

GUÍA VISUAL

para la evaluación
sensorial de la calidad del
PESCADO CONGELADO



Coordinadores:

M^a Ángeles Romero, Julio Maroto Leal



XUNTA
DE GALICIA

axencia
galega de
Innovación



UNIÓN EUROPEA

FEDER - FONDO EUROPEO DE
DESENVOLVEMENTO REXIONAL
"Unha maneira de facer Europa"

Edita:

Centro Tecnológico del Mar – Fundación CETMAR

Coordinación del Libro:

M^a Ángeles Romero Rodríguez, Julio Maroto Leal

Depósito Legal:

VG 132-2014

ISBN:

978-84-695-9556-5

Diseño e impresión:

Tórculo Comunicación Gráfica, S.A.

AUTORES

M^a Ángeles Romero Rodríguez, M^a Lourdes Vázquez-Odériz, M^a Mar López García

Áreas de Tecnología de Alimentos y de Nutrición y Bromatología. Facultad de Ciencias.
Campus de Lugo. Universidad Santiago Compostela

Julio Maroto Leal, Noelia Estévez Calvar, Pilar Sieiro Piñeiro,
Elvira Abollo Rodriguez

Centro Tecnológico del Mar-Fundación CETMAR

Ana Rodríguez Bernaldo de Quirós, Raquel Sendón García,
Perfecto Paseiro Losada, Pablo Otero Pazos

Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología de la Facultad de Farmacia.
Universidad de Santiago de Compostela

José Manuel Cruz Freire, Letricia Barbosa Pereira, Xanel Vecino Bello
Ana Belén Moldes Menduiña

Departamento Ingeniería Química de la Escuela de Ingeniería Industrial.
Universidad de Vigo

Luis Alberto Ramil-Novo

Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Facultad de Ciencias.
Campus de Lugo. Universidad Santiago Compostela

APARTADOS INTRODUCTORIOS	05
1. Introducción	07
2. Marco legal y contexto	07
3. Necesidad	08
4. Alcance	08
5. Beneficiarios y aplicabilidad	10
6. Evaluación Sensorial	11
7. Consideraciones Previas	12
8. Uso de la Guía	13
8.1. Esquemas QIM de las diferentes especies	13
8.2. Cómo calcular el índice de Calidad de una materia prima	13
8.3. Curva de Calibración: Utilidad y aplicación por parte del usuario	14
9. Aplicación de la guía a lo largo del almacenamiento a temperaturas de congelación	16
TABLAS SENSORIALES Y GALERÍAS FOTOGRÁFICAS	19
▪ Evaluación sensorial de la calidad del halibut o fletán negro (<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>) ..	20
▪ Evaluación sensorial de la calidad del granadero (<i>Coryphaenoides rupestris</i>)	22
▪ Evaluación sensorial de la calidad de la platija americana (<i>Hippoglossoides platessoides</i>)	24
▪ Evaluación sensorial de la calidad del talismán (<i>Alepocephalus bairdii</i>)	26
▪ Evaluación sensorial de la calidad del sable negro (<i>Aphanopus carbo</i>)	28
▪ Evaluación sensorial de la calidad del pez palo (<i>Molva dypterygia</i>)	30
▪ Evaluación sensorial de la calidad de la raya (<i>Amblyraja radiata</i>)	32
▪ Evaluación sensorial de la calidad de la rosada (<i>Genypterus blacodes</i>)	34
CURVAS DE CALIBRACIÓN	37
ANEXOS	43
Anexo I. Evaluación sensorial. Antecedentes: Calidad Organoléptica	45
Anexo II. Fundamentos de la metodología empleada	47
Anexo III. Referencias bibliográficas	49
Anexo IV. Relación de Tablas y Figuras	51

Apartados introdutorios

1. Introducción

Una Guía es un documento que orienta o dirige hacia un objetivo determinado. En términos generales, la finalidad de una Guía es la de facilitar la adecuada interpretación de una serie de parámetros con vistas a una evaluación acertada de un problema.

En la presente, esta evaluación se realiza en base a las características sensoriales de especies pesqueras congeladas, aspecto no contemplado hasta el momento por ninguna otra Guía.

Para facilitar el uso de esta herramienta y acceder rápidamente a los apartados relativos a su manejo, cierta información complementaria relativa a la Evaluación Sensorial. Antecedentes: Calidad Organoléptica, así como a los Fundamentos de la Metodología Empleada, se encuadran respectivamente en los Anexos I y II. Se recomienda su lectura para lograr una comprensión total del documento.

2. Marco legal y contexto

La cadena de valor de los productos de la pesca congelados presenta dos características básicas: la gran disparidad de tipos de empresas que la conforman y la alta integración vertical existente entre las mismas (diversificación de su actividad).

El pescado congelado puede sufrir modificaciones durante su almacenamiento. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que puede ser descongelado y servir de base para la fabricación de otros productos que se pueden comercializar descongelados o congelados. Esto puede llevar implícito cambios sustanciales en la calidad.

Las empresas tradicionalmente utilizan los valores de bases volátiles (NBVT) para dictaminar la frescura de los productos; tanto de las materias primas como de los productos terminados (transformados y elaborados). El documento legal vigente que ampara esta determinación y especifica los niveles de bases volátiles permitidos, es el Reglamento CE 2074/2005 así como una modificación al mismo contemplada en el Reglamento CE 1022/2008. Su alcance (anexo II,

sección II, capítulo I) se circunscribe exclusivamente a materias primas (quedan por tanto omitidos productos elaborados) ya sean congeladas, frescas o refrigeradas.

Este Reglamento establece que los productos pesqueros no transformados se considerarán impropios para el consumo humano cuando, habiendo el examen organoléptico suscitado dudas sobre su frescura, el análisis químico demuestre que se han superado determinados límites de NBVT. Por tanto, antepone la evaluación de los parámetros organolépticos a la de los químicos.

Según la Legislación vigente, el análisis organoléptico de los productos de la pesca se debe realizar siguiendo el esquema UE (Reglamento CE 2406/96) para establecer la frescura de algunos pescados, crustáceos y de un solo cefalópodo (la sepia). En base a este esquema se establecen cuatro categorías: Extra, A, B y no admitido. Las limitaciones son que se usa para especies refrigeradas con hielo, de manera genérica, sin diferenciar entre especies, y no da información sobre el tiempo de vida remanente.

3. Necesidad

Tanto en el Reglamento CE 2074/2005 como en el Reglamento CE 2406/96 se contemplan únicamente determinadas especies pesqueras pero no están incluidas otras a pesar de ser frecuentes en el mercado e incluso en volúmenes importantes. Entre las no incluidas por el marco legislativo actual se encuentran por ejemplo: merluza rosada (*Genypterus blacodes*), granadero (*Coryphaenoides rupestris*, *Macrourus berglax*, *Macrourus carinatus*), brótola (*Salilota australis*, *Urophycis brasiliensis*, *Gaidropsarus ensis*), etc.

Por tanto, en la actualidad existe un marco legal muy genérico con ausencia de un número apreciable de especies objetivo pesquero, razón fundamental adicional que ampara la necesidad de desarrollar esta Guía.

4. Alcance

No todas las materias primas derivadas del procesado a bordo de una especie concreta tienen posteriormente una evolución similar. Tiempos de almacena-

miento frigorífico iguales inciden de manera distinta en sus características organolépticas, tanto en estado de conservación como una vez descongeladas. Como queda expuesto en los Anexos I y II, no ya cada especie, sino cada una de sus materias primas, requiere un estudio *ad hoc*. Cabe matizar que no se entienden como materias primas distintas aquellas que se diferencian en los tamaños, sino en la forma de presentación.

