
NORMA CUBANA

NC

802: 2010

**DIRECTRICES PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL
PESCADO Y LOS MARISCOS EN LABORATORIO**

Guidelines for sensory evaluation of fish and selfish in the laboratory

ICS: 67.120.30

**1. Edición Septiembre 2010
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC 802: 2010

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 9 de Pescado y Productos Pesqueros integrado por representantes de las siguientes entidades:
 - Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL)
 - Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP)
 - Grupo Empresarial PESCACUBA
 - Grupo Empresarial INDIPES
 - Ministerio de Salud Pública (MINSAP)
 - Instituto de Medicina Veterinaria (IMV)
 - Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX)
 - Laboratorio Cubacontrol SA
 - Instituto de Investigaciones en Normalización (ININ-ONN)
 - Oficina Nacional de Normalización (ONN)
 - Ministerio del Comercio Interior
 - Registro Sanitario de Alimentos
- Es una adopción nacional de las *"Directrices para la Evaluación Sensorial del Pescado y los Mariscos en el Laboratorio"*, CODEX (CAC/GL 31-1999), Se ha mantenido, en toda la medida posible, la estructura del documento original adoptado, añadiéndose la Nota Nacional del Capítulo 1.

© NC, 2010

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

DIRECTRICES DEL CODEX PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PESCADO Y LOS MARISCOS EN LABORATORIO CODEX (CAC/GL 31-1999)

1 Ámbito de aplicación y finalidad de las Directrices

Las Directrices se destinan para el uso de analistas que necesiten aplicar métodos sensoriales cuando utilicen criterios basados en atributos sensoriales de los productos. Si bien las directrices se han redactado teniendo en cuenta los requisitos del Codex, comprenden algunas disposiciones para productos no regulados por estas normas, pero para los que se prescribe la evaluación sensorial para examinar los productos pesqueros con el fin de determinar su conformidad con los requisitos¹. Estas directrices habrán de utilizarse para el examen sensorial de muestras en laboratorio a fin de determinar defectos por procedimientos como la cocción, que un analista no utiliza normalmente sobre el terreno. Se facilita información técnica sobre las instalaciones de laboratorio utilizadas para dichos análisis y sobre la capacitación de los analistas.

La finalidad de las directrices es asegurar la uniformidad en la aplicación de las normas formulando recomendaciones para fines de inspección en cuanto a las instalaciones que se requieran para las pruebas sensoriales y los procedimientos para realizarlas.

Para los fines de este documento, se entiende por pescado, los peces propiamente dichos, los crustáceos y los moluscos.

NOTA NACIONAL: Estas Directrices serán las utilizadas en las normas de métodos de evaluación sensorial de las características de todos los productos pesqueros que se elaboren en la industria pesquera de Cuba.

2 Instalaciones para la evaluación sensorial

2.1 Observaciones generales

La evaluación sensorial deberá ser realizada por personal adecuadamente capacitado (véase el Capítulo 4), que evalúa una determinada grama de productos y emplea una sola metodología sensorial.

2.2 Laboratorios para la evaluación sensorial

2.2.1 Ubicación y disposición

En la figura 1 se expone el plan de un laboratorio que sería adecuado para examinar los productos pesqueros. El plan indica el principio de que la zona de preparación debe estar separada de la zona de evaluación.

Los locales de oficinas, almacenes, servicios de personal y posiblemente otras instalaciones de ensayo deberán disponerse en otros lugares del edificio. La zona destinada a la evaluación no deberá utilizarse para realizar análisis químicos o microbiológicos; en cambio, en la zona de preparación podrían hacerse algunos tipos de análisis.

¹ Podrán añadirse otros criterios que el Comité recomiende.

2.2.2 Zona de preparación

Esta zona se utilizará para la manipulación y el almacenamiento de productos pesqueros y para la preparación de muestras destinadas a la evaluación sensorial. Deberá estar construida de forma que se respeten las normas aplicables al diseño y construcción de establecimientos destinados a la elaboración del pescado. Las salas deberán estar diseñadas de forma que se garantice que los olores de cocción no interfieran con el análisis sensorial.

2.2.3 Zona de evaluación

En esta zona no deberán realizarse otras operaciones de preparación de los productos más que el recorte y arreglo final de las muestras antes de la cocción.

La zona, su ventilación, los procedimientos y la sucesión del muestreo deberán estar organizados de tal manera que se reduzcan al mínimo los estímulos sensoriales molestos. Deberá reducirse también al mínimo la influencia y cualquier perturbación proveniente de colegas evaluadores y demás personal. El color de la zona de evaluación deberá ser neutro.

Las superficies de trabajo deberán estar iluminadas con luz del día o luz artificial equivalente. Deberán cumplirse las condiciones específicas que se exijan en las normas.

2.2.4 Equipo

El tipo exacto y la cantidad de instrumentos del equipo necesario dependerán en cierta medida de la naturaleza de los productos que han de inspeccionarse y del volumen y la frecuencia de los exámenes.

3 Procedimientos para la evaluación sensorial

3.1 Recogida y transporte de las muestras

En casi todas las circunstancias en que se someten los productos pesqueros a evaluación sensorial, se adopta una decisión sobre los lotes de pescado, por ejemplo, la aceptación o rechazo de una consignación de productos importados y la clasificación de partidas de pescado en un mercado según su grado de frescura. La decisión se adoptará basándose en el examen de una muestra tomada del lote en cuestión, de conformidad con las directrices que suelen especificar la forma de tomar la muestra, para la finalidad reglamentaria o comercial a que se destina el examen.

Cuando se toma una muestra para examinarla, el inspector debe asegurarse de que los procedimientos utilizados para tomarla y la subsiguiente manipulación de la muestra no afecten materialmente a sus propiedades sensoriales.

El inspector deberá comprobar que la muestra esté debidamente empaquetada y, cuando sea necesario, que la temperatura esté controlada, antes de enviarla al laboratorio de inspección. Si la muestra no está supervisada por funcionarios durante el transporte, el inspector deberá asegurarse de que no se estropee durante el viaje.

Las muestras deberán almacenarse en condiciones adecuadas en cuanto se reciban en el laboratorio de inspección si no se evalúan inmediatamente. Sin embargo, los productos frescos y los productos refrigerados deberán examinarse el mismo día en que se reciban. Los productos

conservados en refrigerador o congelador deberán estar convenientemente envueltos para evitar que se sequen o desequen.

