

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



Manual de prácticas de laboratorio:
Inocuidad Alimentaria

Dr. Martín Talavera Rojas

Elaboró: Dr. Valente Velázquez Ordoñez

Fecha: Enero 2018

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno

Fecha de
aprobación

26/06/2019

26/06/2019



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



ULTIMA REVISIÓN

Revisores: Dr. Valente Velázquez Ordóñez
Dr. Benjamín Valladares Carranza
Dr. Jorge Antonio Varela Guerrero

**Fecha de
aprobación**

<u>28 /01/2025</u>	<u>28/01/2025</u>
H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia								
Licenciatura	Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia								
Unidad de aprendizaje	Inocuidad Alimentaria		Clave	L43866					
Carga académica	2	4	6	8					
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Seriación	Ninguna		Ninguna						
	UA Antecedente		UA Consecuente						

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	☐	Curso taller	☒
Seminario	☐	Taller	☐
Laboratorio	☐	Práctica profesional	☐
Otro tipo (especificar)			

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	☐	No escolarizada. Sistema virtual	☐
Escolarizada. Sistema flexible	☒	No escolarizada. Sistema a distancia	☐
No escolarizada. Sistema abierto	☐	Mixta (especificar)	

Formación común

☐	☐
☐	☐
☐	☐

Formación equivalente

Unidad de aprendizaje



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Reestructuración 2015

--

--



CONTENIDO

	Página
Datos de identificación	2
Contenido	4
Prácticas	
1.- Determinación de la frescura de la carne	6
i.- Prueba de Nessler	8
ii.- Prueba de Eber	9
iii.- Prueba de Tilman	10
2.- Exámenes físico-químicos de la leche cruda	13
i.- Características organolépticas de la leche fresca	13
ii.- Determinación de la densidad de la leche	14
iii.- Determinación de la acidez de la leche cruda por titulación con hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 N	15
iv.- Determinación de la acidez de la leche mediante la prueba de alcohol	17
v.- Determinación de cloruros por el método de Volhard	18
3.- Control de calidad de los productos de la pesca	20
i.- Identidad del producto pesquero	20
ii.- Grado de frescura o vitalidad del producto	21
iii.- Inspección sensorial directa	22
4.- Inspección sanitaria del huevo	26
i.- Determinación de la cutícula	27
ii.- Determinación del peso	27
iii.- Prueba de flotación	27
iv.- Prueba de la extensión en plato	28



1.Determinación de frescura de la carne

INTRODUCCIÓN

La carne es un alimento altamente perecedero cuyo manejo deficiente, representa un riesgo para la salud del consumidor y que implica pérdidas parciales o totales siendo estas sanitarias y económicas; debiéndose detectar los cambios deteriorantes que pueden hacer variar sus características intrínsecas, los cuales dependerán de factores ambientales (alta temperatura y humedad, aerobiosis y anaerobiosis) y del tipo y cantidad de microorganismos presentes (bacterias, hongos y levaduras).

Dentro de los cambios deteriorantes de origen microbiano más frecuentes se encuentra la putrefacción, enmohecimiento, enranciamiento y limosidad superficial, siendo el principal, la putrefacción en sus presentaciones superficial y profunda.

Las reacciones químicas que se llevan a cabo en la carne originan la descomposición de las proteínas y aminoácidos que generan la presencia de aminas de bajo peso molecular, amoníaco y ácido sulfhídrico; estos cambios inciden en las características sensoriales de la carne que son fácilmente evidenciables (olores pútridos y ácidos; aspecto viscoso y pegajoso de la superficie de la carne, disminución de la consistencia, hinchazón, gelatinosa, blandura y cambio de coloración).

OBJETIVO

El discente evaluará las características de frescura de la carne, mediante la utilización de pruebas químicas, como la determinación de amoníaco (NH_3) y ácido sulfhídrico (H_2S), empleando las pruebas de Nessler para amoníaco (NH_3), Eber para amoníaco (NH_3) y ácido sulfhídrico (H_2S) y Tilman para decoloración del azul de metileno por reducción del hidrógeno (H_2) de la muestra. La práctica se desarrollara en 3 sesiones de 2 horas cada una a realizar en la unidad de prácticas de la FMVZ.

MATERIAL

i.Biológico

- Carne fresca refrigerada (250 g)
- Carne sin refrigerar de 4 y 8 días (250 g)

ii.Cristalería

- Frasco con tapa esmerilada
- Frasco ámbar
- Matraz de Erlenmeyer con tapón de hule de 50, 100 y 250 mL.
- Pipeta
- Plato
- Probeta graduada de 1000 mL.
- Tubo de ensayo
- Vaso de precipitado de 250 mL.
- Varilla de vidrio



- Vidrio de reloj

iii. Escritorio

- Libreta para notas
- Bolígrafo

iv. Instrumental

- Pinzas de disección
- Tijeras

v. Laboratorio

- Algodón
- Bata
- Papel filtro
- Tiras reactivas de nitritos (Nitritest)
- Tira de papel filtro

vi. Reactivos

- Ácido clorhídrico (HCl)
- Agua destilada
- Alcohol
- Acetato de plomo ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$)
- Ácido clorhídrico (HCl)
- Azul de metileno
- Éter etílico
- Hidróxido de sodio (NaOH) al 10%
- Reactivo de Nessler
- Reactivo de Eber
- Reactivo de Tilman
- Yoduro de potasio (KI)

METODOLOGÍA

i. **Prueba de Nessler para NH_3**

Poner a macerar 10 g de cada muestra, preparada en un vaso de precipitado de 250 mL con 100 mL de agua destilada por espacio de 30 minutos con agitación periódica.

