



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



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES SEMESTRE 2022-1

UNIDAD TEMÁTICA 2) ANÁLISIS COMPOSICIONAL

SUBTEMA 2.4) PROTEÍNA CRUDA

20 septiembre

**Objetivos de aprendizaje**

El alumno:

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

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

1. Revisará con atención el video “Determinación de proteína cruda por el método de Kjeldahl” y las referencias sugeridas (direcciones URLs adjuntas) para responder las siguientes preguntas, con la finalidad de repasar conceptos generales, estudiar para una evaluación previa, así como, participar en clase.
  - ✓ Define el término “proteína” y su importancia en los alimentos.
  - ✓ ¿Cuál es el fundamento del método Kjeldahl para la determinación de Nitrógeno y proteína cruda en alimentos?
  - ✓ ¿A qué se refiere el término “proteína cruda”, cómo se obtiene y qué componentes puede contener?
  - ✓ ¿Cuáles son las consideraciones de importancia para llevar a cabo el método de Kjeldahl?
2. Realizará un diagrama de flujo de la metodología para cuantificar Proteína cruda por el método de Kjeldahl, de acuerdo con el técnica indicada en el Manual de Procedimientos de la asignatura (localizado en la página del AMyD <https://cutt.ly/NvfBcki> ).
3. Responderá la evaluación previa del tema “Determinación de proteína cruda”. (Socrative/Moodle) y deberá contestarse durante los primeros 15 minutos de la clase.

**Actividades sincrónicas en línea (≈1.5 h)**

1. Se seleccionarán al azar alumnos que respondan las preguntas del cuestionario correspondiente a la “Determinación de Proteína cruda por el método de Kjeldahl”.

**Materiales y Recursos de trabajo**

- Computadora, celular o tableta con acceso a internet.
- Correo electrónico gmail para trabajar con las herramientas disponibles en la plataforma Google.
- Acceso a la página de la Facultad de Química  
[www.cursos.quimica.unam.mx](http://www.cursos.quimica.unam.mx)
- Videos localizados en la página  
<https://amyd.quimica.unam.mx/> dentro del curso 1618 Laboratorio de Alimentos I

**Referencias Bibliográficas**

- Büchi Kjeldahl Determination. Automatic Application. Video Recuperado el 15 de Abril de 2021 del sitio:  
<https://youtu.be/r0CYLxkNglo>
- ITW Reagents. Determinación de Nitrógeno por el Método Kjeldahl. Recuperado el 14 de Abril de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/Yvfhe2T>
- Méndez Palacios, I. (2020). Determinación de proteína cruda por el método de Kjeldahl. VIDEO Recuperado el 23 de Marzo de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/ej7SkZX>
- NOM-F-68-S-1980 Alimentos Determinación de proteínas. Recuperado el 14 de Abril de 2021 del sitio <https://cutt.ly/7vfiWLB>
- Gómez-Flores, LJ; y col. (2019) Análisis proximal y de composición mineral de cuatro especies de hongos ectomicorrízicos silvestres de la Sierra Tarahumara de Chihuahua. TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 22:1-10. Recuperado el 14 de Abril de 2021 del sitio <https://cutt.ly/nvfNoqC>

2. Se resolverá en equipo un problema para calcular el contenido de nitrógeno y proteína cruda en un alimento y se fomentará la participación de los alumnos para explicar la resolución del mismo.

3. Se atenderán dudas de los alumnos.

#### Actividad extraclase y entregable (1 h)

- Leerá con atención el artículo “Análisis proximal y de composición mineral de cuatro especies de hongos ectomicorrízicos silvestres de la Sierra Tarahumara de Chihuahua” (dirección URL adjunta en referencias) y realizará un documento digital que responda al cuestionario siguiente:
  - ✓ Desarrollo un diagrama del método Kjeldahl reportado en el artículo y compáralo con el que realizaste de la técnica del Manual de Procedimientos. Resalta en color al menos cinco diferencias entre los procedimientos.
  - ✓ Suponiendo que la determinación de proteína cruda del hongo *Astraeus hygrometricus* hubiese sido incorrecta, ¿cuáles pudiesen haber sido los fallos en la metodología?
  - ✓ Con los datos del artículo, ¿puede conocerse el contenido de nitrógeno de la proteína de los hongos ectomicorrízicos comestibles? Si/No Explique.
  - ✓ Calcula el porcentaje de proteína cruda en base seca y base húmeda con los datos del ANEXO I e identifica cada muestra con la variedad de los macromiceto estudiados en el artículo (Cuadro 1). Justifique su respuesta.
  - ✓ ¿Por qué es importante evaluar el contenido de proteína en las cuatro especies de hongos ectomicorrízicos comestibles de la Sierra Tarahumara en Chihuahua?
  - ✓ Referencias consultadas
- Revisará los criterios de evaluación del trabajo (ANEXO II)
- Un integrante del equipo subirá el archivo digital en la carpeta correspondiente a la Actividad.

#### Referencias Complementarias

- Nielsen, S. (2010) Food Analysis. Springer. Fourth Edition. pp 135-138 Recuperado el 10 de Enero de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/Kv16L0x>
- 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 23 de Marzo de 2021 del sitio: <https://cutt.ly/cxQdJXb>

#### Productos esperados

- Evaluación previa individual en línea.
- Participación del equipo en Jamboard (ANEXO II)
- Archivo digital en equipo sobre la determinación de proteína cruda.

**ANEXO I. Datos obtenidos de la determinación de nitrógeno por método de Kjeldahl a macromicetos.**

ID	Muestra Seca (g)	Volumen HCl muestra (mL)	Nitrógeno (g N/100 g muestra seca)	Proteína Cruda (g N/100 g muestra seca)	Humedad (g H <sub>2</sub> O/100 g muestra completa)	Proteína Cruda (g PC/100 g muestra completa)
A	0.2460	6.6				
B	0.5015	12.4				
C	0.4988	1.8				
D	0.2501	6.2				

NOTA: Volumen de HCl gastado en el blanco 0.5 mL, con una concentración 0.101 eq/L

<b>ANEXO II. Criterios de Evaluación de la Actividad</b>	
<b>Criterio a evaluar del trabajo en equipo</b>	<b>Puntuación</b>
<b><i>Jamboard</i></b>	
Participación en Jamboard durante sesión sincrónica (datos de identificación, planteamiento de algoritmos y justificación)	1.0
<b><i>Archivo Digital</i></b>	
Datos de identificación (Institución, materia, del estudiante y del trabajo)	0.5
Ortografía y sintáxis correctas	0.5
Diagramas comparativos de procedimientos método Kjeldahl	1.0
Identificación de los posibles fallos en la metodología	1.0
Contenido de nitrógeno a partir de los datos del artículo	0.5
Planteamiento de algoritmos completos, análisis dimensional correcto, para la determinación de proteína cruda e identificación de muestras	4.0
Importancia de evaluar proteína cruda en los macromicetos estudiados	1.0
Referencias bibliográficas en formato APA	0.5
<b>Total</b>	<b>10</b>