

# COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Organización  
Mundial de la Salud

S

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia - Tel: (+39) 06 57051 - Correo electrónico: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

Tema 13 del programa

CX/CF 21/14/11

Marzo de 2021

## PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS (CCCF)

Décima cuarta reunión  
(virtual)  
3-7 y 13 de mayo de 2021

### DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE EL METILMERCURIO EN EL PESCADO

(Preparado por el Grupo de trabajo por medios electrónicos presidido por Nueva Zelanda y copresidido por el Canadá)

#### INFORMACIÓN GENERAL

1. La historia completa del debate en torno al metilmercurio, que se remonta a 1992, figura en el documento informativo CF/11 INF/1<sup>1</sup>. A continuación, se ofrece un resumen de los antecedentes que conducen al documento de debate actual.
2. El Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos, en su 11.ª reunión (CCCF11, 2017) se mostró de acuerdo en establecer niveles máximos (NM) de metilmercurio en especies de pescado sobre la base del principio «tan bajo como sea razonablemente practicable» (ALARA), en línea con los criterios de establecimiento de NM de la Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CXS 193-1995) (REP17/CF, párrafo 126). El CCCF11 acordó establecer un grupo de trabajo por medios electrónicos (GTE) presidido por los Países Bajos y copresidido por Nueva Zelanda y el Canadá, con el fin de preparar propuestas de NM para el atún como grupo, alfonsino, jurel de Castilla/palometa, marlín, tiburón, pintarroja y pez espada.
3. Como parte de las recomendaciones presentadas al CCCF11 por el GTE anterior, recogidas en CX/CF 17/11/12, se identificaron otras especies sobre las que se recomendó la recopilación de nuevos datos en caso de que fuera necesario establecer NM. Además, se recomendó que el debate comenzara considerando NM para otras especies en la base de datos del SIMUVIMA/alimentos (CX/CF 17/11/12, párrafo 15), con un análisis preliminar presentado en el documento de debate de apoyo.
4. El CCCF12 (2018) acordó que, en consonancia con el enfoque adoptado para el establecimiento de NM de plomo, la propuesta de NM de metilmercurio acordada estaría basada en el siguiente NM, que generaría una tasa de rechazos inferior al 5%. El CCCF12 acordó NM para las especies de atún (1,2 mg/kg; REP18/CF, párrafo 75), alfonsino (1,5 mg/kg; REP18/CF, párrafo 77), marlín (1,7 mg/kg; REP18/CF, párrafo 77) y tiburón (1,6 mg/kg; REP18/CF, párrafo 77). No se llegó a un consenso para un NM para el pez espada, y en su caso se acordó suspender el trabajo sobre un NM (REP18/CF, párrafo 83). Sobre la base del nuevo conjunto de datos utilizados por el GTE, se estableció que todas las concentraciones medias y medianas de mercurio total y metilmercurio en la palometa quedaban por debajo de 0,3 mg/kg, el criterio acordado de selección de especies de peces para el establecimiento de NM, y por tanto se acordó suspender el trabajo sobre el NM de la palometa (REP18/CF, párrafo 78).
5. El CCCF12 también observó que, para la elaboración de futuros NM, se necesitarán datos tanto sobre el metilmercurio como sobre el total de mercurio, ya que se demostró que, en el caso de ciertas especies de peces, la proporción de metilmercurio respecto al total de mercurio es muy baja y que, para el análisis de datos, no siempre se puede presuponer que el total de mercurio es en su mayor parte metilmercurio (REP18/CF, párrafo 88).