Esta Guía incluye las directrices necesarias para poder evaluar la calidad sensorial de ocho materias primas (las más representativas) correspondientes a otras tantas especies de interés pesquero no contempladas en el marco legislativo actual (a excepción de la Raya, *Amblyraja radiata*, que sí está incluida pero entera y no en la presentación objeto de estudio). Este conjunto de especies suponen un volumen importante dentro del total de capturas de la flota española.

La tabla 1 recoge la relación de especies/materias primas (nombre común, nombre científico y código FAO).

Tabla 1. Relación de especies/materias primas objeto de la Guía

Nombre Común	Nombre Científico	Materia Prima Estudiada	FAO
Fletán negro	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	Fletán Negro HG (T) C/P	GHL
Granadero de roca	<i>Coryphaenoides rupestris</i>	Granadero HG (T) S/P	RNG
Platija americana	<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Platija Americana HG (T) C/P	PLE
Talismán	<i>Alepocephalus bairdii</i>	Filete Talismán S/P	ALC
Sable negro	<i>Aphanopus carbo</i>	Sable HG (T) C/P	HKR
Pez palo	<i>Molva dypterygia</i>	Pez Palo HG (T) C/P	HKW
Raya	<i>Amblyraja radiata</i>	Raya Alas S/P	SKA
Rosada	<i>Genypterus blacodes</i>	Rosada HG (T) C/P	CUS

* Aclaraciones a las abreviaturas asociadas a las denominaciones comerciales de las materias primas: HG (T): pescado entero sin cabeza, sin vísceras, sin cola; C/P: con piel; S/P: sin piel.

5. Beneficiarios y Aplicabilidad

El sector pesquero en general (en particular el de congelados), es el destinatario y posible beneficiario de esta Guía. La pretensión es que sea una herramienta para conocer de forma objetiva la calidad de especies importantes para el sector y de la que se carecía hasta la fecha. Su existencia supondrá un referente que facilitará los intercambios comerciales y ayudará a establecer con criterio ajustado los niveles de calidad exigibles.

Cualquier actor de la cadena de valor del sector pesquero es un usuario potencial: armadores, empresas elaboradoras, personal de los departamentos de calidad, comerciales, mayoristas y minoristas, etc. De la misma manera, Administración, investigadores, e incluso, el consumidor final, pueden igualmente beneficiarse de los contenidos de este documento.

En cuanto a su Aplicabilidad, la presente Guía sirve para la evaluación de dos componentes importantes asociadas a la calidad de una determinada materia prima:

Cálculo del Índice de Calidad QI (Epígrafe 8.2)

Curva de Calibración: periodo de vida comercial de una materia prima una vez descongelada (Epígrafe 8.3)

El Índice de Calidad QI de una determinada materia prima tras un periodo determinado de almacenamiento frigorífico en congelación revelará la calidad sensorial inherente a la misma en el momento de la evaluación.

La valoración del periodo de vida útil a través de la Curva de Calibración es de utilidad a efectos de conocer, una vez descongelada, la evolución que, en términos de calidad, tendrá cierta materia prima, y permitirá gestionar apropiadamente la misma en orden a su venta o transformación. La posibilidad de que las materias primas sean descongeladas y transformadas en productos terminados, para su puesta posterior en el mercado en distintos formatos (congelados, refrigerados en atmósfera modificada, etc.), es muy habitual y recogida en el RD 1521/1984, Art.3.9.

Cuanto más tiempo de almacenamiento frigorífico guarde una materia prima antes de ser descongelada, menor será, *a priori*, el tiempo de vida útil que le reste al producto elaborado obtenido de su procesado. De ahí la utilidad que para su evaluación tiene esta Guía.

6. Evaluación Sensorial

Dentro del concepto global de calidad de alimentos se incluye la calidad sensorial. Su importancia es evidente ya que puede condicionar el éxito o el fracaso de un alimento en el mercado. La evaluación sensorial de los alimentos es una función primaria de las personas, ya que desde la infancia y de forma más o menos consciente, el alimento es aceptado o rechazado en función de las sensaciones experimentadas al observarlos y/o ingerirlos. No obstante, esta respuesta está condicionada por diferentes factores. Por tanto, surge la necesidad de hacer que la respuesta humana sea precisa y reproducible y con ella el desarrollo de una ciencia que se denomina análisis sensorial. Éste se define como “la ciencia relacionada con la evaluación de los atributos organolépticos de un producto mediante los sentidos” (UNE-EN ISO 5492:2010).

Actualmente el uso de esta técnica está totalmente normalizado (vocabulario, salas de cata, entrenamiento catadores, pruebas, materiales, etc.) por lo que su utilización en condiciones adecuadas permite medir objetivamente las características organolépticas de los alimentos.

Información más amplia y exhaustiva al respecto de los Métodos existentes se puede encontrar en el Anexo I sobre Evaluación sensorial. Antecedentes: Calidad Organoléptica.

De igual manera, en el Anexo II. Fundamentos de la Metodología Empleada se encuentra expuesta de forma pormenorizada la metodología utilizada en la que se sustenta esta Guía.

7. Consideraciones Previas

- > Se ha desarrollado un esquema QIM para la materia prima más representativa de cada una de las especies. Todas las que han sido objeto de estudio tienen en común que son congeladas pero como las presentaciones (materias primas) son diferentes ha sido necesario seleccionar en cada caso los atributos organolépticos más adecuados.
- > El pescado congelado tiene un periodo de vida útil muy largo que puede rebasar el año de almacenamiento. Una demanda que está a veces por encima de la oferta unido a una rotación continua en almacenamiento frigorífico gracias a sistemas de gestión muy eficientes, garantizan que tal periodo no suele agotarse. Aún así, son varios los meses que habitualmente transcurren entre el momento de la captura y el del su consumo o uso en empresas de elaboración.
- > En contra de lo que pueda suponerse, el pescado, bajo un sistema de conservación por congelación, sufre una paulatina pérdida de calidad con respecto al punto inicial. Las cualidades intrínsecas del mismo no son las mismas si se descongela recién capturado que si se hace habiendo transcurrido varios meses.
- > Las materias primas adquiridas y/o utilizadas tras esos periodos, presentarán calidades diferentes que se harán patentes en el momento de la descongelación y en su evolución en el tiempo. A lo largo de los días de almacenamiento del pescado descongelado a temperaturas de refrigeración se aplicará el esquema QIM desarrollado para comprobar esta evolución en las características organolépticas de cada materia prima.
- > Los cambios en las características organolépticas evaluadas, excepto el olor, se pueden observar en las galerías de imágenes.

8. Uso de la Guía

8.1. Esquemas QIM de las diferentes especies

Para cada una de las materias primas por especie estudiadas, el usuario de esta Guía encontrará la siguiente información:

- > Esquema QIM para cada especie y materia prima (Tablas 2 a 9) que incluye:
 - Los diferentes términos o atributos que se evalúan.
 - Las puntuaciones posibles para cada término o atributo.
 - El Índice de Calidad QI (que podrá ir desde 0, máxima calidad, hasta un valor límite para cada materia prima, que será la suma de las puntuaciones máximas de cada descriptor y que se correspondería con la mínima calidad).
- > Galería fotográfica (Figuras 1 a 8) que permite observar las materias primas en diferentes estados con las puntuaciones posibles correspondientes a cada descriptor.

