



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS Y PESQUERAS**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS**  
**PROGRAMA**

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Funcionalidad de proteínas en alimentos	
---	--

**DOCENTE(S) RESPONSABLE(S)**

Dr. José Armando Ulloa
------------------------

SEMESTRE	ÁREA DE FORMACIÓN	TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
I, II, III o IV	Especializante	Optativa

ORIENTACIÓN	LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)	T.U.D.C.
Ciencias Agrícolas	Biotecnología de alimentos	Curso

HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE	TOTAL DE HORAS	VALOR EN CRÉDITOS
48	0	48	96	6

FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
9 de enero de 2014	10 de marzo de 2021

ELABORADO POR:	ACTUALIZADO POR:
Dr. José Armando Ulloa	Dr. José Armando Ulloa

## 2. PRESENTACIÓN (Justificación)

La unidad de aprendizaje *Funcionalidad de proteínas en alimentos*, tiene como finalidad promover en el estudiante los conocimientos y la capacidad de análisis, interpretación y aplicación de la información científica y tecnológica para evaluación de los fundamentos, principios y métodos de evaluación tecno funcional de proteínas de uso alimentario. El curso de *Funcionalidad de proteínas en alimentos* se puede ubicar en cualesquiera de los semestres I-IV y es una Unidad de Aprendizaje Optativa que fortalece el Área de Formación Especializante de la Opción Terminal en Ciencias Agrícolas, particularmente en la línea formativa de Alimentos, de los Programa Académicos de Posgrado en Ciencias Biológicas Agropecuarias; se imparte con 3 h-s/m de teoría en el aula, cubriéndose además 3 h-s/m de trabajo independiente para alcanzar 6 créditos

## 3. OBJETIVO

El objetivo de la Unidad de Aprendizaje *Funcionalidad de proteínas en alimentos*, es facilitar al estudiante la apropiación de conocimientos para la evaluación y aplicación de las propiedades funcionales de las proteínas con potencialidad de uso en alimentos para consumo humano.

## 4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

Esta Unidad de Aprendizaje mantiene relación con el perfil de egreso, pues contribuye a que el posgraduado en Ciencias Biológicas Agropecuarias en la Opción Terminal de Ciencias Agrícolas en la línea formativa de Alimentos, disponga de los conocimientos científicos y técnicos para plantear y resolver problemas relacionados con la caracterización tecno funcional de las proteínas y su posible aprovechamiento como fuente alimentaria, especialmente de aquellos subproductos del procesamientos de la industria de alimentos, con lo que se coadyuvaría además a reducir posibles fuentes de contaminación por el inadecuado manejo de tales subproductos.

## 5. CONTENIDO TEÓRICO

1. Introducción
  - 1.1 ¿Qué son las propiedades funcionales?
  - 1.2 Importancia de las propiedades funcionales
2. Solubilidad de proteínas
  - 2.1 Factores que afectan la solubilidad de proteínas: pH del medio, fuerza iónica, efecto del calentamiento, efecto del procesamiento.
  - 2.2 Solubilidad de proteínas vegetales: proteínas de soya, proteínas de cártamo, proteínas de otras leguminosas.
3. Capacidad de retención de agua
  - 3.1 Mecanismos de interacción proteína-agua

- 3.2 Factores que influyen la unión de agua a proteínas
- 3.3 Capacidad de retención de agua en proteínas vegetales: proteínas de soya, proteínas frijol, proteínas de girasol, otras proteínas.
- 4. Propiedades de emulsificación de proteínas
  - 4.1 Propiedades hidrofóbicas e hidrofílicas de proteínas
  - 4.2 Formación y propiedades de películas interfaciales
  - 4.3 Factores que afectan las propiedades emulsificantes de proteínas
    - 4.3.1 pH del medio
    - 4.3.2 Fuerza iónica
- 5. Propiedades de retención de aceite de proteínas
  - 5.1 Factores que influyen en la retención de aceite en proteínas
  - 5.2 Propiedades de retención de aceite de proteínas vegetales: proteínas de soya, proteínas de semilla de algodón, proteínas de trigo, proteínas de frijol
- 6. Propiedades espumantes de las proteínas
  - 6.1 Mecanismo de la formación de espumas
    - 6.1.1 Factores que afectan la formación de espumas
    - 6.1.2 Estabilidad de la espuma
  - 6.2 Propiedades espumantes de proteínas vegetales
- 7. Propiedades gelificantes de las proteínas
  - 7.1 Mecanismo de la formación de gel proteico
    - 7.1.1 Gelación inducida por calor
    - 7.1.2 Interacciones proteína-agua en geles
    - 7.1.3 Factores que afectan las propiedades de los geles
  - 7.2 Propiedades gelificantes de proteínas vegetales.
- 8. Proyecto de investigación sobre funcionalidad de proteínas
  - 8.1 Elaboración de protocolo
  - 8.2 Desarrollo de trabajo experimental
  - 8.3 Elaboración de reporte técnico tipo artículo científico
  - 8.4 Presentación y defensa oral de los resultados del proyecto

## 6. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE
Definición de objetivos de la clase	Presentación de temas: diseño y exposición, en temas relativos al contenido del curso.
Clase mediante exposición de temas y su discusión	Resúmenes de temas y manuscritos de revisión, elaborados a partir de la localización, recuperación, lectura y análisis de artículos científicos, de tópicos relativos al contenido del curso.
Discusión dirigida con base en artículos científicos relativos a temáticas del curso	Cuestionarios y su solución, elaborados a partir de temas relativos al contenido del curso.
Debate, es decir, intercambio informal de ideas e información sobre un tema, realizado por un grupo bajo la dirección del docente, en donde se formularán preguntas bajo un orden lógico, para llegar a una conclusión	Protocolo de investigación que planteé la aplicación de las técnicas de caracterización bioquímica y estructural de una proteína problema.
Planteamiento de problemas y su resolución	Problemas resueltos, diseñados a partir de temas relativos al contenido del curso.
Ronda de preguntas	Mapa mental sobre tópicos relativos al contenido del curso
Resumen de la clase	Cuadro comparativo sobre tópicos relativos al contenido del curso.

## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Examen escrito con diferentes tipos de reactivos	Proporción de aciertos a las preguntas del examen, lo cual permite conocer el conocimiento de los distintos tópicos del curso.
Manuscrito de revisión	Cumplimiento de las diferentes secciones del documento, de acuerdo las instrucciones para autores de una revista científica especializada de alto impacto a elección de estudiante, incluyendo el idioma en el que deberá ser escrito.
Protocolo de investigación	Cumplimiento de los rubros de la propuesta que se contemplan en la Convocatoria del Conacyt para Ciencia Básica más recientemente publicada.
Presentación de tema, cuadro comparativo, resumen, mapa conceptual, cuestionarios, problemas.	Cumplimiento de las especificaciones, desempeño o resultados esperados, según se indique para cada evidencia de aprendizaje en el momento de su asignación.

## 8. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
8.1 Lograr una calificación mínima de 80 en una escala de 0 a 100	Examen (es)..... 40
8.2 Cubrir una asistencia mínima del 90% de las sesiones	Manuscrito de revisión..... 20
	Protocolo de investigación..... 20
	Portafolio (integrado por presentación de tema, cuadro comparativo, resumen, mapa conceptual, cuestionarios, problemas)..... 20
	Total..... 100

## 9. ACERVOS DE CONSULTA

### BÁSICOS (Libros)

Dhillon, G. 2017. Protein By Products: Transformation from Environmental Burden Into Value-Added Products. First Edition. Academic Press: United Kingdom

Galankis, C.M. 2021. Food Structure and Functionality. First Edition. Academic Press: United Kingdom.

Yada, R. R. 2017. Proteins in Food Processing. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.

### COMPLEMENTARIOS (Artículos científicos)

Alrosan, M., Tan, T.-C., Easa, A.M., Gammoh, S., Alu'datt, M.H. 2021. Molecular forces governing protein-protein interaction: Structure function relationship of complexes protein in the food industry. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1871589>

Chmielewska, A., Kozłowska, M., Rachwał, D., Wnukowski, P., Amarowicz, R., Nebesny, E., Rosicka-Kaczmarek, J. 2020: Canola/rapeseed protein – nutritional value, functionality and food application: a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1809342>

Dakhili, S., Abdolalizadeh, L., Hosseini, S.M., Shojaee-Aliabadi, S., Mirmoghtadaie, L. 2019. Quinoa protein: Composition, structure and functional properties. Food Chemistry. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125161>

Fetzer, A., Müller, K., Schmid, M., Eisner, P. 2020. Rapeseed proteins for technical applications: Processing, isolation, modification and functional properties – A review. Industrial Crops & Products. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112986>

Ghanghas, N., Mukilan M. T., Sharma, S., Pramod K. Prabhakar. P.K., 2020. Classification, Composition, extraction, functional

modification and application of rice (*Oryza sativa*) seed protein: A comprehensive review. *Food Reviews International*. <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1733596>

He, W., Xiao, N., Zhao, Y., Yao, Y., Xu, M., Du, H., Wu, N., Tu, T. 2021. Effect of polysaccharides on the functional properties of egg white protein: A review. *Journal of Food Science*. 86: 656-666.

Higuera-Barraza, O. A., Del Toro-Sanchez, C.L., Ruiz-Cruz, S., Márquez-Ríos, E. 2016. Effects of high-energy ultrasound on the functional properties of proteins. *Ultrasonics Sonochemistry*. 31: 558–562.

Jarpa-Parra, M. 2018. Lentil protein: a review of functional properties and food application. An overview of lentil protein functionality. *International Journal of Food Science and Technology*. 53: 892–903

Kang, D., Zhang, W., Lorenzo, J.M., Chen, X. 2020). Structural and functional modification of food proteins by high power ultrasound and its application in meat processing, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1767538>

Liu, Y.-F., Oey, I., Bremer, P., Carne, A., Silcock, P. 2019. Modifying the functional properties of egg proteins using novel processing techniques: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 18:986-1002.

Mohammad, S., Gharibzahedi, T., Smith, B. 2020. The functional modification of legume proteins by ultrasonication: A review. *Trends in Food Science & Technology* 98: 107–116.

Rahman, M.D., Lamsal, B.P. 2020. Ultrasound-assisted extraction and modification of plant-based proteins: Impact on physicochemical, functional, and nutritional properties. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 20:1457–1480.

Xu, Y., Xu, X. 2020. Modification of myofibrillar protein functional properties prepared by various strategies: A comprehensive review. *Comprehensive Review in Food Science and Food Safety*. 2021: 20:458–500.

## 10. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

<b>Área de especialidad:</b>	Ciencia y Tecnología de Alimentos
<b>Grado académico mínimo:</b>	Doctorado en Ciencias en el campo de la ciencia y Tecnología de Alimentos
<b>Experiencia docente:</b>	Tres años en el nivel de posgrado
<b>Experiencia en investigación:</b>	Tres años en proyectos que aborden la temática de recursos de origen vegetal y en procesos relativos a la obtención y evaluación de proteínas (docente de cursos, proyectos de investigación, productos científicos como libros, artículos, ponencias en congresos).
<b>Idiomas:</b>	Capacidad de comprensión y escritura del inglés.