

MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS MARINOS Y ACUÍCOLAS:

Deterioro y conservación

CAPÍTULO III



CAPÍTULO III

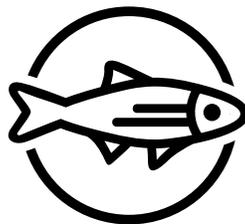
Deterioro y conservación

Objetivo

Explicar los principios que intervienen en el deterioro, así como los métodos utilizados para la conservación de los productos marinos y acuícolas.

Tabla de contenidos

Importancia de la conservación	3
Características morfológicas que distinguen los pescados y mariscos	3
Factores que intervienen en el deterioro de los productos marinos y acuícolas	7
Enfermedades asociadas a los productos marinos y acuícolas	9
Métodos de conservación aplicados a los productos marinos y acuícolas	11
Criterios de aceptación para pescado y mariscos	12
Autoevaluación	24
Bibliografía	25



Importancia de la conservación

Por la naturaleza de los productos pesqueros, es indispensable la aplicación de tecnologías de conservación que garanticen la inocuidad, la buena apariencia comercial y la calidad nutricional del producto final, asegurando de esta manera los beneficios para el pescado y marisco producidos y por ende la sustentabilidad del negocio.

El uso de métodos de conservación permite extender la vida de almacenamiento del producto hasta varios meses, sin embargo, no puede mejorar su calidad, ni frenar los procesos naturales de autodestrucción de la carne, es por dicho motivo, que la carne fresca es irremplazable.

Características morfológicas que distinguen los pescados y mariscos

Pescados

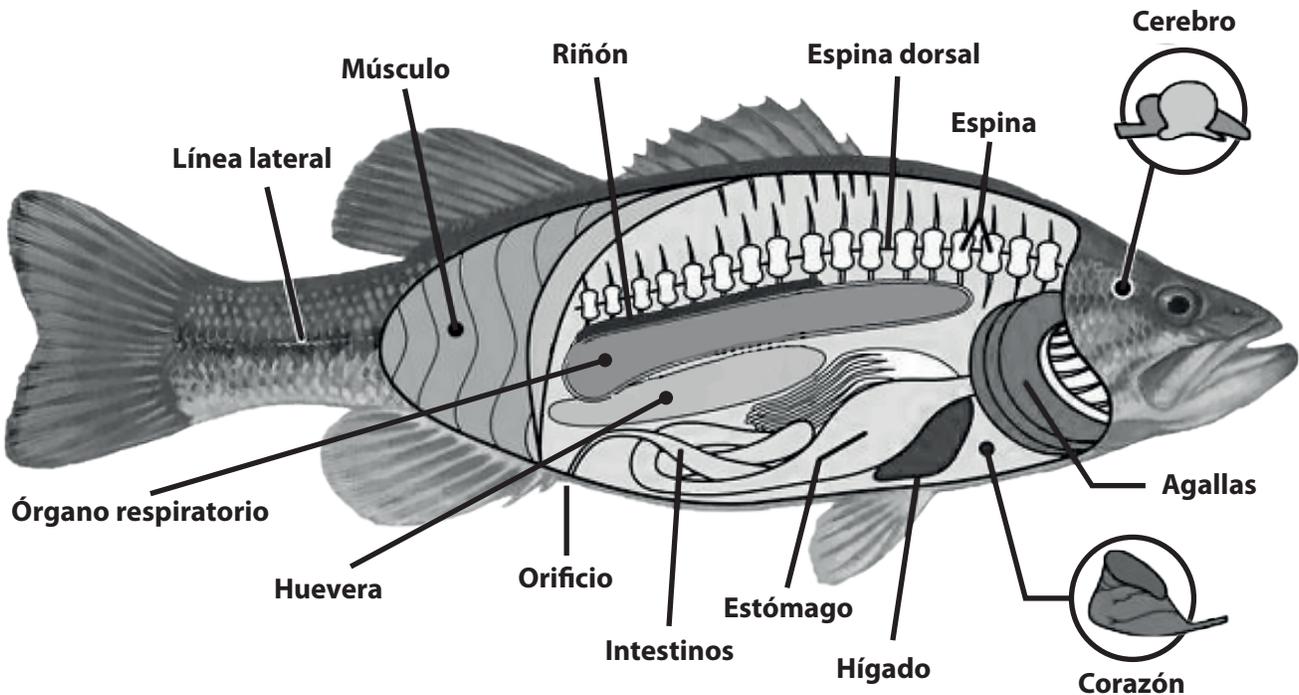
La denominación genérica de “pescados ” comprende animales vertebrados comestibles, marinos o de agua dulce, frescos o conservados por distintos procedimientos.

Los pescados se pueden clasificar según distintos criterios, como el hábitat, esqueleto, contenido graso, morfología.

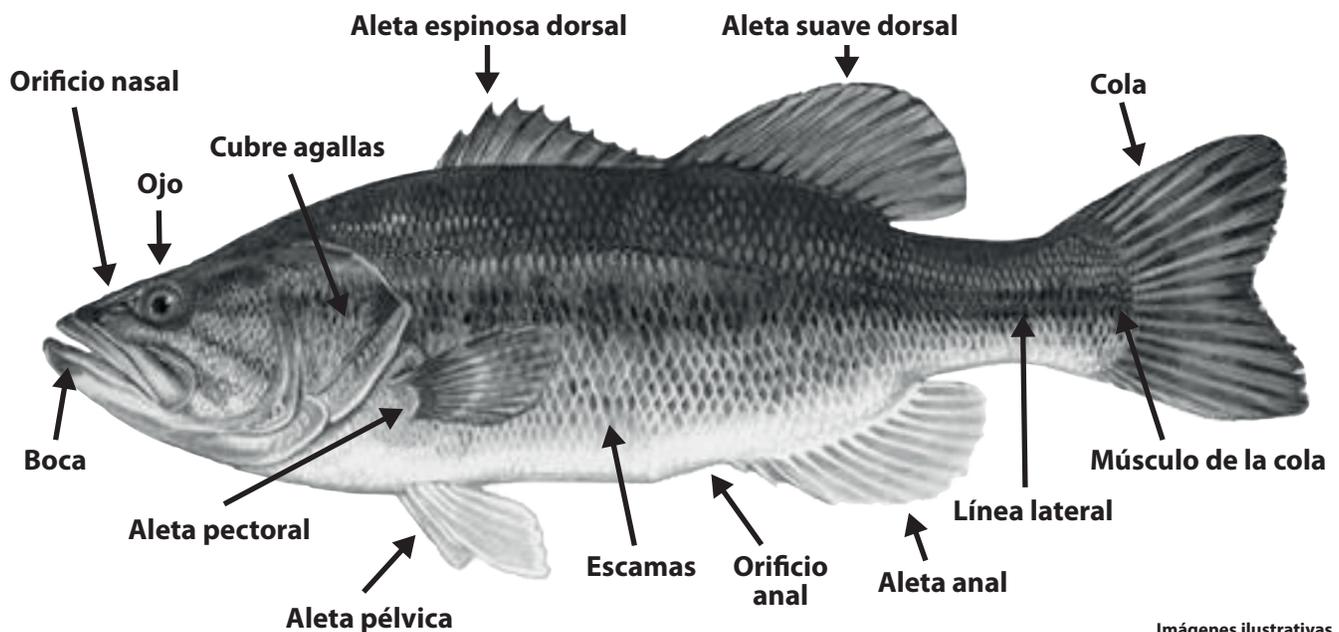
Cuadro No.1: Clasificación de pescados.