8.2. Cómo calcular el índice de Calidad

Como puede observarse en las Tablas 2 a 9, cada atributo (aspecto piel, firmeza, olor, etc.) lleva asociados unas descripciones que representan niveles de calidad distintos para el mismo atributo. Cada uno de esos niveles está asociado a una puntuación (del 0 al 1, del 0 al 2 ó del 0 al 3).

Por tanto, un usuario cualquiera, para evaluar la calidad organoléptica de una de las materias primas contempladas en esta Guía deberá dejar descongelar su muestra y, a continuación, aplicar el esquema QIM correspondiente.-

Una vez hecha la evaluación de cada uno de los atributos, ayudándose con la Galería fotográfica correspondiente, sumará los valores parciales y obtendrá un valor global comprendido entre 0 y el máximo posible para esa especie y tipo de materia prima. Ese valor representará el Índice de Calidad QI de la materia prima objeto de evaluación por parte del usuario. Dicha materia prima será de

mejor o peor calidad en la medida en que su QI se aproxime o aleje del cero, que sería el valor óptimo.

Es muy importante considerar los siguientes puntos:

- > El intervalo de valores establecido para cada materia prima abarca el tiempo necesario para que ésta alcance la degradación total (máximo valor de QI) desde un valor hipotético óptimo ($QI = 0$) en el momento de su descongelación.
- > Dentro de la horquilla de valores posibles para el QI de una materia prima hay una puntuación concreta que representa el valor máximo correspondiente a la vida útil o QI de rechazo. Por debajo del mismo, la materia prima descongelada puede utilizarse y comercializarse, en cambio, valores superiores a este QI de rechazo son indicativos de que esa materia prima debe de ser descartada para el consumo.
- > El QI de rechazo que marca el límite de vida útil se obtiene sumando la puntuación máxima admitida para cada descriptor. En la Tabla 2 se recogen los QI de rechazo para las diferentes materias recogidas en esa guía.

8.3. Curva de Calibración: Utilidad y aplicación por parte del usuario

En las Figuras 9 a 16, se representan las curvas de calibración de las materias primas estudiadas. Para elaborar la curva se aplica el esquema QIM desarrollado, cada 2 días desde que el producto se descongela y se almacena a temperaturas de refrigeración hasta que alcanza la máxima degradación (valor superior del QI). Los valores de QI obtenidos se representan (ordenadas) frente al tiempo de almacenamiento correspondiente (abscisas). Se observa como los coeficientes de regresión obtenido son óptimos (próximo a 1) para todas materias primas estudiadas.

Una vez obtenidas las curvas se puede obtener la siguiente información cuando se quiere analizar una materia prima similar:

- 1) Días de almacenamiento acumulado. Se calcularía el valor de QI a partir del esquema desarrollado para esa materia prima y se llevaría a la curva

correspondiente, lo que permitiría conocer los días de almacenamiento a temperaturas de refrigeración, de esa materia prima descongelada.

- 2) Tiempo de vida útil. Una vez establecido el valor de QI correspondiente al punto de rechazo (valor que no debería rebasar) de cada una de las materias primas (tabla 2), este valor se lleva a la curva y permite establecer el tiempo de vida útil (días máximos de almacenamiento a temperaturas de refrigeración de la materia prima descongelada).

Tabla 10. QI de rechazo y días de vida útil para cada materia prima una vez descongelada y almacenada a temperaturas de refrigeración

Materia prima/especie	QI de Rechazo	Días de vida útil
Fletán Negro HG(T) C/P	QI rechazo = 6	7 días
Granadero HG(T) S/P	QI rechazo = 5	5 días
Platija Americana HG(T) C/P	QI rechazo = 5	6 días
Filete Talismán S/P	QI rechazo = 4	4 días
Sable HG(T)	QI rechazo = 6	5 días
Pez Palo HG(T)	QI rechazo = 6	5 días
Raya Alas S/P	QI rechazo = 4	4 días
Rosada HG(T)	QI rechazo = 7	6 días

- 3) Tiempo de vida útil remanente. Al aplicar el esquema QIM desarrollado para una materia prima determinada y calcular el QI se puede calcular si quedan días de vida útil remanente. Es decir, si el valor del QI obtenido es inferior al de QI de rechazo al llevarlo a la curva de calibración se va a corresponder con un periodo de almacenamiento inferior al correspondiente a la vida útil. La diferencia entre los días correspondientes al fin de la vida útil y este valor, indican los días que le quedan a esa materia prima para poder ser utilizada. Si el valor del QI es superior al valor de rechazo esa materia prima habría que rechazarla para su uso.

9. Aplicación de la guía a lo largo del almacenamiento a temperaturas de congelación

Como el objetivo de la aplicación del esquema QIM es conocer cómo evolucionan las características organolépticas a lo largo de un año de almacenamiento a temperaturas de congelación, y cómo evolucionan una vez que el producto se descongela, se ha seguido el siguiente diseño:

Un primer análisis se lleva a cabo en el momento de la descarga en puerto (Figura 17), no acumulando por tanto los ejemplares un periodo previo de almacenamiento en congelación en tierra. A este primer análisis se le denomina Fase 0. Posteriormente, se realiza un análisis a los 4 meses de almacenamiento en congelación (Fase 1), un tercer análisis a los 8 meses (Fase 2) y, por último, un cuarto análisis a los 12 meses (Fase 3).

Para cada una de las cuatro fases de estudio, una vez que el producto se descongela, se mantiene a temperaturas de refrigeración. Se procede a su evaluación en 5 momentos a lo largo del tiempo de almacenamiento a temperaturas de refrigeración, previamente establecidos (3 dentro del periodo de vida útil, uno que se corresponde con el fin de la vida útil y el último fuera del periodo de la vida útil) (tabla 3).



Figura 17. Representación temporal de las Fases de análisis a lo largo del almacenamiento a temperaturas de congelación.

En Tabla 11 se detallan los días de análisis (en cada una de las fases) una vez descongelado el pescado y mantenido a temperaturas de refrigeración de cada una de las materias primas.

Tabla 11. Días de descongelación de las especies de estudio

Especie	Días de descongelación
Fletán Negro HG(T) C/P 1	1, 3, 5, 7 y 12
Granadero HG(T) 2 S/P	1, 2, 3, 5 y 12
Platija Americana HG(T) C/P 1	1, 2, 4, 6 y 14
Filete Talismán S/P 1	1, 2, 3, 4 y 12
Sable HG(T) 1	1, 2, 3, 5 y 12
Pez Palo HG(T) 1	1, 2, 3, 5 y 12
Raya Alas S/P 1	1, 2, 3, 4 y 12
Rosada HG(T) 1	1, 2, 4, 6 y 12

Para cada materia prima se obtiene un índice de Calidad QI en cada uno de los días transcurridos tras la descongelación.

A modo de ejemplo, en el caso de la materia prima Granadero HG (T) S/P, se puede observar (Figura 18) que, al representar los datos de QI obtenidos para cada día de análisis (1, 2, 3, 5 y 12 días de almacenamiento a temperaturas de refrigeración una vez descongelado) frente al tiempo de almacenamiento correspondiente en cada una de las fases, la evolución es similar en todas las fases, es decir, el QI aumenta a medida que la materia prima permanece más tiempo descongelada.

