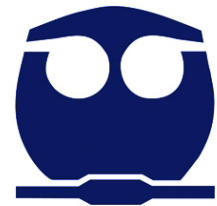




**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA
LABORATORIO DE ALIMENTOS I (1618)**



**Elaboraron:
Hilda Elizabeth Calderón Villagómez y Brenda Sánchez Salazar**

**PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRESENCIALES SEMESTRE 2024-2
UNIDAD TEMÁTICA 5. CARACTERIZACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO**

Objetivos de aprendizaje del estudiante:

- Identificará el fundamento de los métodos fenol sulfúrico, ácido-3,5-dinitrosalicílico, reacción con yodo y reacción con carbazol, empleados para la cuantificación de hidratos de carbono.
- Calculará la concentración de algunos carbohidratos de una muestra, a partir de datos obtenidos de métodos espectrofotométricos.
- Identificará los hidratos de carbono con base a sus propiedades fisicoquímicas, para su aplicación tecnológica en distintas matrices alimentarias.

Instrucciones:

Actividades individuales previas a la sesión experimental (~2 h)

1. Revisará con atención los videos relacionados con los métodos: a) fenol-sulfúrico, b) ácido- 3,5-dinitrosalicílico (DNS), c) reacción con yodo y d) reacción con carbazol.
2. Con ayuda de los videos y las referencias necesarias, deberá responderse las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cómo se clasifican los carbohidratos con respecto a su solubilidad?
 - b) ¿Cuáles son los hidratos de carbono solubles en solución etanólica al 80%?
 - c) ¿Qué es un azúcar reductor? Escribir la estructura química de un azúcar reductor y otra de uno no reductor, marcando la diferencia.
 - d) ¿Qué tratamiento se debe realizar a un azúcar no reductor para transformarlo a reductor?
 - e) Realizar un cuadro con las características más importantes de los métodos a estudiar:

Método	Fenol sulfúrico	DNS	Reacción con yodo	Reacción con carbazol
Tipo de prueba				
Fundamento				
Límite de detección				
Tipo de carbohidrato cuantificado				

Materiales y Recursos de trabajo

- Dispositivo electrónico con acceso a internet.
- Manual de Procedimiento del Laboratorio de Alimento I
- Videos localizados en la carpeta del AMyD 1618 Laboratorio de Alimentos I <https://cutt.ly/txrLxCL>

Referencias videográficas

- Hernández Martínez, A. (2020) Caracterización de ácidos urónicos- Método de Carbazol. Recuperado el 23 de Junio de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/Kn38Xnb>
- Hernández Martínez, A. (2020) Caracterización de carbohidratos totales- Método Fenol Sulfúrico. Recuperado el 23 de junio de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/Kn38Xnb>
- Vega Pérez, A. (2020) Caracterización de mono- y oligosacáridos. Método DNS. Recuperado el 10 de Enero de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/Kn38Xnb>
- Vega Pérez, A. (2020) Caracterización polisacáridos-Método Reacción con yodo. Recuperado el 10 de Enero de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/Kn38Xnb>

Referencias bibliográficas adicionales

- Abcam. (2019) Total Carbohydrate Quantification Assay Kit. Recuperado el 23 de Junio de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/qn47FWJ>
- Badui Dergal, S. (2006) Capítulo 2 Hidratos de Carbono. En el Libro: Química de los Alimentos. Pearson Educación, Cuarta Edición. México. Recuperado el 26 de Enero de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/Rj5jo8f>
- Brummer Y., Cui, SW. (2005) Chapter 2 Understanding Carbohydrate Analysis. En el libro: Food Carbohydrates:

3. Diseñar diagramas de las técnicas a utilizar y cálculos para preparar las soluciones del estándar.

Actividades presenciales sesión 1 jueves 11 de abril 2024

1. Responder la evaluación previa del tema "Caracterización de hidratos de carbono" al inicio de la sesión.

1ª. Etapa: Separación de carbohidratos por solubilidad en etanol al 80%

2. Por equipo, pesar 10 g de muestra en un vaso precipitados (de preferencia desengrasada y seca) con 50 mL de etanol al 80% y tapar el recipiente.
3. Separar carbohidratos por solubilidad, en parrilla de agitación, durante 1 h a temperatura ambiente.
4. Centrifugar a 5,000 rpm durante 10 min para separar ambas fases. Se deberá medir el volumen del **sobrenadante** y reservar para el análisis de hidratos de carbono solubles en etanol.
5. Transferir el **material insoluble** a una caja Petri de vidrio previamente puesta a peso constante. Secar en estufa a 90 °C hasta peso constante. Reservar el residuo insoluble para el análisis de polisacáridos posteriormente.

Preparación de curvas estándar para métodos: fenol sulfúrico, DNS, Reacción con yodo y Reacción con Carbazol.

6. Se asignarán 4 equipos en el grupo para preparar una de las cuatro curvas patrón de los métodos a estudiar.

Actividades presenciales sesión 2 martes 16 de abril 2024

2ª. ETAPA Análisis de hidratos de carbono solubles en etanol al 80%.

A partir del sobrenadante obtenido en la primera sesión, llevar a cabo las siguientes determinaciones acorde a las técnicas indicadas en el manual de procedimientos:

- a) Método fenol sulfúrico

MEDIDAS DE SEGURIDAD:

MANIPULAR EL H₂SO₄ CONCENTRADO Y FENOL EN CAMPANA DE EXTRACCIÓN CON EQUIPO DE PROTECCIÓN NECESARIO.