CRITERIO	TIPOS	EJEMPLOS
ORIGEN	Agua dulce	Tilapia
	Agua salada	Atún, Congrio, Dorado, Pargo
	Diadrómicos	Salmón, Trucha y anguilas
	Acuicultura o piscicultura	Pangasio o Bassa
CONTENIDO GRASO	Pescados blancos o magros (grasa < 3,0 %)	Lenguado, Róbalo, Corvina, Pargo
	Pescados semi-grasos (grasa 3,0 % - 5 %)	Dorado, Congrio, Anguila, Trucha
	Pescados azules o grasos (grasa > 5 %)	Atún, Sardina, Salmón
ESQUELETO	Óseos	Atún, Dorado, Corvina
	Cartilaginosos	Tiburón, Rayas
PROFUNDIDAD	Sobre o cerca de fondos marinos: Demersales o Beniónicos	Lenguado, Mero, Congrio y Cabrilla
	Superficiales y medias: pvelágicos	Atún, Jurel, Sardina, Dorado, Marlín, Vela
MORFOLOGÍA	Redondos	Bacalao
	Planos	Lenguado

Anatomía interna



Anatomía externa



Imágenes ilustrativas

Fuente: Catálogo de Peces, Nauticonil 2019. Págs. 2, 3.

Gran parte de la carga bacteriana inicial del pescado se encuentra en la cavidad ventral (estómago) debido a la presencia de las vísceras del pescado. Por este motivo, es fundamental realizar una buena labor de corte y eviscerado. De igual forma, las branquias y el área ocular son zonas donde las bacterias y enzimas inician sus reacciones de deterioro y descomposición. Los puntos mencionados anteriormente (estómago, agallas y zona ocular) deben lavarse correctamente para evitar el deterioro y se deben revisar para determinar la frescura del producto.

Mariscos

Los mariscos incluyen los siguientes grupos de productos:

• Moluscos

Son el segundo grupo de animales invertebrados más numeroso sobre la tierra, siendo principalmente de origen marino y de cuerpo blando.

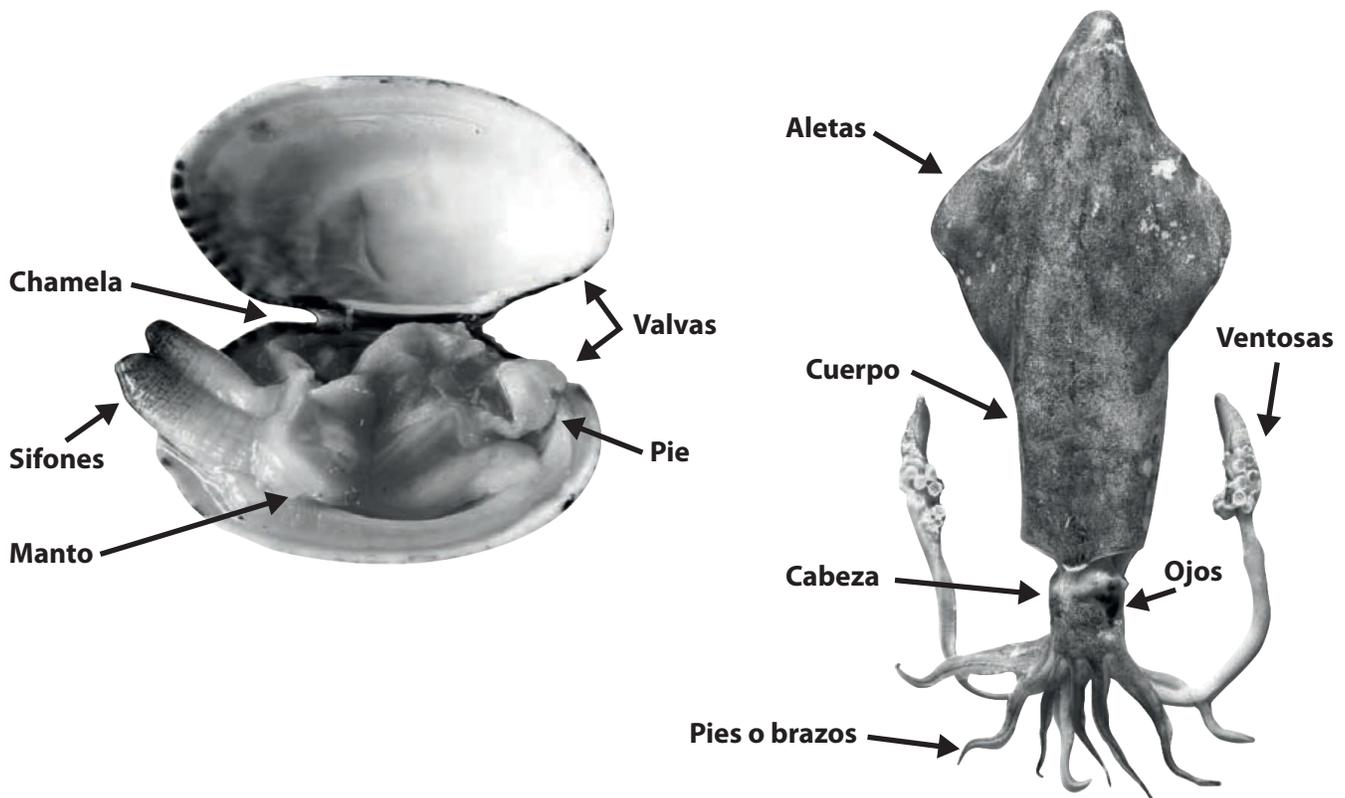
Los moluscos se clasifican en los siguientes grupos:

Bivalvos (se caracterizan por tener dos valvas o conchas): Almeja, Berberecho, Mejillón, Navaja y Ostra.

Gasterópodos (presentan una sola concha, normalmente en espiral): Caracol.

Cefalópodos (se diferencian en octópodos o decápodos según tengan ocho o diez pies o brazos que salen de la cabeza): Calamar (decápodo), Pulpo (octópodo).

Se obtienen a partir de bancos naturales, en mar abierto, o a través de cultivos artificiales, mediante la creación de parques y viveros acuáticos.



Imágenes ilustrativas

Fuente: Guía de los principales pescados, moluscos y crustáceos, 2014. Pág. 47.

