



**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**

Ultrasonido en el campo de los 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
5 noviembre de 2016	15 de marzo de 2021

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

## 2. PRESENTACIÓN (Justificación)

La unidad de aprendizaje *Ultrasonido en el Campo de los Alimentos* tiene como finalidad promover en el estudiante los conocimientos y la capacidad de análisis, interpretación y aplicación de la información científica y tecnológica del ultrasonido en materiales alimenticios y la evaluación de su impacto en diversas propiedades de dichos materiales. El curso de *Ultrasonido en el Campo de los 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 *Ultrasonido en el Campo de los Alimentos* es facilitar al estudiante la apropiación de conocimientos de la tecnología de ultrasonido para su aplicación en alimentos, así como la evaluación de su impacto en las propiedades de conservación y funcionales en alimentos y productos alimenticios.

## 4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

La unidad de aprendizaje *Ultrasonido en el Campo de los Alimentos* contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado, en relación con la aplicación de los fundamentos científicos del ultrasonido en la investigación científica, docencia e industria, lo que fortalecerá su formación en el área Terminal de Ciencias Agrícolas, particularmente de la línea formativa de alimentos, coadyuvando en el fortalecimiento de su desempeño profesional.

## 5. CONTENIDO TEÓRICO

1. Introducción
2. Principios generales
  - 2.1 El espectro del sonido
  - 2.2 Formación de burbujas en líquidos: la cavitación
  - 2.3 Efectos físicos y químicos del ultrasonido
  - 2.4 Equipo de ultrasonido y sus partes
  - 2.5 Métodos de medición de energía de ultrasonido
  - 2.6 Ultrasonido de baja y alta intensidad
3. Usos del ultrasonido de baja intensidad
  - 3.1 Principios básicos del ultrasonido de baja intensidad
  - 3.2 Control de alimentos
  - 3.3 Control de procesos

3.4	Aplicaciones en productos cárnicos, frutas y vegetales, productos de cereales, grasas y productos de emulsión, alimentos aireados, miel, geles alimenticios, proteínas alimenticias
4.	Aplicaciones del ultrasonido de alta intensidad
4.1	Principios del ultrasonido de alta intensidad
4.2	Inactivación enzimática y microbiana
4.3	Extracción
4.4	Congelación
4.5	Deshidratación
4.6	Procesamiento con membranas
4.7	Desgasificado
4.8	Cristalización
4.9	Emulsificación
4.10	Corte
4.11	Descontaminación y limpieza
5.	Ultrasonido y calidad de alimentos
5.1	Textura
5.2	Sabor
5.3	Color
5.4	Nutrientes
6.	Trabajo documental sobre tópico de ultrasonido en el área de alimentos

## 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	Protocolo de investigación que planteé la aplicación de las

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	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 contemplen 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 8.2 Cubrir una asistencia mínima del 90% de las sesiones	Examen (es)..... 40
	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)

- Bermudez-Aguirre, D. 2017. *Ultrasound. Advances in Food Processing and Preservation*. Academic Press: USA.
- Chandrapala, J., Zisu, B. 2018. *Ultrasound Technology in Dairy Processing*. Springer International Publishing AG: Switzerland.
- Gallego-Juárez, J. A., Graff, K.F. 2015. *Power Ultrasonics. Applications of High-intensity Ultrasound*. Woodhead Publishing: UK.
- Hou Leong, T.S., Manickman, S., Martin, G.J.O., Li, W., Ashokkumar, M. 2018. *Ultrasonic Production of Nano-emulsions for Bioactive Delivery of Drugs and Food Applications*. Springer International Publishing AG: Switzerland.
- Mar-Villamiel, J., García-Pérez, A., Cárcel, J., Benedito, J. 2017. *Ultrasound in food processing: recent advances*. Wiley Blackwell. USA.
- Yasui, K. 2018. *Acoustic Cavitation and Bubble Dynamics*. Springer International Publishing AG: Switzerland.

### COMPLEMENTARIOS (Artículos científicos)

- Bhargava N, Mor RS, Kumar K, Singh Sharanagat VS. 2021. Advances in application of ultrasound in food processing: A review. *Ultrason Sonochem*. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105293>.
- Biswas B, Sit N. 2020. Effect of ultrasonication on functional properties of tamarind seed protein isolates. *J Food Sci Tech Mys*.57:2070-8.
- Constantino ABT, Garcia-Rojas, EE. Modifications of physicochemical and functional properties of amaranth protein isolate (*Amaranthus cruentus* BRS Alegria) treated with high-intensity ultrasound. 2020. *J Cereal Sci*. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.103076>.
- Flores-Jiménez NT, Ulloa JA, Urías Silvas JE, Ramírez Ramírez JC, Rosas Ulloa P, Bautista Rosales PU, et al. 2019. Effect of high-intensity ultrasound on the compositional, physicochemical, biochemical, functional and structural properties of canola (*Brassica napus* L.) protein isolate. *Food Res Int*.121:947-956.
- Huang L, Ding X, Li Y, Ma H. 2019. The aggregation, structures and emulsifying properties of soybean protein isolate induced by ultrasound and acid. *Food Chem*. 279:114-9.
- Resendiz-Vazquez JA, Ulloa JA, Urías-Silvas JE, Bautista-Rosales PU, Ramírez-Ramírez JC, Rosas-Ulloa P, González-Torres L. 2017. Effect of high-intensity ultrasound on the technofunctional properties and structure of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seed protein isolate. *Ultrason. Sonochem*. 37:436-44.
- Sun X, Zhang W, Zhang L, Tian S, Chen F. 2020. Molecular and emulsifying properties of arachin and conarachin of peanut protein isolate from ultrasound-assisted extraction. *LTW-Food Sci Technol*. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109790>.
- Wang Y, Wang Y, Li L, Bai Y, Li B, Xu W. 2020. Effect of high intensity ultrasound on physicochemical, interfacial and gel properties of chickpea protein isolate. *LWT-Food Sci Technol*. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109563>.
- Xiong T, Xiong W, Ge M, Xia J, Li B, Chen Y. 2018. Effect of high intensity ultrasound on structure and foaming properties of pea protein isolate. *Food Res Int*.109:260-7.
- Zuñiga-Salcedo MR, Ulloa JA, Bautista-Rosales PU, Rosas-Ulloa P, Ramírez-Ramírez JC, Silva-Carrillo Y, et al. 2020. Effect

of ultrasound treatment on physicochemical, functional and nutritional properties of a safflower (*Carthamus tinctorius* L.) protein isolate. Italian J Food Sci.31:591-602.

## 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 del uso del ultrasonido para el tratamiento de materiales alimenticios (docente de cursos, proyectos de investigación, productos científicos como libros, artículos, ponencias en congresos).
<b>Idiomas:</b>	Capacidad de comprensión y escritura del inglés.