



## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES SEMESTRE 2024-2

### UNIDAD TEMÁTICA 6. PROPIEDADES FUNCIONALES DE ALMIDÓN (GELATINIZACIÓN Y RETROGRADACIÓN)

#### Objetivos de aprendizaje para el alumno:

- Identificará propiedades fisicoquímicas del almidón.
- Relacionará las propiedades fisicoquímicas del almidón con el proceso de gelatinización.
- Relacionará las propiedades fisicoquímicas del almidón con el proceso de retrogradación.
- Analizará propiedades funcionales del almidón con base en su composición para su aplicación tecnológica.

#### Instrucciones:

##### Actividades previas a la clase (2 h)

1. Revisa detenidamente el video “Propiedades Funcionales del Almidón” relacionado con los conceptos básicos necesarios para la comprensión de las propiedades funcionales del almidón, a partir de las características fisicoquímicas del polisacárido.
2. Se recomienda responder las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué tipo de moléculas componen el almidón y qué características químicas presentan?
  - b) ¿A qué se refiere el concepto gelatinización de almidón?
  - c) ¿En qué tipo de alimentos se podría aprovechar la gelatinización del almidón?
  - d) ¿En qué consiste la retrogradación de almidón?
  - e) ¿Cuáles son los factores que favorecen la retrogradación?
  - f) ¿Qué tipo de cambios químicos se realizan a los “almidones modificados” utilizados en alimentos?
3. Diseñar un diagrama con la estrategia general para la llevar a cabo la parte experimental del tema, identificando los parámetros medir e información que proporcionan.

##### Actividades primera sesión

1. Responder al examen previo durante los primeros 15 minutos de la sesión (Propiedades funcionales de almidón: gelatinización y retrogradación).
2. Revisar exposición del tema a cargo de los estudiantes designados.
3. Llevar a cabo la parte práctica de acuerdo con los procedimientos indicados en el Anexo II: 1ra Etapa de gelatinización y retrogradación del almidón.

##### Actividades segunda sesión

4. Analizar las suspensiones de almidón que fueron esterilizadas y refrigeradas, mediante los mismos métodos utilizados en la primera sesión del tema de estudio.

##### Actividad entregable

5. Realizar el informe del tema en equipo correspondiente al tema de estudio, considerando los criterios de evaluación del Anexo I.

#### Materiales y Recursos de trabajo

- Computadora, celular o tableta con acceso a internet
- Datos de acceso a la página web [www.cursos.quimica.unam.mx](http://www.cursos.quimica.unam.mx)
- Manual de procedimientos del Laboratorio

#### Video para revisar en página web del AMyD

- Adriana Vega Pérez (2020). Propiedades Funcionales del Almidón. Recuperado el 23 de Octubre de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/WR3jsOq>

#### Referencias de apoyo

- Badui Dergal, S. (2006) Capítulo 2 Hidratos de Carbono. En el libro: Química de los Alimentos. Pearson Educación. Cuarta edición. México. Pp 81-92. Recuperado el 26 de Enero de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/jPxI9Fd>
- Guo, MQ Guo, MQ; Hu, X; Wang, C; Ai, L. (2017) Polysaccharides: Structure and Solubility. Recuperado del sitio: <https://cutt.ly/7RUdAKl>
- Prieto M. J., Rubio H. C., Román G. A., Méndez M. M., González R. C., Prieto G. F. (2009). Degradación física del almidón de cebada (*Hordeum sativum* Jess). Correlación entre la gelatinización y el tamaño de gránulos. *Multiciencias*, 9(2), 115-125 Recuperado el 8 de noviembre del 2021 del sitio: <https://cutt.ly/VTt3nBD>
- Rincón A., Rached L., Aragoza L., Padilla F. (2007). Efecto de la acetilación y oxidación sobre algunas propiedades del almidón de semillas de Fruto de pan (*Artocarpus altilis*). *Archivos latinoamericanos de nutrición*. 3(57), 287 – 294. Recuperado el 3 de noviembre del 2021 del sitio: <https://cutt.ly/RR3jhI8>
- Gelatinización y Retrogradación del Almidón. Recuperado el 04 de febrero de 2021 del sitio: <https://www.youtube.com/watch?v=AzvTR87J7UM>

<b>Productos esperados</b> 1. Examen previo individual (Gelatinización y retrogradación del almidón). 2. Informe en equipo del tema en la fecha establecida en el calendario de actividades. Responder cuestionario de resultados del anexo II.	
---	--

### Anexo I. Criterios de evaluación sobre el trabajo en equipo

Criterio a evaluar del trabajo en equipo	Puntuación
Datos de identificación.	0.25
Ortografía y sintaxis.	0.25
Diagrama con la estrategia general del procedimiento experimental de la práctica.	1.5
Resolución a las 7 interrogantes del cuestionario de resultados (1ra Etapa: Gelatinización y retrogradación del almidón) y planteamiento de algoritmos correcto.	4.0
Resolución a las 4 interrogantes del cuestionario de resultados (2da Etapa: Resolución del problema) y planteamiento de algoritmos correcto.	3.5
Referencias bibliográficas en formato APA.	0.5
Total	10.0

### Anexo II. Propiedades Funcionales de Almidón

#### ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El envejecimiento del pan está relacionado con su dureza debido a la retrogradación del almidón que es el ingrediente de mayor proporción en el producto. De las muestras de almidón que se le proporcionan, ¿cuál sería la más conveniente emplear para la elaboración de un producto de panificación con menor tendencia al endurecimiento?