Pasados los 30 minutos se filtra.

Puede utilizarse para la determinación del NH_3 el filtrado obtenido para la determinación del cloruro de sodio (NaCl), pH y acidez.

En un tubo de ensayo se añade 1 mL del filtrado y 10 gotas del reactivo de Nessler.

Se agita el tubo de ensayo y se observan los cambios de coloración o transparencia.



Al mismo tiempo se prepara un blanco, con agua destilada más 10 gotas del reactivo de Nessler.

Preparación del reactivo

Se disuelven 6 g de cloruro de mercurio (HgCl_2) en 50 mL de agua caliente y se emplea una solución de yoduro de potasio (KI) en una cantidad de 7.4 g en 50 mL de agua para que se precipite.

El coágulo producido debe lavarse bien, realizando repetidas veces la decantación o filtración.

Al coágulo decantado de cloruro de mercurio HgCl_2 se le agregarán 5 g de yoduro de potasio (KI) y la mezcla se disolverá en un pequeño volumen de agua.

La solución obtenida se verterá en una probeta graduada de 1000 mL de capacidad, se agregarán 65 mL de hidróxido de sodio (NaOH) al 30%, se completará con agua hasta el nivel de la marca y se mezclará. Al cabo de 24 horas la solución limpia o transparente se separará, partiéndola en un frasco ámbar. Debe guardarse en la obscuridad y en refrigeración (4°C).

Interpretación de resultados y dictamen

Si no hay cambio de coloración al añadir 10 gotas del reactivo de Nessler, la reacción es negativa (carne fresca).

Un amarillo tenue corresponde a una reacción ligeramente positiva.

Si el extracto se vuelve amarillo y aparece en él una turbidez débil al añadir 6 gotas del reactivo; la reacción es medianamente positiva (carne en estado inicial de descomposición).

Si el extracto toma color amarillo naranja enturbiándose al añadir las primeras gotas y al añadir 10 gotas en el fondo del tubo se observa un sedimento, la reacción es positiva (carne putrefacta, corrompida).

ii. Prueba de Eber para NH_3

Se prepara un tubo de ensayo con un tapón al cual se le ha insertado una varilla de cristal. Se añaden 2 o 3 mL del reactivo de Eber con una pipeta sin tocar las paredes del tubo de ensayo.

Luego se tapa el tubo de ensayo, colocando en el extremo de la varilla un pedazo de la muestra, teniendo cuidado que ese extremo de la varilla quede alrededor de 1 cm por encima del reactivo.

Las muestras no pueden tener contacto ni con el reactivo ni con las paredes del tubo de ensayo.

Preparación del reactivo

Se mezcla un volumen de ácido clorhídrico (HCl) con 3 volúmenes de alcohol y 1 volumen de éter etílico; esta mezcla debe hacerse en un frasco de tapa esmerilada.

Interpretación de resultados y dictamen

La presencia de humo blanco de NH_4Cl alrededor de la muestra indica presencia de NH_3 .



Los humos pueden descender también a la superficie del reactivo de Eber.
Esta prueba es apreciable para determinar el estado de conservación de la carne fresca.

Determinación cualitativa del ácido sulfhídrico (H_2S)

En un matraz de Erlenmeyer de 50 ó 100 mL se pesan 5 g de muestra finamente preparada.

Se le añade 10 mL de H_2SO_4 al 10%.

Se coloca en la boca del matraz Erlenmeyer un tapón de algodón cubierto con papel filtro humedecido previamente en solución de acetato de plomo ($Pb(C_2H_3O_2)_2$) al 10%.

Se deja en un lugar oscuro durante 24 horas.

Pasado ese tiempo se observa si el tapón está manchado y de qué color.

Preparación de la solución de acetato de plomo alcalinizado

A la solución preparada de acetato de plomo ($Pb(C_2H_3O_2)_2$) al 10%, se le añade una solución de hidróxido de sodio ($NaOH$) al 10% en la cantidad necesaria para disolver el coágulo que se ha formado.

Interpretación de resultados y dictamen.

Si el tapón no está coloreado, la reacción es negativa.

Si toma un color pardo tenue, se considera la reacción ligeramente positiva.

Si el color es pardo, la reacción es medianamente positiva.

Si es negro, la reacción es positiva.

iii. Prueba de Tilman

Se pesan 5 g de muestra finamente preparada en un matraz Erlenmeyer de 250 mL.

Se le agregan 30 mL de agua destilada y 1 mL de solución de Tilman.

Se calienta a $318^\circ K$ y se tapa.