- b) DNS directo
- c) DNS después de la hidrólisis enzimática con invertasa

Procedimiento para hidrólisis enzimática:

- Diluir 2.5 mL del sobrenadante con 7.5 mL de agua destilada.
- Adicionar 1.0 mL de solución de invertasa
- Colocar tubo en baño de agua a 55° C durante 20 min y detenga la reacción sumergiendo en un baño de agua hirviendo.
- Al mismo tiempo preparar un blanco con etanol diluido e invertasa, sometido a las mismas condiciones
- Cuantificar azúcares reductores por método DNS

Actividades presenciales sesión 3 jueves 18 de abril 2024

3ª. ETAPA Análisis de hidratos de carbono presentes en el material insoluble en etanol al 80%.

1. Pulverizar residuo insoluble en mortero.
2. Determinar el contenido de proteína cruda y cenizas totales del residuo seco.
3. Solubilizar polisacáridos solubles en agua caliente:
 - Colocar en un vaso de precipitados aproximadamente 0.3 g del residuo seco pulverizado y 15 mL de agua.
 - Calentar en un baño de agua a 80° C durante 15 min.
 - Centrifugar a 5,000 rpm durante 15 min para separar el material insoluble.

Chemistry, Physical Properties, and Applications. Recuperado el 23 de Junio de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/7n45hQ9>

- Iturbe Chiñas, A. F. y Sandoval Guillén, B. J. (2011). Análisis de alimentos: fundamentos y técnicas. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 03 de junio del 2021 del sitio: <https://cutt.ly/tnxhBb2>
- Nielsen, S. (2010) Chapter 10 Carbohydrate Analysis & Chapter 21 Basic Principles of Spectroscopy. En el libro: Food Analysis. Springer. Fourth Edition. Recuperado el 10 de enero de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/Kv16L0x>

Productos esperados

1. Evaluación previa.
2. Informe en equipo sobre Caracterización de hidratos de carbono.

ANEXO I. Criterios de Evaluación de la Actividad Caracterización de hidratos de carbono en un alimento

Criterios para evaluar trabajo en equipo	Puntuación
Datos de identificación del trabajo	0.25
Ortografía y sintaxis correctas	0.25
Respuesta a las 5 interrogantes del cuestionario de actividades previas	1.0
Resolución de las 8 interrogantes del problema (incisos "a" a "h" de la actividad entregable)	7.25
Diagrama de flujo respondido (página 40 de la bitácora)	0.75
Referencias bibliográficas en formato APA y citadas en el texto	0.5
Total	10

- Recuperar sobrenadante y medir el volumen.
4. A partir del segundo sobrenadante realizar las siguientes determinaciones, siguiendo el procedimiento indicado en el manual de metodologías:
 - a) Reacción colorida con yodo
 - b) Reacción con carbazol

Actividad extraclase y entregable por equipo (3 h)

1. Desarrollar un informe en equipo, que responda las siguientes interrogantes y cumpla con los criterios de evaluación indicados en el ANEXO I.
 - a) De acuerdo a los componentes de la muestra analizada y a la clasificación de los carbohidratos por solubilidad, ¿qué tipo de carbohidratos son solubles y cuáles no son solubles en solución etanólica al 80%? Justificar con base en sus propiedades fisicoquímicas.

Considerando la extracción de hidratos de carbono en etanol al 80% y sus reacciones.

- b) ¿Qué tipo de carbohidratos se determinan con el método Fenol-sulfúrico y cuál es su concentración (%) en la muestra original? Incluir ejemplo de cálculos.
- c) ¿Qué tipo de carbohidratos se determinan con el método DNS directo y cuál es su concentración (%) en la muestra original? Incluir ejemplo de cálculos.
- d) ¿Encontró diferencia en la respuesta con el método de DNS antes y después del uso de la invertasa? Si/No, ¿Qué significa? Incluir los cálculos, concentraciones (%) en muestra original y tipo de carbohidratos obtenidas en cada caso.
- e) ¿Existe diferencia en los valores obtenidos por DNS después de la hidrólisis enzimática y los obtenidos con la reacción de fenol-sulfúrico? Si/No Explicar resultados e incluir cálculos, concentraciones (%) y tipo de cabohidratos.

Considerando el sobrenadante proveniente del material insoluble en etanol al 80%.

- f) ¿Cuál es la concentración (%) de los carbohidratos que reaccionaron con yodo en la suspensión preparada con el residuo de material insoluble en etanol? Incluir cálculos y tipo de carbohidrato cuantificado en material insoluble y muestra original.
- g) ¿Cuál es la concentración (%) de los carbohidratos que reaccionaron con carbazol, en la suspensión del residuo de material insoluble en etanol? Incluir cálculos y tipo de carbohidrato determinado en material insoluble y en muestra original.
- h) ¿La suma del peso de los carbohidratos medidos en el material insoluble, las proteínas y cenizas de este material insoluble corresponden a la masa del material recuperado? Si/No ¿Cómo se puede explicar este resultado? Incluir cálculos para justificar su respuesta.
- i) Incluir el diagrama de la página 40 de la bitácora con el tipo y concentración de los hidratos de carbono cuantificados.