3.2 Preparación de las muestras para su examen

En el Cuadro 1 del Anexo 1 se presentan atributos útiles en la evaluación de algunas especies y productos. Los procedimientos para la preparación de las muestras deberán ser apropiados a los tipos de productos. En los párrafos que siguen se describen algunos procedimientos relativos al pescado fresco o congelado.

Si el pescado está entero, deberá ser eviscerado y deberán conservarse las vísceras. Se quitará la cabeza y se desprenderá el filete de uno de los lados. Las porciones obtenidas se reunirán y colocarán en una bandeja para el análisis.

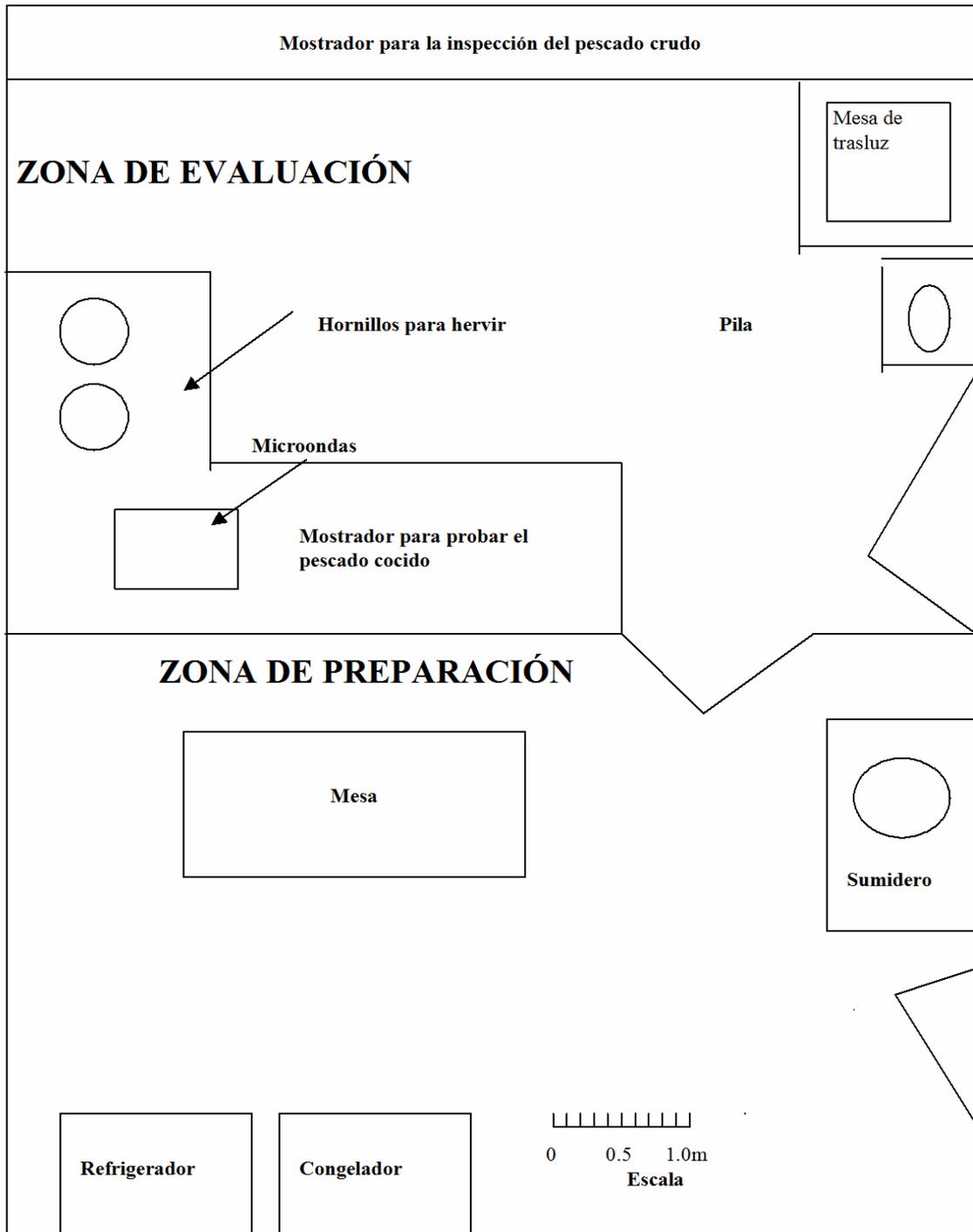
Los productos congelados rápidamente pueden colocarse sobre el mostrador de examen en la zona de evaluación, pero a menudo resulta más cómodo disponer las unidades de la muestra en bandejas para facilitar su presentación y su retiro posterior.

Los productos congelados deberán examinarse primero en ese estado, procediéndose posteriormente a descongelar la unidad de la muestra completa o porciones de dicha unidad para la evaluación sensorial. El que las unidades puedan o deban subdividirse depende de la naturaleza de los productos. Cuando se trata de paquetes de camarones o filetes de pescado individuales congelados rápidamente, se podrán abrir para tomar muestras parciales. Las porciones de pescados o los bloques de gran tamaño podrán cortarse con una sierra, pero esto resulta difícil si el material es grueso, a menos que se disponga de una sierra de cinta.

El material congelado deberá descongelarse lo antes posible, pero sin que aumente la temperatura de todo o parte del producto para que no se deteriore. El procedimiento más sencillo consiste en disponer las unidades de muestreo sobre los mostradores y mesas de la zona de preparación y dejarlas descongelar a temperatura ambiente, cubriéndolas para evitar que se sequen y contaminen. Habrá que vigilar el proceso de descongelación, y cuando se considere terminado, se procederá a evaluar los productos o a conservarlos en una cámara frigorífica. Deberán cubrirse los productos con películas de plástico antes de almacenarlos en la cámara frigorífica. El tiempo de almacenamiento deberá ser limitado para que se mantenga la integridad de la muestra. Siempre que sea posible, convendrá descongelar las unidades de muestreo en bandejas de forma que pueda evaluarse la cantidad y la naturaleza del líquido desprendido de la descongelación.

La descongelación puede acelerarse sumergiendo el material en agua. Este procedimiento es aceptable si se protege el producto del contacto con el agua empaquetándolo adecuadamente, o si dicho contacto no afecta materialmente a las propiedades sensoriales del producto. Habrá que tener cuidado en evitar el deterioro ulterior o la proliferación de bacterias. Las unidades de muestreo pequeñas, tales como filetes de pescado congelados individualmente o pequeños paquetes de camarones o carne de mariscos congelados rápidamente, podrán descongelarse en un horno de microondas conforme a las indicaciones previstas para tal fin, pero hay que tener cuidado de no utilizar temperaturas demasiado altas que provocarían un calentamiento excesivo del material.