Preparación del reactivo de Tilman

Se pesa 1 g de azul de metileno en un vidrio reloj previamente lavado y se vierte en un vaso de precipitado de 250 mL, se miden con probeta 100 mL de alcohol, se añade en el vaso de precipitado, agitando para disolver todo bien.

Para preparar la solución de Tilman verdadera, se toman 5 mL de la solución anteriormente preparada y se le añaden 200 mL de agua destilada.

Interpretación de resultados y dictamen

Se observa por un período de 1 hora.

Si el color es azul, la reacción es negativa

Si el color es azul verdoso, la reacción es ligeramente positiva

Si el color es verdoso, la reacción es medianamente positiva



Si el color es azul claro o decoloración, la reacción es positiva

Al finalizar la práctica de 2 horas, los equipos elaboraran un reporte por escrito que será presentado, analizado y comentado por los coordinadores de cada equipo de discentes frente al grupo, en una sesión de 2 horas.

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos con las pruebas de Nessler, Eber y Tilman, practicadas a las muestras de carne, el discente emitirá el dictamen correspondiente, apoyándose en la legislación sanitaria y zoosanitaria aplicable.

EVALUACIÓN

El criterio de evaluación será en base a:

- El discente encargado de llevar las muestras de carne, lo deberá hacer en la fecha y horario establecido
- Presentación y uso adecuado del equipo de seguridad
- Participación en el desarrollo de la práctica.
- Comportamiento mostrado durante la estancia en el laboratorio.
- Habilidad y destreza del discente para la realización de la práctica.
- Elaboración de los dictámenes y destino de las muestras analizadas.
- Reporte de la práctica en tiempo y forma que incluya resultados y apoyo bibliográfico consultado.

CUESTIONARIO

- 1.- Explique la utilidad de las pruebas de Nessler, Eber y Tilman.
- 2.- ¿Que otras pruebas conoce para identificar las alteraciones de la carne?
- 3.- ¿Que compuestos se determinan con cada una de las pruebas?
- 4.- Describa las medidas que se deben tomar en cuenta para evitar que se alteren las características intrínsecas de la carne.
- 5.- Mencione el sustento legal sanitario y zoosanitario para la dictaminación.

BIBLIOGRAFIA

- Martínez Conde, M. Guía del Inspector titular veterinario. editorial AEDOS, España 1980.
- Farchmin, G. Inspección Veterinaria de Alimentos. Acribia. Zaragoza, España. 1967.
- Secretaría de Salud.: Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1984.
- Secretaría de Salud.: Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1999.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.: Ley Federal de Sanidad Animal. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 2007.



- Secretaría de Agricultura y Ganadería.; Reglamento para la Industrialización Sanitaria de la Carne. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1952.
- <https://books.google.com.mx/books?id=aOuMC7Dm59kC&printsec=frontcover&dq=higiene+de+la+carne&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwirkYG8s9DYAhWI54MKHYG6BjkQ6AEIKDAA#v=onepage&q=higiene%20de%20la%20carne&f=false>



2. Exámenes físico-químicos de la leche cruda

OBJETIVO

Identificar las posibles alteraciones y adulteraciones de la leche mediante el análisis físico-químico del producto, aplicable a la normatividad en consideración de los resultados para ser considerada como una leche apta o inapta para consumo humano y el proceso de industrialización.

MATERIAL

Muestra de leche 100 mL.
Vaso de precipitado de 25 mL.
Probeta de 250 mL.
Lactodensímetro tipo Queben
Termómetro

MÉTODO

i. Características organolépticas de la leche fresca

Colocar la probeta sobre la mesa de trabajo en una superficie plana, y se llena lentamente con la leche homogenizada, dejar reposar para evitar la presencia de burbujas al ser decantada para evitar una lectura con error. Posteriormente se introduce cuidadosamente el lactodensímetro al centro del recipiente en el nivel del menisco, evitando que toque las paredes, dejar que flote libremente evitando tocar las paredes del recipiente. Se registra la temperatura del termómetro.

Resultados y observaciones

La leche fresca de calidad debe cumplir las siguientes propiedades organolépticas:

Aspecto: líquido homogéneo; no puede tener grumos o separada en dos fases.

Color: blanco opaco o blanco cremoso. Otros colores son símbolos que indican alteraciones por mastitis toxemia y hemorragias en glándula mamaria u contaminación ambiental orgánica.

Olor: característico de la leche; olores extraños son consecuencia de proliferación de bacterias, suciedad del equipo de ordeño, sabores del forrajes u otros productos.

Sabor: poco dulce y agradable; un sabor agrio se atribuye a la proliferación bacteriana y hongos que producen el enranciamiento de la grasa butírica.

CUESTIONARIO

- 1.- ¿Menciona cuáles son las pruebas organolépticas que se realizan a la leche
- 2.- ¿Cuál sería la sospecha de una leche de olor ácido



ii. Determinación de la densidad de la leche

MATERIAL

- Probeta de vidrio, metal ó plástico de 250 ó 500 mL.
- Lactodensímetro
- Termómetro

MÉTODO

Se coloca la probeta sobre una superficie plana y se llena con la muestra de leche, previamente homogenizada, evitando la formación de espuma debido a que impide una lectura adecuada.