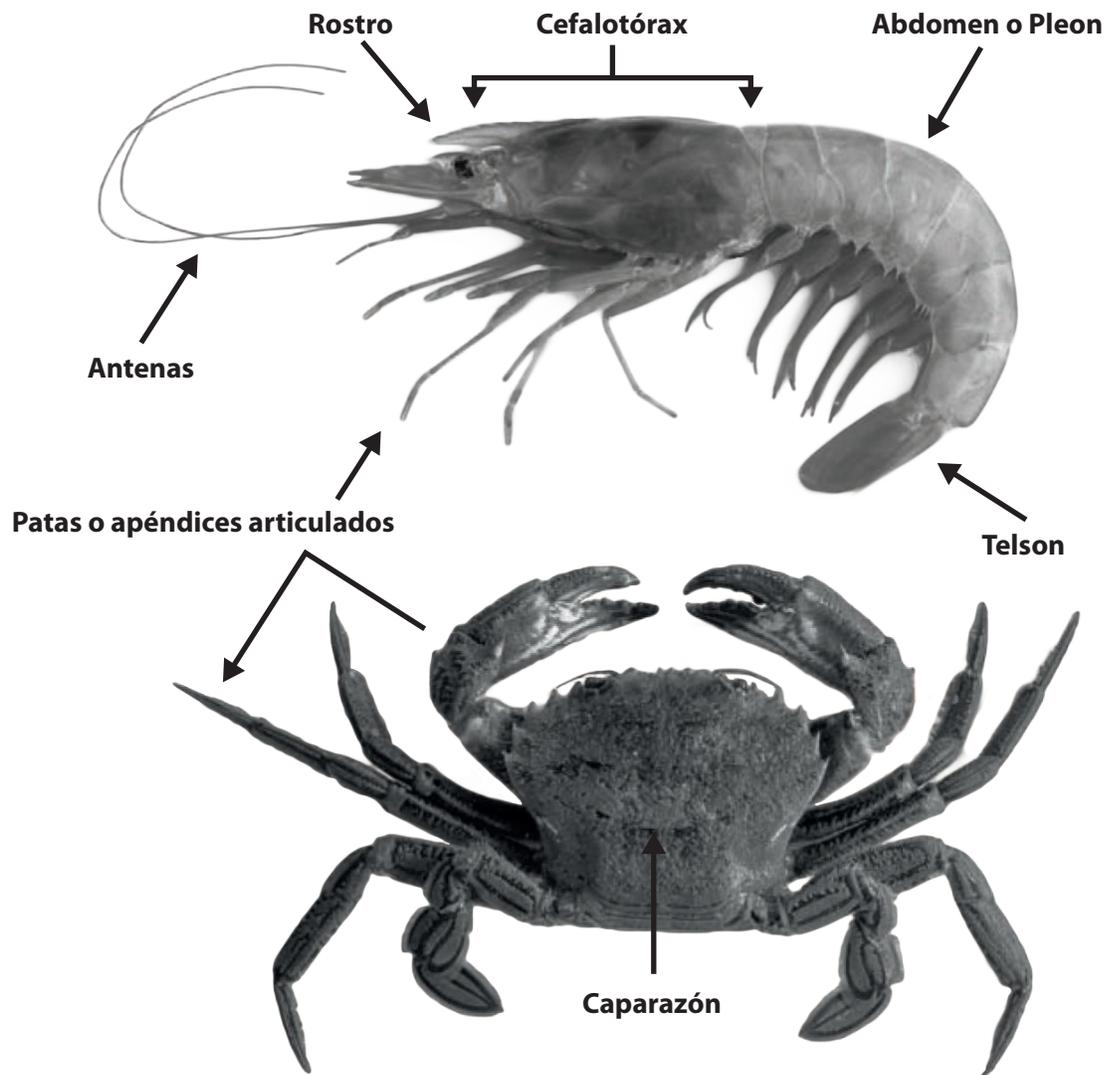
En el caso de los bivalvos filtran su alimento, principalmente organismos vegetales microscópicos llamados *fitoplancton*. Esta condición los hace ser riesgosos para el ser humano en caso de presentarse algún tipo de contaminación en el *fitoplancton*, agua y fango en donde habitan y se desarrollan.

Crustáceos

Los crustáceos tienen cuerpos alargados con conchas blandas y articuladas.

Son artrópodos acuáticos que respiran por medio de branquias. Se caracterizan por tener el cuerpo segmentado, apéndices articulados, un gran número de patas y un caparazón quitinoso y calcificado, por lo cual necesitan pasar por períodos de muda para poder crecer.

Algunos de ellos son camarones de mar (Pinky, Fidel, Camellón, entre otros) y camarón de cultivo (langosta, langostino, cangrejo, centolla y otros).



Imágenes ilustrativas

Fuente: Guía de los principales pescados, moluscos y crustáceos, 2014. Pág. 63.

Algunas veces se aplican químicos como el metabisulfito de sodio para prevenir el oscurecimiento de la cabeza del camarón (melanosis) y así conservar el producto por más tiempo. Los excesos de estos químicos se depositan en el sistema digestivo que se encuentra en la cabeza del camarón; al descabezar el camarón se eliminan los riesgos de contaminación por químicos, principalmente, por sulfitos y cadmio.

Factores que intervienen en el deterioro de los productos marinos y acuícolas

¿Qué es un producto pesquero deteriorado?

Es la alteración de la textura, la cual causa un olor o sabor objetable, persistente y bien definido, y que hace a los productos no seguros y por tanto no aptos para consumo humano (SENASA, 2012).

Causas del deterioro del producto pesquero

Mientras el pez o marisco esté vivo y sano, existe una situación equilibrada en la cual el sistema inmune evita el crecimiento anormal de bacterias. Inmediatamente después de la muerte sufren una cadena de eventos que conllevan inevitablemente al deterioro y descomposición de la carne del animal. Dicha condición obliga a mantener vivos los animales hasta minutos antes del procesamiento y que dicha operación sea lo más rápida posible, para presentar a la persona consumidora un producto marino y acuícola inocuo, fresco y de buena calidad.

La carne de los productos pesqueros sufre dos tipos de proceso de deterioro posterior a la muerte:

Autólisis (autodestrucción). Proceso natural que ocurre por las enzimas generadas en el propio animal.

Descomposición por microorganismos. Depende de la forma en que se manipula la carne, desde la captura o cosecha hasta su comercialización.

Autólisis

La autólisis se inicia seguidamente de la muerte del animal y es un proceso irreversible en el cual la secuencia de acontecimientos se puede prolongar, pero no detener:

1) Pre rigor: inmediatamente después de la muerte, el músculo del pescado está totalmente relajado, la textura flexible y elástica generalmente persiste durante algún tiempo.

2) Rigor Mortis (rigidez cadavérica): en este proceso de contracción, el músculo se vuelve duro y rígido, todo el cuerpo se vuelve inflexible. La duración de la rigidez varía según la especie y es afectada por la temperatura, la manipulación, el tamaño y las condiciones físicas del pescado. Generalmente, el comienzo y la duración del *rigor mortis* resultan más rápidos cuando se presentan las siguientes condiciones:

- Enfriamiento a temperatura, superior a cero grados *Celsius* (0 °C).
- Peces hambrientos, cuyas reservas de energía están agotadas.
- Peces exhaustos, producto del método utilizado de captura o cosecha y sacrificio.

Tener presente: entre más rápido inicia el *rigor mortis*, más rápido inicia el deterioro de los productos pesqueros.

3) Post-rigor: el músculo está relajado y recupera la flexibilidad, pero no la elasticidad previa al *rigor mortis*. Se inicia la degradación de las grasas y proteínas presentes en los productos pesqueros:

• **Deterioro oxidativo de las grasas (lípidos)**

Los ácidos grasos pueden ser fácilmente oxidables por el oxígeno atmosférico y su descomposición oxidativa origina la aparición de olores y sabores desagradables, asociados al enranciamiento. El desarrollo de la rancidez es especialmente rápido en muchas especies de pescado graso, en los que además de estar expuestos al oxígeno atmosférico, el tejido muscular convive con elevadas concentraciones de hemoglobina, mioglobina y metales. En la mayoría de las ocasiones la rancidez lipídica ocasiona rechazo del producto pesquero por parte de las personas consumidoras.

• **Descomposición enzimática de las proteínas**

El último paso de la autodestrucción es el que ocurre con las proteínas y en general son acompañadas por una multiplicación microbiana. Esta descomposición proteolítica está generalmente relacionada con extenso ablandamiento del tejido muscular, el cual conlleva la pérdida de líquidos de los tejidos y la fácil penetración de las bacterias, generándose la descomposición de la carne.

Importante:

- Durante el *rigor mortis* el cuerpo del pescado está completamente rígido; el rendimiento del fileteado resulta muy bajo y una manipulación tosca puede causar el desgarramiento de los filetes.
- Si los filetes son removidos del hueso antes del *rigor mortis*, el músculo puede contraerse libremente y se encogerá al comenzar el *rigor mortis*.
- Si el pescado es cocido antes del *rigor mortis*, la textura será muy suave y pastosa.
- Por el contrario, la textura es dura, pero no seca, cuando el pescado es cocido durante el *rigor mortis*.
- Posterior al *rigor*, la carne se torna firme, succulenta y elástica.