Figura 1 — Plan ilustrativo de un laboratorio para la evaluación sensorial de productos Pesqueros



El pescado congelado o los bloques de pescado congelado de gran tamaño tardarán muchas horas en descongelarse a temperatura ambiente, tiempo que será superior a una jornada normal de trabajo y, por lo tanto, no podrán vigilarse adecuadamente durante todo el proceso de

descongelación. Una posible solución consiste en sacar los productos del congelador al final de la jornada de trabajo, de forma que a la mañana siguiente estén descongelados completamente o casi completamente. Otra alternativa es sacar el material temprano por la mañana y colocarlo en un lugar refrigerado al final del día para que el proceso de descongelación se complete a baja temperatura. Resulta útil separar los bloques del producto cuando están parcialmente descongelados para acelerar el proceso, si esto se puede hacer sin estropear el material.

3.3 Cocción

En los casos en que no se puede adoptar la decisión definitiva sobre el olor o la condición gelatinosa en el estado descongelado sin cocer, se separará de la unidad de muestra una pequeña porción del material dudoso (unos 200 g) y se confirmará el olor y sabor o el estado gelatinoso sin demora por medio de uno de los métodos de cocción siguientes. Los procedimientos siguientes consisten en calentar el producto hasta que alcance en su interior una temperatura de 65 °C a 70 °C. El producto no deberá cocerse en exceso. El tiempo de cocción depende del tamaño del producto y de la temperatura aplicada. El tiempo y las condiciones de cocción de cada producto se determinarán con exactitud mediante experimentación previa.

Cocción al horno: Envolver el producto en una lámina de aluminio y distribuirlo uniformemente en una bandeja de horno plana o en una cazuela plana poco profunda.

Cocción al vapor: Envolver el producto en una lámina de aluminio y colocarlo en una rejilla de alambre suspendida sobre agua hirviendo, dentro de un recipiente tapado.

Cocción en bolsas: Colocar el producto dentro de una bolsa de plástico resistente a la cocción y cerrarla herméticamente. Sumergir la bolsa en agua hirviendo y cocer.

Cocción por microondas: Introducir el producto en un recipiente apropiado para la cocción por microondas. Si se utilizan bolsas de plástico, cerciorarse de que éstas no desprendan ningún olor. Cocer el producto siguiendo las instrucciones para el uso del equipo².

3.4 Procedimientos de evaluación de los productos

En las normas y especificaciones para los productos pesqueros se determinarán las características del producto que ha de evaluarse, así como los criterios para aceptar o rechazar los productos o para clasificarlos.

En el Cuadro 1 del Anexo 1 se indican los atributos y criterios sensoriales que pueden aplicarse en las normas y en los planes de clasificación cualitativa.

Con el fin de aplicar criterios cualitativos coherentes en la inspección de los productos, habrá que realizar las evaluaciones sensoriales de forma sistemática y coherente. Las muestras deberán evaluarse con respecto a las características de las especies de que se trate.

² Norma General para los Filetes de Pescado Congelados Rápidamente, Anexo A "Examen sensorial y físico"

Los evaluadores deberán prestar atención especial a las características del producto a las que se hace referencia en cualesquiera normas y que determinan su conformidad con la norma, pero además deberán evaluar y registrar otros atributos pertinentes de las muestras, según proceda.

3.4.1 Evaluación de productos crudos

El pescado fresco se evaluará normalmente por su aspecto y olor. El pescado cambia de aspecto de distintas formas si se hecha a perder durante su conservación en hielo, por lo que no suele ser difícil clasificar correctamente el pescado conservado en hielo solamente por su aspecto. En el Cuadro 1 del Anexo I figuran las características que deben controlarse.

3.4.2 Evaluación de productos congelados

El pescado congelado deberá examinarse en estado congelado. El evaluador deberá darse cuenta de la naturaleza y el estado de cualquier envoltura y glaseado y examinar el producto para detectar cualquier decoloración, así como la extensión y profundidad de una posible deshidratación. El evaluador deberá observar si hay señales de que el producto puede haberse descongelado total o parcialmente y vuelto a congelar, lo cual se detectará por el hundimiento y distorsión de los bloques, la acumulación de líquido congelado en bolsas en las envolturas (que no debe confundirse con el agua que pueda haber estado presente en el pescado en el momento de la congelación), y la pérdida parcial de glaseado.

Las muestras descongeladas deberán presentarse y examinarse de la misma forma que el correspondiente producto sin congelar, según proceda. No es fácil evaluar la frescura de un pescado entero descongelado por su aspecto, ya que los procesos de congelación y descongelación alteran ciertas características como el aspecto de los ojos, la piel y el color de las agallas y la sangre. Las agallas presentan un olor a cuero o ligeramente rancio, incluso después de breves periodos de almacenamiento en estado de congelación que no influye para nada en la calidad del producto.

3.4.3 Evaluación de muestras cocidas

Las muestras cocidas deberán conservarse en un recipiente cerrado hasta que se enfríen a una temperatura en que puedan probarse, y deberán mantenerse calientes a menos que se examinen inmediatamente. Los productos que hayan sido cocidos, por ejemplo, los camarones cocidos, deberán calentarse ligeramente.

El evaluador observará el aspecto del producto y tomará nota de cualquier característica que no sea habitual. Comprobará el olor y tomará nota de su naturaleza e intensidad, sobre todo de cualquier olor insólito, como los olores de origen químico. Se procurará que los evaluadores prueben las muestras cocidas, dado que algunos compuestos sólo pueden detectarse por el sabor (por ejemplo, ligera descomposición o contaminación por combustibles).

El sabor de una muestra deberá confirmar la evaluación basada en el olor, pero podrá también dar otro tipo de información. Por ejemplo, la mayor parte de los aditivos, como la sal, los sorbatos o los polifosfatos, no son detectables por el olor, pero sí por el sabor. No debe usarse el análisis sensorial por sí solo para determinar la presencia de aditivos, sino que cualquier sospecha de que se haya utilizado un aditivo no permitido o una cantidad excesiva de aditivos permitidos deberá confirmarse mediante análisis químicos, según proceda.

4. Capacitación de evaluadores

4.1 Capacitación sensorial objetiva

4.1.1 Consideraciones sobre la capacitación sensorial objetiva

En las secciones que siguen se ofrecen ejemplos de materiales de ensayo que se han utilizado para la selección y capacitación de evaluadores.