Se introduce con cuidado el lactodensímetro en la parte central, evitando el contacto con las paredes de la probeta, dejándolo que flote libremente hasta que quede estacionado y a nivel constante. En ese momento se realiza la lectura, en la escala de grados lactométricos, tomando como base la parte superior del menisco que forma la leche con la pared del lactodensímetro y se toma nota de la temperatura que registra el termómetro.

Para una correcta determinación de la densidad, la temperatura de la leche deberá estar a 15.5° C. Será necesario hacer la corrección a la lectura en grados lactométricos de acuerdo con la temperatura de la leche en el momento de la determinación.

Para efectuar dicha corrección, se deberá sumar o restar, respectivamente 0.0002° lactométricos a la densidad leída en la escala de densidad aparente (DA) con el fin de poder obtener la densidad real (DR) de la muestra.

RESULTADO

El Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios vigente en México, señala que la leche cruda para consumo humano deberá tener una densidad no menor a 1.031 a 15.5° C.

Ejemplo de dos determinaciones de densidad:

Si las lecturas obtenidas fueron de 32 grados lactométricos y 12° C. tendremos:

$$DA = 32^\circ \text{ lactométricos} = 1.032.$$

$$\text{Temperatura} = 12^\circ \text{C} = 3^\circ \text{C por debajo de } 15^\circ \text{C} \text{ así que } 0.3 (0.0002) = 0.0006 \\ \text{de donde } 1.032 - 0.0006 = 1.0314 \text{ (DR)}$$

Si las lecturas obtenidas fueron: 31° lactométricos y 18° C tendremos:

$$DA = 31^\circ \text{ lactométricos} = 1.031$$

$$\text{Temperatura} = 18^\circ \text{C} = 3^\circ \text{C por encima de } 15^\circ \text{C, así que } 0.3 (0.0002) = 0.0006 \\ \text{de donde } 1.031 + 0.0006 = 1.0316 \text{ (DR)}$$



CUESTIONARIO

- 1.- ¿Menciona con que equipo se realiza de determinación de la densidad de la leche?
- 2.- ¿A qué temperatura debe estar la leche para realizar la prueba y su influencia en el resultado esperado?.

iii. Determinación de la acidez de la leche cruda por titulación con hidróxido de sodio (NaOH) 0.1N

MATERIAL

- Pipeta volumétrica de 10 mL.
- Bureta de 24 mL, graduada en 0.1 mL.
- Matraz Erlenmeyer de 50 mL o cápsula de porcelana blanca

Reactivos:

Hidróxido de sodio (NaOH) 1N

Solución alcohólica de fenofaleína al 1%

MÉTODO

Mezclar bien la leche, medir 9 mL con la pipeta y depositarla en el matraz o en la cápsula, se considera que es más preciso pesar 9 g y se agregan de 3 a 5 gotas de fenofaleína al 1%. El reactivo de fenofaleína al 1% se prepara de la siguiente forma: se deposita 1.0 g de fenofaleína en 100 mL de alcohol etílico y se homogeniza; se conserva en un frasco ámbar a temperatura ambiente.

Una vez depositada la solución de NaOH 0.1N en la bureta, se abre la llave y se deja caer sobre la leche y titularla hasta que aparezca un color rosa pálido, el cual debe persistir durante 10 a 15 segundos. Se observa en la columna de la bureta la cantidad total de mL de NaOH 0.1N agregada a la leche, se interpreta en forma directa como la cantidad de ácido láctico presente en la leche y se expresa en términos de g/L (gramos de ácido láctico, por litro de leche). Si se requiere expresar en %, deberá dividirse el resultado entre 1000 y multiplicarse por 100, lo que equivale a dividir el resultado original entre 10.

P.E. Si la cantidad de leche titulada fuera de 9 mL ó 9 g; de ácido láctico para realizar el cálculo se deberá aplicar la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Ac. Láctico} = \frac{\text{mL. de NaOH} \times N (\text{NaOH}) \times 0.09 \times 100}{\text{mL. ó gramos de muestra}}$$

RESULTADOS

El Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios indica que la leche cruda destinada para consumo humano directo deberá presentar una acidez no menor de 1,3 ni mayor de 1,7 g/L, expresada como ácido láctico.

CUESTIONARIO



1.- ¿Menciona cuál es el grado de acidez de la leche fresca cruda destinada para consumo humano?

2.- ¿A qué se debe el incremento en el grado de acidez de la leche?

iv. Determinación de la acidez de la leche mediante la prueba del alcohol

MATERIAL

2 pipetas de 5 mL.

1 tubo de ensayo

- Reactivos:

Alcohol etílico al 68%

Alcohol etílico al 72%

MÉTODO

Se deposita en el tubo de ensayo 5 mL. de leche y 5 mL. de alcohol etílico al 68% y en otro tubo la misma cantidad de leche y de alcohol al 72%. Se mezcla por agitación, observando la mezcla a través de las paredes del tubo para detectar la presencia de grumos. Puede resultar más evidente si se vacía la mezcla en una superficie oscura. La presencia de grumos ó floculos constituye una reacción positiva, y se considera que es evidencia de que la acidez de la leche rebasa a 0.22% de ácido láctico.

