



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
MATURÍN

**MANUAL DE LABORATORIO DE
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS ACUÍCOLAS
(209-4414)**

TRABAJO PRESENTADO POR:

CARMEN MARÍA FARÍAS VERA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA ASCENDER A LA CATEGORÍA DE:
PROFESOR ASOCIADO

MAYO, 2023

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE
DPTO. DE LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS ACUÍCOLAS



MANUAL DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS ACUÍCOLAS



POR: PROFA. CARMEN MARIA FARIAS V.

MAYO, 2023.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	iii
INTRODUCCIÓN	1
NORMAS DE USO Y COMPORTAMIENTO EN EL LABORATORIO	3
FORMATO PARA ELABORAR INFORMES DE LABORATORIO	5
PRÁCTICA Nº 1	8
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE PESCADO FRESCO: CRUDO Y COCIDO	8
PRÁCTICA Nº 2	19
DETERMINACIÓN DE FRESCURA EN PESCADO.....	19
PRÁCTICA Nº 3	27
PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS PESQUEROS FRESCOS, FILETEO Y CONGELACIÓN. EFECTOS DE TRATAMIENTOS CRIOPROTECTIVOS	27
PRÁCTICA Nº 4	35
ENLATADO DE PRODUCTOS MARINOS	35
PRÁCTICA Nº 5	41
SEPARACIÓN MECÁNICA DE CARNE DE PESCADO PREPARACIÓN DE SURIMI	41
PRÁCTICA Nº 6	47
PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE SALCHICHAS DE PESCADO ...	47
PRÁCTICA Nº 7	54
SALADO Y SECADO DE PESCADO	54
PRÁCTICA Nº 8	60
AHUMADO DE PESCADO	60
PRÁCTICA Nº 9	65
ELABORACIÓN DE ENSILADO POR VÍA MICROBIOLÓGICA Y QUÍMICA	65
PRÁCTICA Nº 10	71
PARTE 1. ELABORACIÓN DE MARINADAS.....	71
PARTE 2. ELABORACIÓN DE ANTIPASTO.....	76
HOJAS METADATOS	82

INTRODUCCIÓN

La asignatura Tecnología de Alimentos Acuícolas (209-4414) pertenece al conjunto de materias teórico-prácticas de la carrera Licenciatura en Tecnología de Alimentos que se imparte en la Universidad de Oriente Núcleo de Monagas, relacionadas con todas aquellas tecnologías de procesamiento más comunes en el área del desarrollo de alimentos. En ella se estudian conceptos básicos acerca de la composición de las especies acuáticas, su deterioro y las modificaciones que experimentan durante la aplicación de los distintos tipos de procesamientos a los que son sometidas y que, complementados con las prácticas de laboratorio, los estudiantes adquieren las herramientas necesarias que luego se aplican en la elaboración de productos alimenticios derivados de la producción acuícola.

El diseño y elaboración del Manual de Laboratorio de Tecnología de Alimentos Acuícolas surge debido a la inminente necesidad que existía de contar con un documento escrito contentivo de las diferentes prácticas de laboratorio que exige el contenido programático de la asignatura Tecnología de Alimentos Acuícolas y tiene como objetivo general facilitar a los estudiantes de la carrera, el desarrollo de las prácticas. El mismo está conformado por diez (10) guías prácticas y cada una contiene: introducción, objetivos, materiales, equipos, reactivos, materias primas y aditivos, procedimiento, fórmulas, bibliografía y anexos.

El presente compendio es el resultado de una cuidadosa condensación de diferentes fuentes bibliográficas y de ensayos prácticos producto de la experiencia en el laboratorio durante muchos años, lo que ha permitido una mejora continua de su contenido.

La efectividad de la metodología manejada en cada una de las prácticas ha sido demostrada en innumerables investigaciones científicas lo que garantiza la confiabilidad de los resultados que se obtengan a través de ella y su replicación en los diferentes Trabajos de Grado. Sin embargo, existen otras metodologías legalmente aprobadas por los organismos competentes, que son utilizadas tanto en el país como a nivel internacional, que pueden ser empleadas según el caso, pero por razones de tiempo en su aplicación no son referidas en este manual.

Las prácticas de Tecnología de Alimentos Acuícolas, permiten al estudiante una mejor comprensión de las teorías y conceptos discutidos en la clase al aplicar y desarrollar de manera experimental los conocimientos adquiridos sobre los diferentes temas contenidos en la asignatura, obteniendo a través de su ejecución un mejor rendimiento académico, así como, habilidades, destrezas y la capacitación necesaria para tener un buen desempeño futuro en el campo laboral.

NORMAS DE USO Y COMPORTAMIENTO EN EL LABORATORIO

1. Es obligatorio el uso de la bata en el laboratorio.
2. Mantener el cabello recogido durante la práctica, de preferencia utilizar gorro.
3. No usar anillos, pulseras, perfumes ni maquillajes durante el desarrollo de la práctica.
4. No fumar ni comer o beber dentro del laboratorio.
5. Lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar la práctica, durante su desarrollo y al finalizar la misma. Así mismo, si ha tenido contacto con reactivos o alguna sustancia tóxica.
6. Evite llevar las manos a la boca y a los ojos cuando haya tenido contacto con sustancias tóxicas.
7. Utilizar guantes para manipular reactivos y muestras.
8. Revisar los mesones antes de iniciar la actividad práctica y asegurarse que estén limpios y despejados.
9. Cuando este manipulando soluciones o algún tipo de líquido en caliente, mantenga su rostro alejado para evitar quemaduras.
10. Culminada la práctica, dejar los mesones, materiales y equipos limpios y ubicados en su sitio de almacenamiento.
11. Coloque los papeles o cualquier material de desecho en el sitio destinado para ello.

Consideraciones importantes:

1. Leer la guía correspondiente antes de comenzar cada práctica.
2. Colocar objetos personales en el sitio destinado para ello.

3. Solo tenga a la mano la guía práctica, libreta de notas, lápiz u otro material necesario para la recolección de datos obtenidos durante la experiencia.
4. Si tiene dudas, consulte al profesor o al personal del laboratorio.
5. Trabajar en orden, con tranquilidad y concentración.
6. Evite ruidos que interrumpan o limiten su mejor desempeño o el de sus compañeros.

FORMATO PARA ELABORAR INFORMES DE LABORATORIO

El informe de laboratorio debe ser organizado siguiendo los lineamientos de un informe científico, tener buena composición gramatical, ser escrito en tercera persona y contener los siguientes apartados:

1. PORTADA

Todo informe debe tener una portada escrita. Dicha portada debe proporcionar datos como: membrete de la universidad, identificación de la asignatura, numeración y título de la práctica, profesor, integrantes y fecha de entrega.

2. INTRODUCCIÓN

Proporciona la información teórica previa y los principios básicos necesarios en los cuales se fundamenta la experiencia.

3. OBJETIVOS

Indican la finalidad de la realización del experimento.

4. METODOLOGÍA

En esta sesión se identifican las técnicas y procedimientos utilizados durante el desarrollo de la experiencia (presentados en esquemas), al igual que el material de laboratorio necesario para que la experiencia sea realizada de manera sencilla y óptima.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sesión, todos los datos resultantes deben tabularse, y si es el caso graficarse o colocarse en cuadros. Una vez presentados los datos se procede a realizar la discusión de los mismos. En ese sentido, primero, presente los datos, tendencias, valores, observaciones, etc., haga referencia a los cuadros o gráficas que obtuvo. En segundo término, está la interpretación de los resultados de acuerdo a los objetivos de la experiencia y los valores obtenidos, informe si los datos siguen una tendencia, compárelos y justifique con lo expresado en las bibliografías consultadas y si hubo algún error en la metodología experimental o por parte del estudiante. Finalmente, comente los datos desde una perspectiva jerárquica respecto a la tecnología de alimentos. De esta manera usted demostrará su habilidad para aplicar los principios aprendidos.

6. CONCLUSIONES

En base a los resultados y haciendo comparaciones con la bibliografía consultada y otros trabajos realizados, usted deberá hacer conclusiones ciertas, precisas y bien fundamentadas. Las conclusiones deben relacionar el resultado del procedimiento con el o los objetivos planteados.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Se listan en orden alfabético los libros, revistas, guías, folletos, papers, etc., que se utilizaron como referencia para la elaboración del informe.

8. ANEXOS

Es el material constituido por: cálculos, fotos, dibujos, figuras, esquemas o cualquier información adicional sobre el tema tratado en el informe.

NOTA: las citas incluidas en el texto para la discusión de los resultados y las referencias bibliográficas deben realizarse de acuerdo a lo establecido en las Normas para los Autores de la Revista SABER del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, la cual pueden ubicar en el sitio WEB de SABER: <http://ojs.udo.edu.ve/index.php/saber/user/register> donde también podrán tener acceso a los trabajos publicados, en su formato electrónico, registrándose como lector.

PRÁCTICA Nº 1

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE PESCADO FRESCO: CRUDO Y COCIDO

1.- Introducción:

De todos los alimentos de tipo carnosos, el pescado es el más susceptible a la autólisis, oxidación e hidrólisis de las grasas y a la alteración microbiana, que conducen a su temprana descomposición. Dicha descomposición puede ser evidenciada por la presencia de una serie de cambios sensoriales. Los primeros cambios sensoriales del pescado durante el almacenamiento están relacionados con la apariencia y la textura. El sabor característico de las especies normalmente se desarrolla durante los dos primeros días de almacenamiento en hielo.

La evaluación sensorial del pescado crudo en mercados y sitios de desembarque se efectúa mediante la evaluación de la apariencia, textura y olor. La mayoría de los sistemas de puntuación están basados en los cambios que se producen durante el almacenamiento en hielo derretido. Estos cambios característicos varían dependiendo del método de almacenamiento. La apariencia del pescado almacenado en condiciones de enfriamiento sin hielo no cambia tanto en relación con el pescado en hielo, pero su deterioro es más rápido y se hace necesario efectuar una evaluación sensorial del pescado cocido.

Por consiguiente, es esencial conocer la historia tiempo/temperatura del pescado al momento del desembarco. Así mismo, se debe recordar que los cambios sensoriales característicos en el pescado *post mortem* varían

considerablemente dependiendo de la especie y el método de almacenamiento.

El análisis organoléptico del pescado para determinar el estado de frescura, se realiza utilizando métodos subjetivos, y necesariamente un personal entrenado, por lo tanto siempre se debe tener en mente que los resultados obtenidos solo conducen a un concepto de frescura puramente subjetivo.