<sup>1</sup> Los documentos de trabajo, incluidos los informes, la sala de conferencias y los documentos informativos pueden encontrarse en la página web del CCCF: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee-detail/related-meetings/es/?committee=CCCF>

6. Con el acuerdo de los NM para el atún, el alfonsino, el marlín y el tiburón, se establecía un marco para aplicar el principio ALARA en la determinación de NM de metilmercurio en el pescado.
7. Teniendo en cuenta la recomendación realizada en CX/CF 17/11/12 para el debate sobre la consideración de NM para otras especies, el CCCF12 acordó establecer un GTE presidido por Nueva Zelanda y copresidido por el Canadá con el fin de preparar un documento de debate que presente una propuesta de establecimiento de NM para nuevas especies de peces. El documento debe identificar claramente las especies de peces para las que se deben establecer NM (REP18/CF, párrafo 93).
8. El documento de debate resultante del GTE fue considerado por el CCCF13 (2019; CX/CF 19/13/13). La disponibilidad limitada de datos de concentración de metilmercurio para especies de peces adicionales descartó el establecimiento de NM apropiados. Sin embargo, se identificaron una serie de especies o grupos taxonómicos en los que sería necesaria una mayor recopilación de datos para confirmar ALARA o la superación del criterio de selección.
9. El CCCF13 tomó en consideración un calendario escalonado para derivar NM de especies o grupos taxonómicos identificados para una mayor recopilación de datos, aunque se reconoció que el programa recomendado era ambicioso y dependía del envío de datos (REP19/CF, párrafo 116).
10. El CCCF13 acordó solicitar que la Secretaría del JECFA emitiera una petición de nuevos datos a SIMUVIMA/Alimentos que sustente la revisión del documento de debate a fin de considerar si es viable proceder con el establecimiento de NM para especies de peces adicionales (REP19/CF, párrafo 127).

#### **PROCESO DEL GTE**

11. El CCCF13 también acordó considerar los problemas relacionados con los planes de muestreo de metilmercurio en el pescado como parte del GTE restablecido examinando la viabilidad de proceder al establecimiento de NM para especies de peces adicionales (REP19/CF).
12. Tras el CCCF13 se estableció un GTE cuyos participantes se enumeran en el Apéndice V.
13. Dado que el CCCF14 se pospuso de mayo de 2020 a mayo de 2021 debido a la pandemia de la COVID-19 y en vista del tiempo adicional del que dispone el Comité, se publicó un informe provisional del GTE como CX/CF 20/14/11. Las observaciones sobre las recomendaciones presentadas en este documento se solicitaron mediante una carta circular<sup>2</sup> CL 2020/52/OCS-CF emitida por la Secretaría del Codex para su posterior consideración por parte del GTE. Las observaciones recibidas en respuesta a esta CL fueron recopiladas en CX/CF 20/14/7-Add.1. También se presentaron otros datos sobre especies a través de SIMUVIMA/Alimentos mediante peticiones de datos<sup>3</sup> publicadas por la Secretaría del JECFA. El GTE revisó de nuevo el documento basándose en las observaciones e información recibidas en respuesta a esta CL y a las peticiones de datos, así como en las de los miembros del GTE, y elaboró un documento revisado que se presenta en el Apéndice I de este documento.
14. Los documentos de trabajo publicados durante 2020 que han sido revisados o actualizados en 2021 para su consideración por parte del CCCF14 pueden encontrarse en el sitio web del Codex<sup>4</sup>.
15. Las recomendaciones del GTE para su consideración por parte del CCCF se describen en los párrafos 70-74 a continuación. A continuación, se resumen los debates del GTE tanto de 2019/2020 (párrafos 17-41) como de 2020/2021 (párrafos 42-77) para dejar constancia del proceso de desarrollo de estas recomendaciones. Los cambios o recomendaciones realizados en 2019/2020 pueden haber sido superados en el trabajo posterior. En el Apéndice I se presenta un documento de proyecto sobre las propuestas de nuevo trabajo basadas en estas recomendaciones.
16. El documento de debate completo sobre el establecimiento de NM para especies de peces adicionales se facilita en el Apéndice III. El documento de debate completo sobre el desarrollo de un plan de muestreo figura en el Apéndice IV. Este documento de debate detalla el proceso de trabajo seguido, así como todos los datos e información tenidos en cuenta por el GTE para llegar a las recomendaciones del párrafo 78.

