



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
Secretaría de Investigación y Posgrado

Coordinación de diseño y evaluación de Programas de Posgrado

FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE PROGRAMAS DE POSGRADO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Universidad Autónoma de Nayarit
Área de Ciencias Biológico Agropecuarias
Unidad de Tecnología de Alimentos
Maestría en Ciencias Biológico Agropecuarias

2. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Calidad, Inocuidad y Tecnología de Productos Pesqueros

FECHA DE ELABORACIÓN

24 de junio de 2013

Participantes en la elaboración del programa

Dr. Edgar Iván Jiménez Ruiz

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

15 de junio de 2018

Participantes en la actualización del programa

Dr. Edgar Iván Jiménez Ruiz

3. PRESENTACIÓN

Los productos pesqueros han representado durante mucho tiempo un alimento de gran tradición y popularidad en el mundo. De hecho, existen países donde el principal aporte de proteína animal se obtiene a través del consumo de alimentos de origen acuático. Asimismo, cada vez es mayor el sector de la población que toma en cuenta este tipo de productos como una alternativa de alimento saludable si se compara con las carnes rojas. Lo anterior se basa principalmente en el bajo contenido de grasas saturadas y alto nivel de ácidos

grasos poliinsaturados (omega 3 y 6), los cuales se han relacionado con efectos benéficos en la salud, principalmente en padecimientos cardiovasculares. Esto último es importante principalmente en países con alto nivel económico, en donde existe una alta incidencia de enfermedades de tipo cardiovascular.

En la literatura se ha descrito que la calidad de los productos pesqueros está influenciada por la especie, método de captura, temperatura del medio y de almacenamiento y por el manejo poscaptura, los cuales afectan la calidad final. En la actualidad, la calidad e inocuidad alimentaria son aspectos de gran interés para las industrias procesadoras, autoridades dedicadas al control sanitario de los alimentos y consumidores. Lo anterior se debe principalmente a la creciente demanda del consumidor por adquirir productos pesqueros de la mejor calidad posible, así como al gran número de enfermedades transmitidas por alimentos que ocurren año con año. Otro aspecto importante relacionado con lo anterior es el procesamiento y tecnología aplicada a los productos pesqueros, lo que también puede influir en su calidad, inocuidad y vida de anaquel.

Actualmente existen un gran número de métodos físicos, químicos, bioquímicos y sensoriales para determinar la calidad de los productos marinos. La mayoría de estos métodos están basados en la medición de productos o subproductos de proteínas, degradación de óxido de trimetilamina (TMAO), degradación de nucleótidos y nucleósidos y oxidación lipídica. Sin embargo, tradicionalmente a nivel comercial o industrial las evaluaciones sensoriales han sido los métodos rutinarios para determinar el grado de frescura y calidad de los productos marinos.

En el presente curso se tiene como objetivo que los estudiantes obtengan conocimiento y una visión objetiva sobre los principales procesos y condiciones *ante-* y *postmortem*, así como técnicas y análisis relacionados con la calidad e inocuidad de los alimentos de origen acuático. Adicionalmente se tomarán temas relacionados con los diferentes procesos tecnológicos aplicados a los productos pesqueros.

La materia se considera como una unidad de aprendizaje teórica-práctica optativa, sugerida para 4 horas semanales de teoría y 2 prácticas. Se requiere que los alumnos manifiesten conocimientos básicos de biología y química.

4. OBJETIVO(S)

Los principales objetivos son que el alumno:

- Obtenga información relevante respecto a la calidad e inocuidad de los productos pesqueros.
- Conozca y comprenda los principales componentes químicos de los productos pesqueros y su influencia en la calidad final.
- Adquiera conocimiento sobre los principales procesos tecnológicos aplicados a productos pesqueros.
- Identifique los principales indicadores y técnicas aplicadas para la determinación y evaluación de la calidad e inocuidad de los productos pesqueros.
- Llevar a la práctica técnicas relacionadas con la calidad e inocuidad, además de tecnologías de productos pesqueros.

5. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

Ésta unidad de aprendizaje apoyará el conocimiento del estudiante sobre la calidad e inocuidad de los productos pesqueros, además de las principales tecnologías usadas con las especies más explotadas y de más auge en el sector. De esta manera, también se desarrollarán y promoverán habilidades para la conservación y procesamiento de los productos pesqueros.