#### 1ª ETAPA: GELATINIZACIÓN Y RETROGRADACIÓN DEL ALMIDÓN

##### PROCEDIMIENTO

- Poner a peso constante tres papeles filtro Whatman #540 por método de secado en estufa convencional a 80° C.
- Preparar 50 mL de una suspensión al 0.25% de la muestra de almidón a evaluar en agua destilada y etiquetar recipiente como TA (Temperatura ambiente)
- Efectuar las determinaciones de Sólidos, Turbidez y Reacción colorimétrica con yodo.

**B.1. Contenido de sólidos.** Montar un equipo de filtración a vacío y filtre la suspensión de almidón sobre un papel filtro Whatman #540 previamente puesto a peso constante. Recuperar el papel y secar en estufa hasta peso constante. Calcular el porcentaje de sólidos insolubles por gravimetría.

**B.2. Determinación de Turbidez.** Después de la separación por filtración, determinar la densidad óptica ( $DO_{650nm}$ ) del líquido separado en región visible.

**B.3. Reacción colorimétrica con yodo.** Colocar en un tubo de ensaye 2 mL del líquido separado por filtración y agregar 3 mL de reactivo de Lugol. Determinar la  $DO_{630nm}$  de la mezcla de reacción.

- En matraces Erlenmeyer de 250 mL, prepare por duplicado 50 mL de una suspensión al 0.25% con la muestra de almidón utilizando agua destilada caliente, inmediatamente introduzca los matraces en la autoclave hasta llegar a una temperatura de 121° C durante 15 min.

**MEDIDAS DE SEGURIDAD:****SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DESCRITAS PARA EL USO DEL AUTOCLAVE, EMPLEADO PARA ESTERILIZAR.****UTILIZAR GUANTES DE PROTECCIÓN PARA MANIPULACIÓN DE MATERIAL A TEMPERATURAS ELEVADAS.****USAR EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA MANIPULAR EL LUGOL DEBIDO A QUE PUEDE CAUSAR REACCIONES ALÉRGICAS POR CONTACTO, INHALACIÓN O INGESTIÓN.**

- E) Al salir de la autoclave etiquetar un matraz para cada muestra de almidón con una "C" (Caliente) y efectuar las determinaciones de Sólidos, Turbidez y Reacción colorimétrica con yodo, inmediatamente después de salir de la autoclave (en caliente)
- F) Etiquetar el otro matraz con una "F" (Frío) y almacenar de 2 a 7 días en refrigeración (5° C) o en congelación (0° C)
- G) Una vez transcurrido el tiempo de almacenamiento en frío, realizar las determinaciones de Sólidos, Turbidez y Reacción colorimétrica con yodo.

**CUESTIONARIO DE RESULTADOS**

1. Complete el cuadro 1 con el promedio y coeficiente de variación de los resultados obtenidos para las diferentes soluciones, tratamientos y tiempos de análisis. Incluya un ejemplo de cálculos.

Cuadro 1. Resultados obtenidos para las diferentes soluciones, tratamientos y tiempos.

Muestra	TA <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	TA <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>
Método						
% de Sólidos						
Turbidez Absorbancia a 650 nm/g de muestra						
Reacción colorimétrica con yodo Absorbancia a 630 nm/g de muestra						

2. ¿Existe diferencia en los resultados obtenidos de cada determinación, para las soluciones de almidón que no recibieron tratamiento TA<sub>1</sub> y TA<sub>2</sub>? De acuerdo con la naturaleza de la muestra, ¿cómo se puede explicar químicamente este comportamiento?
3. ¿Qué efecto tiene el calentamiento en autoclave de una suspensión de almidón? Explique en torno a las propiedades fisicoquímicas del almidón.
4. Compare los resultados obtenidos para cada una de las preparaciones de almidón después del tratamiento térmico (TA<sub>1</sub> vs C<sub>1</sub> y TA<sub>2</sub> vs C<sub>2</sub>), ¿los resultados coinciden con la teoría? ¿A qué se puede atribuir este comportamiento?
5. Para las soluciones C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub>, ¿existe diferencia en los resultados obtenidos entre ellas de acuerdo a la naturaleza de la muestra? Explique químicamente dicho comportamiento.
6. ¿Qué efecto tiene la refrigeración de una suspensión de almidón que fue sometida a un proceso de esterilización? Explique en torno a las propiedades fisicoquímicas del almidón.
7. ¿Existe diferencia entre los resultados obtenidos para las soluciones almacenadas en frío (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>)? ¿Qué sucede durante el almacenamiento en frío de las soluciones de almidón? Explique el fenómeno de acuerdo a las características de cada almidón.

**2ª ETAPA: RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

El envejecimiento del pan está relacionado con su dureza debido a la retrogradación del almidón que es el ingrediente de mayor proporción en el producto. De las muestras de almidón que se le proporcionan, ¿cuál sería la más conveniente emplear para la elaboración de un producto de panificación con menor tendencia al endurecimiento?

1. De acuerdo con las características de las muestras analizadas, en teoría ¿cuál sería la harina adecuada para la elaboración de un producto de panificación ¿Por qué?
2. De acuerdo con los resultados experimentales de las muestras analizadas, ¿cuál sería la óptima para la elaboración de un producto de panificación?
3. ¿Cuáles fueron los criterios utilizados para llegar a esta conclusión? Explique de acuerdo al cambio de propiedades del almidón en cada proceso analizado.
4. Sí solo contará con la muestra que tuvo mayor retrogradación para producir un pastel de chocolate congelado, ¿qué procedimiento llevaría a cabo a la materia prima o al producto final para disminuir la retrogradación del pan?