RESULTADOS

El calostro también coagula con esta prueba debido a la acidez natural de la secreción calostrual mamaria

El Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios vigente en México, menciona que la leche cruda para consumo humano dará reacción negativa a la prueba del alcohol al 68%. Como una opción más los industriales la utilizan como una prueba rápida de andén para seleccionar la leche que van a procesar.

CUESTIONARIO

1.- ¿Menciona porque se produce la floculación de la leche con la solución de alcohol al 68% y 72%?

2.- ¿Para qué se utiliza la solución al 72%?

v. Determinación de cloruros por el método de Volhard

MATERIAL

1 Matraz Erlenmeyer de 250 mL.

1 Bureta de 25 mL.



3 Pipetas de 10 mL.
1 Pipeta de 5 mL.
1 Probeta de 100 mL.

Reactivos:

Solución 0.1 N de nitrato de plata
Solución 0.1 N de sulfocianuro de potasio (ó amonio)
Solución concentrada de ácido nítrico
Solución saturada de sulfato férrico amoniacal
Agua destilada

MÉTODO

Depositar 10 mL. de leche en el matraz, adicionar 10 mL. de nitrato de plata 0.1 N; agregar 10 mL. de ácido nítrico concentrado y calentar suavemente hasta ebullición durante pocos minutos. Una vez que el líquido aparezca cristalino y de color amarillo pálido, se enfría y se adicionan 100 mL. de agua y 2 mL. de la solución indicadora de sulfato férrico amoniacal. A continuación se titula el exceso de nitrato de plata con la solución 0.1 N de sulfocianuro de potasio previamente depositada en la bureta, hasta que se presente un cambio de color al rojizo-café, que permanece algunos minutos, 10 mL indica el final de la reacción.

La cantidad de cloruros se determina teniendo en cuenta que: 1 mL. de solución 0.1 N de nitrato de plata= 0.03545 g Cl y mediante la siguiente fórmula:

Cloruros (Cl) g/l=(V1N1-V2N2) 3.545

En donde:

V1=mL de nitrato de plata 0.1N

N1= Normalidad de la solución de nitrato de plata

V2= mL de sulfocianuro de potasio 0.1N

N2= Normalidad de la solución de sulfocianuro de potasio

RESULTADOS

El Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios vigente en México indica que la leche para consumo humano deberá contener no menos de 0.8, ni más de 1 g/L de cloruros, expresados como cloro por el método de Volhard.

CUESTIONARIO

1.- ¿Cuál es la importancia de determinar los cloruros en la leche de las vacas?



2.- ¿Cuál es el nivel de cloruros permisible en la leche destinada para el consumo humano?

BIBLIOGRAFIA

- Farchmin, G. Inspección Veterinaria de Alimentos. Acribia. Zaragoza, España. 1967.
- Secretaría de Salud.: Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1984.
- Secretaría de Salud.: Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1999.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.: Ley Federal de Sanidad Animal. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 2007.
- Norma Oficial Mexicana. NOM-091-SSA1-1994. Bienes y servicios. Leche pasteurizada de vaca. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- Norma Oficial Mexicana. NOM-155-SCFI-2003. Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.



3. Control de calidad de los productos de la pesca.

OBJETIVO:

Que el discente realice la identificación taxonómica del producto pesquero, detecte y explique alteraciones y adulteraciones en estos productos y determine el grado de frescura y vitalidad que le permita emitir el dictamen respecto a la aptitud del producto para consumo humano.

i. Identidad del producto pesquero

Se inicia la inspección minuciosa del producto, tomando nota de las características anatómicas que permitan identificar el espécimen apoyándose en la clasificación taxonómica.

Peces

Elasmobranquios.- Esqueleto cartilaginoso, respiración branquial, sin opérculo y con fisura braquial (selaceos) Ej. tiburón, raya y esturión.

Teleóstomos.- Esqueleto osificado, realizan la respiración branquial, con opérculo, la mayoría con escamas planas (teleósteos) Ej. lisa, atún, sierra, huachinango, mojarra, carpa, mero, bagre, sardina, pampano, róbalo, trucha y charal.

Moluscos

Gasterópodos.- Poseen un pie ventral que les sirve para locomoción, están provistos de una sola concha en forma de espiral. En la cabeza poseen tentáculos sensoriales y retráctiles en cuyo extremo suelen situarse los ojos, las especies acuáticas, presentan respiración branquial. Ej. caracol, abulón y pata de mula.

Lamelibranchios.- Tienen branquias en forma de láminas, no presentan cabeza diferenciada y la parte anterior del cuerpo forma el pie en forma de hacha, poseen dos valvas articuladas en su cara dorsal, por una especie visagra o charnela. Ej. mejillón, almeja y ostión (ostra).

Cefalópodos.- Tienen tentáculos ó patas alrededor de la cabeza, que presentan ventosas prensiles, su cuerpo tiene forma de saco y en la parte anterior se localiza la cabeza provista de ojos y boca en forma de pico de loro, cerca del ano cuentan con una bolsa de tinta, que utilizan como medio de defensa. Ej. calamar, sepia y pulpo.