Descomposición microbiana

Cuando el pescado muere, el sistema inmune colapsa y las bacterias proliferan libremente. Las barreras naturales como la piel y las membranas pierden su impermeabilidad, creando un ambiente ideal para el crecimiento bacteriano. Es durante este periodo de crecimiento acelerado y gradual que los cambios organolépticos son evidentes.

Los microorganismos se encuentran en todas las superficies externas (piel y branquias) y en los intestinos de los peces y mariscos recién capturados o cosechados, la cantidad de flora bacteriana presente depende más del medio ambiente de captura, que de la especie. Los productos pesqueros

capturados en aguas muy frías y limpias contienen menor número de microorganismos, mientras que el pescado capturado en aguas cálidas presenta una cantidad ligeramente mayor.

El daño físico es otro factor que puede propiciar la descomposición de los productos pesqueros. Las alteraciones físicas se originan principalmente por ruptura de células y alteración de las estructuras internas del alimento, de manera que se permite la entrada de microorganismos que producen deterioro. También, la contaminación física consiste en la incorporación de cuerpos extraños al alimento, que son mezclados accidentalmente con este durante la manipulación, almacenamiento, exhibición o preparación. Un ejemplo es cuando las cenizas de un cigarro, o bien el cigarro, caen sobre el pescado o marisco, contaminándolo.

Importante:

Los compuestos químicos desarrollados durante el deterioro del pescado se conocen como Bases Volátiles Nitrogenadas Totales (BVNT), las cuales en su mayoría son producidas por bacterias. Las BVNT incluyen trimetilamina, compuestos sulfurosos volátiles, amoníaco, aldehídos, cetonas, esteroides, hipoxantinas, entre otros. Estos compuestos volátiles tienen un olor desagradable y pueden ser detectados hasta en niveles muy bajos, incluso, estas mínimas cantidades tienen un efecto negativo en la calidad del producto pesquero.

Enfermedades asociadas a los productos marinos y acuícolas

La mayoría de las enfermedades transmitidas por el pescado y los mariscos son causadas por los microorganismos patógenos y las toxinas biológicas y químicas naturalmente presentes en este alimento.

1) Principales microorganismos patógenos

Bacterias patógenas

Las bacterias patógenas transmitidas por los productos marinos y acuícolas se pueden dividir en bacterias no autóctonas y autóctonas. Estas últimas son comunes y están ampliamente distribuidas en los medios acuáticos de diferentes lugares del mundo. La temperatura del agua tiene claramente un efecto selectivo. Así, los organismos psicrófilos (*C. botulinum* y *Listeria spp*) abundan en el Ártico y en los climas más fríos, mientras que los tipos mesófilos (*V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*) representan parte de la flora natural de los peces de los hábitats costeros y estuarinos de las zonas templadas o tropicales cálidas.

Virus

La causa principal de las enfermedades transmitidas por los productos pesqueros son los virus entéricos del hombre, los cuales se producen por la falta de higiene de la persona manipuladora, generando contaminación no solo en los productos pesqueros sino también en los suministros de agua. Importante tener presente que algunos de estos virus pueden sobrevivir a la congelación y la cocción.

Parásitos

Todos los parásitos de interés son transmitidos a las personas cuando se alimentan de productos de la pesca crudos o sin cocinar. El **anexo III** de la página 23 muestra el ejemplo del ciclo de vida del parásito *Anisakiasis*.

Las medidas de lucha para reducir los problemas de salud pública relacionados con la presencia de parásitos transmisibles incluyen la legislación y la inspección. La Organización Mundial de la Salud señala que la contaminación por el tipo de parásito nemátodo puede abordarse a tres niveles:

1. Evitar la captura de peces infestados por nemátodos.
2. Separación y eliminación del pescado infestado por nemátodos.
3. Aplicación de técnicas para destruir los nemátodos en la carne de pescado.

En el caso del atún, también pueden estar los parásitos mixosporidios, específicamente *Hexacapsula neothunii* y los pertenecientes al género *Kudoa*. Estos son organismos pluricelulares y se encuentran entre los parásitos patógenos más importantes del atún. Estos infectan principalmente el tejido muscular y forman pequeños nódulos o pseudoquistes de color blanco.

Los peces pueden ser capaces de lidiar con este parásito, pero después de ser sacrificados, los quistes liberan enzimas proteolíticas. La actividad enzimática resulta en la licuefacción del tejido muscular *post-mortem*. La condición en la que el músculo muestra apariencia suavizada, tornándose líquida, se conoce como *SASHI*. No se conocen hasta hoy contagios en el ser humano.

Para prevenir la contaminación por bacterias patógenas, virus y parásitos en el pescado y marisco es esencial comprender los procesos por los cuales estos microorganismos se reproducen y crecen en el agua y/o los alimentos en cantidades suficientes para infectar a las personas consumidoras. La información sobre las enfermedades más importantes transmitidas por bacterias, virus y parásitos y la manera de prevenirlas se presenta en el **cuadro No.2**, páginas 13, 14 y 15 de este documento.

Toxinas biológicas (Biotoxinas)

Las toxinas de productos pesqueros son responsables de muchos de los casos de enfermedades transmitidas por alimentos. Estas toxinas ocurren naturalmente en plantas y animales y no son causadas por la presencia de microorganismos. Inclusive algunas ocurren en los animales a causa de su dieta, por ejemplo, se puede sufrir intoxicación al consumir productos pesqueros que han sido recolectados en aguas contaminadas con marea roja (aguas contaminadas con microalgas).

Especial atención merecen las toxinas ya que la gran mayoría no se destruyen por la congelación y cocción. En el cuadro No.3 de la página 16 se puede ver un resumen de las toxinas biológicas más comunes y las medidas para su prevención.

Importante:

De acuerdo al Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos, la intoxicación por **histamina** se encuentra entre las intoxicaciones más comunes relacionadas con consumo de pescado, lo cual constituye casi 40 % de todas las enfermedades relacionadas con alimentos marinos. **La única manera de prevención es el mantenimiento de un control de temperatura adecuado en todo momento entre la pesca y el consumo.**

2) Contaminación química

Los productos pesqueros pueden contener sustancias tóxicas presentes de manera natural o incorporadas sin regulación durante el procesamiento, tales como:

- Metales inorgánicos: arsénico, plomo, mercurio, selenio y sulfitos.
- Compuestos orgánicos: bifenilos policlorados, dioxinas e insecticidas.
- Compuestos relacionados con la elaboración: metabisulfitos y contaminantes relacionados con la acuicultura (antibióticos, hormonas).

Especial atención merece el metilmercurio, es la forma química más tóxica del mercurio, se convierte en alimento de peces de forma indirecta al comer plancton, algas u otros peces. Las grandes especies (el atún, el tiburón, el pez espada y el marlín), al estar situadas en lo alto de la cadena trófica del mar, acumulan en sus tejidos grasos el metilmercurio que absorben de sus presas, siendo ingerido posteriormente por el ser humano.

Sin embargo, el pescado más comercial consumido se encuentra muy por debajo de los niveles de preocupación por mercurio, establecidos por la FDA.

Importante:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha determinado que hay ausencia de pruebas convincentes acerca del riesgo de enfermedades coronarias por la ingesta de metilmercurio en pescado, además de concluir que el consumo de pescado en mujeres en etapa de lactancia materna, reduce el riesgo de desarrollo neuronal subóptimo en el feto, en comparación con las mujeres que no consumen pescado.

3) Contaminación física

La contaminación física resulta de la introducción accidental o incluso intencional de objetos extraños en los alimentos (virutas de metal, grapas, vidrios, piedras, madera) o cuando los objetos aparecen por naturaleza, como las espinas del pescado.