2.- Objetivos:

- Reconocer las características sensoriales que permiten evaluar el grado de frescura de los alimentos de origen acuícola y estudiar su deterioro en el tiempo.
- Calificar el grado de frescura de los especímenes mediante análisis organoléptico para pescado fresco crudo y para pescado fresco cocido.

3.- Materiales:

- Pescado: refrigerado (4 días), refrigerado (3 días), refrigerado (2 días) congelado (4 días).
- Vasos de precipitado de 1000 mL.
- Ollas.
- Papel aluminio.
- Termómetro.
- Balanza.
- Tablas de faenado.
- Cuchillos, tenedores, etc.

- Platos blancos.
- Cocina.
- Gradillas.

Métodos:

- Método de Torry – Escocia para pescado fresco crudo.
- Método de Torry – Escocia para pescado fresco cocido.

4.- Procedimiento:

4.1.- ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE PESCADO FRESCO CRUDO:

- Realice un análisis organoléptico en las muestras siguiendo el esquema que se anexa (Método Torry Escocia para pescado crudo).
- Evalúe primero externamente y luego eviscere para examinar la región ventral del pescado.
- Registre las observaciones en la planilla correspondiente.
- Califique sus muestras.

4.2.- ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE PESCADO FRESCO COCIDO:

Preparación de la muestra:

- Tome una porción de 150-200 g de muestra preferiblemente de la porción central del pescado.
- Coloque en un beaker de 1000 cc y tápelo.
- Cocine en baño de María por un período de 35 minutos a partir del punto de ebullición.

- Deje enfriar en un baño de María y mantenga la muestra tapada a una temperatura de 65 °C hasta el momento del análisis.

Evaluación organoléptica:

- Realice sus observaciones de acuerdo al esquema que se anexa (Método Torry Escocia para pescado cocido).
- Regístrelas en la planilla correspondiente.
- Califique sus muestras.

ANEXOS

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE PESCADO FRESCO (TORRY – ESCOCIA)

<u>APARIENCIA GENERAL</u> (5 puntos)	Puntuación
Ojos perfectamente convexos, pupilas negras, córnea translúcida, agallas rojo brillante y sin mucus bacteriano, mucus de la piel transparente o blanquecino, escamas brillantes e iridiscentes sin pérdida de color.....	5 Bueno
Ojos ligeramente hundidos, pupilas grises, ligera opalescencia de la córnea; leve decoloración de las agallas, y algún mucus, mucus de la piel opaco y algo lechoso; pérdida de la iridiscencias y de algo de color.....	3 Regular
Ojos hundidos, pupilas blancas lechosas, córnea opaca, gran cantidad de mucus en la piel con pérdida de su color.....	2 medio malo
Ojos completamente hundidos, cabeza encogida, cubierta con mucus bacteriano amarillo, agallas blanquecinas o pardo oscuro cubierta por una gruesa capa de mucus bacteriano, mucus de la piel gruesa y de color amarillo parduzco, el cuerpo se presenta encogido y decolorado.....	0 malo
 <u>ASPECTO DE LA CARNE INCLUYENDO A LAS PAREDES (5 puntos)</u>	
Carne traslúcida azulada, sin enrojecimiento a lo largo de la columna vertebral, ni decoloración de las paredes ventrales, el falso riñón rojo brillante.....	5

Aspecto de cera, sin enrojecimiento a lo largo del esqueleto, pérdida del brillo original de la sangre del riñón, algún cambio de color en las paredes ventrales.....	3
Alguna opacidad y enrojecimiento a lo largo de la columna vertebral, la sangre del falso riñón es pardusca y hay un cambio de la coloración en las paredes ventrales.....	2

1.- PESCADO FRESCO CRUDO:

OLORES (10 puntos)

Olores a algas frescas.....	10
Pérdida de olor a algas frescas, olor a mariscos.....	9
Sin olores típicos, olores neutros.....	8
Ligeramente mohosos, a leche.....	7
Olor a pan, levadura o fermento.....	6
Leche agria o aceite.....	5
Vinagre.....	4
Col.....	3
Olor amoniacal.....	2
Huevo podrido (ácido sulfhídrico, amoniacal fuerte).....	1
Nauseabundo, podrido, fecal.....	0

TEXTURA (5 puntos)

Firme y elástica al tacto.....	5
Ablandamiento de la carne, aspereza de la piel.....	3
Carne más blanda, pronunciada aspereza con desprendimiento fácil de las escamas.....	2
Muy blanda, retiene la marca de los dedos, aspereza muy marcada y la carne se separa fácilmente de la columna vertebral.....	1

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE PESCADO FRESCO CRUDO
(SEGÚN TORRY – ESCOCIA)

	MUESTRAS				
	A	B	C	D	E
APARIENCIA GENERAL:					
ASPECTO DE LA CARNE INCLUYENDO LAS PAREDES VENTRALES:					
OLOR:					
TEXTURA:					
Puntuación Total:					
Calificación:					

CALIFICACIÓN:

	Puntos
Extra.....	22 – 25
Bueno.....	20 – 22
Regular.....	18 – 20
Medio malo.....	14 – 18
Malo.....	menos de 14

2.- PESCADO FRESCO COCIDO:

<u>OLOR</u> (10 puntos)	Puntuación
Fuerte olor a algas frescas.....	10
Algunas pérdidas de olor, a algas frescas.....	9
Falta de olor, neutro.....	8 bueno
Ligero olor, pero no agrio, ni pasado; olor a aserrín, savia, vainilla, ligero olor a pescado salado.....	7 regular
Olor a leche condensada o caramelo.....	6 ligero
Envase cántaro lechero, a papas cocidas, metálico.....	5 malo
Leche agria o ácido láctico.....	4 malo
Vinagre (ácido acético), a pasta de jamón.....	3
Olores amoniacales, a ácido sulfídrico.....	2
Fuertes olores pútridos y fecales.....	1
 <u>TEXTURA</u> (5 puntos)	
Firme de apariencia azulada blanquecina, sin cambio de color....	5 (bueno)
Firme, pero lanoso; pérdida del color azul blanquecino, algo amarillo	3 (ligero)
Más blanco, como queso, con fuerte cambio de coloración.....	2 (malo)
Lodosa, jabonosa, con fuerte empardecimiento a lo largo de la columna vertebral.....	1 (malo)

SABOR (10 puntos)

Sabores frescos, dulces, característicos de la especie.....	10
Leve pérdida del sabor dulce.....	9
Levemente dulce, pérdida del sabor característico de la especie....	8
Sabor neutro, pérdida de sabor, pero sin sabores extraños.....	7 (bueno)
Absolutamente ningún sabor, como algodón.....	6(regular)
Trazas de sabores extraños, algo agrio pero no amargo.....	5 (malo)
Algún sabor extraño pero no amargo.....	4 (malo)
Fuerte sabor amargo.....	3
Fuerte sabor amargo, pero no nauseabundo.....	1
Fuerte sabor pútrido, dificultades para degustarlos.....	0

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE PESCADO FRESCO COCIDO
(SEGÚN TORRY – ESCOCIA)

	MUESTRAS				
	A	B	C	D	E
OLOR:					
TEXTURA:					
SABOR:					
Puntuación total:					
Calificación:					

CALIFICACIÓN:

	Puntos
Extra.....	22 – 25
Bueno.....	20 – 22
Regular.....	18 – 20
Medio malo.....	14 – 18
Malo.....	menos de 14

5.- Bibliografía:

BURGESS G. 1986. El pescado y las industrias derivadas de la pesca. Edición en español. Acribia. Zaragoza. España. 396 pp.

HUSS H. 1999. El pescado fresco: su calidad y cambios de calidad. FAO/DANIDA. Documento Técnico de Pesca. No. 348. Roma, Italia. 202 pp.

CODEX ALIMENTARIUS. 1999. Directrices para la evaluación sensorial del pescado y los mariscos en laboratorio. CAC/GL 31-1999. CODEX ALIMENTARIUS. 25 pp.

PRÁCTICA N° 2

DETERMINACIÓN DE FRESCURA EN PESCADO

1.- Introducción:

Cuando se trata de determinar el grado de frescura en un pescado, podemos hacerlo por análisis fisicoquímico, bacteriológico y organoléptico, la combinación de sus resultados, será la única forma de emitir correctamente un diagnóstico.

El pescado fresco cuando se conserva en hielo, se descompone a medida que el número de bacterias se multiplica, así como también por la acción enzimática sobre los componentes proteicos, produciéndose en la hidrólisis de los mismos, varios compuestos volátiles: trimetilamina (TMA), dimetilamina (DMA), amoníaco y ácidos volátiles.

Los índices para la determinación de frescura en el pescado son: físicos (pH, índice de refracción del humor vítreo, resistencia eléctrica, etc.), químicos (TMA, Nitrógeno Básico Volátil Total- NVBT, Valor K, etc.) y organolépticos. El NBVT contempla todos aquellos compuestos nitrogenados volátiles producto de la descomposición de la proteína. Para determinarlo, se sugieren dos métodos de ensayo: a) Método propuesto por la FAO Technical. Conference on Fish Inspection and Quality Control, Halifax-Canadá y b) Método propuesto por la Norma COVENIN 1948-82.

2.- Objetivos:

- Aplicar diferentes índices físico-químicos para la determinación de frescura en el pescado y productos acuícola.

3.- Materiales, equipos y reactivos:

Materiales:

- Pescado fresco (atún, sardina), pepitonas.
- Pescado enlatado (atún, sardina), pepitonas enlatadas.
- Cilindros graduados de 500 mL.
- Pipetas volumétricas.
- Balones de destilación Kjeldahl 700 mL.
- Buretas de 25 mL.
- Tubos de centrifuga.
- Beaker de 125, 250, 500 mL.
- Tablas de faenado.
- Cuchillos.
- Jeringas.
- Erlenmeyer 250 mL.
- Gradillas.
- Tubos de ensayo.
- Embudos pequeños.

Equipos:

- Balanza analítica.
- Balanza de precisión.
- Licuadora o procesador de alimentos.

- Equipo de destilación macro Kjeldahl.
- Cronómetros.
- pHmetro.
- Electrodo de vidrio combinado con uno de calomelanos, en cadena (punción).
- Refractómetro ABBE.
- Centrífuga.

