender su contenido para posteriormente poder desarrollar a cabalidad el objetivo propuesto.


3. DEFINICIÓN

3.1 Azúcares

Los glúcidos son los mayores componentes de los alimentos después del agua, unos pocos productos como los aceites y los aislados proteicos no los contienen. Además, son una de las principales fuentes de energía (1) .

Los carbohidratos constituyen la fuente de la mayoría de los alimentos, así: se come granos que contienen almidón o bien se emplea para engordar animales, que se convierten en carne y grasa que se consume. Se viste con celulosa en forma de algodón y lino, rayón y acetato de celulosa. Se construye casas y muebles con celulosa en forma de madera, de modo que los carbohidratos satisfacen literalmente las necesidades de la vida: pan, techo y abrigo. Además de las necesidades básicas, el azúcar y el papel juegan un papel trascendental en la civilización actual (2).

Los carbohidratos, azúcar y almidón, son los principales alimentos para humanos sintetizados por las plantas usando dióxido de carbono y agua de la atmósfera. Estos sirven como el comestible principal para animales, incluyendo los humanos, y tiene una considerable posibilidad de ser la principal materia prima química. Además, es posible que los excedentes agrícolas se conviertan en materiales tales como combustibles para motor. Como alimentos, su uso continúa siendo extremadamente importante. El azúcar no es apreciada únicamente por su sabor dulce, ésta suministra cerca del 13 % de la energía requerida para existir (3).

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA</p>	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 3 de 11

Dada la popularidad universal del azúcar tanto como alimento y fuente de energía, además de su precio relativamente bajo, la extracción de las plantas que lo contienen y el refinado del azúcar bruto o crudo efectuado directamente de este extracto, da lugar a una importante industria de amplitud mundial. Las más importantes materias primas del azúcar son: la caña de azúcar en las regiones tropicales y semitropicales, y la remolacha azucarera en regiones templadas (4).

Existe una estrecha relación entre la salud pública y la industria de los alimentos, y la industria de procesamiento del azúcar es un ejemplo de uso del agua (5).

4. CONDICIONES GENERALES

Se debe leer esta guía previamente al día de la práctica, diseñando un mapa conceptual y un diagrama de flujo. En el primero se deben presentar las ideas más relevantes. En el segundo los pasos a seguir durante el desarrollo de la práctica. Igualmente, solo se podrá ingresar al laboratorio portando la bata de laboratorio blanca, guantes y gafas de seguridad, un dulceabrigo o toalla para limpiar superficies de trabajo y libreta de apuntes, junto con materiales propios de cada práctica.


5. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

5.1 PROPÓSITO

Construir el marco teórico con los siguientes conceptos:

- Azúcares: definición química, clasificación, representación estructural (dibuje algunos ejemplos), propiedades químicas y principales funcionales.
- Azúcares reductores: definición y estructura característica de éstos
- Pruebas cualitativas, describa brevemente las siguientes: Molisch, Fehling, Benedict, Barfoed, Tollens, Fenilhidracina, Schiff ¿Para qué sirven?
- Actividad óptica de los azúcares: en qué consiste
- Índice de refracción y grados Brix: ¿Qué indican? ¿Cómo se relacionan?
- Caramelización de los azúcares: 1) descripción general

5.2 PROCESO DE LA PRÁCTICA

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA</p>	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 4 de 11

Antes de empezar la práctica el docente dará una explicación previa al desarrollo del laboratorio donde presentara los equipos y los reactivos que se utilizaran durante la práctica, explicando que cuidados se deben tener y las normas de seguridad para evitar cualquier accidente.

5.3 MATERIALES Y EQUIPO

a. Materiales y equipos

Leer detenidamente la guía y organizar la lista de materiales y equipos que requieren para el correcto desempeño de la práctica. Solicitar con tiempo en el laboratorio el material necesario para la práctica.

b. Sustancias y reactivos

Leer detenidamente la guía y organizar la lista de productos que requiere para el correcto desempeño de la práctica. Con su grupo de trabajo adquirir los productos previamente a la práctica.

c. Diagrama del equipo

Realizar el diagrama de flujo previamente a la práctica. El día de la práctica registrar **fotográficamente** el desarrollo de cada procedimiento.

5.4 PRÁCTICA


Procedimiento 1: “Capacidad de absorción de agua de galletas”

Materiales: Galletas dulces, elaboradas con miel o azúcar, (pueden ser compradas o hechas en casa); galletas tipo cracker o “de agua”; balanza de laboratorio.