Métodos de conservación aplicados a los productos marinos y acuícolas

El objetivo de la conservación de los alimentos es prevenir o evitar el desarrollo de microorganismos, para que el alimento no se deteriore durante toda la cadena productiva y su respectivo almacenamiento.

Los productos marinos y acuícolas son perecederos (especialmente mariscos) debido a las características intrínsecas de estos productos (composición, disponibilidad de agua, *pH*, etc.). La alteración se debe a la acción combinada de procesos autolíticos (acción de enzimas endógenas o

propias de la especie), actividad microbiana y oxidación de lípidos. Para conservar su calidad e inocuidad, los productos frescos deben ser mantenidos bajo refrigeración (entre 0 y 4 °C), o congelación (menor que -18 °C).

Debido a la gran facilidad con que se altera el pescado, a lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes métodos para prolongar su conservación, que además de modificar las características sensoriales del producto permiten prolongar su vida útil. Ver el **cuadro No.4** en la página 17.

Tanto para la aplicación de métodos de conservación en frío como en calor, los termómetros deben encontrarse calibrados (demostrado a través de un certificado de calibración válido), y deberán ser verificados a intervalos regulares.

Criterios de aceptación para pescado y mariscos

Los criterios de aceptación para los pescados y mariscos son fácilmente detectables mediante observaciones directas, ya que las condiciones de frescura se manifiestan con características muy notorias a través de los sentidos, por ejemplo, el olor de las branquias, la forma de los ojos, color de la piel, entre otros. Los **cuadros No.5 y 6** de las páginas 18,19 y 20 resumen las características que evidencian los criterios de frescura y deterioro para el pescado y marisco.

Los cambios sensoriales característicos en el pescado y marisco *post rigor* varían considerablemente de la especie y el método de almacenamiento. En los **anexos I y II** (páginas 21 y 22) se muestran los Criterios organolépticos para pescado fresco y crustáceos refrigerados, regulados por la Autoridad Competente, SENASA.



Recuerde

La inocuidad y calidad deben asegurarse en todo momento, desde la captura hasta la comercialización, mediante la aplicación de métodos de conservación que, realizados en forma adecuada, permiten prolongar la vida útil del alimento.

Cuadro No.2: Propiedades de las principales bacterias patógenas, virus y parásitos frecuentemente transmitidos por los productos marinos y acuícolas.

Microorganismos	Organismo patógeno	Efecto sobre la salud	Fuente primaria	Transmitido por	Factores asociados	Temperatura mínima de crecimiento
Bacterias autóctonas	<i>Clostridium Botulinum</i>	La toxina presente en los alimentos provoca visión borrosa o doble, parálisis de los músculos respiratorios.	Presente en casi todos los alimentos de origen animal o vegetal, suelo, agua.	Alimentos en ambientes sin oxígeno (anaeróbicos).	Abuso de temperatura. Alimentos enlatados incorrectamente. Alimentos empacados en atmósfera modificada y los productos <i>sous-vide</i> .	10 °C
	<i>Aeromonas Hidrophila</i>	Enfermedades diarreicas	Las Aeromonas son usuales en medios de agua dulce, pero también se pueden aislar a partir de aguas saladas. Se puede encontrar en pescado de aguas tropicales.	Carne cruda, salmón crudo, pescados y mariscos empacados al vacío o atmósferas modificadas.	Abuso de temperatura. Alimentos empacados incorrectamente.	5 °C
	<i>Listeria monocytogenes</i>	La infección enferma gravemente a personas susceptibles.	Suelo, agua y ambientes humanos, seres humanos, animales domésticos y silvestres.	Alimentos listos para el consumo, refrigerados.	Organismo patógeno ambiental diseminado por contaminación ambiental, equipos, personas, ingredientes crudos.	-0,4 °C
	<i>Vibrio spp</i> <i>Vibrio Parahaemolyticus</i> <i>Vibrio Vulnificus</i> <i>Vibrio Cholerae</i>	Los síntomas de la infección varían según la cepa e incluye desde diarrea hasta fiebre alta.	Ambiente con agua salada, mariscos.	Mariscos: cangrejos, almejas, ostras, camarones, langostas.	—	—
	<i>Plesiomonas shigelloides</i>	Pueden causar gastroenteritis, con síntomas que van desde una enfermedad moderada de corta duración hasta una diarrea grave.	Tracto intestinal de los peces.	El pescado es el reservorio primario de <i>Plesiomonas shigelloides</i> .	—	8 °C

Microorganismos	Organismo patógeno	Efecto sobre la salud	Fuente primaria	Transmitido por	Factores asociados	Temperatura mínima de crecimiento
Bacterias no autóctonas	<i>Salmonella spp</i>	La infección provoca náuseas, vómitos, diarrea, fiebre y dolor de cabeza.	Agua, suelos, tracto intestinal de humanos y animales.	Carnes rojas y blancas, huevos, leche cruda, y muchos otros alimentos (frutos secos, especias, frutas, verduras, harina).	Contaminación cruzada, alimentos poco cocidos, malas prácticas agrícolas, contaminación ambiental.	5,2 °C
	<i>Escherichia coli</i>	La infección provoca diarrea hemorrágica, y en ocasiones insuficiencia renal y la muerte.	Tracto intestinal de los animales y el humano.	Carne de vaca cruda y poco cocida, verduras de hojas, leche y jugos no pasteurizados.	Incumplimiento de prácticas de higiene, calentamiento inadecuado, persona a persona.	6,5 °C
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Tras una proliferación extensa, produce toxinas estables al calor.	Seres humanos, nariz, piel, cabello, garganta, llagas infectadas, animales.	Alimentos cocidos, recontaminados y alimentos con altos contenidos de sal y azúcar.	Recontaminación y abuso de tiempo y temperatura.	7 °C
	<i>Shigella spp</i>	La infección provoca diarrea, la cual puede ser acuosa o hemorrágica, fiebre, náusea, vómito, escalofríos, fatiga, deshidratación. La infección se conoce como disentería.	Tracto intestinal humano, moscas, se halla con frecuencia en agua contaminada con heces.	Ensaladas, (papas, atún, camarones, pollo), ; lechuga; vegetales crudos, leche y productos lácteos; aves.	Incumplimiento de buenas prácticas de higiene personal, uso de agua contaminada con heces.	6,1 °C

Microorganismos	Organismo patógeno	Efecto sobre la salud	Fuente primaria	Transmitido por	Factores asociados	Temperatura mínima de crecimiento
Virus	Hepatitis A	Fiebre, fatiga, náuseas, pérdida del apetito, vómito, dolor abdominal, e ictericia (piel amarillenta). Niños(as) no presentan síntomas.	Tracto intestinal humano, agua contaminada con heces.	Mariscos, ensaladas, carnes frías, frutas, jugos de frutas, leche, productos lácteos.	Incumplimiento de prácticas de higiene, incumplimiento de limpieza y desinfección de superficies de contacto con los alimentos, agua no potable.	—
	Norovirus (antes conocido como virus Norwalk)	Náuseas, vómitos, diarrea acuosa con retorcijones y fiebre.	Tracto intestinal de humano, agua contaminada con heces.	Alimentos listos para comer, aderezos, ostras, agua de pozos contaminados.	Incumplimiento de prácticas de higiene, incumplimiento de limpieza y desinfección de superficies de contacto con los alimentos, agua no potable.	—
Parásitos	Anisakiasis	Sensación de hormigueo o cosquilleo en la garganta, expulsión de lombrices al vomitar o toser, dolor abdominal agudo, vómito, náuseas y diarrea.	Pescados de mar (solo especies de agua salada).	Pescado crudo o poco cocinado (ahumado y salado) o incorrectamente congelado.	Recontaminación y abuso de tiempo y temperatura.	—