Reactivos:

- Piedra pómez.
- Alcohol absoluto.
- Parafina sólida.
- Magnesita calcinada.
- Solución de ácido sulfúrico 0,1 N.
- Solución de hidróxido de sodio 0,1 N.
- Rojo de metilo al 0,5 %.
- Cloruro de calcio 25 %.
- Buffer 4 y 7.

4.- Procedimiento:**4.1.- DETERMINACIÓN DE NBVT:**

El NBVT es el nitrógeno que forma parte del conjunto de sustancias integradas por el amoníaco, la mono etilamina, la dimetilamina y la trimetilamina (COVENIN 1982). Contempla todos aquellos compuestos nitrogenados volátiles producto de la descomposición de la proteína. El

nitrógeno volátil se libera por ebullición directa de la muestra con óxido de magnesio y cloruro de calcio (impide destilación de ácidos volátiles). El destilado se valora con una base normalizada.

Preparación de la muestra:

- Separe del pescado espina, piel, escamas y huesos y/o cartílagos. En el caso de mariscos, se eliminan las valvas, visos y caparazones.
- Los pescados y mariscos glaseados y/o congelados, se introducen en una bolsa de polietileno, cerrada herméticamente y se sumerge el conjunto en agua a temperatura ambiente. Al descongelar, secan con papel absorbente el líquido de la descongelación.
- Triture la pulpa en una licuadora o procesador de alimentos.

Destilación:

- Pese 10 g de muestra preparada.
- Transfiera al balón macro Kjeldahl con ayuda de 300 mL de agua destilada.
- Adicione: 1 g de piedra pómez, 10 mL de alcohol absoluto o pedacitos de parafina y 2 g de magnesita calcinada.
- Conecte al equipo de destilación macro Kjeldahl y caliente hasta ebullición, destile por 10 minutos después de caer la primera gota de destilado.
- Paralelamente coloque a la salida del destilador un Erlenmeyer que contiene 10 mL de solución de ácido sulfúrico 0,1 N, 30 mL de agua destilada y 5 gotas de rojo de metilo al 0,5 % (solución recolectora).
NOTA: la punta del destilador tiene que quedar sumergida en la solución recolectora

- De igual manera se debe realizar un blanco el cual consta de todos los reactivos sin la muestra.

Cálculos:

$$\text{NBVT mg/100 g muestra} = 14 \times \frac{[(N1 \times V1) - (N2 \times V2)]}{m} \times 100$$

N1: Normalidad de ácido 0,1 N.

V1: Volumen de ácido.

N2: Normalidad de base 0,1 N.

V2: Volumen de base empleada en titular el exceso de ácido (mL).

m: masa de la muestra en gramos.

NOTA: el resultado debe corregirse en función del valor obtenido en el blanco.

4.2.- pH EN EL MÚSCULO:

Puede realizarse punzando el músculo del pescado directamente o en la muestra triturada (papilla).

Preparación de la muestra:

- Separe del pescado espina, piel, escamas y huesos y/o cartílagos. En el caso de mariscos, se eliminan las valvas, visos y caparazones.
- Los pescados y mariscos glaseados y/o congelados, se introducen en una bolsa de polietileno, se cierra herméticamente y se sumerge el

conjunto en agua a temperatura ambiente. Al descongelar secar con papel absorbente el líquido de la descongelación.

- Triture la pulpa en una licuadora o procesador de alimentos.

Calibración del pHmetro:

- Lave el electrodo con agua destilada y séquelo suavemente con papel absorbente.
- Introduzca el electrodo en la solución buffer (7), espere a que se estabilice la lectura y ajústela de ser necesario hasta el pH reportado por el buffer.
- Saque el electrodo del buffer lávelo con agua destilada y séquelo.
- Introduzca el electrodo en la muestra problema espere que la lectura se estabilice por 15 seg aproximadamente y reporte la lectura.

Medición:

- Mida el pH directamente en la papilla.
- De no ser posible mezcle la papilla con agua destilada recién obtenida en una relación 1:1. Mezcle y mida el pH.

4.3.- ÍNDICE DE REFRACCIÓN DEL HUMOR VÍTREO:

Preparación de la muestra:

- Realice una pequeña incisión en la membrana del globo ocular del pescado.
- Extraiga el humor vítreo por medio de una jeringa u oprimiendo la cavidad ocular contra el tubo de la centrífuga.
- Centrifugue el líquido extraído (5000 rpm x 5 min aproximadamente).
- Filtre el centrifugado, empleando lana de vidrio.

- Coloque 3-5 gotas del líquido filtrado en el refractómetro y realice la lectura.

Calibración del refractómetro:

- Limpie los prismas del refractómetro con agua destilada y séquelos (emplee papel óptico).
- Calibre el refractómetro con solución estándar o agua destilada.
- Seque nuevamente.
- Coloque la solución problema y realice la lectura.

Parámetros de comparación:

Procter y sus colaboradores establecieron las siguientes escalas de valor para el índice de refracción (IR) de Eglefin:

- Vivo... muy bueno... 1.3347 a 1,3366 IR.
- Bueno... mediano... 1,3367 a 1,3380 IR.
- Mediano... bajo... 1,3381 a 1,3393 IR.
- No comercial... 1,3394 o mayor.

5.- Bibliografía:

COVENIN. Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1982. Pescados y productos marinos. Determinación de Nitrógeno Básico Volátil Total. Norma N° 1948-82. FONDONORMA. Caracas. Venezuela. 4 pp.

COVENIN. Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1994. Pepitona en conserva. 1^{era} Revisión. N° 1947:1994. FONDONORMA. Caracas. Venezuela. 4 pp.

- COVENIN. Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1995. Atún en conserva. 3^{era} Revisión. N° 1766:1995. FONDONORMA. Caracas. Venezuela. 3 pp.
- COVENIN. Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1998. Sardinias en conserva. 5^{ta} Revisión. N° 1087:1998. FONDONORMA. Caracas. Venezuela. 5 pp.
- HUSS H. 1999. El pescado fresco: su calidad y cambios de calidad. FAO/DANIDA. Documento Técnico de Pesca. No. 348. Roma, Italia. 202 pp.
- MEDIALDEA DE R B. 1975. Análisis de Alimentos. Tomo 3. Caracas: Universidad Central de Venezuela (UCV). 183 pp.

PRÁCTICA Nº 3

PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS PESQUEROS FRESCOS, FILETEO Y CONGELACIÓN. EFECTOS DE TRATAMIENTOS CRIOPROTECTIVOS

1.- Introducción:

En la moderna industria pesquera, la congelación se utiliza para conservar mejor los peces e invertebrados marinos tanto a bordo, como en tierra. Los peces, mariscos, crustáceos y cefalópodos, después de la captura y muerte se descomponen rápidamente a la temperatura ambiente, debido principalmente a la acción de las vísceras, de las enzimas del tejido, por la acción microbiana y por la oxidación de lípidos. La carne de los productos acuícolas es muy lábil debido a su alto contenido de humedad y por sus componentes lábiles (proteína y lípidos).

Para minimizar y evitar los procesos bioquímicos y microbiológicos que aceleran la descomposición de los productos pesqueros frescos se utilizan como medio de preservación y conservación la refrigeración y la congelación respectivamente.

El propósito de la congelación consiste en conservar a temperaturas por debajo del punto de congelación la calidad de los productos hidrobiológicos tan similar al fresco por un período largo. Las formas más extendidas de preparación del pescado para congelar son el fileteado y el desmenuzado.

Congelar alimentos supone reducir la temperatura por debajo del punto de congelación, de manera que la mayor parte del agua contenida en el alimento se transforme en hielo. El “punto de congelación” se logra cuando

el agua libre de la constitución del pescado comienza a congelarse, a una temperatura de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ó $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, lo cual depende de la concentración de diferentes solutos en los líquidos tisulares.

Para garantizar el aseguramiento de la calidad de la materia prima durante la congelación se pueden realizar tratamientos previos antes de la congelación. Entre estos tratamientos se encuentra el “glaseado” que consiste en la formación una capa de hielo sobre la superficie del producto previamente congelado por inmersión en agua fría.

El glaseado previene el deterioro del producto congelado protegiéndolo de la deshidratación y el contacto con el oxígeno. Para aumentar el efecto protector del glaseado se agregan en el agua de inmersión ciertos crioprotectores como antioxidantes (ácido ascórbico, eritorbato de sodio, BHA, BHT, TBHQ) y sustancias que previenen la desnaturalización de las proteínas por congelación (azúcar, pirofosfato y tripolifosfato).

2.- Objetivos:

- Conocer las diferentes técnicas de fileteo, determinar el rendimiento del fileteo y la variación interespecífica del mismo.
- Aplicar varios tratamientos crioprotectores a los filetes de pescado y evaluar el mantenimiento de su calidad durante el almacenamiento en congelación.

3.- Materiales y reactivos:

Materiales:

- Pescado fresco de diferentes especies.
- Sal común
- Vasos de precipitado de 1000 mL.
- Termómetro.
- Balanza.
- Tablas de faenado.
- Bolsas plásticas.
- Cuchillos, tenedores, etc.
- Platos blancos.
- Cocina.

Reactivos:

- Agua destilada.
- Ácido ascórbico al 2 %.
- Tripolifosfato de sodio (TPPNa) al 10 %.
- Ácido ascórbico al 2 % y Tripolifosfato de sodio (TPPNa) al 10 %.

4.- Procedimiento:

4.1.- FILETEO:

- Identifique las diferentes especies de pescado y péselas.
- Evalúe la frescura de los especímenes mediante análisis organoléptico.

- Proceda a filetear según las instrucciones dadas. La forma de fileteo puede variar con la especie y puede ser necesario o no un eviscerado previo.
- Pese los filetes obtenidos (6 filetes de la misma especie por grupo) y determine el rendimiento del proceso.

4.2.- EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DE LOS FILETES:

- Se realizarán pruebas de textura (resistencia al corte) a los filetes utilizando el texturómetro universal, modelo TA500, marca LLOYD INSTRUMENTS con una capacidad máxima de 500 N de fuerza, para cada grupo por triplicado.
- Para la realización de esta prueba se colocará una muestra en forma de cubo (2x2 cm.), obtenida de la parte superior del filete, en el centro de la plataforma del equipo y se utilizará un dispositivo rectangular plano de 7 cm. de ancho (cuchilla de corte), a una velocidad de 50 mm/min. y con un rango de fuerza de 5 N.

4.3.- TRATAMIENTOS CRIOPROTECTIVOS:

Preparación de las muestras:

- Se filetearán pescados de la misma especie por grupo y se calcula el rendimiento.
- Mezcle los filetes y forme seis grupos al azar y sométalos a los siguientes tratamientos:

Grupo 1: Ningún tratamiento (control). Colocar en un plato sin protección.