Crustáceos.- Artrópodos acuáticos de respiración branquial, su cuerpo es segmentado rodeado por exoesqueleto quitinoso a manera de caparazón, se divide en tres regiones:



perión que comprende el cefalotorax y abdomen, el pleón ó cola y el telson, poseen placas en forma de aletas para nadar, además tienen cuatro antenas ó apéndices prebucales cefálicos que desempeñan funciones sensoriales.

Los crustáceos se subdividen en dos subclases y varias órdenes; subclase malacostraceos, orden decápodos, suborden:

Macruros.- Tienen cola grande y aleta caudal en forma de abanico. Ej. cangrejo de río, bogavante, langosta, langostino y camarones.

Braquiuros.- Su cola es corta, tienen aleta caudal en forma de abanico. Ej. Jaiba y cangrejo de mar.

ii. Grado de frescura o vitalidad del producto.

Pescados.

Aspecto lustroso ó irisado, son las características, primeras en desaparecer cuando pierde frescura, tornándose a un color mate y sin brillo.

Olor.- fresco, agradable, se percibe principalmente en las branquias, piel, cavidad abdominal; el olor poco dulzón, amoniacal y pútrido indicadores de alteración, son más perceptibles en la región anal y bucal.

Consistencia.- firme a la presión digital, ofreciendo resistencia que impedirá quede huella, cuando el pescado se deteriora el cuerpo se reblandece y queda marca de la presión.

Piel.- húmeda, clara y brillante de tonalidad viva, bien adherida a los tejidos, sin laceraciones, los colores de las diferentes especies se hacen menos intensos al perder frescura.

Secreciones.- cierta cantidad de mucus natural mantiene la piel húmeda, cuando el moco se torna opaco, viscoso y abundante es indicio de proceso de alteración.

Escamas.- firmemente adheridas a la piel y cubiertas por mucus, al aparecer y avanzar la alteración, se levantan y desprenden de la piel.

Ojos.- limpios, claros, brillantes, prominentes, transparentes y nítidos, al perder frescura se enturbian y presentan tonalidad rosa.

Opérculo.- bien adherido a la cabeza, húmedo y brillante, libre de manchas en su parte interna, cuando la alteración progresa se levanta ligeramente y presenta manchas parduzcas.

Branquias.- color rojo y brillante ó rosado, gradualmente va palideciendo tornándose con el tiempo rosa pálido, gris y por último se torna marrón ó verdoso.



Abdomen.- limpio, de olor fresco, paredes firmes y elásticas, no debe estar inflado ni presentar olores desagradables ó manchas.

Ano.- debe estar cerrado, conforme progresa la alteración, se relaja y hace prominente.

Vísceras.- deben ser lisas, brillantes, limpias y perfectamente diferenciadas.

Peritoneo.- generalmente de color negro ó fuertemente pigmentado y brillante, bien adherido a la pared de la cavidad abdominal.

Carne.- bien adherida a los huesos, particularmente a las costillas, de consistencia firme y elástica; coloración acorde a la especie de que se trate; puede ser blanca, rosada u oscura.

Columna vertebral.- de color gris perlado, enrojecimiento a lo largo, pudiendo presentar algunas manchas de sangre fresca.

Moluscos

Lamelibranchios.- conchas o valvas herméticamente cerradas, contienen pequeña cantidad de agua intervalvar, limpia, incolora y olor agradable.El animal debe estar vivo y adherido a las valvas.

Gasterópodos.- El animal debe estar vivo, el contenido líquido debe ser limpio, olor agradable y estar bien adherido a la concha.

Cefalópodos.- La superficie del cuerpo debe ser húmeda, brillante, coloración típica, según la especie y ojos vivaces algunos permanecen bastante tiempo vivos después de su captura.

Crustáceos

Permanecen vivos mucho tiempo después de su captura, caparazón ligeramente húmedo y brillante, apéndices adheridos al cuerpo, abdomen ligeramente tenso, globo ocular lleno, brillante y negro. Los langostinos tienen cuerpo tenso y consistente, color blanco brillante y transparente, ojos negros y vivos.

iii. Inspección sensorial directa

MATERIAL

- 1 plato
- 1 charola
- 1 pinza
- 1 tijera

MÉTODO



Pescados

En la verificación sensorial, debe seguirse el siguiente orden.

Examinar: color, olor, consistencia, aspecto del mucus cutáneo, estado de los ojos, de las branquias y cavidad branquial, signos de enfermedad, presencia de parásitos, características de la cavidad abdominal y vísceras; características de los músculos, estado del ano y de las escamas.

Deberá verificarse ambos lados del pescado, para reconocer la rigidez cadavérica.

En el caso de pescados planos (fusiformes) se colocan en forma horizontal tomándolos entre los dedos índice y pulgar a la mitad del cuerpo. Los pescados redondos: se toman por la cabeza. En los dos casos se observará el grado en el que el pescado se dobla.

Para reconocer la consistencia se presiona moderadamente observando si quedo huella persistente de la presión en la superficie.

El opérculo se levanta para reconocer el estado de las branquias e identificar los olores liberados, su intensidad y persistencia.