Desarrollo: 1) Tomar tres galletas dulces y pesarlas. 2) Colocarlas en una caja Petri y dejarlas durante un día sobre una mesa y volver a pesarlas. 3) Repetir la operación todos los días durante 5 días (laborables). 4) Realizar el mismo procedimiento con tres galletas tipo craker.

Procedimiento 2: “Caramelización en medio ácido y alcalino”

Materiales: sacarosa o azúcar común de mesa, jugo de limón, bicarbonato de sodio, agua. Vasos de precipitados, varilla de vidrio, equipo de calentamiento.

<p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA</p>  <p>ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA</p>	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 5 de 11

Desarrollo: 1) Pesar, en diferentes vasos, 50 gramos de sacarosa en cada uno, agregar 100 ml de agua y las sustancias indicadas en la Tabla. 2) Agitar hasta completa disolución del azúcar. 3) Calentar agitando suavemente. Controlar el tiempo en que comienza el oscurecimiento en cada vaso. 4) Seguir calentando por dos minutos más.

Muestra	Sustancias
1	-----
2	5 cucharadas de jugo de limón
3	1 cucharadita de bicarbonato de sodio

Procedimiento 3: “Obtención de cristales de sacarosa”

Materiales: sacarosa o azúcar común de mesa, agua. Taza, vaso de precipitados, equipo de calentamiento, vaso largo transparente, palitos de brochette, broche, cámara digital o celular con cámara (opcional).


Desarrollo: 1) Colocar 1 taza de agua y 1½ taza de azúcar en un recipiente. 2) Luego de que empieza la ebullición, tapar el recipiente y calentar 5 minutos. 3) Transferir el líquido a un vaso largo. 4) Dejar enfriar hasta temperatura ambiente e introducir un palito de brochette (con cristales de azúcar pegados en la superficie) cuidando de no llegar hasta el fondo del vaso (Figura a). 5) Dejar reposar (sin mover) durante 1 ó 2 semanas, realizando observaciones periódicas y registrando los resultados con cámara digital. 6) Una vez terminado el experimento, retirar el palito y dejar secar (Figura b).



Procedimiento 4:
caramelo de
estado

“Obtención de
sacarosa
amorfo”

Materiales: azúcar, jugo de limón, agua, vaso de precipitados, termómetro (que alcance 200°C), papel aluminio, equipo de calentamiento.

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA</p>	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 6 de 11

Desarrollo: 1) Mezclar en un recipiente 150 g de azúcar, 50 ml de agua y 5 gotas de jugo de limón. 2) Tapar el recipiente y calentar a ebullición. 3) Medir la temperatura y volcar una porción de la solución (aproximadamente una cucharada) sobre papel aluminio. 4) Continuar calentando hasta que la solución aumente en 10°C su temperatura y volver a volcar una porción del mismo tamaño sobre el papel aluminio. 5) Repetir el procedimiento, sacando muestra cada 10°C, hasta llegar a los 170-180°C. 6) Dejar enfriar todas las muestras.

Procedimiento 5: “Reconocimiento de almidones por microscopía”

i. Primera parte


Materiales: harina de trigo, almidón de maíz, arroz, papa, agua, porta y cubreobjetos, microscopio (10X – 40X).

Desarrollo: 1) Preparar las muestras de almidones como se indica a continuación: a. harina de trigo: suspender una cucharadita de harina de trigo en agua y colocar una gota sobre un portaobjeto, b. almidón de maíz (maicena): suspender una cucharadita de almidón de maíz en agua y colocar una gota sobre un portaobjeto, c. arroz: remojar un puñado de arroz durante 12 horas. Machacarlo y colocar una gota del agua de la suspensión en un portaobjeto, d. papa: cortar una papa y frotarla sobre un portaobjetos. 2) Colocar un cubreobjetos sobre el portaobjetos que contiene la muestra. 3) Observar al microscopio con aumento de 10X y 40X. 4) Recordar que es necesario que la muestra se halle húmeda para poder realizar la observación. En caso de que se seque agregar suavemente una gota de agua con pipeta o gotero. 5) Adicionar a cada una de las muestras una gota de lugol con el fin de identificar los polisacáridos presentes en cada una de las muestras y observar nuevamente al microscopio. 6) Dibujar todas las observaciones y, si es factible realizarlo, registrar utilizando cámara fotográfica.

ii. Segunda parte

Materiales: polvo leudante, sopas instantáneas, agua, porta y cubreobjetos, microscopio (10X – 40X).