#### **Debate y conclusiones de 2020, establecimiento de NM para especies de peces adicionales:**

##### Uso de conjuntos de datos totales sobre mercurio

17. El GTE proporcionó observaciones sobre la interpretación del criterio de selección y las potenciales opciones de NM basados en el mercurio total. Aunque el CCCF12 ha confirmado que tanto el metilmercurio como el mercurio

<sup>2</sup> <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee-detail/related-circular-letters/es/?committee=CCCF>

<sup>3</sup> <http://www.fao.org/food-safety/scientific-advice/convocatoria-de-datos-y-expertos/es/>

<sup>4</sup> <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/meetings/extra/cccf14-2020/es/>

total son necesarios para el futuro desarrollo de NM (REP18/CF, párrafo 88), no se definió específicamente el papel que ambos conjuntos de datos representarán en el establecimiento del NM, especialmente en los casos donde haya disponible un análisis emparejado para confirmar la proporción de metilmercurio presente.

18. Se presentaron opciones al GTE aplicando tanto conjuntos de datos de metilmercurio como de mercurio total al criterio de selección y los potenciales NM.
19. Un miembro recomendó el uso de la ratio entre metilmercurio y mercurio total como información para la interpretación. Tras incorporar esta recomendación, los conjuntos de datos se revisaron una vez más para considerar la opción de combinar los datos de metilmercurio y los de mercurio total no emparejado. En los casos donde se consideró que el análisis emparejado estaba correlacionado con una regresión, se calculó una ecuación para modelar la relación entre el metilmercurio y el mercurio total. Al aplicar esta ecuación a cualquier mercurio total no emparejado para dicha especie fue posible ajustar los datos a partir de los que se puede modelar con el conjunto de datos de metilmercurio. Este enfoque tiene la ventaja de generar un conjunto de datos mayor y aportar una mayor confianza a la interpretación en contra del criterio de selección y las opciones de NM disponibles.

#### Interpretación del conjunto de datos del rape

20. Se le pidió al GTE que considerara cuál debe ser la interpretación del conjunto de datos del rape y si debe seguir siendo una especie incluida en la recopilación de más datos. La media de mercurio total está por debajo del criterio de selección, aunque la media del mucho menor conjunto de datos de metilmercurio excede los criterios de selección. Los miembros comentaron que el uso del conjunto de datos de mercurio total, que es mayor, sería beneficioso y que pueden ser necesarios números sustanciales de resultados de metilmercurio para resolver la diferencia detectada. Un miembro también indicó que la recopilación de datos adicionales para el rape está en marcha y que se enviará en el año 2020.
21. Para permitir la reconciliación entre los conjuntos de datos del rape se necesitará que haya disponibles los datos de mercurio total y metilmercurio emparejados a fin de confirmar la ratio.

#### Números de muestras mínimos

22. El anterior documento de debate (CX/CF 19/13/13) había empleado un método de selección simple para identificar números de muestras mínimos a fin de tener confianza a la hora de detectar la necesidad de NM y el potencial valor de NM que se podría establecer. Un miembro aportó información sobre un test estadístico para identificar el número de muestras necesarias para tener confianza en ciertas tasas de rechazo. Los resultados de este modelo se incorporaron para identificar que hace falta un mínimo de 74 muestras para establecer una tasa de rechazo del 4 %. Teniendo en cuenta el debate sobre el uso de los datos de mercurio total, el número mínimo de muestras se aplicó a los datos de metilmercurio o a un conjunto de datos modelizados combinados, como se indica en el párrafo 18.

#### Información comercial

23. Un miembro indicó la necesidad de identificar la importancia de las especies en el comercio. El tonelaje exportado y el valor monetario registrado para cada especie identificada para el año 2017 se tomaron del Anuario estadístico de la pesca y la acuicultura de la FAO de 2017. Como referencia, también se obtuvo el tonelaje exportado y el valor monetario para el atún, el marlín y el tiburón, aunque estos datos no estaban disponibles para el alfonsino.

