



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES SEMESTRE 2024-2

UNIDAD TEMÁTICA 2) ANÁLISIS COMPOSICIONAL

SUBTEMA 2.2.6) PROTEÍNA CRUDA

Objetivos de aprendizaje para el estudiante:

- Identificará el fundamento del método de Kjeldahl para la cuantificación de nitrógeno de muestras.
- Relacionará la cantidad de nitrógeno con el contenido de proteína cruda en un alimento.
- Calculará el contenido de proteína cruda empleando algoritmos.

Instrucciones:

Actividades previas a la clase de manera individual (2 horas)

1. Revisará con atención el vídeo “Determinación de proteína cruda por el método de Kjeldahl” y las referencias sugeridas (direcciones URLs adjuntas) para responder las siguientes preguntas:
2. ¿Cuál es el fundamento del Método de Kjeldahl? ¿Cuáles son las reacciones que se llevan a cabo en cada etapa del método Kjeldahl?
3. Completar el Cuadro A sobre los reactivos utilizado en la determinación de proteína cruda:

Cuadro A. Función de los reactivos del método de Kjeldahl.

Reactivo	Función	Etapas en la que participa
Ácido Sulfúrico Concentrado		
Sulfato de Sodio sólido		
Sulfato de Cobre sólido		
Hidróxido de Sodio al 36%		
Ácido Bórico al 4% con indicadores		
Ácido Clorhídrico 0.1 eq/L		
Hidróxido de Sodio 0.1 eq/L		

4. ¿Cómo se calcula el contenido de proteína cruda a partir del contenido de nitrógeno? ¿Qué significa el valor del factor utilizado para este cálculo?
5. Investigar el contenido de nitrógeno promedio de las siguientes muestras y el factor empleado para la obtención de proteínas y completar el Cuadro B.

Cuadro B. Factores de conversión de nitrógeno a proteína.

Alimento	Porcentaje de Nitrógeno en las proteínas del alimento	Factor de Conversión
Leche		
Huevo		
Clara de huevo		
Carne		
Avena		
Trigo		
Soya		

Materiales y Recursos de trabajo

- Computadora, celular o tableta con acceso a internet.
- Video localizado en la página <https://amyd.quimica.unam.mx/> dentro del curso 1618 Laboratorio de Alimentos I

Referencias Bibliográficas

- Méndez Palacios, I. (2020). Determinación de proteína cruda por el método de Kjeldahl. VIDEO Recuperado el 30 de enero de 2024 de <https://shorturl.at/qtCFO>
- Büchi Kjeldahl Determination. Automatic Application. Video Recuperado el 30 de enero de 2024 de <https://youtu.be/r0CYLxkNglo>
- ITW Reagents. Determinación de Nitrógeno por el Método Kjeldahl. Recuperado el 30 de enero de 2024 de <https://cutt.ly/Yvfhe2T>
- NOM-F-68-S-1980 Alimentos Determinación de proteínas. Recuperado el 30 de enero de 2024 de <https://cutt.ly/7vflWLB>

Referencias Complementarias

- Nielsen, S. (2010) Food Analysis. Springer. Fourth Edition. pp 135-138 Recuperado el 30 de enero de 2024 de <https://cutt.ly/Kvl6LOx>
- Sáez-Plaza, P; García Asuero, A; Martín, J. (2019). An annotation on the Kjeldahl method. An Real Acad Farm, 85(1):14-19. Recuperado el 30 de enero de 2024 de <https://cutt.ly/cxQdJXb>

<p>Actividades presenciales (4 h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Responder al examen previo durante los primeros 15 minutos de la sesión. 2. Revisar exposición del tema a cargo de los estudiantes designados 3. Se atenderán dudas de los estudiantes. 4. Llevar a cabo la parte práctica de acuerdo con el procedimiento indicado en el Manual de Procedimiento del laboratorio empleando método de Kjeldahl. <p>Actividad entregable (4 h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Realizar el informe del tema al responder el cuestionario de resultados indicado en el ANEXO II, verificar que cumpla con los criterios de evaluación del ANEXO I. 	
<p>Productos esperados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación previa individual. 2. Informe en equipo sobre la determinación de proteína cruda. 	

ANEXO I. Criterios de Evaluación de la Actividad	
Criterio a evaluar del archivo digital realizado en equipo	Puntuación
Datos de identificación (Institución, materia, del estudiante y del trabajo)	0.5
Ortografía y sintaxis correctas	0.5
Planteamiento de algoritmos completos, análisis dimensional correcto, para la determinación de proteína cruda e identificación de muestras	5.0
Limitaciones del método Kjeldahl	1.0
Ventajas de usar muestra desengrasada y seca	1.0
Contenido de proteína cruda en etiqueta	1.5
Referencias bibliográficas en formato APA	0.5
Total	10

ANEXO II. Protocolo para la cuantificación de proteína cruda por el Método de Kjeldahl

3. ANÁLISIS COMPOSICIONAL

D) CUANTIFICACIÓN DE PROTEÍNA CRUDA

PROCEDIMIENTO

Cuantificar por duplicado el contenido de proteína cruda en la muestra desengrasada, mediante el método de Kjeldahl de acuerdo con el procedimiento indicado en el manual de metodologías.

MEDIDAS DE SEGURIDAD:

UTILIZAR BATA Y GOGLES.

USO DE ÁCIDO SULFÚRICO, LÍQUIDO MUY CORROSIVO, MANEJO EXCLUSIVO EN CAMPANA DE EXTRACCIÓN.

EL EQUIPO USADO PARA EL MÉTODO DE KJELDAHL UTILIZA TEMPERATURAS MUY ELEVADAS ES NECESARIO EL USO DE PINZAS PARA TUBOS KJELDAHL Y GUANTES DE ASBESTO.

CUESTIONARIO DE RESULTADOS

1. Anotar los resultados de porcentaje de nitrógeno total y porcentaje de proteína cruda en el Cuadro 10. Incluir cálculo para porcentaje de nitrógeno y proteína cruda en muestra desengrasada y seca, y en muestra original. Incluir un ejemplo de cada cálculo realizado.

Cuadro 10. Cuantificación de proteína cruda en muestra

Repetición	% Nitrógeno en muestra completa	% Proteína cruda muestra completa
1		
2		
3		
Promedio		
DE		
CV (%)		

2. ¿Qué limitaciones presenta el método de Kjeldahl para cuantificar el contenido de proteína en alimentos?
3. ¿Qué ventajas presenta emplear una muestra desengrasada y seca en el procedimiento utilizado?
4. ¿Cuál es el contenido de proteína cruda que será reportado en la etiqueta nutricional? ¿El resultado coincide con el reportado en la etiqueta del alimento? Si/No Justificar la respuesta desde el punto de vista metodológico.