Desarrollo: 1) Preparar las muestras de almidones como se indica a continuación: a. polvo leudante (polvo de hornear): suspender una cucharadita de polvo leudante en agua y colocar una gota sobre portaobjeto, b. sopas instantáneas: suspender una cucharadita de polvo para preparar sopa (de diferentes sabores) en agua y colocar una gota sobre portaobjeto. 2) Colocar la muestra en el portaobjetos y cubrir con un cubreobjeto. 3) Realizar las observaciones en el microscopio de igual forma que en la primera parte. 4) Adicionar a cada una de las muestras una gota de lugol con el fin de identificar los polisacáridos presentes

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA</p>	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 7 de 11

en cada una de las muestras y observar nuevamente al microscopio, 5) Dibujar todas las observaciones y, si es factible realizarlo, registrar utilizando cámara fotográfica.

Procedimiento 6: “Gelatinización del almidón”

Materiales: almidón de maíz, agua, cuchara, vasos de precipitado, tubos de ensayo, equipo de calentamiento, termómetro (que alcance 100°C), porta y cubreobjetos, microscopio (10X – 40X).

Desarrollo: 1) Colocar en un vaso de precipitado 1 cucharada de almidón de maíz (maicena) y agregar media taza de agua fría. 2) Calentar con cuidado, agitando constantemente y controlando la temperatura con un termómetro sumergido en el sistema (almidón – agua). 3) Tomar muestras cuando alcance 50°C, 70°C, 80°C y 95°C y colocarlas en tubos de ensayos debidamente rotulados. 4) Dejar reposar las muestras hasta que lleguen a temperatura ambiente. 5) Examinar luego la rigidez y transparencia de cada una de las muestras. 6) Realizar observación microscópica de todas las muestras utilizando azul de metileno como para determinar la estructura y lugol para identificar los polisacáridos. 7) Esquematizar lo que observa.

Procedimiento 7: “Geles de almidón”


Materiales: almidón de maíz, jugo de limón, sal común de mesa, sacarosa o azúcar común de mesa, cuchara, vasos de precipitado, termómetro (que alcance 100°C), equipo de calentamiento

Desarrollo: 1) Mezclar 1 cucharada de almidón (5 g) de maíz con medio vaso de agua (100 ml). 2) Calentar suavemente y agitar hasta que alcance la temperatura de gelificación (estimada en el ítem anterior). 3) Mantener a esa temperatura durante 1 minuto. 4) Repetir la experiencia, agregando antes del calentamiento las siguientes sustancias: a. tres cucharadas soperas de jugo de limón, b. una cucharadita de sal, c. dos cucharadas de azúcar. 5) Dejar descansar a temperatura ambiente.

6. DATOS

6.1 Nomenclatura

(Listar la nomenclatura utilizada en el informe)

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA</p>	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 8 de 11

6.2 Datos experimentales


En la bitácora registrar los datos experimentales obtenidos de la práctica (en la casa y en el laboratorio)

6.3 Cálculos

Realizar los cálculos necesarios para presentar de manera adecuada los resultados

7. BIBLIOGRAFIA DE LA GUÍA

1. Madriñan de Guzmán C. Química de alimentos. 1a ed. Cali, Colombia: Universidad del Valle; 1988. 527 p.
2. Morrison RT, Boyd RN. Química orgánica: Pearson Educación; 1998. 1474 p.
3. Shreve RN, Austin GT. Shreve's Chemical Process Industries: McGraw-Hill; 1984. 859 p.
4. Kent JA. Riegel química industrial: Grijalbo; 1964. 1094 p.
5. Nalco Chemical Company, Kemmer FN. The NALCO water handbook: McGraw-Hill; 1979. 750 p.
6. Miller DD. Química de los alimentos: manual de laboratorio. Ciudad de México, México: Editorial Limusa S.A. De C.V.; 2001. 173 p.