También se puede observar como el QI de Rechazo (5) se alcanza antes a medida que la materia prima acumula más tiempo de almacenamiento frigorífico (en la fase = 0 a los 6 días, en la 1 a los 4 días, en la 2 a los 4 días y en la 3 a los 3 días). En la Figura 18 queda reflejada esa evolución a lo largo de un año de almacenamiento en congelado. En las Fases 0 y 1 se mantiene el tiempo de vida útil de 5 días para un QI de 5; mientras que en las Fases 2 y 3 un pescado descongelado de 5 días presenta un valor superior a 5 (se ha degradado más), por lo que a partir de los 8 meses de almacenamiento la vida útil habría que establecerla en 3 días (QI =5).

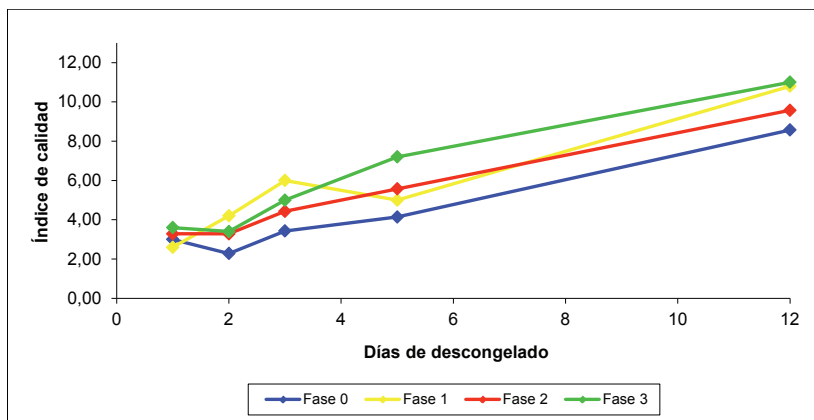


Figura 18. Evolución del QI del Granadero HG (T) S/P una vez descongelado tras estar almacenado 0 meses (fase 0), 4 meses (fase 1), 8 meses (fase 2) y 12 meses (fase 3)

Tablas sensoriales y galerías fotográficas

Fletán negro, Halibut, Palmeta

Fletán Negro HG (T) C/P

(*Reinhardtius hippoglossoides*)

Tabla 2. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Fletán Negro HG (T) C/P

Aspecto	Piel	Muy brillante	0
		Brillante	1
		Mate	2
Firmeza (Presión suave)		Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
		Firme (El dedo deja marca más de 3 segundos)	1
		Blando (no se recupera)	2
Olor interno (En el momento del corte)		Mar, algas	0
		Neutro	1
		Rancio, ácido, agrio	2
		Putrefacto	3
Sangre (En espina)		Rojo vivo, rosado, ausencia	0
		Rojo marrón	1
		Marrón	2
Color del músculo		Marfil, translúcido	0
		Ligeramente amarillento, opaco	1
		Amarillo verdoso, opaco	2
Peritoneo (Arrancar con los dedos)		Muy Adherido	0
		Fácilmente separable	1
		Desintegrado	2
Índice de Calidad QI			0-13



Color Piel (dorsal) Muy brillante
Firmeza Muy firme, elástico



Brillante
Firme



Mate
Blando



Sangre en Espina Rojo vivo, rosado, ausencia
Color músculo Marfil, translúcido



Rojo marrón
Ligeramente amarillento, opaco



Marrón
Amarillo verdoso, opaco



Peritoneo Muy Adherido



Fácilmente separable



Desintegrado

Figura 1. Galería fotográfica atributos del Fletán Negro HG (T) C/P

Granadero de Roca

Granadero HG(T) S/P

(Coryphaenoides rupestris)

Tabla 3. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Granadero de Roca HG(T) S/P

Color externo	Blanco-rosáceo, translúcido	0
	Céreo, ligeramente amarillo	1
	Amarillento	2
	Amarillo verdoso	3
Olor externo	Mar, algas	0
	Neutro	1
	Rancio, ácido, agrio	2
	Putrefacto, fétido	3
Mucosidad externa	Ausencia	0
	Presencia	1
Firmeza (Presión suave, cogiendo el pescado con dos dedos por los lomos)	Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
	Firme (El dedo deja marca más de 3 segundos)	1
	Blando (no se recupera)	2
Sangre en espina	Rojo vivo, rosado, ausencia	0
	Rojo marrón	1
	Marrón	2
Peritoneo (Arrancar o dar con los dedos)	Muy Adherido	0
	Fácilmente separable	1
	Desintegrado (antes de tocar)	2
Índice de Calidad QI		0-13



Color externo Blanco, rosádeo, translúcido

Céreo, ligeramente amarillo

Amarillento

Amarillo verdoso

Mucosidad externa Ausencia

Ausencia

Presencia

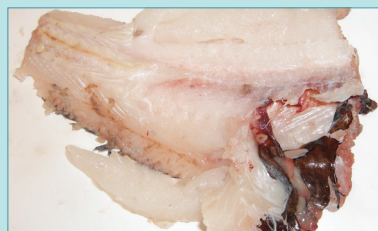
Presencia

Firmeza Muy firme, elástico

Firme

Blando

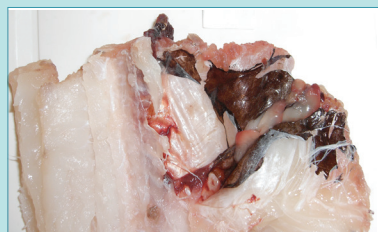
Blando (no se recupera)



Sangre en Espina Rojo vivo, rosado, ausencia

Rojo marrón

Marrón



Peritoneo Muy Adherido

Fácilmente separable

Desintegrado (antes de tocar)

Figura 2. Galería fotográfica atributos del Granadero de Roca HG (T) S/P

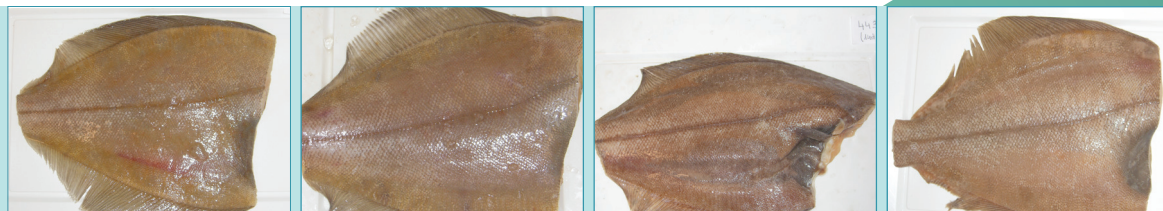
Platija americana

Platija Americana HG(T) C/P

(*Hippoglossoides platessoides*)

Tabla 3. Esquema del método del índice de calidad (QIM) de la Platija Americana HG(T) C/P

Aspecto	Piel (Mirar ambas caras)	Muy brillante	0
		Brillante	1
		Mate (dorsal y ventral), ligeramente verdoso (ventral)	2
		Mate (dorsal y ventral), verdoso azulado (ventral)	3
Firmeza (Presión suave)		Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
		Firme (El dedo deja marca más de 3 segundos)	1
		Blando (no se recupera)	2
Olor interno (En el momento del corte)		Mar, algas	0
		Neutro, ligero olor a pescado	1
		A pescado, rancio, ácido, agrio	2
		Putrefacto, fétido	3
Color del músculo		Translúcido, azulado	0
		Céreo, azulado - ligeramente amarillo	1
		Apagado, ligeramente decolorado, amarillento	2
		Opaco, decolorado, amarillo marrón	3
Peritoneo (Arrancar con los dedos)		Muy Adherido	0
		Fácilmente separable	1
		Desintegrado	2
Índice de Calidad QI		0-13	