6. CONTENIDO

- 1.- Clasificación y generalidades de los organismos acuáticos
 - 1.1. Peces
 - 1.2. Moluscos
 - 1.3. Crustáceos
 - 1.4. Algas
- 2.- Estado actual de la actividad pesquera
 - 2.1. Peces
 - 2.2. Moluscos
 - 2.3. Crustáceos
 - 2.4. Algas
 - 2.5. Producción por captura
 - 2.5.1. Principales países productores
 - 2.5.2. Principales grupos de especies capturadas
 - 2.6. Producción por acuicultura
 - 2.6.1. Principales países acuicultores
 - 2.6.2. Principales grupos de especies cultivadas
 - 2.7. Tendencias de la actividad pesquera
 - 2.8. Utilización y destino de los productos pesqueros
- 3.- Técnicas de captura y manipulación
 - 3.1. Artes de pesca

- 3.2. Manejo poscaptura
- 4.- Composición química de los productos pesqueros
 - 4.1. Estructura muscular
 - 4.2. Principales componentes del tejido muscular
- 5.- Cambio bioquímicos *posmortem*
 - 5.1. Producción de energía
 - 5.1.1. Glucógeno
 - 5.1.2. Glucólisis aerobia
 - 5.1.3. Glucólisis anaerobia
 - 5.1.4. Fosfógeno
 - 5.1.5. Adenilato quinasa
 - 5.1.5. Degradación del ATP
 - 5.2. *Rigor mortis*
 - 5.2.1. Aspectos tecnológicos del *rigor mortis*
 - 5.2.2. Efecto del *rigor mortis* sobre la calidad y vida de anaquel
 - 5.2.3. Estrategias para retardar el *rigor mortis*
 - 5.3. Cambios de pH
 - 5.4. Etapa exógena
- 6.- Métodos para evaluar la calidad e inocuidad de productos pesqueros
 - 6.1. Pruebas subjetivas o sensoriales
 - 6.2. Pruebas objetivas
 - 6.2.1. Índice K
 - 6.2.2. Aminas biogénicas
 - 6.2.3. Bases volátiles totales
 - 6.2.4. Trimetilamina
 - 6.2.5. Amoniac
 - 6.2.6. pH
 - 6.2.7. Color
 - 6.2.8. Trimetilamina
 - 6.2.9. Capacidad de retención de agua
 - 6.2.10. Textura
 - 6.2.11. Cuenta bacteriana total
- 7.- Productos obtenidos a partir de especies acuáticas
 - 7.1. Ahumado
 - 7.2. Refrigeración
 - 7.3. Congelación
 - 7.4. Deshidratación
 - 7.5. Enlatado
 - 7.6. Salado
- 8.- Procesos de conservación

7. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y DE APRENDIZAJE

Se impartirán clases teóricas en el aula, donde se apoyarán con herramientas visuales, además de la discusión en clase. Las prácticas se realizarán en el laboratorio de Análisis Especiales y el Laboratorio de Bioensayos de la Unidad de Tecnología de Alimentos. Estos laboratorios están diseñados y cuentan con la infraestructura, equipo, accesorios, materiales y reactivos necesarios para la realización de dichas prácticas. Por otro lado, se apoyará el aprendizaje del alumno proporcionando referencias bibliográficas, capítulos de libro, artículos científicos y revisiones referentes a la unidad de aprendizaje, de las cuales, en algunos casos serán discutidos y analizados en clase.

8. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante examen escrito sobre la temática revisada durante las clases teóricas, tareas y/o revisiones, reportes de prácticas, un proyecto de investigación que será presentado mediante exposición oral con apoyo visual en clase.

9. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN Y CALIFICACIÓN

- Exámenes (30%)
- Tareas (20%)
- Prácticas (20%)
- Proyecto de investigación (30%)

10. BIBLIOGRAFIA

- Ashie, I. N. A., Smith, J. P., Simpson, B. K., & Haard, N. F. (1996). Spoilage and shelf-life extension of fresh fish and shellfish. *Crit Rev Food Sci*, 36(1-2), 87-121.
- Badui, D. S. (1982). Química de los alimentos. *Alhambra*, S.A., 430.
- Borgstrom, G. (1962). Shellfish protein-nutritive aspect. En: G. Borgstrom (ed.). *Fish as food*. Vol II. Production, biochemistry and microbiology. *Academic Press*, N.Y. USA. 115-148.
- Cheftel, J. C., & Cheftel, H. (1976). Carne y pescado. En: Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los alimentos. Vol I. *Editorial Acribia*, Zaragoza, España. 65-97.
- Domínguez, G. T., & Gutiérrez, V. (1993). Elaboración y evaluación de la estabilidad de salchichas ahumadas de tilapia. Tesis de licenciatura. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México.