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 9 de 11

8. REPORTE DE PRÁCTICA

PRÁCTICA 54: CARBOHIDRATOS

PRESENTADO POR:	
1	2
_____	_____
3	4
_____	_____
5	6
_____	_____

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a. Procedimiento 1: “Capacidad de absorción de agua de galletitas”


a. Relacionar lo observado con la composición de cada uno de los productos (para esto consultar los rótulos de los alimentos trabajados o las recetas) y justificar el comportamiento. b. Si se compran dos tipos de galletitas, una elaborada con azúcar (sacarosa) y la otra con miel, ¿cuál permanecerá crujiente durante más tiempo? Justificar la respuesta. c. Deducir de qué manera debe seleccionarse el envase de una galletita para que no se deteriore al pasar el tiempo, siempre que no se abra el envoltorio. d. ¿Tiene alguna vinculación lo analizado en el acápite b con la composición química de cada producto? Si es así, ¿cómo es la relación?

b. Procedimiento 2: “Caramelización en medio ácido y alcalino”

a. Comparar el color y el aroma de los productos obtenidos. b. Relacionar estas observaciones con el pH del agua, el pH del bicarbonato de sodio y pH del ácido cítrico. c. Justificar los colores y aromas observados

c. Procedimiento 3: “Obtención de cristales de sacarosa”

a. Establecer cómo influye el tiempo en la cristalización de la sacarosa y explicar el porqué es necesario esperar varios días para obtener cristales. b. Predecir de qué forma se modificarían los resultados anteriores si, a la solución de sacarosa antes de calentarla, se le agregaran unas gotas de jugo de limón. (Recordar que el calentamiento en medio ácido produce la hidrólisis de la sacarosa).

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE</p>	<p>GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA</p>	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 10 de 11

d. Procedimiento 4: “Obtención de caramelo de sacarosa en estado amorfo”

a. Establecer en forma general la tendencia que existe entre la temperatura de ebullición de la solución azucarada y la concentración de sacarosa. b. Comparando la textura de los caramelos obtenidos por calentamiento a distintas temperaturas, determinar cómo se relaciona el estado del azúcar (vítreo o gomoso) con el contenido de agua de la solución. c. Justificar el cambio de color que se observa en algunas muestras a distintos tiempos, explicando qué reacción de pardeamiento está ocurriendo.

e. Procedimiento 5: “Reconocimiento de almidones por microscopía”

i. Primera parte

a. Caracterizar, la forma y tamaño relativo de los gránulos de distintos almidones y realizar un informe escrito de lo observado.

ii. Segunda parte


a. Identificar los almidones presentes en el polvo de hornear y en el polvo para preparar sopa (usar los resultados de la primera parte de esta actividad experimental). b. Comparar las respuestas del ítem anterior con la información brindada en los rótulos (etiquetas) de dichos productos.

f. Procedimiento 6: “Gelatinización del almidón”

a. Con base a los resultados obtenidos por micrografía y, de acuerdo con la viscosidad de las muestras obtenidas, establecer en forma aproximada, cuál es la temperatura de gelatinización del almidón.

g. Procedimiento 7: “Geles de almidón”

a. Establecer las diferencias que se observan en la consistencia de todas las muestras, luego de 24 horas de reposo a temperatura ambiente. b. Estimar si se modificarían los resultados observados si, en lugar de almacenar los geles a temperatura ambiente, se hubieran guardado en la heladera. Justificar la respuesta

 INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA NACIONAL del DEPORTE	GUIA PRÁCTICA N° 49 PROGRAMA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA	Código: IV.4,1.19.03.54
		Fecha: 27/03/2017
		Versión: 1
		Página 11 de 11

CONCLUSIONES (entre 1 y 4)

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA: utilizar referencias bibliográficas de artículos, libros, no páginas web.

9. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

Esta Guía será actualizada por el Docente encargado de la práctica en el laboratorio, revisado por la Dirección Técnica de Investigaciones y la Vicerrectoría Administrativa, esta última como Representante de la Dirección para el SIG, y aprobado por el Vicerrector Académico.

Aprobación del Documento				
	Nombre	Responsable	Firma	Fecha
Elaboró	Juan Sebastián Ramírez	Docente Química de alimentos		23/03/2017
Revisó	Olga Cecilia Suárez	Director Técnico de Investigaciones		24/03/2017
	María Isabel Andrade	Representante de la Dirección del SIG		
Aprobó	Roger Micolta Truque	Vicerrector Académico		27/03/2017

2.1.1.1.1.1.1 Control de los Cambios			
Versión No.	Fecha de Aprobación	Descripción de los Cambios	Justificación del cambio