Grupo 2: Empacar en bolsa plástica pre-pesada.

- Los filetes de los grupos 3, 4, 5 y 6 deben ser colocados en una bandeja y congelarlos durante 24 horas.
- Posteriormente se retirarán de congelación y se glasearán durante 2 min en las siguientes soluciones:
 - ✓ Grupo 3: Agua destilada.
 - ✓ Grupo 4: Ácido ascórbico al 2 %.
 - ✓ Grupo 5: Tripolifosfato de sodio (TPPNa) al 10 %.
 - ✓ Grupo 6: Ác. ascórbico al 2 % y Tripolifosfato de sodio (TPPNa) al 10 %.
- Luego de glaseados, escurra los filetes por 1-2 min y péselos nuevamente.
- Empáquelos en bolsas pre-pesadas y rotuladas.
- Almacénelos nuevamente en congelación durante 2 a 3 meses.

4.4.- EVALUACIÓN DE LA PÉRDIDA DE HUMEDAD:

- Cumplido el tiempo de almacenamiento, retire los filetes del congelador.
- Sáquelos de las bolsas y colóquelos en vasos precipitado.
- Déjelos descongelar al aire libre (\pm 2 horas).
- Retire los filetes, escúrralos y péselos.
- Pese la bolsa y pese el vaso precipitado para realizar los siguientes cálculos:

$$\% \text{ Goteo} = \frac{\text{Peso (vaso+agua)} - \text{Peso (vaso vacío)}}{\text{Peso inicial del filete}} * 100$$

$$\% \text{Pérdida por deshidratación} = \frac{\text{Peso final de la bolsa} - \text{Peso inicial de la bolsa}}{\text{Peso inicial del filete}} * 100$$

$$\% \text{Pérdida total de Agua} = \frac{\text{Peso inicial del filete} - \text{Peso final del filete}}{\text{Peso inicial del filete}} * 100$$

4.5.- EVALUACIÓN DE CAMBIOS EN LA TEXTURA:

- Se realizarán pruebas de textura (resistencia al corte) utilizando el texturómetro universal para cada grupo por triplicado, siguiendo la metodología antes descrita en el punto 4.2.

4.6.- EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS SENSORIALES:

- Sumerja los filetes en una salmuera al 5 % por 5 min.
- Luego escúrralos.
- Cocínelos en un horno convencional (± 150 °C) por 15 min.
- Sirva una pequeña porción de cada muestra (seis muestras) en platos identificados con cada tratamiento.
- Presente cada muestra (seis muestras en total) a los panelistas para que evalúen los parámetros olor, sabor y textura con una escala hedónica de 7 puntos (Figura 1 en Anexo):

- 7 Me gusta mucho
- 6 Me gusta moderadamente
- 5 Me gusta ligeramente
- 4 Ni me gusta ni me disgusta
- 3 Me disgusta ligeramente
- 2 Me disgusta moderadamente
- 1 Me disgusta mucho

4.7.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

- Aplique un Análisis de Varianza (ANAVA) de una vía a los resultados (uno para cada característica o atributo sensorial) y un test Duncan para detectar diferencias entre los tratamientos. No promedie los resultados de la evaluación de los panelistas.

5.- Bibliografía:

- CORZO O. 1993. Refrigeración, congelación y tratamiento térmico de los alimentos. Universidad de Oriente. Cumaná-Venezuela. 237 pp.
- BALBUENA E. 2014. Manual básico sobre procesamiento e inocuidad de productos de la acuicultura. Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería/FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Asunción, Paraguay. 67 pp.
- MAZA S. 1997. Conservación de los productos hidrobiológicos por congelación. XIII Curso internacional tecnológico de procesamiento de productos pesqueros. ITP. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Callao. Perú. 1-42 pp.
- SIKORSKI Z, KOLAKOWSKA A. 1994. Congelación de alimentos marinos. En SIKORSKI Z: Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación, Capítulo 7. Acribia. Zaragoza. España. pp 151-166

ANEXOS

Producto: _____ Fecha: _____ N° _____

TAREA: Tome un sorbo de agua antes de comenzar.
 Proceda a evaluar las muestras de izquierda a derecha considerando todas las características sensoriales que a su juicio le permitan juzgar cada producto. Anote el número de la escala dada abajo, que mejor concuerde con su idea de cada producto, colocándolo en la línea correspondiente. Si es necesario, tome un sorbo de agua entre una muestra y otra.

MUESTRAS	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____

7 Me gusta mucho
 6 Me gusta moderadamente
 5 Me gusta ligeramente
 4 Ni me gusta ni me disgusta
 3 Me disgusta ligeramente
 2 Me disgusta moderadamente
 1 Me disgusta mucho

Comentario: _____

Figura 1. Planilla para la evaluación sensorial de los filetes de pescado.

PRÁCTICA Nº 4

ENLATADO DE PRODUCTOS MARINOS

1.- Introducción:

El proceso de enlatado o appertización se define como la conservación de los alimentos en recipientes cerrados, donde se usa generalmente un tratamiento térmico como factor primordial para prevenir las alteraciones. El recipiente más utilizado para este proceso es la lata o envase de hojalata, aunque en la actualidad se usan otros para dicho propósito.

Los principales objetivos del tratamiento térmico son: (a) destruir microorganismos capaces de causar trastornos de la salud pública. (b) destruir gérmenes responsables de la alteración de los productos envasados e (c) inactivar enzimas.

Los pescados y mariscos se conservan en latas gracias a dos métodos complementarios los líquidos conservadores y los sistemas de vacío y appertización. Los líquidos conservadores pueden ser soluciones salinas o azucaradas, que no alteran el sabor ni las propiedades del producto o líquidos como adobos, escabeche y marinadas, vinagre, vino o zumo de limón.

En Venezuela la producción pesquera nacional se destina en gran parte a la industria procesadora, que genera productos destinados al consumo final en variedad de presentaciones: frescos, fileteados, congelados y enlatados,

siendo la sardina y el atún las especies más procesadas como conserva enlatada; son las que mayormente se consumen en el país.

2.- Objetivos:

- Conocer y aplicar el proceso de elaboración de productos acuícolas enlatados.
- Evaluar el producto final.

3.- Materiales, equipos, materias primas:

Materiales:

- Mesa y tabla de faenado.
- Cuchillos.
- Cucharones.
- Envases (ollas, bandejas de aluminio, tinas, tobos, etc.).
- Envases de hojalata con tapa (formato 140 g y 170 g).

Equipos:

- Balanza de precisión.
- Refrigerador.
- Cocina.
- Cronómetro.
- Termómetro.
- Horno convencional

- Selladora.
- Autoclave.

Materias primas:

- Sardina.
- Pepitonas y mejillones desbullados, etc.
- Sal comercial (de mesa).
- Aceite vegetal comestible. vinagre, pasta de tomate, cebolla, ajo, ají, pimentón.

4.- Procedimiento:

4.1. SARDINAS:

- Evaluar organolépticamente la materia prima.
- Pesar la materia prima.
- Escamar y eviscerar las sardinas.
- Eliminar cola y cabeza.
- Pesar los desperdicios y calcular el rendimiento.
- Enjuagar los lomos de sardina obtenidos con agua potable.

4.2. MARISCOS:

- Eliminar las conchas, viso y cualquier otra impureza de poseerlas.
- Lavar en agua potable, procurando eliminar todo rastro de arena.

4.3. LÍQUIDO DE COBERTURA:

- Aceite: elaborar una salmuera en una proporción de aceite y agua 70:30. Luego agregar a la mezcla 2 % de sal.
- Salsa de tomate: elaborar una salsa a base de aceite, vinagre, pasta de tomate, cebolla, ajo, ají, pimentón y sal.
- **NOTA:** en el caso de las pepitonas, a la misma salsa anterior, adicionar picante.

4.4. ENVASADO:

- Colocar las sardinas dentro de la lata ordenando lomo-cola y cola-lomo. Las pepitonas y/o mejillones se colocan hasta llenar la lata.

4.5. PRECOCCIÓN:

- Después del envasado, colocar las latas llenas con el producto en horno convencional a 95 °C x 10 min.
- Luego se dejan secar a 100 °C x 7 min.
- Escurrir cualquier resto del exudado de la cocción.

4.6. ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE COBERTURA:

- A los envases llenos con el producto cocido, se les adiciona el líquido de cobertura en caliente (75-80 °C) para creación de vacío.
- Dejar un espacio de cabeza (1-1,5 mm) procurando extraer todo el aire atrapado.

4.7. SELLADO:

- Luego de adicionar el líquido de cobertura, coloque la lata llena en el cabezal de la máquina selladora junto con la tapa y proceda a aplicar el doble cierre.
- Verificar si el doble cierre se realizó correctamente.
- Lave las latas selladas con agua jabonosas (caliente) para eliminar restos de líquido de cobertura y de producto.

4.8. ESTERILIZACIÓN:

- Colocar las latas selladas en el autoclave por 45 min a 121 °C, 15 psi. (las variables pueden cambiar dependiendo del formato de lata que se utilice).
- **NOTA:** 70 min para envases de 140 g, 84 min para envases de 170 g.

4.9. ENFRIAMIENTO Y ALMACENAMIENTO:

- Culminado el tiempo de esterilización, realice un enfriamiento rápido sumergiendo las latas calientes en abundante agua fría.
- Escurrir y atemperar las latas selladas hasta enfriamiento completo y luego almacenar en un lugar fresco y limpio por 15 días.
- Cumplido el tiempo evaluar sensorialmente.
- Para su informe debe incluir:
 - El esquema tecnológico del proceso de enlatado de productos acuícolas realizado en el laboratorio, explicando detalladamente cada etapa.

- Evalúe la aceptabilidad del producto elaborado mediante una escala hedónica de 7 puntos.
- Señale las ventajas del método de enlatado en comparación con otros métodos de conservación.

5.- Bibliografía:

CORZO O. 1993. Refrigeración, congelación y tratamiento térmico de los alimentos. Universidad de Oriente. Cumaná-Venezuela. 237 pp.

SIKORSKI Z. 1994. Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación. Acribia. Zaragoza. España. 342 pp.

HALL G. 2001. Tecnología del procesado del pescado. 1ra. Ed en español. Acribia. Zaragoza. España. 366 pp.

VILLEGAS A. 2014. Preelaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos. Ideaspropias Editorial. 244 pp.