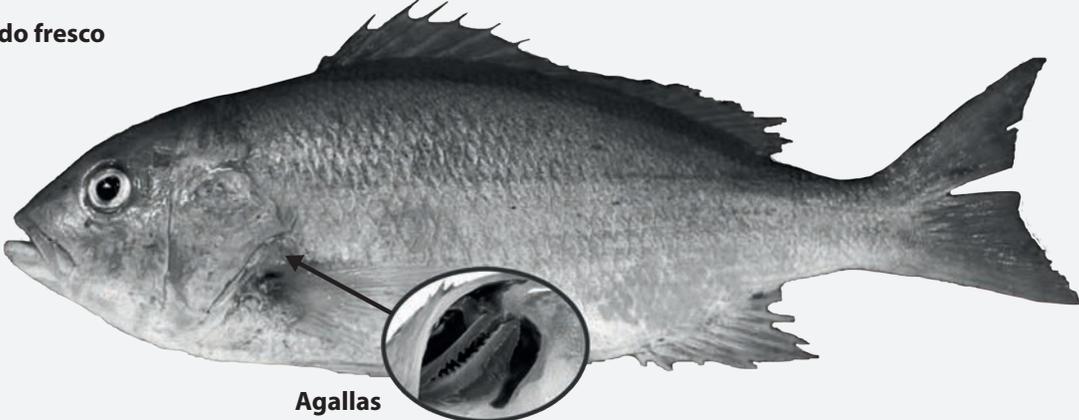
Cuadro No.3: Propiedades de las principales toxinas biológicas frecuentemente transmitidas por los productos marinos y acuícolas.

Toxina biológica	Fuente primaria	Transmitido por	Medidas preventivas
Toxina ciguatera	Pescado que ha comido algas que contienen la toxina.	Peces predadores de arrecife, como barracuda, pargo.	Comprar a proveedores confiables. La cocción no destruye la toxina.
Toxina de escombroides (histamina)	Histamina producida por bacterias en algunos pescados que han sido sometidos a abuso de tiempo y temperatura.	Pescados histaminoproducentes: Atún, Dorado, Macarela, Marfín, Pez Vela, Sardina, entre otros.	Control de temperatura. Desde la captura, el pez debe ser enfriado y en menos de 6 horas, la temperatura interna deberá encontrarse en 10 °C; la temperatura de almacenamiento por debajo de 4 °C durante todo el proceso de manejo. La cocción y congelación no destruyen la histamina, puesto que el abuso de tiempo y temperatura en el proceso puede hacer que el pescado llegue a ser peligroso.
Toxina de mariscos	Mariscos que han comido cierto tipo de algas que contienen la toxina.	Mariscos, especialmente moluscos como mejillones, almejas.	Comprar a proveedores confiables. Es posible que la cocción no destruya las toxinas de mariscos.
Toxinas sistémicas de pescado	Toxina que es parte natural de algunos peces.	Pez Globo, Pez León y Carpas miniatura de agua dulce.	Comprar a proveedores confiables. Es posible que la cocción no destruya las toxinas sistémicas.
Tetradoxina	En pescado <i>antemortem</i>	Pez Soplador (Tetraodontidae) principalmente en los ovarios, hígado, intestino.	Comprar a proveedores confiables. Es posible que la cocción no destruya las toxinas.
PSP- toxina paralizante de los moluscos	Algas marinas	Moluscos que se alimentan por filtración, principalmente en las glándulas digestivas y gónadas.	Es posible que la cocción no destruya las toxinas.
DSP-toxina diarreica de los moluscos	Algas marinas	Moluscos que se alimentan por filtración.	Es posible que la cocción no destruya las toxinas.
NSP-toxina neurotóxica de los moluscos	Algas marinas	Moluscos que se alimentan por filtración.	Es posible que la cocción no destruya las toxinas.
ASP-toxina amnésica de los moluscos	Algas marinas	Moluscos que se alimentan por filtración (moluscos bivalvos).	Es posible que la cocción no destruya las toxinas.

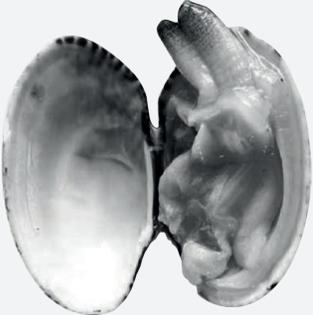
Cuadro No.4: Métodos de conservación aplicados a los productos marinos y acuícolas.

Método de conservación	Típicos	Objetivo	Parámetros
 Aplicación de frío	Enhielado	Someter los productos a bajas temperaturas, con el objetivo de conservarlos. Estas condiciones inactivan las enzimas y microorganismos, reduce la actividad del agua y se consigue el efecto conservador buscado.	Temperaturas entre 0 a 4 °C, según legislación vigente (SENASA).
	Refrigeración		Temperaturas entre 0 a 4 °C, según legislación vigente (SENASA).
	Congelación		Temperaturas inferiores a -18 °C
 Aplicación de Calor	Cocción	Aplicar a los productos la acción del calor a temperaturas y tiempos suficientes para reducir o eliminar la acción de los microorganismos y enzimas.	Temperaturas entre 70 a 100 °C, según FDA.
	Fritura		Temperaturas entre 150 a 180 °C, según FDA.
	Esterilización comercial		Temperaturas entre 115 a 121 °C, según FDA.
Otros	Adición de químicos (sal, preservantes u otros)	Incorporar aditivos alimentarios para la inactivación de microorganismos o el retraso de su crecimiento y la prevención de la pérdida de calidad.	Uso de preservantes, según legislación vigente y recomendaciones de fabricantes de químicos.
	Ahumado	Someter a los productos pesqueros, previamente salados o no, a la acción del humo de la madera u otros procedimientos autorizados.	Salinidad entre 2 y 4 %. Temperatura entre 70 a 80 °C
	Escabeche y encurtidos	Proceso que consiste en la inmersión de un producto pesquero en un medio ácido y aceite, salado o no, acompañado o no de otras especias, condimentos o sustancias autorizadas.	Reducir el valor de pH del alimento para reducir o eliminar la carga bacteriana; pH con valores menores a 4,6 son recomendados.
	Secado	Reducir la humedad, para reducir la actividad del agua y conseguir el efecto conservador.	Reducir % de agua libre para conservar los productos.
	Empaque al vacío	Eliminar la cantidad de aire (oxígeno) dentro del empaque.	Eliminar aire (oxígeno) dentro de empaque. Evitar reacciones de oxidación de los productos.
	HPP	High Pressure Processing es una técnica de proceso en frío consistente en someter el alimento, previamente sellado en su envase final flexible, a altos niveles de presión hidrostática (transmitida por el agua).	Presión de hasta 600 MPa / 87 000 psi durante unos segundos a minutos.

Cuadro No.5: Criterio de deterioro y frescura del pescado según sus características organolépticas.