Aspecto piel (dorsal y ventral)

Muy brillante

Brillante

Mate (dorsal y ventral),
ligeramente verdoso (ventral)

Mate (dorsal y ventral)
verdoso azulado (ventral)



Color músculo Translúcido azulado

Céreo, azulado -
ligeramente amarillo

Apagado, ligeramente
decolorado, amarillento

Opaco, decolorado,
amarillo marrón



Peritoneo Muy Adherido



Fácilmente separable



Desintegrado

Figura 3. Galería fotográfica atributos del Platija Americana HG (T) C/P

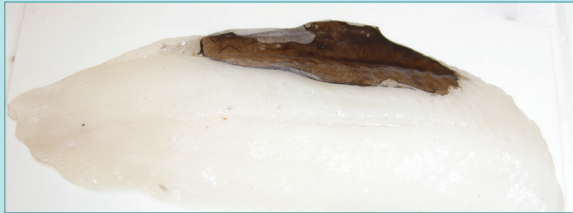
Filete Talismán

Filete Talismán S/P

(*Alepocephalus bairdii*)

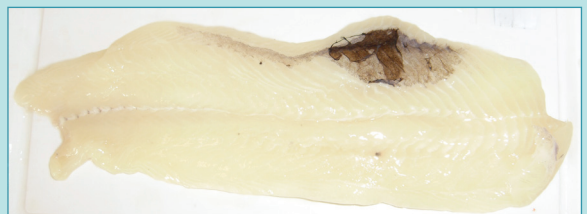
Tabla 5. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Filete Talismán S/P

Color	Blanco	0
	Marfil	1
	Amarillento	2
	Amarillo verdoso	3
Olor	Mar, algas	0
	Neutro	1
	Rancio, ácido, agrio	2
	Putrefacto, fétido	3
Mucosidad	Ausencia	0
	Presencia	1
Firmeza (Presión suave con el dedo)	Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
	Firme (El dedo deja marca más de 3 segundos)	1
	Blando (no se recupera)	2
Grado de rigidez (Doblar el filete por la mitad y poner el plato a la altura de los ojos)	Alta (al doblar se forma un hueco)	0
	Baja (al doblar se forma un pequeño hueco)	1
	Nula (al doblar queda totalmente plegado)	2
Índice de Calidad QI		0-11



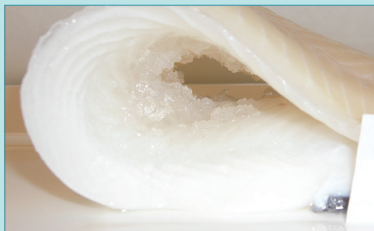
Color Blanco
 Mucosidad Ausencia
 Firmeza Muy firme, elástico

Marfil
 Ausencia
 Firme



Color Amarillento
 Mucosidad Presencia
 Firmeza Blando

Amarillo verdoso
 Presencia
 Blando



Grado de rigidez alta

baja

nula

Figura 4. Galería fotográfica atributos del Filete Talismán S/P

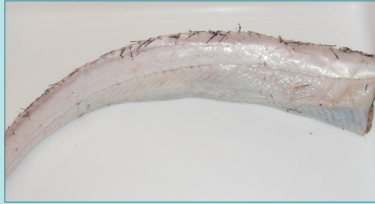
Pez sable negro

Sable HG(T) C/P

(*Aphanopus carbo*)

Tabla 6. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Sable HG(T) C/P

Color externo	Blanco marfil	0
	Blanco rosado	1
	Amarillo verdoso	2
Olor externo	Mar, algas	0
	Neutro	1
	Rancio, ácido, agrio	2
	Putrefacto, fétido	3
Mucosidad externa	Ausencia	0
	Presencia	1
Firmeza (Presión suave cogiendo el pescado con los dos dedos por la parte superior del lomo a la altura en la que termina la cavidad abdominal)	Muy firme, elástico (la marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
	Firme (el dedo deja marca más de 3 segundos)	1
	Blando (no se recupera)	2
Consistencia en la parte ventral	Firme	0
	Medio	1
	Blando, poco consistente	2
Color interno	Marfil, translúcido, brillante	0
	Marfil amarillento	1
	Marfil marrón, opaco	2
Sangre en espina	Rojo vivo, rosado, ausencia	0
	Rojo marrón	1
	Marrón	2
Índice de Calidad QI		0-14



Color Externo Blanco marfil
 Mucosidad externa Ausencia
 Consistencia en la
 pared ventral Firme
 Firmeza Muy firme, elástico

Blanco rosado
 Ausencia
 Medio
 Firme

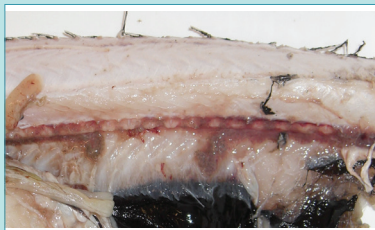
Amarillo verdoso
 Presencia
 Blanda, poco consistente
 Blando



Color interno Marfil, translúcido, brillante

Marfil amarillento

Marfil marrón, opaco



Sangre en Espina Rojo vivo, rosado, ausencia

Rojo marrón

Marrón

Figura 5. Galería fotográfica atributos del Sable HG (T) C/P

Pez palo, maruca azul

Pez Palo HG(T) C/P

(Molva dypterygia)

Tabla 7. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Pez Palo HG(T) C/P

Color externo (en su conjunto)	Gris-rosáceo, brillante	0
	Gris, mate	1
	Gris-amarillo, mate	2
	Amarillo-verdoso, mate	3
Olor externo	Mar, algas	0
	Neutro	1
	Rancio, ácido, agrio	2
	Putrefacto, fétido	3
Mucosidad externa	Ausencia	0
	Presencia	1
Firmeza (Presión suave sobre el lomo en el punto medio del pescado)	Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
	Firme (El dedo deja marca más de 3 segundos)	1
	Blando (no se recupera)	2
Color del músculo	Marfil-rosado, vivo	0
	Marfil-amarillento, mate	1
	Amarillo-marrón, mate	2
	Amarillo-verdoso, mate	3
Sangre en espina	Rojo vivo, rosado, ausencia	0
	Rojo marrón	1
	Marrón	2
Peritoneo (Rascando con la punta del cuchillo)	Muy adherido	0
	Fácilmente separable	1
	Desintegrado (antes de tocar)	2
Índice de Calidad QI		0-16



Color externo Gris-rosado, brillante

Gris, mate

Gris-amarillo, mate

Amarillo verdoso, mate

Mucosidad externa Ausencia

Ausencia

Presencia

Presencia

Firmeza Muy firme, elástico

Firme

Blando

Blando



Sangre en espina Rojo vivo, rosado, ausencia

Rojo marrón

Marrón

Peritoneo Muy Adherido

Fácilmente separable

Desintegrado



Color músculo marfil-rosado, vivo

marfil-amarillento, mate

amarillo-marrón, mate

Amarillo-verdoso, mate

Figura 6. Galería fotográfica atributos del Pez Palo HG(T) C/P

Raya

Raya Alas S/P

(*Amblyraja radiata*)