El examen sensorial objetivo permite medir los atributos sensoriales intrínsecos de una muestra mediante la percepción sensorial analítica de los evaluadores humanos. A fin de que puedan llevar a cabo el análisis sensorial objetivo del pescado y los productos pesqueros, se seleccionará a los evaluadores sobre la base de su capacidad para desempeñar las tareas sensoriales exigidas, y deberán recibir capacitación en la aplicación de los métodos de examen que se requieren; además habrá que vigilar su actuación a fin de cerciorarse de que siguen siendo capaces de realizar dichas tareas sensoriales. Por consiguiente, la capacitación sensorial abarca:

- a) La selección de los evaluadores en función de su agudeza sensorial básica y su aptitud para describir sus percepciones en forma analítica, es decir, sin dejarse influir por prejuicios personales. Un candidato a analista podrá ser eliminado si tiene alergias a los mariscos o algunos aditivos alimentarios.
- b) El desarrollo de la capacidad analítica del evaluador, a fin de familiarizar a éste con los procedimientos de examen, aumentar su capacidad para reconocer e identificar los atributos sensoriales en sistemas alimentarios complejos, y mejorar la sensibilidad y memoria para que ella/él pueda proporcionar evaluaciones sensoriales precisas, coherentes y normalizadas que sea posible reproducir.
- c) El seguimiento del desempeño del evaluador y la coherencia de sus decisiones analíticas mediante evaluaciones periódicas frecuentes de las decisiones sensoriales.

4.1.2 Selección de los candidatos a evaluadores

Todo candidato para su capacitación como evaluador deberá demostrar que:

1. no sufre anosmia (incapacidad para percibir los olores), es decir, que podrá percibir y describir en forma coherente los olores que delatan descomposición y otros defectos;
2. no sufre ageusia (capacidad de percibir los sabores básicos), es decir, que podrá percibir y describir de forma coherente los gustos que acompañan la descomposición y otros defectos;
3. tiene una visión normal de los colores y es capaz de detectar en forma coherente las anomalías en el aspecto del pescado y los productos pesqueros;
4. está en condiciones de confiar en sus percepciones sensoriales y notificarlas en forma apropiada;
5. es capaz de aprender denominaciones para percepciones (olores, sabores, aspectos, texturas) nuevas o poco familiares y notificarlas posteriormente; y

6. es capaz de definir los estímulos sensoriales y vincularlos a una causa subyacente en el producto.

Los cinco primeros aspectos pueden evaluarse mediante pruebas, mientras que la última capacidad mencionada se desarrolla durante la capacitación específica sobre el producto.

En la realización de las pruebas, resulta útil repetir las destinadas a evaluar la percepción de los sabores y olores básicos. La repetición permite asegurar que lo que se evalúa es la capacidad básica del candidato y no su respuesta a una situación de examen poco familiar. En cada método de ensayo se utilizan nuevos números de código y secuencias de presentación.

4.1.2.1 Examen de la percepción de los gustos básicos

En vista de la gran variedad de sabores, y especialmente de defectos derivados de la descomposición, que el evaluador tendrá que percibir y describir, se hace indispensable establecer alguna indicación de su capacidad general para percibir los gustos básicos. Un aspecto particularmente importante en la selección y capacitación de los evaluadores es su capacidad para discriminar en gustos/aromas amargos y agrios, distinción que suele crear confusiones en los evaluadores poco experimentados. Estos gustos/sabores son determinantes para el examen del pescado y los productos pesqueros, por ser perceptibles ya en las primeras fases de la descomposición.

Varios autores de normas han descrito una prueba que utiliza sustancias tipo en concentraciones que un catador normal debe poder detectar, habiéndose demostrado en los ensayos que tales concentraciones resultan perceptibles.

Cuadro 1 — Algunas soluciones testigo utilizadas para la selección y capacitación de analistas

Gustos básicos	Compuestos Utilizados Normalmente (en agua)	Pruebas de Selección DFO (1986-96)	Meilgaard et Al. (ligero a muy fuerte) (1991)	Jellinek (1985)	ASTM (1981)	Vaisey Genser Y Moskowitz (1977)
amargo	cafeína	0,06 %	0,05 % a 0,02 %	0,02 % y 0,03 %	0,035 %, 0,07 % y 0,14 %	0,150 %
ácido	ácido cítrico	0,06 %	0,05 % a 0,20 %	0,02 %, 0,03 % y 0,04 %	0,035 %, 0,07 % y 0,14 %	0,01 %
salado	cloruro de sodio	0,02 %	0,2 % a 0,7 %	0,08 % y 0,15%	0,1 %, 0,2 %, 0,4 %	0,1 %
dulce	sacarosa	2,0 %		0,40 % y 0,60%	1,0 %, 2,0 % y 4,0 %	1,0 %
umami*	glutamato monosódico	0,08 %				

* Algunos analistas lo han identificado como quinto gusto básico, pero se trata de una afirmación controvertida. Se puede utilizar como parte del procedimiento de selección, pero deberá utilizarse en los cursos de capacitación para ilustrar la contribución de los ribonucleótidos a la formación de los sabores del pescado.

4.1.2.2 Examen de la percepción de los olores

En relación con este aspecto, se dispone de varios tipos de pruebas que permiten realizar la selección.

Dado que los seres humanos son capaces de percibir un número muy grande de cualidades olfativas diferentes, se deberán elegir muestras que sean representativas, por una parte, de los olores comunes de los que probablemente el candidato habrá tenido experiencia y, por otra, también de los tipos de olores que constituyen defectos en el pescado y los productos pesqueros. Se presentan en el Anexo II dos ejemplos de métodos de ensayo que resultarían apropiados para el uso en la evaluación de la percepción de los olores.

4.1.2.3 Prueba para la percepción normal de los colores

Para medir el daltonismo se pueden usar algunas de las numerosas pruebas oftalmológicas habituales, por ejemplo, la prueba de daltonismo de Ishihara o la prueba Farnsworth-Munsell de 100 matices. Estas pruebas pueden adquirirse de los proveedores de suministros médicos y deberían entregarse con todo el material necesario para aplicarlas y las instrucciones completas para su uso. Es indispensable que se administren en las condiciones exactas especificadas en las instrucciones.

4.1.2.4 Prueba de selección para la evaluación de la textura

Puede haber casos en que se rechace el pescado a causa de su textura. Estas pruebas se realizan sobre todo tocando el producto crudo. Las características que así pueden evaluarse son:

- a) la firmeza: en el pescado y mariscos (camarones) frescos; y
- b) la elasticidad: en el pescado fresco.