Clasificación del producto pesquero		
<p>Pescado fresco</p>  <p style="text-align: center;">Agallas</p>		
Características	Criterio de deterioro	Criterio de frescura
La piel	Color mate y con decoloraciones marcadas.	Pigmento vivo y tornasolado u opalescente; sin decoloración. La pigmentación del pescado azul presenta colores vivos y brillantes con irisaciones; clara diferencia entre superficie dorsal y ventral.
Mucosidad de la piel	Mucus amarillento, opaco.	Acuosa, transparente e iridiscente.
Ojos	A medida que avanza el deterioro el ojo se aplana y luego se pone cóncavo (hundido). La córnea y la pupila pierden brillo y transparencia, se ponen opacos y posteriormente la córnea lechosa y la pupila gris.	Convexos (salientes) con las pupilas negras o azuladas y brillantes. La córnea es transparente. Pupila negra y brillante.
Branquias o agallas	Colores anaranjados, cafés y amarillentos son evidencia de deterioro. Mucosidad viscosa y espesa es signo de deterioro.	Color rojo sangre. Mucosidad delgada y brillante.
Color de cavidad abdominal (estómago)	Opaca, oscuro.	Brillante, sangre color rojo intenso.
Aspecto cavidad abdominal	Tejido desgarrado, no adherido. Vísceras destrozadas.	Peritoneo difícil de separar y brillante. Vísceras intactas.
Textura del cuerpo	Blanda (flácida). Las escamas se desprenden fácilmente de la piel. Prueba de verificación: cuanto más tiempo tarde en recuperar y cuanto más profunda sea la depresión ocasionada por la presión del dedo, mayor será el grado de deterioro.	Firme, elástica y con la superficie lisa.
Textura del ano	Pérdida de estructura.	Cerrado.
Olor de branquias, piel, cavidad abdominal.	Putrefacto, podrido.	El olor de las branquias y de la cavidad abdominal será a algas marinas, excepto en algunos peces planos que será a aceite fresco, pimienta o con olor a tierra.

Cuadro No.6: Criterio de deterioro y frescura de los mariscos según sus características organolépticas.

Clasificación del marisco	Características	Criterio de deterioro	Criterio de frescura
<p>Bivalvos vivos (almeja, ostra, entre otros)</p> 	Valvas (conchas)	Rotas, no se cierran al golpearlas suavemente.	Cerradas e intactas, cierran las valvas cuando se les golpea levemente.
	Líquido intervalvar	—	Cristalino
	Músculo	—	Adherido a las valvas y es de aspecto esponjoso.
	Olor	Fuerte olor amoniacal	Olor suave a mar o algas
<p>Cefalópodos (calamar, pulpo, entre otros)</p> 	Piel	—	Adherida al manto
	Carne	—	Firme
	Ojos	—	Brillantes y salientes de sus órbitas
	Ventosas	—	No se desprenden

Cuadro No.6: Criterio de deterioro y frescura de los mariscos según sus características organolépticas.

Clasificación del marisco	Características	Criterio de deterioro	Criterio de frescura
Crustáceos vivos 	Patas y cola Concha	No hay movimiento si se le golpea el tórax. Blando	Movimiento de las patas y se dobla la cola con fuerza si se le golpea el tórax. Dura y pesada
Crustáceos crudos 	Olor Carne sin cáscara Carne con cáscara	La presencia de un fuerte olor amoniacal es síntoma de falta de frescura. Extensa decoloración oscura, muy translúcida, viscosa, decoloración amarillenta en el extremo de la carne de la cola de los productos con cabeza. Extensa decoloración oscura en la cabeza y en el cuerpo.	Fresco, marino, algas. Traslúcido, blanco o gris claro en toda la superficie. Colores brillantes
Crustáceos cocidos 	Patas Carne Olor Sabor Textura	— Decoloración (betas) negra extensa, ligeramente translúcida. Amoniacal, rancio, agrio, descompuesto. Agrio, amargo, descompuesto. Blanda, floja.	Pegadas al cuerpo y arrancarse o desprenderse con facilidad. Blanco, opaco. Fresco a leche hervida. Dulce, cremoso, neutro. Firme, elástica.

Anexo I. Criterios organolépticos en el pescado fresco.

CRITERIOS	NO APTO PARA CONSUMO	SEGUNDA	PRIMERA	MUY FRESCO
Piel	<ul style="list-style-type: none"> • Pigmentación mate • Mucus opaco 	<ul style="list-style-type: none"> • Pigmentación en vías de descolorarse y empañarse. • Mucus lechoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Pigmentación brillante pero no lustrosa • Mucus ligeramente opalescente 	<ul style="list-style-type: none"> • Pigmentación brillante e iridiscente, decoloraciones ausentes. • Mucus transparente y acuoso
Ojos (forma, cornea y pupila)	<ul style="list-style-type: none"> • Cóncavo en el centro • Cornea lechosa • Pupila gris 	<ul style="list-style-type: none"> • Planos • Cornea opalescente • Pupila opaca 	<ul style="list-style-type: none"> • Convexos y ligeramente hundidos • Cornea ligeramente opalescente • Pupila negra y apagada 	<ul style="list-style-type: none"> • Convexos (salientes) • Cornea transparente • Pupila negra y brillante
Branquias (color/mucus)	<ul style="list-style-type: none"> • Amarillo o parduzco • Mucus lechoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Marrón oscuro • Mucus opaco 	<ul style="list-style-type: none"> • Color rojo pálido a marrón • Ligeros trazos de mucus 	<ul style="list-style-type: none"> • Color rojo sangre brillante • Mucus ausente
Textura del cuerpo	Blanda (flácida). Las escamas se desprenden fácilmente de la piel	Ligeramente blanda (flácida), menos elástica	Firme, no elástica	Firme y elástica
Textura ano	Pérdida de estructura	Relajado y con sangre	Ligeramente relajado	Cerrado
Color de la cavidad abdomen	Opaco, Oscuro	Grisáceo	Manchas de sangre rojo mate	Manchas de sangre, rojo brillante
Aspecto cavidad abdominal	<ul style="list-style-type: none"> • Peritoneo no adherente. • Visceras destrozadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Peritoneo no adherente • Visceras rotas 	<ul style="list-style-type: none"> • Peritoneo adherente • Visceras claras 	Peritoneo entero y brillante
Columna vertebral (color y condición)	No adherida, rojo-pardo oscuro	Roja y ligeramente adherente	Adherente. Rosa pálido	Se quiebra y no se desgaja
Color del músculo	Opaco	Ligeramente opaco	Ligeramente ceroso	Traslucido y brillante
Olor de Branquias, piel, cavidad abdominal	Putrefacto	Amoniacal	Neutro	Fresco, a mar, algas marinas
RESULTADO SEGÚN NUMERO DE ACIERTOS	# aciertos:	# aciertos:	# aciertos:	# aciertos:
	() NO APTO PARA CONSUMO	() SEGUNDA	() PRIMERA	() MUY FRESCO
Especie de pescado: Peso del Lote:				
Nombre del Inspector Oficial: Firma:		Fecha:		PRESENCIA DE PARÁSITOS
				() Conforme () No conforme
				TEMPERATURA DE PRODUCTO °C