NACZK M, ARTYUKHOVA A. 1990. Enlatado. En SIKORSKI Z: Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación, Capítulo 11. Acribia. Zaragoza. España. pp 249-269.

PRÁCTICA Nº 5

SEPARACIÓN MECÁNICA DE CARNE DE PESCADO PREPARACIÓN DE SURIMI

1.- Introducción:

La separación mecánica de carne de pescado, dejando como residuo huesos, espinas y piel, es una tecnología por medio de la cual se obtiene la carne de pescado molida ideal para productos manufacturados o como tal. Este proceso tiene como ventaja de que utiliza como materia prima, especies de pescado de poco interés comercial, ya sea por su aspecto o tamaño, o bien residuos de filetes de mayor costo. Es un proceso sencillo y económico.

El surimi es un concentrado congelado de proteínas miofibrilares obtenidas por lixiviación en agua de la pulpa de pescado separada mecánicamente, el cual es mezclado con agentes crioprotectores, azúcar y polifosfatos, para efectos de estabilidad durante el almacenamiento en congelación.

El proceso consiste en presionar la carne del pescado contra un tambor perforado, pasando la carne a través de los orificios, pero no así los huesos, espinas y piel. El material obtenido debe ser lavado para eliminar restos de espinas, piel, vísceras y sangre que puedan haber pasado.

La pulpa obtenida se somete a una serie de lavados en agua fría. Dicho lavado elimina restos de sangre y metales que actuarían como catalizadores del proceso de oxidación de las grasas, disminuye el contenido total de grasa

y por ende de olores intensos a pescado, reduce el contenido de pigmentos, y aumenta la proporción de proteína miofibrilar al eliminar las proteínas sarcoplasmáticas.

El lavado debe hacerse con agua fría ($< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) para evitar la desnaturalización de las proteínas musculares, preservando sus características funcionales.

El surimi congelado es la materia prima utilizada en la elaboración de diversos productos como el Kamaboko, embutidos de pescado (salchichas) y sucedáneos o carnes de imitación de langosta y mariscos (gambas), entre otros.

2.- Objetivos:

- Observar y conocer el proceso de separación mecánica de carne de pescado.
- Determinar el efecto del tipo de especie sobre el rendimiento del proceso.
- Evaluar el efecto del lavado sobre las propiedades funcionales y sensoriales del producto elaborado.

3.- Materiales, equipos y reactivos:

Materiales:

- Pescado fresco.

- Agua potable.
- Hielo en cubos.
- Tablas de faenado.
- Cuchillos.
- Ollas.
- Contenedores plásticos.
- Coladores.
- Tela de liencillo.
- Bolsas plásticas.

Equipos:

- Balanza de precisión.
- Deshuesadora.
- Molino o procesador de alimentos.
- Refrigerador/congelador

Reactivos:

- Azúcar
- Sorbitol
- Pirofosfato
- Trípolifosfato

4.- Procedimiento:**4.1. PREPARACIÓN:**

- Pese los lotes de pescado que serán preparados.

- Eviscerar y descabezar.
- Lavar los especímenes.
- Pesar nuevamente y determine el rendimiento.
- Abra los pescados en corte mariposa.

4.2. DESHUESADO:

- Lave cuidadosamente la deshuesadora y verifique que los huecos del tambor no estén tapados.
- Encienda la máquina y comience a colocar el pescado en la banda de goma.
- Coloque la piel sobre la goma y la carne hacia el tambor.
- **Evite** introducir la mano más de lo necesario.
- Cuando termine colecte el material cárnico y péselo (pulpa sin lavar).
- Etiquételo y enfríelo rápidamente colocándolo sobre hielo.
- Desarme la deshuesadora y lávela detalladamente.

NOTA: en caso de no existir deshuesadora, filetee manualmente el pescado, elimine piel, pese (pulpa sin lavar), refrigere y muele en frío.

4.3. LAVADO (BLANQUEADO):

- Lave la carne de pescado con agua fría a 5 °C (de ser necesario utilice hielo picado) en una proporción 1:3 ó 1:5 carne-agua por 10 min.
- Disuelva los grumos con la mano.
- Pase la suspensión por un tamiz y exprima hasta eliminar el exceso de humedad.

- Repita la operación tres veces para especies magras y cuatro veces con especies grasas o hasta eliminación del olor a pescado.

NOTA: ES IMPORTANTE TRABAJAR A BAJAS TEMPERATURAS.

- Pese el surimi (pulpa lavada) y calcule el rendimiento en base al peso original.
- Prepare bloques de surimi, colóquelos en bolsas de polietileno y congélelos a temperatura de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ para su uso posterior.

NOTA: si el surimi se va a almacenar por un periodo largo, se recomienda agregar a la pasta de pescado 4 % de azúcar o 4 % de sorbitol con 0,2 % de una mezcla de pirofosfato (50 %) y tripolifosfato (50 %) antes de congelar.

- Para su informe debe incluir:
 - El esquema tecnológico de la elaboración de surimi realizada en el laboratorio.
 - Caracterización del surimi elaborado tomando en cuenta los parámetros: apariencia general, olor, color y sabor.

5.- Bibliografía:

CODEX ALIMENTARIUS. 2012. Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros. 2da. Edición. FAO/OMS, Organización Mundial de la Salud/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. 263 pp.

LANIER T, LEE C. 1992. Surimi technology. Marcel Dekker, Inc. New York. USA. 544 pp

OLIVARES W. 1998. Teoría de procesamiento de pasta de pescado (Surimi). XIII Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Del 13 de enero al 7 de marzo. (ITP/JICA) Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Callao. Perú. pp 1-10.

OLIVARES W. 1998. Elaboración de productos basados en surimi (Kamaboko). XIII Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Del 13 de enero al 7 de marzo (ITP/JICA) Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Callao. Perú. pp 43-56.

PRÁCTICA Nº 6

PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE SALCHICHAS DE PESCADO

1.- Introducción:

Actualmente en Venezuela, las empresas procesadoras de productos provenientes de la pesquería aplican tecnologías tradicionales en la elaboración de sus productos, utilizando como materia prima pocas especies de importancia industrial. Nuestro país cuenta con una gran variedad de especies acuícolas subutilizadas que pueden ser aprovechadas en la elaboración de diversos productos como por ejemplo: pastas, albóndigas, empanadas, palitos congelados y embutidos como jamón y salchicha, cuyo procesamiento es bastante conocido en otros países.

La salchicha de pescado es un picado o molienda de la carne de pescado o surimi, a la que se le añaden aditivos y otras especias, para luego ser homogenizada en un cutter y, la pasta así obtenida se introduce en empaques denominados fundas o tripas (de fibra natural o sintética). El producto embutido se pasteuriza, se enfría rápidamente y se desmolda.

En la medida de lo posible debe emplearse pescado fresco, y el proceso de elaboración debe realizarse durante una sola jornada de trabajo, en un ambiente a baja temperatura.

2.- Objetivos

- Conocer y aplicar el proceso de elaboración de salchicha de pescado a partir de surimi.
- Evaluar sensorialmente el grado de aceptabilidad del producto elaborado.

3.- Materiales, equipos y reactivos:

Materiales:

- Tablas de faenado.
- Cuchillos.
- Cucharas.
- Hilo de algodón (pabilo).
- Tijeras.
- Tripas artificiales de celulosa.
- Envases plásticos.

Equipos:

- Balanza de precisión.
- Cutter.
- Embutidora.
- Baño de María.
- Termocupla.

Reactivos:

- NaCl
- Glutamato monosódico.

- Esencia HD (Hot Dog)
- Sorbato de potasio
- Trípolifosfato

Materias primas:

- Pescado entero o surimi.
- Pimienta blanca, nuez moscada, p  prika, ajo en polvo.
- Manteca de cerdo o vegetal.
- Fécula de papa o de maíz.
- Leche en polvo.
- Clara de huevo.
- Vino tinto semidulce.
- Humo líquido.
- Hielo.
- Colorante (onoto).

4.- Procedimiento:

4.1. PREPARACIÓN DE LOS INGREDIENTES:

- Pesar las cantidades necesarias para cumplir con los porcentajes establecidos en la formulación (Cuadro 1 en Anexo).
- La fécula de papa o de maíz se añade directamente. También se puede pregelatinizar en agua caliente (1:1), para optimizar sus propiedades funcionales una vez añadida.

4.2. OBTENCIÓN DE LA PASTA EMULSIFICADA:

- La manteca vegetal, sal de curado y la fécula se mezclarán con la mitad de la pulpa de pescado, hielo, tripolifosfato, especias deshidratadas y las claras de huevo, en un emulsificador (cutter) por espacio de 4 min.
- Detener el emulsificador momentáneamente para homogeneizar la mezcla.
- Encender nuevamente y añadir la mitad restante de los ingredientes, continuando la emulsificación durante 4 min. más.
- La pasta se mantendrá refrigerada hasta su embutido.

4.3. EMBUTIDO:

- Colocar la pasta obtenida en una embutidora manual horizontal.
- Introducir la pasta en tripas artificiales de celulosa, teniendo cuidado de embutir a una presión uniforme y de evitar las burbujas de aire en el interior de la tripa.
- La pasta embutida se atará con hilo de algodón (pabilo), para obtener salchichas de aproximadamente 12 cm. de largo.

Nota: ES IMPORTANTE TRABAJAR A BAJAS TEMPERATURAS.

4.4. PASTEURIZACIÓN:

- Las salchichas serán cocidas al vapor, en un baño de María, a una temperatura de 80-90 °C durante 20 min.
- Enfriar en agua y hielo, para disminuir rápidamente la temperatura interior hasta aproximadamente 2 °C (shock térmico).

- Retirar la tripa.
- Evaluar sensorialmente el producto obtenido (Figura 2 en Anexo).
- Para su informe debe incluir:
 - El esquema tecnológico de la elaboración de salchichas realizado en el laboratorio.
 - Caracterización de las salchichas elaboradas tomando en cuenta los parámetros: color, olor, sabor, textura y apariencia general.

5.- Bibliografía:

- SÁNCHEZ D, VIÑA J. 1976. Elaboración de Embutidos de Pescado. Informe Técnico No.71. Publicaciones MAC. Caracas. Venezuela. 16 pp.
- SUZUKI T. 1987. Tecnología de las proteínas del pescado y krill. Acribia. Málaga. España. 244 pp.

ANEXOS

FORMULACIÓN DE SALCHICHAS DE PESCADO

Cuadro 1. Formulación de salchichas de pescado por cada 100 g de surimi o de pulpa de pescado.