- Ehira, S., & Uchiyama, H. (1987). Determination of fish freshness using the K value and comments on some other biochemical changes in relation to freshness. En: D.E. Kramer & J. Liston (eds.). *Seafood Quality Determination. Proceedings of an International Symposium Coordinated by the University of Alaska Sea Grant College Program, Anchorage, Alaska, USA., 10-14 November 1986. Ed. Elsevier Science Publisher B. V. Holanda, 198-207.*
- Gorga, C., & Ronsivalli, L. J. (1988). Quality assurance of seafood. Ed. Van Nostrand Reinhold. N.Y. USA. 245 p.
- Haard, N. F. (1992). Technological aspects of extending prime quality of seafood: A review. *J Aquat Food Prod T, 1(3-4), 9-27.*
- Hatae, K., Nakai, H., Shimada, A., Murakami, T., Takada, K., Shirojo, Y. y Watabe. S. 1995. Abalone (*Hariltis discus*): seasonal variations in chemical composition and textural properties. *J. Food Sci. 60(1): 32-35, 39.*
- Huss, H. H. (1995). Quality and quality changes in fresh fish. FAO. Fisheries Technical, Paper 348. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 202.
- Jacober, L. F., & Rand Jr., A. G. (1982). Biochemical evaluation of seafood. En: R.E. Martin, G.I. Flick, C.E. Hebard and D.R. Ward (eds.), *Chemistry and biochemistry of marine food products. A VI Publishing Company. Westport, Connecticut, 347-365.*
- Kreuzer, R. (1984). Cephalopods: Handling, processing and products. FAO. Fisheries Technical Paper. 254. *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.*
- Lehninger, A. L., Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2008). *Lehninger: principles of biochemistry. 5ta edición. W.H. Freeman. New York. 1158 p.*
- Márquez-Ríos, E., Morán-Palacio, E. F., Lugo-Sánchez, M. E., Ocaño-Higuera, V. M., & Pacheco-Aguilar, R. (2007). Postmortem biochemical behavior of giant squid (*Dosidicus gigas*) mantle muscle stored in ice and its relation with quality parameters. *J Food Sci, 72(7), C356-C362.*
- NOM-029-SSA1-1993. Norma Oficial Mexicana. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos fresco-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. 1 de Febrero de 1994.
- Ocaño-Higuera, V. M., Maeda-Martínez, A. N., Lugo-Sánchez, M. E., & Pacheco-Aguilar, R. (2006). Postmortem biochemical and textural changes in the adductor muscle of catarina scallop stored at 0C. *J Food Biochem, 30(4), 373-389.*
- Ocaño-Higuera, V. M., Maeda-Martínez, A. N., Marquez-Ríos, E., Canizales-Rodríguez, D. F., Castillo-Yáñez, F. J., Ruíz-Bustos, E., Plascencia-Jatomea, M. (2011). Freshness assessment of ray fish stored

- in ice by biochemical, chemical and physical methods. *Food Chem*, 125(1), 49-54.
- Ocaño-Higuera, V. M., Marquez-Ríos, E., Canizales-Dávila, M., Castillo-Yáñez, F. J., Pacheco-Aguilar, R., Lugo-Sánchez, M. E., Graciano-Verdugo, A. Z. (2009). Postmortem changes in cazon fish muscle stored on ice. *Food Chem*, 116(4), 933-938.
 - Pedrosa-Menabrito, A., & Regenstein, J. M. (1988). Shelf-life extension of fresh fish - A review part III - Fish quality and methods of assessment. *J Food Quality*, 13(3), 209-223.
 - Robles, B. M. (1993). Caracterización química, bioquímica y tecnológica del músculo de sardina monterrey (*Sardinops sagax caerulea*). Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A. C. Hermosillo, Son., México. 90p.
 - Saito, T., Arai, K., & Matsuyoshi, M. (1959). A new method for estimating the freshness of fish. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 24, 749-750.
 - Sikorski, Z. E., Kolakowska, A., & Burt, J. R. (1990). *Postharvest biochemical and microbial changes*. En Z.E. Sikorski (Ed.), *Seafood: Resources, nutritional composition and preservation*. USA: CRC Press.
 - Woyewoda, A. D., Shaw, S. J., Ke, P. J., & Burns, B. G. (1986). Recommended laboratory methods for assessment of fish quality. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*, No. 1448, Halifax, NS.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

El profesor requerido para la impartición de esta asignatura deberá contar mínimamente con el grado de Doctor en Ciencias, además de contar con experiencia y conocimientos relacionados con la temática de la materia.