Una prueba de este tipo es el procedimiento ideado por Tilgner (1977) y descrito en Jellinek (1985). En esta prueba se utiliza una serie de muestras cuya firmeza va aumentando ligeramente; el candidato debe presionarlas con el dedo índice de la mano dominante y luego ordenarlas de menos firme a más firme. De esta manera se evalúa el concepto de firmeza y la idea de intensidad creciente de un atributo sensorial. Aunque en la prueba descrita se emplean muestras permanentes realizadas en cloruro de polivinilo, también es posible generar una serie de muestras utilizando los alimentos apropiados.

4.1.3 Capacitación de los evaluadores

Propuesta del programa para un curso de capacitación de inspectores en la evaluación sensorial del pescado y los productos pesqueros. Se indica a continuación un modelo de programa de capacitación. La parte del curso referente a los principios científicos básicos de la percepción sensorial puede tener una duración variable, desde 10 horas (1,5 días) indicadas más abajo, hasta un curso completo de nivel universitario. Es conveniente que cada sección del programa vaya acompañada de ejercicios prácticos destinados a ilustrar el concepto examinado (por ejemplo, preparar soluciones de los gustos básicos y darlas a probar a los estudiantes durante la lección sobre el gusto). El programa propuesto de un curso de capacitación de evaluadores en evaluación sensorial del pescado y los productos pesqueros se presenta en el Anexo III.

4.1.4 Seguimiento de los evaluadores

La validación de la eficacia de la capacitación sensorial y de la coherencia de las evaluaciones sensoriales se realiza mediante un seguimiento continuo de las decisiones sensoriales adoptadas por el evaluador. Para ello existen varios procedimientos posibles, que también pueden combinarse entre sí.

- a) El primero consiste en utilizar muestras de control, es decir, muestras de calidad conocida que se distribuyen a los evaluadores para que las examinen en las instalaciones donde realizan su tarea diaria de ensayo. Los resultados se remiten al coordinador central de las muestras para su análisis. Este método presenta la ventaja de permitir una evaluación en las condiciones concretas del laboratorio. Las muestras utilizadas con este fin se preparan aplicando los procedimientos descritos en la Sección 4.2, Preparación y manipulación de las muestras. También se puede utilizar un producto comercial de calidad conocida que esté disponible en cantidad suficiente.
- b) Otro sistema que se usa para validar la actuación de un evaluador es la aplicación efectiva de procedimientos de calibración y ensayo de acreditación. Tales procedimientos se aplican en un laboratorio situado en un lugar céntrico, y suficientemente grande como para dar cabida a todos los inspectores que participan en la prueba. Las muestras son preparadas usando el proceso descrito en la Sección 4.2 Preparación y manipulación de las muestras. También pueden usarse productos comerciales de calidad conocida que estén disponibles en cantidad suficiente. Este

procedimiento deberá repetirse a intervalos regulares, para garantizar que no se haya modificado la capacidad del evaluador para evaluar productos; el evaluador deberá alcanzar un nivel de rendimiento definido previamente, tanto en las muestras destinadas a ser «aprobadas/aceptadas», como en las que deben ser «reprobadas/rechazadas».

c) Un método complementario para la evaluación del rendimiento de un evaluador consiste en acumular, a lo largo del tiempo, los resultados de su tarea continua de evaluación, así como toda otra información disponible sobre las muestras, por ejemplo, resultados de nuevas evaluaciones, quejas de los consumidores, análisis químicos, etc.

4.1.5 Documentos de referencia

Los documentos de referencia se presentan en el Apéndice II.

4.2 Preparación y manipulación de las muestras

4.2.1 Tipos de muestras

Las muestras que se empleen para la capacitación de evaluadores en técnicas sensoriales en relación con los productos pesqueros son el factor más importante que ha de tenerse en cuenta. Es indispensable que se proporcionen las muestras adecuadas para esta capacitación.

Hay dos grupos de muestras que deben considerarse en la capacitación de analistas o evaluadores sensoriales.

1. Muestras de deterioro controlado: Deben presentar o representar una gama completa de calidades, así como la escala normal de características del producto relacionadas con el olor, el sabor, el aspecto y la textura.

Es esencial que se proporcionen muestras de calidad excelente a fin de dar un punto de referencia durante la preparación de dichos conjuntos de muestras.

En la medida de lo posible los defectos de calidad deben ser los que se verifiquen naturalmente, a fin de presentar características sensoriales que son típicas del producto que ha de utilizarse. Si las muestras están deterioradas o contaminadas artificialmente, podrían no mostrar las propiedades sensoriales típicas tanto en las unidades aceptables como en las no aceptables que se utilizaran para la capacitación.

Es importante que quien prepare las muestras conozca el proceso comercial normal del producto que ha de deteriorarse, desde la recolección hasta la congelación, así como los métodos de elaboración y las condiciones en que habitualmente se produce el deterioro. El conocimiento de los procesos habituales de descomposición resultará útil en la preparación de las muestras de deterioro controlado.

De ser posible, las muestras de deterioro controlado deberán prepararse en el lugar donde se recoge y elabora el producto a fin de que las especies, la flora, etc. puedan duplicar las condiciones normales de deterioro que dan lugar a los olores típicos de descomposición, así como a otras características que reproducen las de las muestras comerciales.

2. Muestras comerciales: Siempre que sea posible se deberá incluir el uso de muestras comerciales en la capacitación sensorial de los evaluadores. Muchas veces es más fácil mostrar los defectos de calidad (olor, sabor, aspecto, textura, etc.), así como la presencia de olores y sabores extraños (moho, ranciedad, destilados de petróleo, etc.) en muestras producidas comercialmente que presentan tales defectos. Estas muestras producidas comercialmente permiten evaluar al personal sensorial durante la capacitación proporcionándole muestras «de la vida real». También se pueden utilizar para medir las aptitudes de retención de cada persona en relación con la adopción de decisiones correctas en la ciencia sensorial.

Muchas veces los defectos de calidad y los olores y sabores extraños no se encuentran en todas las intensidades en las muestras de deterioro controlado, pero si pueden presentarse en intensidad ligera, media y fuerte en muestras producidas comercialmente.

4.2.2 Preparación de conjuntos de muestras

La preparación de las muestras debe comenzar con la debida antelación a fin de que sea posible obtener la mayoría de los defectos y, si es necesario, dar tiempo para que el producto pueda sufrir un proceso de curado.

De ser posible, el proceso de deterioro debe aplicarse al pescado «entero», a fin de que se produzca una descomposición natural que dará lugar a los olores típicos de la descomposición.