Tabla 8. Esquema del método del índice de calidad (QIM) de la Raya Alas S/P

Color externo (En la parte más carnosa)	Rosado, brillante	0
	Grisáceo, amarillo-marrón	1
	Amarillo, verde-azulado	2
Olor externo	Mar, algas	0
	Neutro, no amoniacal	1
	Leve olor amoniacal	2
	Amoniacal penetrante, putrefacto, fétido	3
Mucosidad externa	Ausencia	0
	Presencia	1
Elasticidad externa	Muy firme, elástico (la marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
	Firme (el dedo deja marca más de 3 segundos)	1
	Poco elástico	2
Dureza fibras (al abrir el pescado)	Blando	0
	Rígido	1
	Muy rígido	2
Índice de Calidad QI		0-10



Color externo rosado brillante

Mucosidad externa Ausencia

Elasticidad externa Muy firme, elástico (la marca de los dedos desaparece rápidamente)

Grisáceo, amarillo-marrón

Ausencia

Firme (el dedo deja marca más de 3 segundos)

amarillo, verde-azulado

Presencia

Poco elástico (no se recupera)

Figura 7. Galería fotográfica atributos de la Raya Alas S/P

Rosada

Rosada HG(T) C/P

(Genypterus blacodes)

Tabla 9. Esquema del método del índice de calidad (QIM) de la Rosada HG(T) C/P

Color externo	Rosado vivo - blanco, brillante	0
	Rosado - blanco	1
	Rosa mate - blanco amarillento	2
Olor externo	Mar, algas	0
	Neutro	1
	Rancio, ácido, agrio	2
	Putrefacto, fétido	3
Mucosidad externa	Ligero mucus transparente, acuoso	0
	Mucus transparente o blanquecino con aspecto de gel	1
	Ausencia o mucus espeso y lechoso en alguna zona	2
Firmeza (Presión suave sobre el lomo en el punto medio del pescado)	Muy firme, elástico (La marca de los dedos desaparece rápidamente)	0
	Firme (El dedo deja marca más de 3 segundos)	1
	Blando (no se recupera)	2
Color del músculo	Marfil-rosado, vivo	0
	Marfil mate	1
	Marfil-amarillento, mate	2
	Amarillo-verdoso, mate	3
Sangre en espina	Rojo vivo, rosado, ausencia	0
	Rojo marrón	1
	Marrón	2
Peritoneo (de color blanco) (Rascando con la punta del cuchillo)	Muy Adherido	0
	Fácilmente separable	1
	Desintegrado (antes de tocar)	2
Índice de Calidad QI		0-16



Color externo Rosado vivo - blanco, brillante
Mucosidad externa Ligeros mucus transparente, acuoso
Firmeza Muy firme, elástico

Color externo Rosado - brillante
Mucosidad externa Mucus transparente o blanquecino con aspecto de gel
Firmeza Firme

Color externo Rosa mate - blanco amarillento
Mucosidad externa Ausencia o mucus espeso y lechoso en alguna zona
Firmeza Blando



Sangre en Espina Rojo vivo, rosado, ausencia
Peritoneo Muy adherido

Sangre en Espina Rojo marrón
Peritoneo Fácilmente separable

Sangre en Espina Marrón
Peritoneo Desintegrado (antes de tocar)