Debe incidirse en la línea media del abdomen, desde el ano a la altura de las branquias. En cada uno de estos extremos se practican cortes que permitan levantar la pared del abdomen en dirección dorsal ó bien iniciando el corte longitudinal a lo largo del dorso, paralelo a la espina dorsal, entre el ano y los arcos bronquiales, haciendo los cortes en los extremos de manera que la pared se revierta hacia la región ventral. Se realiza inspección minuciosa de la cavidad y de su contenido, además deben cortarse las masas musculares profundamente y en forma paralela al eje del cuerpo.

Moluscos.

Comprobar vitalidad, identificar olor, color, aspecto del cuerpo y de líquidos, estado de las valvas, aspecto y características de la carne.

En los bivalvos deberá abrirse las valvas con el extremo de las tijeras, producir estímulos para observar el cierre de las valvas. Se procederá a realizar cortes en el cuerpo del molusco para identificar olores.

En los cefalópodos decápodos, se incidirá el saco para identificar la concha interna.

Crustáceos

Verificar el color, tonalidades y aspecto del caparazón. Comprobar la vitalidad por movimientos del apéndice.

La rigidez cadavérica se comprobará fijando al crustáceo a la altura del cefalotorax entre los dedos pulgar e índice.

Se realizarán cortes en el caparazón y en las articulaciones de los apéndices para detectar olores, además color y textura de la carne.



RESULTADOS

Con base en una evaluación integral detallada y cuidadosa de cada una de las determinaciones, deberá llegarse a la dictaminación, de aptitud o no aptitud del producto para consumo humano, sustentándose en lo establecido en las Leyes, Reglamentos y Normatividad Sanitaria Vigente.

EVALUACIÓN

El criterio de evaluación será en base a:

- El discente encargado de llevar las muestras de productos de la pesca deberá hacer en la fecha y horario establecido
- Presentación y uso adecuado del equipo de seguridad
- Participación en el desarrollo de la práctica.
- Comportamiento mostrado durante la estancia en el laboratorio.
- Habilidad y destreza del discente para la realización de la práctica.
- Elaboración de los dictámenes y destino de las muestras analizadas.
- Reporte de la práctica en tiempo y forma que incluya resultados y apoyo bibliográfico consultado.

CUESTIONARIO

- 1.- Explique la utilidad de las pruebas de organolépticas en los productos de la pesca.
- 2.- ¿Que otras pruebas conoce para identificar las alteraciones de los productos de la pesca?
- 3.- ¿Que compuestos se determinan con cada una de las pruebas?
- 4.- Describa las medidas que se deben tomar en cuenta para evitar que se alteren las características intrínsecas de los productos de la pesca.
- 5.- Mencione el sustento legal sanitario y zoosanitario para la dictaminación.

BIBLIOGRAFÍA

- Martínez Conde, M. Guía del Inspector titular veterinario. editorial AEDOS, España 1980.
- Farchmin, G. Inspección Veterinaria de Alimentos. Acribia. Zaragoza, España. 1967.
- Secretaría de Salud.: Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1984.
- Secretaría de Salud.: Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1999.
- NOM-027-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.



- NOM-028-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados en conserva. Especificaciones sanitarias.
- NOM-029-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.
- NOM-030-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos en conserva. Especificaciones sanitarias.
- NOM-031-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos- refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.
- NOM-032-SSA1-1993. Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos en conserva. Especificaciones sanitarias
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.: Ley Federal de Sanidad Animal. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 2007.



4. Inspección sanitaria del huevo.

INTRODUCCIÓN

El huevo es uno de los alimentos de origen animal que posee mayor valor biológico, por sus nutrientes, pero puede convertirse en un vehículo de agentes nocivos que pudieran invadirlo dentro de la gallina (contaminación primaria) o luego de la ovoposición (contaminación secundaria), o como consecuencia de las reacciones entre sus diferentes componentes químicos.

Por lo que es de suma importancia su manejo adecuado desde la unidad de producción hasta la mesa del consumidor.

OBJETIVO

El discente evaluará la calidad sanitaria y organoléptica del huevo mediante la aplicación de diferentes métodos de inspección. Reconocerá las estructuras internas y externas del huevo. Identificará y explicará posibles alteraciones o modificaciones que se presentan en el huevo. Evaluará y clasificará el huevo con base en sus características internas y externas.

MATERIAL

- i. Biológico:
Huevo
- ii. Cristalería
Dos platos de superficie plana
Vaso de precipitado de 2000 mL.
- iii. Reactivos
Solución de fucsina básica al 1%
Solución de permanganato de potasio al 0.5%
Agua destilada
Solución salina al 12.5%
- iv. Equipo
Ovoscopio eléctrico (40-60) watts)
Vernier
Balanza

METODOLOGÍA

Inspección sensorial directa. Se toma el huevo integro, se inspecciona en detalle y con cuidado para tratar de detectar a través de los órganos de los sentidos en forma directa el color, limpieza, integridad, textura, olor, tamaño y forma.