#### Criterio de selección

24. Un miembro indicó que el criterio de selección (de 0,3 mg/kg) no es fiable a la hora de identificar especies de peces adicionales para el establecimiento de NM, ya que el pescado que contiene metilmercurio por debajo de esta concentración puede contribuir a la exposición alimentaria general. Como resultado, se deben establecer NM para todas las especies para las que haya datos suficientes.
25. El presente documento de debate se ha desarrollado mediante una armonización con el criterio de selección aceptado por el CCCF12 para identificar especies para las que no sea necesario establecer un NM (REP18/CF, párrafo 78). La revisión de este criterio de selección se ha considerado fuera del alcance de la identificación de si es viable proceder con el establecimiento de NM para especies de peces adicionales.

#### NM propuestos

26. Un miembro indicó que el CCCF ha utilizado anteriormente una tasa de violación del 2-3 % al desarrollar NM. Dado que se prevé que especies de peces menores ejerzan un impacto significativo sobre la salud y pueden tener cuotas de pesca limitadas disponibles para introducirse en el comercio, una tasa de violación más baja

garantizaría que no se produjeran pérdidas económicas innecesarias. Las tasas de violación por debajo del 5 % requieren conjuntos de datos mayores para garantizar la confianza en el valor de NM establecido.

27. Para las especies o agrupaciones de peces que excedan el criterio de selección, el presente documento de debate identifica NM hipotéticos que abarcan un rango de tasas de violación. Para las especies identificadas como apropiadas para proceder al establecimiento de NM, la tasa de violación específica aplicada puede formar parte del nuevo trabajo propuesto.

#### **Debate y conclusiones de 2020, plan de muestreo:**

##### Variación de metilmercurio dentro del pescado muestreado al mismo tiempo

28. Se le pidió al GTE que considerara la información presentada para definir la variación de metilmercurio en el lote como una función del tamaño del pez (longitud o peso) y que recomendara muestras tomadas como representativas del rango de tamaño existente en el lote. Se apuntó que los datos solo se han considerado para el reloj anaranjado y la rosada y que el alcance de la variabilidad en otras especies puede ser diferente.
29. Aunque los miembros se mostraron de acuerdo en que el tamaño es un factor en la variación de los niveles de metilmercurio, indicaron la dificultad que podría conllevar un enfoque para tomar muestras representativas, especialmente en porciones procesadas donde la variación inherente puede no estar regida por el tamaño. Un miembro observó que aplicar este criterio requeriría probablemente más información para definir la forma de tomar muestras representativas en cuanto a tamaño. Dos miembros recomendaron como enfoque concentrarse exclusivamente en los peces de mayor tamaño de un lote para establecer el cumplimiento del NM. Otro miembro sugirió que, si las muestras son realmente representativas del rango de tamaño, en ese caso es probable que la concentración de metilmercurio de una muestra representativa del tamaño refleje el punto medio del rango de concentraciones de metilmercurio dada la relación con el tamaño. Un miembro indicó que el pescado comercializado a nivel internacional se podría clasificar escalonadamente por tamaño para tener en cuenta ya la variación.
30. Las diferencias de tamaño entre las cuatro especies/agrupaciones de peces para las que se han establecido NM es considerable (el alfonsino presenta típicamente <50 cm, mientras que el marlín azul del Atlántico tiene hasta 500 cm), e incluso dentro de los grupos la variabilidad del tamaño también puede ser considerable (melvera: ~50 cm; atún rojo ~ 200 cm). Por tanto, sería difícil definir la variación de tamaño típica del lote para incluir las especies con NM. Debido a estas diferencias, usar un plan de muestreo general para incluir las cuatro especies/agrupaciones de peces con NM puede ser inadecuado para el propósito en cuestión. Se propone un enfoque hacia el desarrollo de anexos específicos para cada una de las cuatro especies/agrupaciones de peces con NM para garantizar que se capta la variación específica entre las especies. Los anexos también tomarán en consideración el muestreo de porciones procesadas de las especies de peces con NM en los casos donde haya evidencia de ellas en el comercio.
31. Un miembro indicó que el control del metilmercurio en el pienso sería más coherente para el pescado de piscicultura que para los peces capturados en el medio silvestre, ya que se reduciría la variación en el contenido de metilmercurio.