Color músculo Marfil-rosado, vivo

Color músculo Marfil, mate

Color músculo Marfil-amarillento, mate

Color músculo Amarillo-verdoso, mate

Figura 8. Galería fotográfica atributos de la Rosada HG(T) C/P

Curvas de calibración

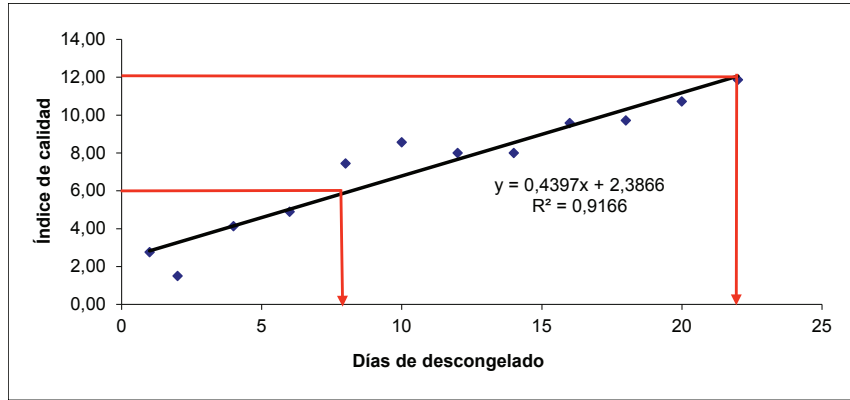


Figura 9. Curva de Calibración del Fletán Negro HG (T) C/P

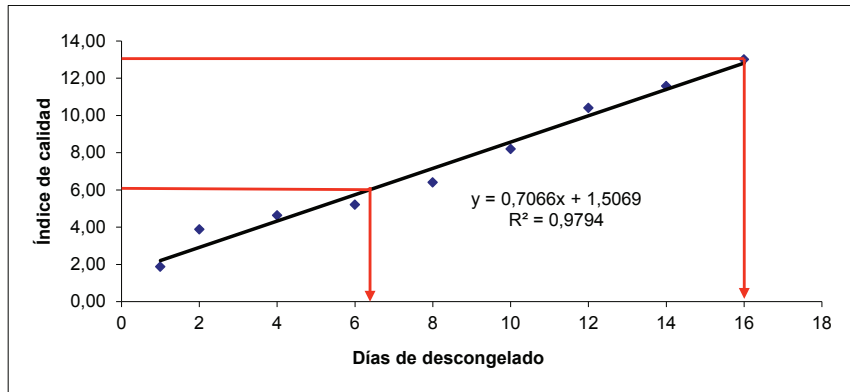


Figura 10. Curva de Calibración del Granadero HG (T) S/P

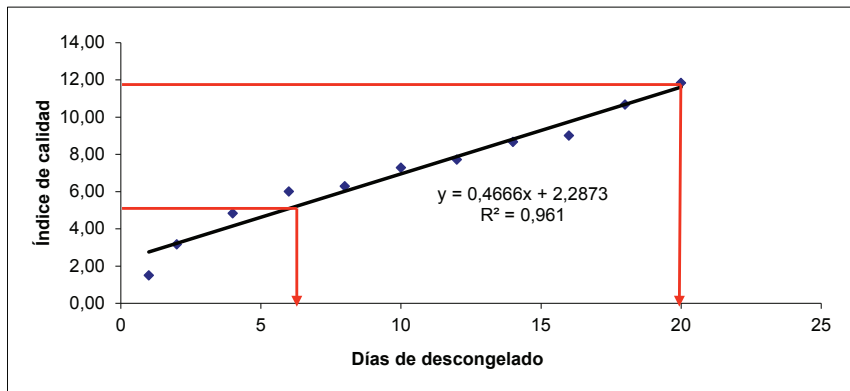


Figura 11. Curva de Calibración de la Platija Americana HG (T) C/P

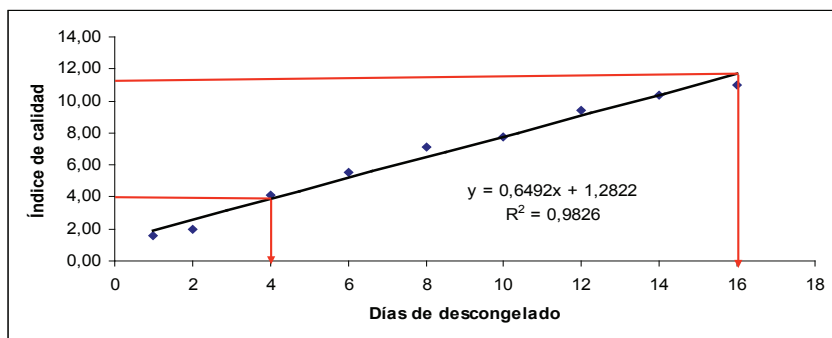


Figura 12. Curva de Calibración del Filete Talismán S/P

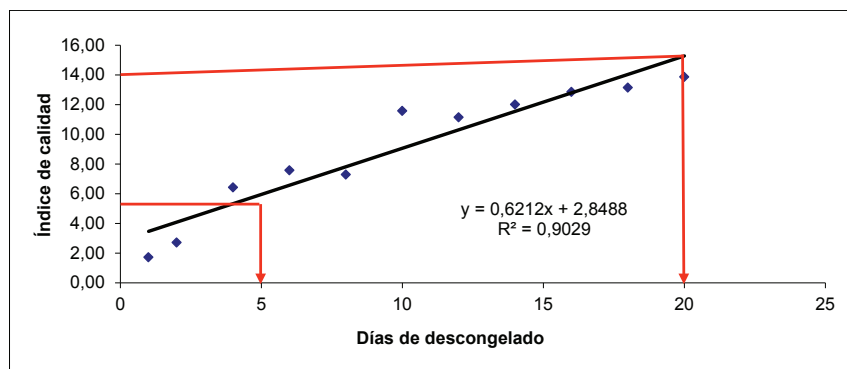


Figura 13. Curva de Calibración del Pez Sable HG (T) C/P

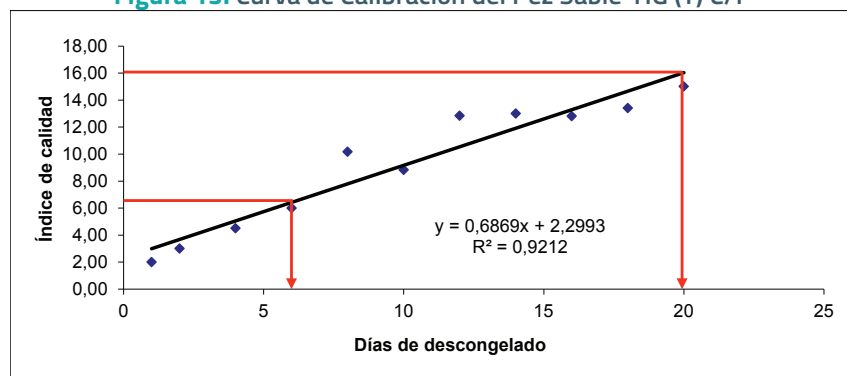


Figura 14. Curva de Calibración del Pez Palo HG (T) C/P

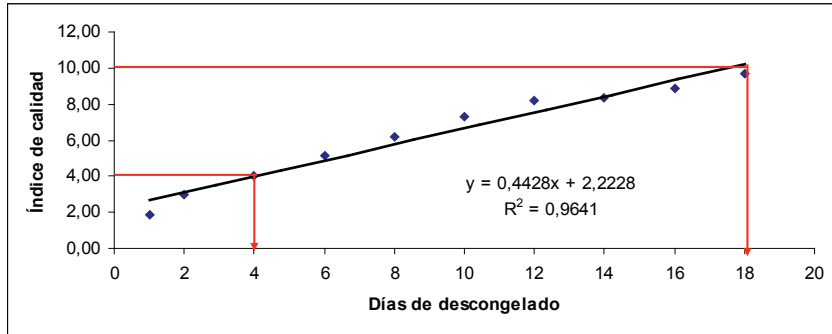


Figura 15. Curva de Calibración de la Raya Alas S/P

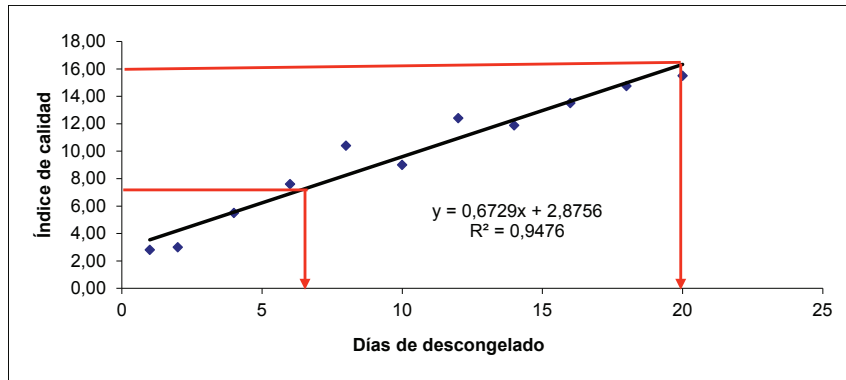


Figura 16. Curva de Calibración de la Rosada HG (T) C/P

anexos

ANEXO I

Evaluación sensorial. Antecedentes: Calidad Organoléptica

Existen cuatro métodos sensoriales para el análisis de la calidad e inocuidad de los productos pesqueros. Solamente el esquema de la Unión Europea (UE) es de obligado uso y directamente aplicable en cada Estado miembro.

- *El esquema UE (Reglamento CE 2406/96)* comentado previamente.
- *El Método de Índice de Calidad (en inglés, QIM)* es un método objetivo para medir la frescura del pescado alternativo al de la UE, basado en observar y cuantificar características del pescado (ojos, piel, agallas, olor y textura) de 0 a 2-3 puntos de demérito, de tal forma que al sumar la puntuación de cada una de las características evaluadas se obtiene una puntuación total o índice de calidad (en inglés, QI). Un QI de 0 indica la máxima frescura del pescado y un incremento en los valores QI se relaciona con una pérdida de frescura. Requiere disponer de un panel de catadores entrenado para desarrollar el esquema pero una vez desarrollado cualquier persona lo puede aplicar. Además se puede establecer la correlación entre el QI y el tiempo de vida de almacenamiento en hielo, por lo que se puede calcular el tiempo de vida útil remanente. Además, es adecuado para las fases iniciales de almacenamiento mientras otros métodos instrumentales no son precisos.

Existe un manual actualizado en la Web (www.qim-eurofish.com) con 34 esquemas QIM, cada uno para una especie en particular o tratamiento además de otros artículos científicos. Aparte del esquema publicado por el equipo investigador para fletán negro entero (López-García et al., 2013), sólo dos esquemas están descritos para pescado congelado, es el caso de la merluza africana (*M. capensis* y *M. paradoxus*) y el bacalao (*G. morhua*); el resto se ha aplicado en producto fresco.

- El esquema *Torry* o escala *Torry*: se basa en una escala de 10 puntos, siendo el 10 el de mayor frescura (a partir de una puntuación de 3, la muestra ha

de ser rechazada para consumo humano). Está desarrollado para la evaluación del olor y sabor de muestras cocidas por jueces expertos y entrenados.