La muestra a inspeccionar se toma con la mano izquierda, se coloca en posición vertical con su polo mayor hacia arriba y se examina en el ovoscopio, de tal manera que se pueda observar el huevo a trasluz, visualizando su interior sin romperlo. En seguida se somete a



una rápida rotación para hacer girar la yema y la clara, permitiendo observar las estructuras internas. Se puede ver la sombra de la yema, seguida de un punto claro formado por la reflexión de la luz de la parte inferior del cascarón a través de las chalazas y un punto oscuro producido por la rotación del extremo exterior de las chalazas. Este examen permite identificar la integridad del cascarón y sus alteraciones: grietas ciegas y franjas o bandas, éstas últimas se forman cuando el huevo cae dentro del útero o en el oviducto, así como el estado de frescura (tamaño y posición de la cámara de aire).

i. Determinación de la cutícula.

Algunos compuestos y la capa de mucina (cutícula) del cascarón, mediante una reacción química, hacen que la mucina fije el color de los compuestos. El huevo se introduce en una solución acuosa de fucsina básica al 1% o de permanganato de potasio al 0.5%, durante tres minutos, pasado este tiempo se enjuaga con agua. La cutícula se teñirá de un color violeta más o menos intenso. Se teñirá de un color amarillo marrón cuando se limpie (lijado) o lava.

ii. Determinación del peso.

El peso del huevo tiene una relación directa con el tamaño del mismo. A medida que pasa el tiempo el huevo se deshidrata y pierde peso, en tales condiciones un huevo fresco aunque de menor tamaño puede pesar más que otro más grande pero más viejo. Para determinar el peso se utiliza una balanza y posteriormente se procede a la clasificación del huevo con base en las normas.

iii. Prueba de flotación.

En los momentos de la puesta no existe la cámara de aire, pero aparece poco tiempo después y tiene un tamaño de 3 mm. Los huevos manejados sin cuidado pueden tener una cámara de aire temblorosa, a causa de la separación de las membranas internas y externas del cascarón. De acuerdo con el tamaño de la cámara de aire del huevo puede permanecer en el fondo o flotar cuando se deposita en una solución salina al 12.5%. Si permanece en el fondo tiene alrededor de 24 horas, si flota en el interior de la solución puede tener entre tres a cinco días y si va a la superficie tendrá más de cinco días.

iv. Prueba de la extensión o del plato.

Se emplea para observar sobre una superficie plana la posición y consistencia de la yema y las claras. En el huevo recién puesto la yema es redonda, turgente, centrada con relación a las claras que con una consistencia firme se identifican distribuidas en un nivel inferior muy cerca, y alrededor de la yema se encuentran las chalazas. En el huevo viejo la yema se presenta aplastada y descentrada con respecto a las claras las cuales se diferencian poco entre sí, son acuosas y más o menos extendidas alrededor de la yema.



Se pueden identificar algunos tipos de alteraciones tales como: enmohecimiento, putrefacción, manchas de sangre, parásitos, olores, etc.

Posteriormente el cascarón se rompe con cuidado hacia la mitad del huevo, con el borde de una espátula o cuchillo. Se procede a separar las dos mitades del cascarón y se deposita el contenido sobre un plato para observar la yema y la clara.

RESULTADOS

Con base en las determinaciones realizadas y apoyados en la reglamentación podemos dictaminar la aptitud o inaptitud del huevo de acuerdo con las clasificaciones siguientes:

Clasificación sanitaria	Clasificación comercial
Insalubre, no apto para consumo	Grado "AA"
Apto para consumo en plato	Grado "A"
Apto para consumo industrial	Grado "B"
	Grado "C"

EVALUACIÓN

El criterio de evaluación será en base a:

- El discente encargado de llevar las muestras de huevo, lo deberá hacer en la fecha y horario establecido
- Presentación y uso adecuado del equipo de seguridad
- Participación en el desarrollo de la práctica.
- Comportamiento mostrado durante la estancia en el laboratorio.
- Habilidad y destreza del discente para la realización de la práctica.
- Elaboración de los dictámenes y destino de las muestras analizadas.
- Reporte de la práctica en tiempo y forma que incluya resultados y apoyo bibliográfico consultado.

CUESTIONARIO

- 1.- Describa las estructuras externas e internas del huevo que son de importancia para su conservación.
- 2.- ¿Cuáles son las determinaciones utilizadas para la evaluación de la calidad sanitaria y organoléptica del huevo?
- 3.- Explique la utilidad de las pruebas no destructivas o sea en las que no se rompe el cascarón para dictaminar la aptitud o no aptitud para consumo humano del huevo.
- 4.- ¿Cuáles variables se deben identificar para determinar el estado de frescura del huevo?
- 5.- Refiera ocho alteraciones que se puedan presentar en el huevo.

BIBLIOGRAFIA



- Martínez Conde, M. Guía del Inspector titular veterinario. editorial AEDOS, España 1980.
- Farchmin, G. Inspección Veterinaria de Alimentos. Acribia. Zaragoza, España. 1967.
- Secretaría de Salud.: Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1984.
- Secretaría de Salud.: Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1999.
- NOM-159-SSA-1-1996. Bienes y Servicios. Huevo, sus productos y derivados. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.: Ley Federal de Sanidad Animal. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 2007.