##### ¿Se debe analizar el pescado entero o solo determinadas partes de las porciones comestibles?

32. Se le pidió al GTE que considerara la información presentada sobre las concentraciones de metilmercurio y mercurio total en diferentes fracciones laterales del pescado y las opciones de tomar una muestra representativa de un pez grande. Dos miembros aportaron otros estudios científicos en torno al atún rojo que se incorporaron a la interpretación. Un miembro aportó un estudio científico sobre el fletán atlántico.
33. La mayoría de los miembros se mostraron de acuerdo con usar una fracción de un pez grande para el muestreo, aunque un miembro indicó que se deben recopilar más datos antes de alcanzar un acuerdo en este sentido. Dos miembros indicaron que la variabilidad en la distribución de metilmercurio en la canal es mínima y que se puede usar cualquier fracción, lo que limitaría las pérdidas económicas. Un miembro apoyó una composición realizada con fracciones de la cabeza y la cola. Otro miembro indicó que sería beneficiosa información adicional para sustentar el muestreo, como la presencia/ausencia de piel y la profundidad de la muestra, así como clarificar la ubicación exacta en la canal del pez donde se realizarían los cortes.
34. Un miembro indicó que también sería útil la información sobre la distribución del metilmercurio en los peces pequeños.
35. Según se indica en el párrafo 29, es improbable que el uso de un enfoque único para cubrir todas las especies de peces con NM sea adecuado para el propósito en cuestión. Sería beneficioso el desarrollo de una base de datos para sustentar la identificación de la fracción de muestreo más adecuada según las propiedades de cada una de

las especies con NM. La captación de dichos datos contribuiría al desarrollo de anexos del plan de muestreo específicos de cada especie.

#### Borrador de plan de muestreo

36. Se invitó al GTE a comentar un anteproyecto de plan de muestreo presentado al CCCF13 (CF13/CRD15) con un cambio de formato para garantizar la armonización con otros planes de muestreo de CXS 193.
37. Hubo miembros que apuntaron que el lenguaje de los planes de muestreo para las micotoxinas, que se tomó como referencia para desarrollar el plan de muestreo para el mercurio en el pescado, debe someterse a cambios para reflejar mejor la terminología comercial específica del pescado. Los miembros se mostraron de acuerdo en que el muestreo al por menor no es adecuado dentro del plan de muestreo, y en consecuencia se eliminó esta sección.

#### Otros trabajos

38. Tres miembros indicaron que se debe llevar a cabo una ulterior interpretación científica o recopilación de una base de datos válida para incluir como información en el plan de muestreo. Un miembro apuntó que también sería valioso obtener la base de evidencias y los hallazgos de planes de muestreo adoptados por autoridades nacionales.
39. Se concluyó que la ulterior recopilación de datos será esencial para desarrollar un plan de muestreo sólido que cubra con NM los requisitos de todas las especies y agrupaciones de peces.

#### Otros debates

40. Un miembro cuestionó si concentrar las pruebas en los peces más grandes del lote sería coherente con reacondicionar un lote eliminando los peces de mayor tamaño y no descartando el lote completo. Este aspecto se podría considerar dentro de la información específica de cada especie, ya que puede no ser viable para algunas especies de peces en caso de que los animales de mayor tamaño no resulten fácilmente identificables en el lote.
41. También se ha apuntado que no existe una fuente consolidada de recomendaciones de gestión de riesgos en el momento de la captura, clasificación y procesamiento para el metilmercurio en el pescado, por ejemplo, para cubrir las opciones de reacondicionamiento. Una revisión somera de la bibliografía sugiere que puede ser ventajoso considerar la posible viabilidad de desarrollar un documento de orientación.