1. Material de base

Es esencial obtener material de calidad excelente de todas las especies y formas de productos con un historial conocido, sin abuso comercial, a fin de proporcionar un elemento de referencia constante a los participantes en el curso. Siempre que sea posible, en la preparación de las muestras de deterioro controlado se utilizará tanto el producto fresco como congelado. Al comienzo del proceso, el lote debería ser uniforme con relación a su calidad.

En la preparación de las muestras deterioradas es esencial que se mantengan los registros adecuados. Las muestras de cada clase deben integrar una serie coherente, y cada serie representará un período más prolongado durante el cual se ha mantenido el producto en las condiciones ambientales o de congelación. El control de la temperatura es esencial para evitar fluctuaciones durante cada proceso de deterioro.

Para que puedan obtenerse efectos auténticos de descomposición es necesario que éste se produzca en las condiciones apropiadas de temperatura y contaminación ambiental. Las variaciones en la rapidez de la descomposición en las distintas unidades podrán reducirse al mínimo si el material del que se parte es de tamaño y calidad uniforme y las unidades se mantienen en contacto durante el deterioro.

Dado que la descomposición del pescado tiende a producirse a velocidades diferentes, es necesario examinar los productos a intervalos regulares y agrupar los que tengan características similares antes de empezar el proceso. En esta etapa se requiere el examen constante de las muestras por parte de un experto.

El número de incrementos necesarios dependerá de la finalidad de la capacitación y de la especie que deba examinarse; se necesitarán no menos de 5 incrementos y tal vez incluso 8. Por lo menos el 50 por ciento del conjunto de muestras debe estar formado por productos aceptables.

2. Deterioro

En general las muestras deberán incluir productos deteriorados por descomposición a temperaturas tanto elevadas como bajas; sin embargo, el conocimiento de las especies y del método habitual de elaboración, así como de la fase del proceso en la que es más probable que se produzca descomposición, determinará cuál es el método general que ha de aplicarse. Es importante evitar "simplificaciones" por comodidad. Si el problema es el deterioro previo al enfriado, se deberá evitar el uso de pescado congelado. Es indispensable controlar cuidadosamente la temperatura.

3. Envasado y almacenamiento

Se deberán tener en cuenta la especie y el tipo de producto de un proceso de deterioro a fin de determinar cuál es el tiempo de conservación que puede esperarse.

Los productos en conserva requieren 30 días de maduración en la lata antes de poder ser utilizados. Deben almacenarse en lugar fresco y seco a temperaturas comprendidas entre 14 °C y 18 °C, ya que de lo contrario su tiempo de conservación será mucho más breve. A efectos de la capacitación, el tiempo máximo de conservación de los pescados y mariscos en conserva es de dos años aproximadamente. Transcurrido este período aparecen características que pueden afectar el juicio sobre el producto, o hacer que las muestras tengan poco valor para los fines de la capacitación.

A menos que se trate de demostrar los daños causados por el almacenamiento en congelador, los productos crudos y precocidos requieren un glaseado adecuado a fin de evitar la deshidratación o quemaduras de congelador. Según la duración del almacenamiento, quizás sea necesario proceder periódicamente a un nuevo glaseado de las muestras a fin de garantizar su calidad. Con este mismo fin se procederá, si es posible, a envasar el producto al vacío, procedimiento indispensable en el almacenamiento de algunas especies de pescado y en las muestras de productos precocidos.

Tanto las muestras de productos crudos como precocidos y en conserva que se someten a deterioro controlado deberán ser evaluadas por una persona calificada antes de ser empleadas en un curso de capacitación. Se precisarán análisis químicos y resultados sensoriales para determinar la calidad del incremento, así como su homogeneidad.

4.2.3 Características de las muestras

4.2.3.1 Atributos sensoriales

A. Deberán presentar las características normales de olor, sabor, aspecto, textura, etc. de las especies utilizadas.

B. Si normalmente las formas del producto presentan características que se atribuyen al lugar de la recolección, olores del pienso, etc., de ser posible éstas deberán aparecer en las muestras de deterioro controlado.

C. Los olores de descomposición o defectos de contaminación presentes en algunas muestras no deben ser tan intensos como para saturar los sentidos de los participantes, influyendo en su evaluación de otras muestras durante la sesión de capacitación.

D. Las muestras con presencia de ligera a moderada de olores de descomposición o contaminación son las que plantean mayores dificultades, y a la vez las más representativas de las condiciones de la "vida real".

E. Cada incremento o código debe presentar características coherentes o similares, a fin de que sea válida su utilización para la capacitación.

4.2.3.2 Atributos químicos

La inclusión de atributos químicos de muestras auténticas del conjunto puede ser útil en la capacitación (véase el Anexo III Sección II Ejercicios prácticos del modelo de programa de capacitación).

A. Se seleccionarán indicadores químicos de descomposición (IQD) que esencialmente estén ausentes en el producto fresco.

B. Se elegirá un IQD que permita controlar el proceso de descomposición de interés en los productos concretos utilizados para la capacitación. Se emplearán métodos capaces de distinguir los niveles del IQD presentes en el producto admisible, admisible aunque ligeramente trasgresor, y en la primera fase definida de descomposición. Siempre que sea posible será mejor utilizar dos IQD.

C. Se deberá mantener el mismo IQD para las formas elaboradas: avado/cocido/envasado/almacenado del producto pesquero que deba examinarse.

D. Los cambios en un IQD deberán corresponder a cambios en la calidad sensorial del producto pesquero.

E. Se deberá analizar un número suficiente de submuestras para cada incremento de la muestra preparada, a fin de medir el grado de variación en los incrementos de la muestra. Esto reviste particular importancia en el caso de los incrementos que representan la transición de un producto admisible a la primera fase definida de descomposición.