INGREDIENTES	(%)*
NaCl	2,8
GLUTAMATO	0,4
PIMIENTA BLANCA	0,08
MANTECA DE CERDO O VEGETAL	10
FÉCULA DE MAIZ	3,5
VINO SEMIDULCE	2
HUMO LÍQUIDO	0,10
HIELO	10
COLORANTE (onoto)	0,1
ESENCIA HD	0,05
SORBATO DE POTASIO	0,4
TRIPOLIFOSFATO	0,7
PAPRIKA	0,05
AJO EN POLVO	0,5
NUEZ MOSCADA	0,08
LECHE EN POLVO	2,0
CLARA DE HUEVO	3,0

* Por cada 100 g de surimi o de pulpa de pescado.

Producto: _____ Fecha: _____ N° _____

TAREA: Tome un sorbo de agua antes de comenzar.
 Proceda a evaluar la muestra considerando todas las características sensoriales que a su juicio le permitan juzgarla. Anote una X en la línea correspondiente según la escala dada abajo, que mejor concuerde con su idea del producto.

	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	APARIENCIA GENERAL
Me gusta mucho	_____	_____	_____	_____	_____
Me gusta moderadamente	_____	_____	_____	_____	_____
Me gusta ligeramente	_____	_____	_____	_____	_____
Ni me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____	_____	_____
Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____	_____	_____
Me disgusta moderadamente	_____	_____	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____	_____	_____

Comentario: _____

Figura 1. Planilla para la evaluación sensorial de la salchicha de pescado.

PRÁCTICA Nº 7

SALADO Y SECADO DE PESCADO

1.- Introducción:

El salado es una de las más antiguas técnicas de preservación empleadas por el hombre. Es una tecnología, que se puede aplicar muy fácilmente a nivel artesanal, debido a su simplicidad, bajo costo, los productos obtenidos son de fácil transporte y distribución, no requieren refrigeración y una vez desalados se pueden usar como un producto fresco.

La sal en altas concentraciones penetra en el pescado y el contenido de agua de este último es forzado a salir de los tejidos, con lo cual el músculo se deshidrata produciendo un cambio en el peso, que a menudo es de decrecimiento, y que debe ser referido no como pérdida sino como rendimiento de producto final respecto a la materia prima.

Esta reducción de la cantidad de agua del pescado detiene la actividad enzimática y el crecimiento microbiano, que de otro modo, deteriorarían al pescado muy rápidamente. La sal tiene efectos bactericidas (elimina bacterias) en pescado fuertemente salado (más de 15 % de sal en el músculo), con lo que se obtiene un producto bien preservado, que es estable a temperatura ambiente.

Una preservación exitosa del pescado dependerá del tiempo que requiere el músculo para alcanzar la concentración mínima que detenga las reacciones enzimáticas y microbiológicas. Este tiempo está condicionado

por: (a) velocidad a la cual se disuelve la sal, formando salmuera y (b) velocidad a la cual penetra la sal en el pescado y el agua es extraída.

Básicamente existen 3 métodos de salado de pescado: en pila seca, en pila húmeda y en salmuera. En Venezuela, el método en pila seca es el más aplicado, el cual dependiendo del grosor del pescado tiene 3 variantes: hueso al medio, hueso de lado y hueso volado.

El método de salado en salmuera es poco aplicado en Venezuela a pesar que representa varias ventajas sobre el salado en seco.

2.- Objetivos:

- Elaborar un producto seco-salado a partir de pescado.
- Calcular el porcentaje de rendimiento del producto elaborado.
- Evaluar sensorialmente el grado de aceptabilidad del producto elaborado.

3.- Materiales, equipos y reactivos:

Materiales:

- Pescado fresco.
- Sal de salazón (sal gruesa).
- Sal refinada.
- Tablas de faenado.
- Cuchillos.
- Recipientes plásticos.

- Bolsas plásticas.
- Bolsas de arena.
- Ganchos para el escurrido.

Equipos:

- Balanzas.
- Estufa convencional o secador.

4.- Procedimiento:

4.1. FILETEO:

- Identifique y pese los pescados enteros.
- Proceda a hacer los cortes según las instrucciones dadas.
- Realizar corte tipo mariposa con abertura dorsal o ventral.
- Lavar para eliminar restos de sangre y vísceras.
- Pese los pescados para el rendimiento del proceso.

NOTA: la forma del corte puede variar con la especie y puede ser necesario o no un eviscerado previo y un escamado. Dependiendo del grosor del pescado, el corte mariposa tiene 3 variantes: hueso al medio, hueso de lado y hueso volado.

4.2. SALADO:

- Si se emplea salado en pila húmeda se utiliza sal al 35 % en relación al peso del pescado.

- Salar los pescados frotando una capa de sal sobre el músculo teniendo el cuidado de cubrir todas las hendiduras.
- Colocar los pescados abiertos en mariposa piel con piel, músculo con músculo dentro de un envase plástico con una capa fina de sal en el fondo.
- Cubrir con una bolsa plástica negra colocándole otra bandeja plástica encima y bolsas de arena (peso de 20 % en relación al total del peso del pescado) para hacerle peso, a fin de acelerar el proceso y eliminar aire ocluido.
- Salar por un mínimo de 24 horas en un sitio fresco.
- Transcurrido el tiempo de salado lavar los pescados con una salmuera al 5 % de NaCl
- Escurrir.

NOTA: si se emplea salmuera, se elabora una salmuera saturada de 350 g sal/L. agua, hasta cubrir los especímenes (los cuales se colocan cola arriba) y sobrepasar 3-4 cm. Luego se añade sal pura para compensar el agua liberada por el pescado durante el salado.

4.3. SECADO:

- Secar en un secador de bandeja o en una estufa convencional, a temperatura de 65,5 °C por 24 horas.
- Finalizado el secado dejar enfriar hasta temperatura ambiente
- Pesar para los cálculos de rendimiento del proceso.
- Caracterizar el producto final (apariencia general, olor, color, sabor y textura).

NOTA: si se realiza un secado al sol, éste debe hacerse durante aproximadamente 5-7 días (colocar el pescado en la mañana en

un sitio fresco, sombreado, no exponer el pescado directamente a los rayos solares porque quema la superficie y oxida las grasas, con lo que el producto resultante no es de buena calidad.

Evitar la acción de las moscas sobre el pescado, cercando el lugar de secado con malla mosquitera. Si no se dispone de un sitio techado para secar el pescado, se debe recoger el pescado en la tarde, apilándolo en un sitio techado.

4.4. EMPACADO:

- Empacar en bolsas de plástico o en cajas de cartón.
- También se pueden utilizar bolsas de papel.
- Para su informe debe incluir:
 - El esquema tecnológico de la elaboración de pescado seco-salado realizado en el laboratorio.
 - Caracterización del producto elaborado tomando en cuenta los parámetros: apariencia general, olor, color, sabor y textura.

5.- Bibliografía:

CHIMPEN LUIS. 1998. Aspectos generales sobre el secado de los alimentos. XV Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP/JICA) Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Callao. Perú. pp 79-103.

GALLO M. 1998. Salado. XV Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP/JICA) Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Callao. Perú. pp 21-51.

SIKORSKI Z. 1994. Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación. Acribia. Zaragoza. España. 342 pp.

PRÁCTICA Nº 8

AHUMADO DE PESCADO

1.- Introducción:

El ahumado consiste en exponer el pescado presalado a una corriente de humo, generado por la combustión sin llama de aserrín, virutas o partes provenientes de maderas no resinosas. Culminado el proceso, el pescado adquiere color, aroma y sabor característicos que identifican a este tipo de productos.

El proceso de ahumado es uno de los métodos más antiguos de preservación del pescado, debido a su combinación de efectos como el valor preservante del humo, el presalado, la cocción y el secado. El humo producto de la madera quemada contiene algunos componentes que son antimicrobianos (fenoles, ácidos carboxílicos, formaldehído) y otros que son antioxidantes (pirogalol, resorcinol, guayacol, siringol). El presalado tiene su efecto conservador por la adición de la sal, la cocción destruye enzimas y elimina las bacterias y, el secado reduce la humedad deshidratando el pescado, evitando así el crecimiento de hongos y otros microorganismos.

El ahumado se puede realizar en frío o en caliente. En el ahumado en frío se utilizan temperaturas tan bajas que la coagulación de las proteínas no ocurre, esto es a temperaturas no mayores de 32-33 °C. En el ahumado en caliente, en donde la temperatura generalmente esta entre 70-100 °C, se produce la cocción (coagulación de la carne) y un secado más pronunciado;

los productos terminados están listos para consumir sin ninguna preparación adicional.

Un pescado ahumado de buena calidad debe poseer superficie lisa y lustrosa; una superficie mate, resquebrajada o desigual, reduce fuertemente la apariencia. Un producto ahumado agradable y de buena calidad es el que tiene una salazón adecuada, un drenaje apropiado al salir de la salmuera y un secado correcto.

2.- Objetivos

- Emplear el ahumado en caliente como agente preservador del pescado conjuntamente con la deshidratación.
- Calcular el porcentaje de rendimiento del producto elaborado.
- Demostrar el efecto positivo del ahumado como potenciador de las propiedades sensoriales de los alimentos.

3.- Materiales, equipos y reactivos:

Materiales:

- Pescado entero.
- Sal de salazón.
- Tablas de faenado.
- Cuchillos.
- Recipientes plásticos.
- Bolsas plásticas.
- Ganchos para el escurrido.

- Madera para ahumar.
- Viruta de roble o nogal.

Equipos:

- Balanza.
- Ahumador.

4.- Procedimiento:

4.1. FILETEO:

- Identifique y pese los pescados enteros.
- Proceda a hacer los cortes según las instrucciones dadas.
- Realizar corte tipo mariposa con abertura dorsal o ventral o extraiga filetes con piel.
- Lavar para eliminar restos de sangre y vísceras.
- Pese los pescados para el rendimiento del proceso.

NOTA: la forma del corte puede variar con la especie y puede ser necesario o no un eviscerado previo y un escamado. Dependiendo del grosor del pescado, el corte mariposa tiene 3 variantes: hueso al medio, hueso de lado y hueso volado

4.2. SALMUERADO:

- Prepare una salmuera al 20 % de sal.
- Colocar los pescados abiertos en mariposa piel con piel, músculo con músculo en un envase plástico con la salmuera.