- El *Análisis Descriptivo Cuantitativo* (QDA) se basa en la evaluación y cuantificación de los atributos sensoriales incluidos en el olor, sabor y textura, utilizando un panel de catadores seleccionado y altamente entrenado. Este método se puede usar como base para el desarrollo del esquema QIM.

ANEXO II

Fundamentos de la Metodología Empleada

Desde el punto de vista del análisis sensorial del pescado crudo, el Método de Índice de Calidad (QIM) constituye un método alternativo al Esquema de la Unión Europea. Sin embargo, no todas las especies pesqueras poseen en la actualidad un esquema QIM desarrollado.

En esta Guía se recogen los esquemas realizados, basados en la metodología QIM, para las especies y presentaciones recogidas en las distintas Tablas.

Se llevó a cabo utilizando un panel de catadores entrenado a tal fin siguiendo la metodología habitual en análisis sensorial. Es imprescindible contar con un panel entrenado y evaluar con él las características sensoriales desde la captura y a lo largo del tiempo de almacenamiento en condiciones controladas para poder seleccionar los atributos que se modifican durante el tiempo de almacenamiento. Igualmente es imprescindible la aplicación de los tratamientos estadísticos más adecuados (PCA, coeficientes de regresión, etc.) para la validación de la ficha de cata conteniendo el esquema QIM definitivo para cada especie. Cuando el esquema QIM está validado para cada especie se utiliza para establecer el fin del periodo de vida útil de cada una de ellas y su correlación con los parámetros químicos (bases volátiles nitrogenadas y deterioro lipídico).

Se procede en tres fases:

1^a) Esquema preliminar *QIM*: se establecen los atributos sensoriales en base a la Norma UNE 87027:1998. Para esta selección es necesario evaluar cada especie pesquera hasta su máxima degradación a fin de seleccionar únicamente aquellos atributos que evolucionan a lo largo del tiempo. Una vez obtenida la ficha con los términos definitivos, se procede a definirlos utilizando las normas de vocabulario de análisis sensorial (Norma UNE-EN ISO 5492:2010). A continuación, se establece la forma de evaluación de cada atributo y, finalmente, se establecen las puntuaciones con los que se va a cuantificar cada uno de ellos. Cada atributo es puntuado de 0 a 3, siendo 0

el valor que indica la máxima frescura para ese atributo, y viceversa, a mayor puntuación de atributo menor frescura presenta el pescado. La suma de cada una de las puntuaciones da como resultado el índice de calidad (QI) para cada una de las especies contempladas.

2ª) Puesta a punto y validación del Esquema QIM preliminar: se verifica que los atributos seleccionados en la fase anterior son los más adecuados. Además, sirve como entrenamiento a los catadores, de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 8586-2014.

3ª) Aplicación y curva de calibración del Esquema QIM: Una vez que cada especie congelada se descongela, se mantiene a temperaturas de refrigeración, cubierta de hielo (el hielo se cambia a diario). Cada 2-3 días, con el panel de catadores entrenado, se determina el QI. La curva de calibración se obtiene teniendo en cuenta los valores de QI obtenidos y el tiempo de almacenamiento mediante regresión lineal simple.

El cálculo de la relación QI y tiempo de almacenamiento permite determinar el tiempo de almacenamiento de cualquier muestra seleccionada al azar, el punto de rechazo QI (fin de la vida útil) y el tiempo de vida remanente, para esa especie y formato.

ANEXO III

Referencias Bibliográficas

Norma UNE-EN ISO 8586:2014. Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y control de catadores y catadores expertos (ISO 8586:2012). AENOR. Madrid.

Norma UNE-EN ISO 5492:2010. Análisis sensorial. Vocabulario. (ISO 5492:2008). AENOR. Madrid.

Norma UNE 87027:1998. Análisis sensorial. Identificación y selección de descriptores para la elaboración de un perfil sensorial por métodos multivariantes (ISO 11035:1994). AENOR. Madrid.

López-García, M.M., Ramil-Novo, L.A., Vázquez-Odériz, M.L. and Romero-Rodríguez, M.A. (2013). Development of a Quality Index Method for freshness assessment of thawed Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) stored at chilling temperature. Food and Bioprocess Technology (doi:10.1007/s11947-013-1216-3)

REAL DECRETO 1521/1984, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria de los Establecimientos y Productos de la Pesca y Acuicultura con Destino al Consumo Humano.

REGLAMENTO (CE) n° 2406/96 DEL CONSEJO de 26 de noviembre de 1996 por el que se establecen normas comunes de comercialización para determinados productos pesqueros.

REGLAMENTO (CE) n° 2074/2005 DE LA COMISIÓN de 5 de diciembre de 2005 por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) n° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) n° 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y (CE) n° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, se introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) n° 852/2004 del

Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los modifican los Reglamentos (CE) n° 853/2004 y (CE) N° 854/2004.

REGLAMENTO (CE) No 1022/2008 DE LA COMISIÓN de 17 de octubre de 2008 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 2074/2005 en lo que respecta a los valores límite de nitrógeno básico volátil total (NBVT)

ANEXO IV

Relación de Tablas y Figuras

TABLAS

Tabla 1. Relación de especies/materias primas objeto de la Guía

Tabla 2. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Fletán Negro HG (T) C/P

Tabla 3. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Granadero HG (T) S/P

Tabla 4. Esquema del método del índice de calidad (QIM) de la Platija Americana HG (T) C/P

Tabla 5. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Filete Talismán S/P

Tabla 6. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Pez Sable HG (T) C/P

Tabla 7. Esquema del método del índice de calidad (QIM) del Pez Palo HG (T) C/P

Tabla 8. Esquema del método del índice de calidad (QIM) de la Raya Alas S/P

Tabla 9. Esquema del método del índice de calidad (QIM) de la Rosada HG (T) C/P

Tabla 10. QI de rechazo y días de vida útil para cada materia prima una vez descongelada y almacenada a temperaturas de refrigeración

Tabla 11. Días de descongelación de las especies de estudio

FIGURAS

Figura 1. Galería fotográfica atributos del Fletán Negro HG (T) C/P

Figura 2. Galería fotográfica atributos del Granadero HG (T) S/P

Figura 3. Galería fotográfica atributos de la Platija Americana HG (T) C/P

Figura 4. Galería fotográfica atributos del Filete Talismán S/P

Figura 5. Galería fotográfica atributos del Pez Sable HG (T) C/P

Figura 6. Galería fotográfica atributos del Pez Palo HG (T) C/P

Figura 7. Galería fotográfica atributos de la Raya Alas S/P

Figura 8. Galería fotográfica atributos de la Rosada HG (T) C/P

Figura 9. Curva de Calibración del Fletán Negro HG (T) C/P

Figura 10. Curva de Calibración del Granadero HG (T) 2 S/P

Figura 11. Curva de Calibración de la Platija Americana HG (T) C/P

Figura 12. Curva de Calibración del Filete Talismán S/P

Figura 13. Curva de Calibración del Pez Sable HG (T) C/P

Figura 14. Curva de Calibración del Pez Palo HG (T) C/P

Figura 15. Curva de Calibración de la Raya Alas S/P

Figura 16. Curva de Calibración de la Rosada HG (T) C/P

Figura 17. Representación temporal de las Fases de análisis a lo largo del almacenamiento a temperaturas de congelación.

Figura 18. Evolución del QI del Granadero HG (T) S/P una vez descongelado tras estar almacenado 0 meses (fase 0), 4 meses (fase 1), 8 meses (fase 2) y 12 meses (fase 3)