Anexo 1

Cuadro 1. Ejemplos de atributos de productos pesqueros utilizados en la evaluación sensorial³

Presentación	Característica	Criterios y descripciones
Pescado vertebrado refrigerado		
Crudo, entero, eviscerado o sin eviscerar	Superficie exterior	color: brillante, apagado, blanquecino mucílago: incoloro, descolorido
	Piel	daños: ninguno, pinchazos, abrasiones
	Ojos	forma: convexos, planos, cóncavos claridad: brillantes, opacos color: normal, descolorido.
	Cavidad del vientre intactas, maceradas	vísceras (en pescados enteros): intactas, maceradas grado de limpieza (en pescado eviscerado): completamente eviscerado y limpio, parte eviscerado, sin lavar. pared del vientre: brillante, limpia, descolorida, macerada. parásitos: ausentes, presentes sangre: roja brillante, marrón
Filetes crudos	Textura	piel: lisa, arenosa carne: firme, blanda
	Aspecto de las agallas	color: rojo o rosa brillante, blanquecino, mucosa: clara, opaca, descolorida
	Olor de las agallas	fresco, característico, neutro, ligeramente agrio, ligeramente pasado, descompuesto, pútrido.
	Aspecto	traslúcido, brillante, color natural, opaco, mate, manchado de sangre, descolorido
Filetes cocidos	Textura	firme, elástica, blanda, plástica
	Olor	marino, fresco, neutro, agrio, pasado, descompuesto,
	Olor	de descomposición: marino, fresco, neutro, mohoso, agrio, descompuesto. olores extraños: ninguno, desinfectante, aceite combustible, sustancias químicas, sulfuros.
	Sabor	de descomposición: dulce, cremoso, aceite fresco, neutro, agrio, oxidado, pútrido, mohoso, fermentado, rancio, amargo, sabores extraños: ninguno, desinfectante, aceite combustible, muy amargo, alcalino, polifosfatos, sustancias químicas

³ Se incluirán las referencias necesarias para aclarar las propiedades sensoriales, tal como establece la ISO.

Presentación	Característica	Criterios y descripciones
	Textura	jugosa, firme, blanda , pastosa, gelatinosa, seca.
Pescado vertebrado congelado Congelado	Aspecto	quemaduras del congelador: ninguna, ligeras, superficiales, extensas, profundas color: normal, decoloración entre amarillo y bronce en el pescado graso.
Filetes congelados crudos	Textura	firme, elástica, flexible, muy firme, dura, rígida goteo: ligero, moderado, abundante olor y sabor de descomposición y sabores u olores extraños: lo mismo que para el pescado enfriado almacenamiento en frío: ningún olor debido al almacenamiento en frío, acre, a cartón, a rancio
Filetes descongelados	Olor y sabor	grado de descomposición y sabores u olores extraños lo mismo que para el pescado enfriado almacenamiento en frío: ninguno de los olores o aromas/ sabores propios del almacenamiento en frío, a cartón, rancio
Crustáceos refrigerados Crudos	Textura	firme, jugosa, dura, fibrosa, seca
	Aspecto con cáscara	colores brillantes, ligeramente ennegrecidos en la cabeza, ennegrecidos en la cabeza y en el cuerpo
	Aspecto de la carne sin cáscara	Translúcido, blanco o gris claro en toda la superficie, ligera decoloración oscura, extensa decoloración oscura, muy translúcida, viscosa, decoloración amarillenta en el extremo de la carne de la cola de los productos con cabeza.
	Olor	fresco, marino, mohoso, amoniacal, agrio, descompuesto, pútrido
Carnes cocidas	Aspecto	blanco, opaco, con manchas negras, decoloración
	Olor	fresco, a leche hervida, mohoso, amoniacal, rancio, negra extensa, ligeramente translúcida

Presentación	Característica	Criterios y descripciones
Crustáceos congelados	Sabor	dulce, cremoso, neutro, mohoso, agrio, amargo, descompuesto
	Textura	firme, elástica, blanda, floja

Los criterios específicos para la clasificación de los mariscos congelados, y sus descripciones, son fundamentalmente los mismos que se aplican para la clasificación de los pescados vertebrados congelados.

Cefalópodos, frescos o refrigerados

Color	piel: brillante, apagado, blanquecino carne: blanco nacarado, blanco calizo, rosáceo o amarillo claro
Adherencia	adherente a la carne, fácilmente separable de la carne
Textura	carne: muy firme, firme, ligeramente blanda tentáculos: resistentes al desgarramiento, fáciles de arrancar
Olor	fresco, a algas, ligero o ninguno, a tinta

Anexo 2**EJEMPLOS DE MÉTODOS DE ENSAYO QUE SERÍAN APROPIADOS PARA SU USO POR LOS EVALUADORES EN LA SELECCIÓN POR LA PERCEPCIÓN DE LOS OLORES**

1. Se indica a continuación una lista de muestras utilizada en Canadá:

- a) salmón en conserva (pescado)
- b) sardinas en conserva (pescado/humo)
- c) levadura (crecimiento de levaduras)
- d) café (producto común - para ilustrar el método)
- e) naranja y piña (olores de fruta)
- f) pepino y espárragos (olores de hortalizas)
- g) vinagre, canela, pimienta y clavo (olores pungentes que pueden diferenciarse)
- h) vainilla (olor dulce)
- i) mostaza preparada (componente fuerte de vinagre, ilustra la capacidad para percibirlo en mezclas)
- j) acetona, alcohol de frotar (contaminantes, disolventes)
- k) productos de petróleo (aceites combustibles)
- l) aceite vegetal viejo (aceite rancio)

En esta prueba, se pide al candidato que identifique las muestras solamente por el olor, ya que se oculta toda información visual. Después se identifica la muestra y se discute con el candidato y se registra el número de identificaciones correctas. Durante esta fase, se da al candidato la oportunidad de reexaminar cualquiera de las muestras. Se repite la prueba después de un período de tiempo, como de 2 a 4 horas (durante el cual pueden hacerse otras pruebas de selección o entrevistas), y se registra el número de respuestas correctas. La mejora de los resultados de la prueba que deberá ocurrir (a menos que todas las respuestas sean correctas en la primera ronda) da una indicación de la capacidad del candidato de aprender nuevos términos para describir las percepciones sensoriales.

2. La prueba de identificación de olores de la Universidad de Pennsylvania, prueba normalizada para evaluar la percepción del olor, puede solicitarse a Sensonics, Incorporated, 155 Haddon Avenue, Haddonfield, New Jersey, 08033, Estados Unidos.

Anexo 3

PROPUESTA DE PROGRAMA PARA UN CURSO DE CAPACITACIÓN DE INSPECTORES EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PESCADO Y LOS PRODUCTOS PESQUEROS

I. LECCIONES TEÓRICAS

Parte I: Principios teóricos y prácticas de laboratorio sobre evaluación sensorial (10 horas)

A. Principios básicos del examen sensorial:

1. Examen afectivo o subjetivo (tipos de pruebas, información que se obtiene, acopio de datos, tipo y número de informantes, decisiones que es posible adoptar a partir de esta información).
2. Examen analítico u objetivo (tipos de pruebas, información que se obtiene, acopio de datos, tipo y número de informantes, decisiones que es posible adoptar a partir de esta información).
 - i. Pruebas discriminatorias: tipos de información que permiten obtener o no obtener.
 - ii. Pruebas discriminatorias: cualitativas y cuantitativas.
3. Función que desempeña en la evaluación sensorial el evaluador de pescado y mariscos o el experto en productos.