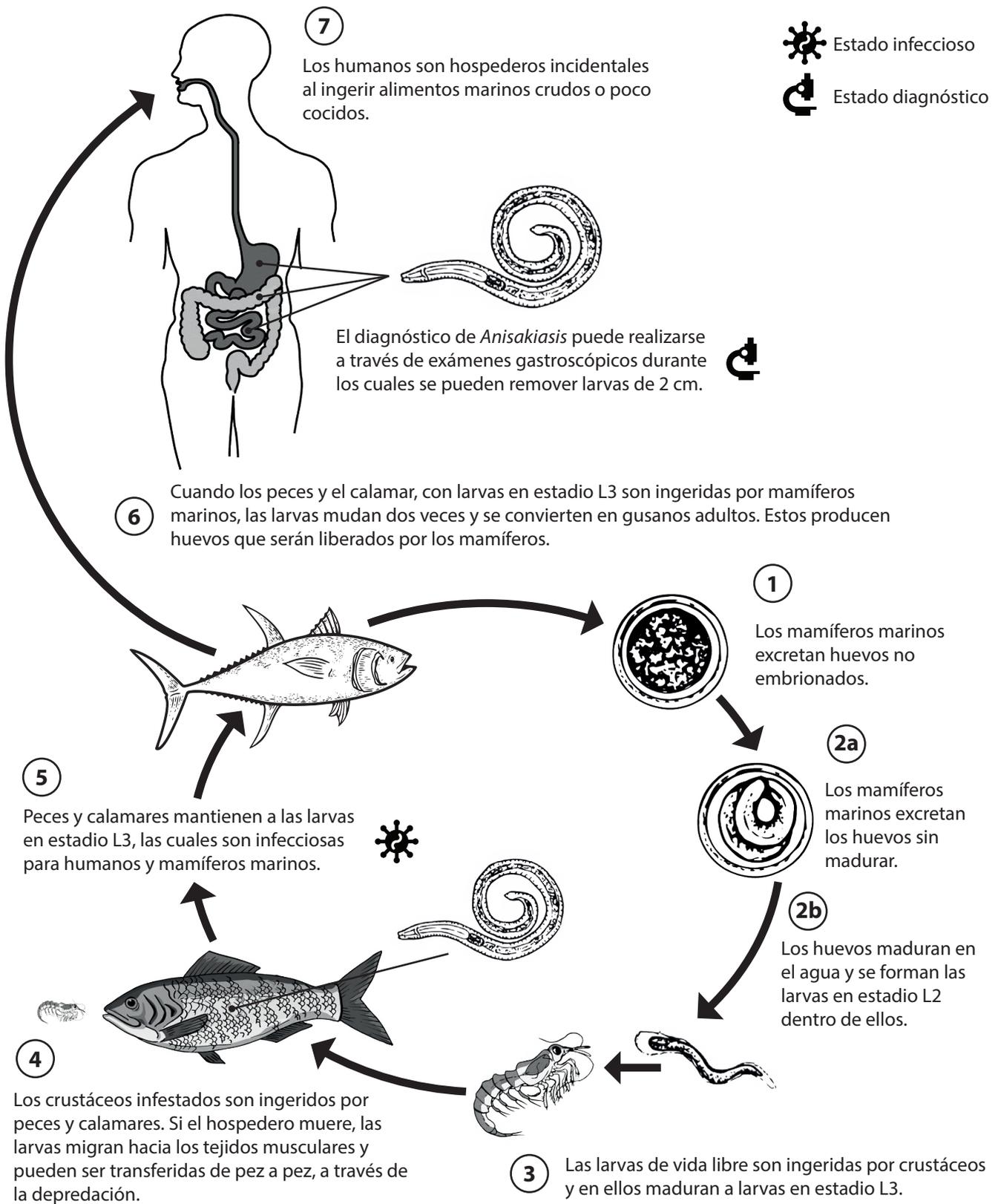
© Documento Normativo Propiedad del SENASA, el documento vigente se encuentra en INTERNET, cualquier versión impresa es una copia no controlada.

Anexo II. Criterios organolépticos en crustáceos refrigerados.

CRITERIOS	PRODUCTO <u>NO</u> APTO PARA CONSUMO	PRODUCTO APTO PARA CONSUMO
<u>PRODUCTO CRUDO</u>		
Aspecto con cáscara	Extensa decoloración oscura en la cabeza y en el cuerpo ()	Colores brillantes ()
Aspecto de la carne sin cáscara	Extensa decoloración oscura, muy traslúcida, viscosa, decoloración amarillenta en el extremo de la carne de la cola de los productos con cabeza ()	Traslúcido, blanco o gris claro en toda la superficie ()
Olor	Amoniaca, agrio, descompuesto, pútrido ()	Fresco, marino ()
<u>CARNES COCIDAS</u>		
Aspecto	Decoloración negra extensa, ligeramente traslúcida ()	Blanco, opaco ()
Olor	Amoniaca, rancio, agrio, descompuesto ()	Fresco, a leche hervida ()
Sabor	Agrio, amargo, Descompuesto ()	Dulce, cremoso, neutro ()
Textura	Blanda, floja ()	Firme, elástica, ()
RESULTADO SEGÚN NUMERO DE ACIERTOS	# aciertos:	# aciertos:
	PRODUCTO <u>NO</u> APTO PARA CONSUMO ()	PRODUCTO APTO PARA CONSUMO ()
Especie de camarón:	Lote: Peso del Lote:	
Nombre del Inspector Oficial:	Firma:	Fecha: TEMPERATURA DE PRODUCTO °C

© Documento Normativo Propiedad del SENASA, el documento vigente se encuentra en INTERNET, cualquier versión impresa es una copia no controlada.

Anexo III. Ciclo de vida parásito *Anisakiasis*.



Ciclo de vida, imagen e información cortesía de DPDx.

Autoevaluación



Resuelva las siguientes preguntas a manera de práctica para comprobar los conocimientos adquiridos en este capítulo. Las respuestas a cada pregunta las podrá encontrar al final del cuestionario.

1. Lea el siguiente caso: “Se detecta olor a gasolina en el fondo del recipiente donde almacena el hielo”. Esto es un ejemplo de peligro:

- A) Físico.
- B) Biológico.
- C) Químico.
- D) Alergénico.

2. Identifique una característica relacionada con la toxina escombroides (Histamina) presente en el pescado.

- A) La cocción no destruye estas toxinas.
- B) La congelación destruye esta toxina.
- C) La cocción destruye esta toxina.
- D) Esta toxina se puede ver y oler.

3. De las siguientes opciones, identifique la práctica que evita o reduce la aceleración en el deterioro del producto pesquero.

- A) Presencia de ruptura del tejido muscular del producto pesquero.
- B) Enfriamiento del producto pesquero temperatura en un rango de 0 a 4 °C.
- C) Enfriamiento del producto pesquero a una temperatura superior a 5 °C.
- D) Recibo y almacenamiento del producto pesquero con presencia de vísceras.

4. ¿Cuál de los siguientes métodos de conservación no se aplica a los pescados y mariscos?

- A) Congelación.
- B) Ahumado.
- C) Fileteado.
- D) Secado.

Respuestas:
1) C 2) A 3) B 4) C

Bibliografía

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1997).

Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros. Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/t1768s/T1768S00.htm>. Marzo 2020.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2009).

Directrices para la inspección de pescado basado en riesgos. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i0468s.pdf>. Abril 2020.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2014).

Manual básico para el procesamiento e inocuidad de productos de acuicultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3835s.pdf>

Senasa (2012). *Criterios organolépticos y presencia de parásitos en productos pesqueros.* Recuperado

de: <http://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dipoa/dipoa-pg-017-procedimiento-de-criterios-organolepticos-en-productos-pesqueros/718-dipoa-pg-017-procedimiento-de-criterios-organolepticos-en-productos-pesqueros/file> Abril 2020.

Senasa (2012). *Criterios organolépticos en crustáceos refrigerados.* Recuperado de: <http://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dipoa/dipoa-pg-017-procedimiento-de-criterios-organolepticos-en-productos-pesqueros/720-dipoa-pg-017-re-002-criterios-organoleptica-en-crustaceos-refrigerados/file> Abril 2020.

<http://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dipoa/dipoa-pg-017-procedimiento-de-criterios-organolepticos-en-productos-pesqueros/719-dipoa-pg-017-re-001-criterios-organolepticos-en-el-pescado-fresco/file> Abril 2020.

Senasa (2012). *Criterios organolépticos en pescado fresco.* Recuperado de: <http://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dipoa/dipoa-pg-017-procedimiento-de-criterios-organolepticos-en-productos-pesqueros/719-dipoa-pg-017-re-001-criterios-organolepticos-en-el-pescado-fresco/file> Abril 2020.

<http://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dipoa/dipoa-pg-017-procedimiento-de-criterios-organolepticos-en-productos-pesqueros/719-dipoa-pg-017-re-001-criterios-organolepticos-en-el-pescado-fresco/file> Abril 2020.



Núcleo Industria Alimentaria

San José, Costa Rica. Todos los derechos reservados 2020.