- Transcurridos 15 minutos se cambian los pescados de posición, los de abajo hacia arriba y los de arriba hacia abajo.
- Dejar en la salmuera por 15 minutos más.
- Transcurrido el tiempo escurrir por 5 seg.
- Sumergir en una salmuera al 5 % por 5 min, agitando ocasionalmente.
- Escurrir por 30 minutos.
- Pese los pescados.

4.3. AHUMADO:

- Introduzca los pescados en el ahumador precalentado a 60 °C.
- Ahúme el pescado por un periodo aproximado de 6 horas, empleando el siguiente esquema: 1 h: 40-50 °C, 2 h: 70 °C, 3-5 h: 80 °C, 6 h: 90 °C
- Retire las bandejas con los filetes del ahumador y colóquelas sobre un mesón para que se enfríen.
- Pese los pescados ahumados para los cálculos de rendimiento del proceso.
- Caracterizar el producto final (apariencia, olor, color, sabor y textura).
- Colocar en papel para envolver.
- Empacar en bolsas de plástico.
- Almacenar en refrigeración (10 °C).
- Para su informe debe incluir:
 - El esquema tecnológico de la elaboración de pescado ahumado elaborado en el laboratorio.
 - Caracterización del producto elaborado tomando en cuenta los parámetros: apariencia general, olor, color, sabor y textura.

5.- Bibliografía:

MILER K, SIKORSKI Z. 1994. Ahumado. En SIKORSKI Z: Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación, Capítulo 10. Acribia. Zaragoza. España. pp 223-244.

PAUCAR A. 1998. Teoría del ahumado. IX Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. ITP/JICA) Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Callao. Perú. pp 43-51.

SIKORSKI Z. 1994. Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación. Acribia. Zaragoza. España. 342 pp.

TORNES E, GEORGE P. 1972. El ahumado del pescado. Proyecto de Investigación y Desarrollo Pesquero MAC – PNUD – FAO. Publicaciones Pesqueras N° 4. Caracas, Venezuela. 23 pp.

PRÁCTICA Nº 9

ELABORACIÓN DE ENSILADO POR VÍA MICROBIOLÓGICA Y QUÍMICA

1.- Introducción:

Cuando el pescado, como materia prima, no puede ser utilizado para el consumo humano directo, puede ser transformado en harina de pescado o en ensilado de pescado para ser utilizado como alimento para animales.

El ensilado de pescado se puede definir como un producto líquido obtenido por autodigestión del pescado entero o de sus partes, como consecuencia de la acción de las enzimas viscerales, lo que genera licuefacción del pescado molido y, es preservado en condiciones ácidas. Existen 2 métodos para elaborar ensilados: uno es por adición de ácidos minerales u orgánicos al pescado (método químico), estos ácidos actúan creando las condiciones favorables para la acción proteolítica de las enzimas, además de prevenir el deterioro microbiano. El otro método consiste en la inoculación de bacterias ácido lácticas al pescado (método microbiológico), conjuntamente con una fuente de carbohidratos como sustrato para la fermentación ácido láctica, la cual va a ser la responsable de la preservación del producto.

2.- Objetivos:

- Elaborar ensilado por vía microbiológica y por vía química.
- Comparar los ensilados elaborados en relación a su apariencia y estabilidad en el tiempo.

- Explicar el efecto de la adición de yogur y desechos de piña y lechosa en diferentes formulaciones de ensilado, en cuanto a la velocidad de obtención del mismo.

3.- Materiales, equipos y reactivos:

Materiales:

- Pescado entero y desechos (vísceras, cabezas, cola).
- Melaza (papelón)
- Desechos de piña y lechosa.
- Yogurt firme natural (180 g).
- Sal.
- Frascos de vidrio boca ancha de 1000 g,
- Tablas de faenado.
- Cuchillos.

Equipos:

- Balanza de precisión.
- Molino o procesador de alimentos.
- pHmetro.

Reactivos:

- Ácido sulfúrico
- Buffer 4 y 7.

4.- Procedimiento:

4.1. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS:

- Moler el pescado entero junto con los desechos.
- Dividir la cantidad de pescado en tres partes iguales.
- Pesar cada parte.
- Elaborar los tipos de ensilados cada uno por duplicado, de acuerdo a las formulaciones.
- Medir pH.
- Incubación: - Microbiológico → (40 – 42 °C x 72 h).
- Químico → Temperatura ambiente

4.2. FORMULACIONES:

Fórmula 1. Pescado, melaza, yogur: 350 g de pescado, 52,5 g de melaza, 35 g de yogur y 437,5 g de mezcla en cada frasco de 1000 g por duplicado.

Fórmula 2. Pescado, melaza, yogur, frutas: 350 g de pescado, 52,5 g de melaza, 35 g de yogur, 52,5 g de frutas y 490 g de mezcla en cada frasco por duplicado.

Fórmula 3. Pescado, ácido sulfúrico: 350 g de pescado, 17,5 g de ácido sulfúrico al 25 % por duplicado. Medir pH final.

NOTA: Melaza (15 %), Yogur (10 %), desechos de fruta (15 %).
Todos los porcentajes dados son en base al peso del pescado.

- Discuta los resultados obtenidos e incluya en su informe:
 - Diferencias entre ensilado químico y microbiológico.
 - Esquema tecnológico del ensilado químico y biológico.
 - Uso del ensilado.
 - Ventajas y desventajas del ensilado.

5.- Bibliografía:

BERTULLO V. 1975. Tecnología de los productos y subproductos de pescado, moluscos y crustáceos. Hemisferio Sur, Universidad Estatal de Pensilvania. EEUU. 538 pp

SUZUKI T. 1987. Tecnología de las proteínas del pescado y krill. Acribia. España. 244 pp.

WINDSOR M, BARLOW S. 1984. Introducción a los subproductos de pesquería. Acribia. Zaragoza. España. 204 pp.

SIKORSKI E. 1994. Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación. En Acribia. Zaragoza. España. 342 pp.

GALLO M. 2004. Procesamiento de productos pesqueros salados en el Perú. Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP). Callao, Perú. Disponible en:

<http://www.oannes.org.pe/seminario/pagalloprocesamientoproductossalados.html>. (Acceso: 01.05.2023).

ANEXOS

Cuadro 1. Etapas de maduración del ensilado biológico.

Etapa	Descripción del producto.
1	Masa compacta.
2	Comienza el ablandamiento de la masa, separándose una fase fluida en el fondo.
3	Masa pastosa y fluida, acumulo de líquido en el fondo del recipiente.
4	Material homogéneo, licuado de viscosidad variable.

Cuadro 2. Evaluación de la calidad organoléptica del ensilado de pescado.

Característica	Bueno	Regular	Inaceptable
Olor	Ácido, suave	Picante, penetrante	Pútrido, rechazable
Color	Marrón o gris claro	Marrón o gris oscuro	Gris oscuro o negro
Consistencia	Líquido-pastosa	Líquido-pastosa	pastosa
Sabor	Ácido suave ligeramente amargo	Picante muy amargo	No recomendable

Cuadro 3. Formato para la recolección de los datos de la evaluación de la calidad del ensilado de pescado durante almacenamiento (2 semanas).

Fecha	Tipos de ensilado			
	Melaza/yogur	Melaza/yogur piña	Melaza/Yogur lechosa	Ácido sulfúrico
xx/xx/xx	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:
xx/xx/xx	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:
xx/xx/xx	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:	Olor: Color: Consistencia: Sabor: pH:

PRÁCTICA Nº 10

PARTE 1. ELABORACIÓN DE MARINADAS

1.- Introducción:

Al mezclar o combinar vegetales y carnes se obtienen productos alimenticios balanceados, ya que aportan proteína animal y vegetal, lípidos, carbohidratos, vitaminas, etc. Entre uno de los productos con esta combinación encontramos a la marinada o escabeche frío, un producto de amplio consumo en países europeos y que es clasificado como una semiconserva.

Escabechar consiste en conservar el pescado con ayuda de soluciones de cloruro de sodio y ácido acético. Existen tres clases principales de escabeche, a saber: fríos, cocidos y fritos. Estas son conservas para cuya elaboración el pescado, cortado en trozos, es inicialmente sometido a un tratamiento con sal y ácido acético.

La marinada es un producto alimenticio no cocido, en el cual se emplea carne (sardina, atún) y hortalizas crudas, curadas en una salmuera de sal-azúcar-ácido acético, que ejerce cierto efecto preservante o conservante. El contenido final de ácido acético en el líquido de cobertura debe ser de un 2,5 % lo cual desarrolla acción conservadora debido a la sensibilidad de los microorganismos frente a concentraciones elevadas de iones de hidrógeno.

La sal en concentraciones de 2-3 % provoca la deshidratación de los tejidos como consecuencia de procesos de intercambio de concentraciones,

a la vez que frena la hidrólisis de las proteínas causada por enzimas. Para prolongar la vida comercial de las marinadas también se utilizan sustancias que reducen la actividad de agua, como la glucosa, sacarosa o xilosa. La sacarosa necesita una concentración de 15-20 % para disminuir la actividad de las bacterias ácido-lácticas heterofermentativas. Por razones de sabor, se considera que el 12 % de sacarosa es el contenido máximo de azúcar en los tejidos del pescado marinado. A veces se refuerza con el uso de benzoato de sodio, ácido benzoico, cítrico y láctico; además, los productos marinados pueden ser blanqueados con peróxido de hidrógeno.

La marinada después de ser elaborada, se puede someter a un proceso de pasteurización y así alargar la vida útil. Éstos productos se mantienen bajo refrigeración, dando lugar a una duración de 4 semanas.

2.- Objetivos:

- Conocer y aplicar el proceso de elaboración de marinadas.
- Evaluar el producto elaborado.

3.- Materiales, equipos, materias primas y aditivos:

Materiales:

- Mesones y tablas de faenado.
- Cuchillos.
- Envases (ollas, bandejas de aluminio, tinas, tobos, bol, etc.).

- Envases de vidrio boca ancha (Ej. 495 g del tipo utilizado para mayonesa).
- Cucharones.
- Coladores.

Equipos:

- Balanza de precisión.
- Refrigerador.
- Cocina.
- Cronómetro.

Materias primas y aditivos:

- Sardina.
- Zanahoria.
- Pimentón.
- Cebolla.
- Especias (ajo, orégano, laurel, etc.).
- Vinagre comercial.
- Sal comercial (de mesa).
- Azúcar.

4.- Procedimiento:**4.1. SARDINAS:**

- Evaluar organolépticamente la materia prima.
- Pesar la materia prima.