B. Funcionamiento de los sentidos y percepción de las propiedades sensoriales de los productos pesqueros:

1. Fisiología de los sentidos: vista, olfato, gusto, tacto y oído.
2. La percepción de las propiedades sensoriales: aspecto/color, olor, sabor, textura.
3. Interacciones sensoriales.

C. Técnicas de evaluación de las muestras:

1. Técnicas de evaluación del olor.
2. Técnicas de evaluación del sabor.
3. Evaluación de la textura (firmeza y elasticidad).
4. Técnicas especiales para muestras de pescados y mariscos.

D. Elementos básicos de psicofísica de la evaluación sensorial:

1. Umbrales: detección y reconocimiento.
2. Intensidad: naturaleza logarítmica de la percepción de la intensidad de una característica.
3. Saturación: explicación del fenómeno.

E. Factores que influyen en los juicios sensoriales:

1. Efectos fisiológicos: mezcla, enmascaramiento, arrastre, acentuación y supresión.
2. Efectos psicológicos: expectativa, estímulo, espejismo, orden, proximidad, estímulo, lógico, sugestión, contraste y convergencia, y tendencia central.
3. Control de los efectos fisiológicos y psicológicos.

F. Acopio y análisis de los datos básicos:

1. Métodos de discriminación: triángulo (elección forzada entre tres alternativas o diseño

equilibrado), dúo-trío, dos de cinco, comparación por pares:

- i. Escrutinio de la información y tipos de diseño.
- ii. Análisis de los datos.

2. Métodos descriptivos: perfil del sabor, perfil de la textura, espectro, QDA:

- i. Escalas; categoría, línea, estimación de magnitud.
- ii. Información y tipos de diseño.
- iii. Análisis de los datos.

3. Métodos sensoriales para el control de calidad: examen general.

G. Terminología y utilización de patrones de referencia. El analista debe "comprender la función de los descriptores sensoriales, que son a la vez un auxilio para el desarrollo de una memoria sensorial a largo plazo y un medio para la comunicación de los resultados", (véase el Apéndice I):

1. Desarrollo de la terminología (incluidas, para los términos que se conocen, las fuentes internacionalmente reconocidas).
2. Importancia de las definiciones.
3. Utilización de patrones de referencia.
4. Panorama general de los términos pertinentes en relación con la calidad de los alimentos marinos, con especial atención a los que se relacionan con grados bajos de descomposición.

H. Manipulación y preparación de las muestras:

1. Presentación y codificación.
2. Distribución aleatoria de las muestras: finalidad y ocasiones en que se adopta.
3. Homogeneidad de las muestras y temperatura a la que se presentan.
4. Tamaño y cantidad de las muestras.

Parte II: Deterioro del pescado y los productos pesqueros (3 horas)

A. Composición del pescado y los mariscos:

1. Componentes principales: proteína, grasa, carbohidratos, agua.
2. Componentes secundarios: compuestos de nitrógeno no proteínico, minerales, vitaminas.

B Procesos de deterioro de la calidad:

1. Degradación de la proteína, la grasa, los compuestos de nitrógeno no proteínico, y, en algunas especies, los carbohidratos.
2. Descomposición microbiana.
3. Terminología relacionada con cada tipo de proceso de descomposición.

C. Indicadores químicos de la calidad del pescado y correlación entre éstos y los datos sensoriales.

Parte III: Contaminación y olores o sabores extraños (1 hora)

A. Tipos:

1. Naturales (sabores desagradables a fango o a tierra).
2. De origen humano (petróleo, desechos de la elaboración de pasta y papel, otros desechos industriales).

B. Mecanismo de los cambios de sabor y olor.

C. Métodos de prueba para determinar la presencia de contaminación y/o olores o sabores extraños (consideraciones particulares).

II. EJERCICIOS PRÁCTICOS:

Parte I: Presentación de la terminología relacionada con el pescado y los mariscos, definiciones claras, y referencias que ilustran los términos (2 horas)

Parte II: Deterioro y descomposición (18 horas)

Esta parte del curso está destinada a proporcionar experiencia práctica. Se aconseja evaluar solamente una especie por vez.

Esta sección podrá incluir pescado entero, filetes, pescado en conserva y/o ahumado y otros productos. Siempre que sea posible los cursillistas deberán evaluar el sabor además del olor, especialmente en productos como el pescado conservado en aceite, ya que el medio de cobertura puede ocultar los olores.

Se propone aplicar, para cada especie, el siguiente ciclo de tres sesiones de capacitación, para el que se necesitarán en total unas cuatro horas. Es conveniente que antes de pasar a otra especie se verifique la eficacia de la enseñanza impartida comprobando la capacidad del cursillista para evaluar correctamente la calidad de una muestra:

a) Sesión de demostración: Demostraciones colectivas con muestras de calidad conocida, efectuadas por un experto con experiencia en el producto. Las muestras etiquetadas deben representar toda la gama de calidades existentes, ordenadas de superior a inferior; se examinarán los resultados sensoriales, los descriptores, y todos los datos de indicadores químicos y de calidad que resulten apropiados para la especie en cuestión.

b) Sesión de debate: Presentación aleatoria de muestras con código oculto para la evaluación individual y colectiva de los resultados.

c) Sesión de examen: Evaluación individual de muestras de prueba con código oculto, y comparación de los resultados con los de un experto en el producto.

d)

El acopio y análisis de los datos, sumado a un examen detallado de las muestras, brindará retroinformación a los cursillistas.

Parte III: Deterioro del pescado y los mariscos almacenados en congelador (4 horas)

A. Demostración de defectos de grado variable en el aspecto, olor, sabor y textura de los pescados y mariscos, ocasionados por el almacenamiento en congelador.

B. Incluir muestras de pescados y mariscos de contenido de grasa tanto bajo como elevado.

C. Proporcionar terminología, definiciones y referencias acerca del proceso de oxidación y los

cambios en la textura.

Parte IV: Deterioro del pescado y los mariscos en conserva (4 horas)

A. Como en la Sección II, incluyendo también información sobre el deterioro que se produce antes y después de la elaboración.

Parte V: Otros defectos (2 horas)

A. Detección de olores y sabores extraños en las muestras, utilizando muestras marcadas (que se evaluarán solamente por el olor).

B. Demostración de defectos visuales.