- Escamar y eviscerar las sardinas
- Eliminar cola y cabeza a las sardinas
- Abrir las sardinas por la zona ventral y eliminar la espina dorsal.
- Pesar los desperdicios y calcular el rendimiento.
- Enjuague los filetes obtenidos con agua potable.
- Sumergir los filetes obtenidos en una solución de ácido acético 5 % y sal 3 % durante 30 minutos.

NOTA: la solución debe estar fría. La relación filetes-solución será 1:1.

4.2. VEGETALES:

- Evaluar organolépticamente la materia prima.
- Pesar la materia prima.
- Eliminar: la piel o concha a las zanahoria y las cebollas, semillas y pedúnculo al pimentón.
- Lavar los vegetales con agua potable, escurrir y picar en ruedas y/o tiras finas (de aproximadamente 3 mm).
- Pesar los desperdicios y calcular el rendimiento.

4.3. LÍQUIDO DE COBERTURA:

- Elaborar una solución de ácido acético 2,5 %, sal 2 % y azúcar 3 %. Previamente determinar la acidez total al vinagre comercial.

NOTA: la solución puede ser aromatizada con las especias (orégano, laurel) y el ajo, colocando estos en vinagre puro por 30 minutos o más.

4.4. MARINADA:

- Transcurrido los 30 minutos escurrir los filetes.
- Colocar en forma de capas, los vegetales y filetes dentro de los frascos de vidrio boca ancha (previamente esterilizados).
- A los envases llenos adicionar el líquido de cobertura procurando extraer todo el aire atrapado.
- La relación producto escurrido o sólido-líquido de cobertura, debe ser 1:1.
- Culminado el llenado, tapar y llevar el producto elaborado a refrigeración por 3 semanas.
- Cumplido el tiempo evaluar sensorialmente.
NOTA: los frascos junto con sus tapas deben ser esterilizados previamente para garantizar en lo posible un envasado aséptico.
- Para su informe debe incluir:
 - El esquema tecnológico de la elaboración de marinadas realizada en el laboratorio.

PARTE 2. ELABORACIÓN DE ANTIPASTO

1.- Introducción:

Antipasto es una palabra italiana que significa literalmente "antes de la comida". Para los franceses es el equivalente al "hors d'oeuvre" y para los españoles el "entremés". En el ritual largo y variado de la cocina italiana se llama "antipasto" (plural "antipasti") a una serie de bocados diversos que funcionan como aperitivos, antes de los platos propiamente dichos. Como en italiano "pasto" significa comida, esos deliciosos entremeses que no son sino el preámbulo de la comida se llaman "antipasti", por esta razón.

Los antipastos son alimentos conservados bajo aceite, como el atún, salmón, sardinas, corazones de alcachofa y diversos vegetales entre otros. Por supuesto que ese método puede enriquecerse con el camino de los "escabeches cocidos o fritos" que con la participación de especias y cocimiento, logra sabores nuevos y duración en los pescados y otros alimentos.

En la elaboración de los antipastos, el pescado es frito en aceite vegetal a 160 – 180 °C. Como consecuencia de la fritura, la superficie del pescado adquiere una coloración marrón, como resultado de la reacción de Maillard, que da a este tipo de productos su aspecto y sabor peculiares. El pescado frito se coloca en un líquido de cobertura que contiene hasta un 2,5 % de ácido acético, 2 % de sal y 1 % de azúcar. Durante el almacenamiento, la sal y el ácido acético se difunden en el interior de los tejidos. Debido a que resultan prácticamente esterilizadas las capas externas del pescado durante

la fritura, el plazo de conservación de los escabeche fritos es más largo que el de los escabeches fríos.

2.- Objetivos:

- Conocer y aplicar el proceso de elaboración de antipasto.
- Evaluar el producto elaborado.

3.- Materiales, equipos, materias primas y aditivos:

Materiales:

- Mesones y tablas de faenado.
- Cuchillos.
- Cucharones.
- Coladores.
- Sartén.
- Envases (ollas, bandejas de aluminio, tinas, tobos, bol, etc.).
- Envases de vidrio boca ancha con tapa (Ej. 495 g del tipo utilizado para mayonesa).

Equipos:

- Balanza de precisión.
- Refrigerador.
- Cocina.
- Cronómetro.
- Termómetro.

Materias primas y aditivos:

- Sardina.
- Pepitonas y mejillones desbullados, etc.
- Zanahoria.
- Pimentón.
- Coliflor.
- Aceitunas.
- Vainitas.
- Especies (ajo, orégano, laurel, etc.).
- Vinagre comercial.
- Sal comercial (de mesa).
- Azúcar.
- Aceite vegetal comestible.

4.- Procedimiento:**4.1. SARDINAS:**

- Evaluar organolépticamente la materia prima.
- Pesar la materia prima.
- Escamar y eviscerar las sardinas
- Eliminar: cola y cabeza a las sardinas
- Abrir las sardinas por la zona ventral y eliminar la espina dorsal.
- Pesar los desperdicios y calcular el rendimiento.
- Enjuagar los filetes obtenidos con agua potable.
- Sumergir los filetes en una solución de ácido acético 5 % y sal 3 % durante 30 minutos.

NOTA: la solución debe estar fría. La relación filetes-solución será 1:1.

4.2. MARISCOS:

- Eliminar las conchas, viso y cualquier otra impureza de poseerlas.
- Lavar en agua potable, procurando eliminar todo rastro de arena.
- Sumergir en una solución de ácido acético 5 % y sal 3 % por 30 minutos.

NOTA: la solución debe estar fría. La relación filetes- solución será 1:1.

4.3. VEGETALES:

- Evaluar organolépticamente la materia prima.
- Pesar la materia prima.
- Eliminar: la piel o concha a las zanahorias, semillas y pedúnculo al pimentón y quitar las puntas a las vainitas.
- Lavar los vegetales con agua potable.
- Escurrir y picar en ruedas y/o tiras finas (de aproximadamente 0,5 a 1 cm) el pimentón y la zanahoria.
- Picar las vainitas en trozos de 5 cm aproximadamente y trocear el coliflor en inflorescencias pequeñas de 2 cm aproximadamente (el tallo central puede ser picado igual que la zanahoria).
- Pesar los desperdicios y calcular el rendimiento.
- Escaldar los vegetales en agua hirviendo: vainitas 5 min, coliflor 5-7 min, zanahoria 5-7 min, pimentón 1-3 min.

4.4. LÍQUIDO DE COBERTURA:

- Elaborar una solución de ácido acético 1,5 %, sal 2 % y azúcar 1 %. Previamente determinar la acidez total al vinagre comercial.

NOTA: la solución puede ser aromatizada con las especias (orégano, laurel) y ajo, colocando estas en vinagre puro por 30 minutos o más.

4.5. ANTIPASTO:

- Transcurrido los 30 minutos escurrir los filetes y mariscos.
- Sofreír los filetes y mariscos hasta un dorado suave.
- Colocar en forma de capas, los vegetales, filetes y mariscos dentro de los frascos de vidrio boca ancha (previamente esterilizados).
- Adicionar el líquido de cobertura en caliente (75-80 °C) a los envases llenos procurando extraer todo el aire atrapado.
- Adicionar una capa de aproximadamente 1 cm, de aceite vegetal comestible.
- La relación producto escurrido o sólido- líquido de cobertura será 1:1.
- Culminado el llenado, tapar y atemperar los envases.
- Llevar el producto elaborado a refrigeración por 8 días.
- Cumplido el tiempo evaluar sensorialmente.

NOTA: los frascos junto con sus tapas deben ser esterilizados previamente para garantizar en lo posible el envasado aséptico.

- Para su informe debe incluir:
 - El esquema tecnológico de la elaboración de antipasto realizado en el laboratorio.

5.- Bibliografía:

CODEX ALIMENTARIUS. 2012. Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros. 2da. Edición. FAO/OMS, Organización Mundial de la Salud/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. 263 pp.

DUYAR H, EKE E. 2009. Determinación de la producción y la calidad de la marinada de diferentes especies de pescado. Revista de avances animales y veterinarios, 8(2): 270-275.

HALL G. 2001. Tecnología del procesado del pescado. 1ra. Ed en español. Acribia. Zaragoza. España. 366 pp.

SIKORSKI Z. 1994. Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación. Edit. Acribia. Zaragoza. España. 342 pp.

HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	Manual de laboratorio de tecnología de alimentos acuícolas 209-4414
---------------	--

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Farías Vera, Carmen María	CVLA	C.I. 8.536.104
	C	
	e-mail	cmfarias@udo.edu.ve
	e-mail	cfarias.udomonagas@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor está registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el número de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

manual de laboratorio, prácticas, alimentos acuícolas
asociado

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Tecnología de Alimentos

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

La elaboración de este manual surge como una necesidad de contar con un documento escrito contentivo de las diferentes prácticas de laboratorio que exige el programa de la asignatura Tecnología de Alimentos Acuícolas (209-4414) y tiene como objeto facilitar a los estudiantes de la carrera Licenciatura en Tecnología de Alimentos, el desarrollo de las prácticas de la asignatura. El mismo está conformado por diez (10) guías prácticas y cada una contiene: introducción, objetivos, materiales, equipos, reactivos, procedimiento, fórmulas y bibliografía. Es el resultado de una cuidadosa condensación de diferentes fuentes bibliográficas y de ensayos prácticos producto de la experiencia en el laboratorio durante muchos años, lo que ha permitido una mejora continua de su contenido. La efectividad de la metodología ha sido demostrada en innumerables investigaciones científicas lo que garantiza la confiabilidad de los resultados que se obtengan a través de ella y su replicación en diferentes Trabajos de Grado. Las prácticas de Tecnología de Alimentos Acuícolas, permiten al estudiante una mejor comprensión de las teorías y conceptos discutidos en la clase al aplicar y desarrollar de manera experimental los conocimientos adquiridos sobre los diferentes temas contenidos en la asignatura, obteniendo a través de su ejecución su mejoramiento académico, así como, habilidades, destrezas y la capacitación necesaria para tener un buen desempeño futuro en el campo laboral en una de las tecnologías bases de la Tecnología de Alimentos.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor está registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el número de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023		

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para inglés es en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOASI_FVCM2023

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)
Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Profesor Asociado

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarium en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Trabajo de Ascenso

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias Aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. *Abul K. Bashirullah*, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago, a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 6/6

Derechos:

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): "Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."



Prof. Carmen Fariás

C.I.: 8.536.104

AUTOR