#### **Aplazamiento del CCCF14 y nueva convocatoria del GTE**

42. El aplazamiento de la reunión del CCCF14 de 2020 a 2021 permitió solicitar de nuevo observaciones y pedir datos sobre las cuestiones planteadas en las recomendaciones, tal como se resume en el párrafo 13 anterior y se señala a continuación para facilitar la consulta:
  - a. La propuesta de nuevo trabajo sobre los NM de metilmercurio para el reloj anaranjado y las brótulas y congriperlas,
  - b. Si se elaboran planes de muestreo con anexos específicos para cada especie,
  - c. Si se pueden recopilar datos suficientes a través de las bases de datos o conjuntos de datos disponibles para permitir la elaboración de planes de muestreo para las especies consideradas,
  - d. De forma alternativa, si se debe emitir una petición de datos para que sirva de ayuda para el ulterior desarrollo de anexos específicos para cada especie.
  - e. Si, a fin de seguir desarrollando los planes de muestreo del GTE, se le pueden facilitar al GTE las pruebas o la base estadística que han utilizado las autoridades nacionales para el desarrollo de planes nacionales de muestreo de metilmercurio en el pescado.
  - f. Si existe la necesidad de una fuente consolidada de orientación para el caso del metilmercurio que recoja las recomendaciones de gestión de riesgos a los niveles de la captura, la clasificación y el procesamiento.
43. Asimismo, el JECFA hizo una petición de datos por separado para que se presentara a SIMUVIMA/Alimentos cualquier dato nuevo sobre los niveles de metilmercurio y mercurio total en el pescado para el año 2020.

#### **Respuestas a la carta circular del Codex y petición de datos del JECFA**

44. Se recibieron 16 respuestas a la CL 2020/52/OCS-CF y se presentaron los siguientes temas generales:
  - a. NM - Reloj anaranjado y brótulas y congriperlas

- i. Apoyo al avance en los NM para el reloj anaranjado y las brótulas y congriperlas, con una respuesta que apoya el avance con 0,8 mg/kg y 1,0 mg/kg, respectivamente.
  - ii. Apoyo al avance en un NM solo para la rosada sobre la base de la falta de datos para otras especies de brótulas y congriperlas
  - iii. El reloj anaranjado, o el reloj anaranjado y la rosada, no deben estar sujetos a la fijación de un NM debido al bajo volumen de comercio
  - iv. El reloj anaranjado y la rosada no deben estar sujetos a NM debido a la falta de datos de países
  - v. Concluir los trabajos de elaboración de un plan de muestreo antes de avanzar en los nuevos trabajos de fijación de NM para cualquier nueva especie
  - vi. Recogida de datos adicionales sobre la presencia de metilmercurio en relación con el mercurio total
  - vii. Establecer un único nivel restrictivo para todas las especies de peces
- b. Los planes de muestreo
- i. Apoyo a la elaboración de un plan de muestreo específico para cada especie, si se dispone de datos para ello.
  - ii. Apoyo a un plan de muestreo general, pero con la posibilidad de disposiciones específicas y/o exenciones en función de los factores de captura y económicos o de la variación en la distribución del metilmercurio.
  - iii. Consideración de los recursos necesarios para desarrollar anexos específicos para las especies y la prioridad de ello en el plan de trabajo del Comité.
  - iv. Apoyo a una petición de datos que ayude a elaborar planes de muestreo, incluida la consideración de otros factores como la edad y la ubicación geográfica.
  - v. Suministro de referencias bibliográficas adicionales sobre la distribución del mercurio total en los tejidos de los peces y aclaraciones sobre los datos considerados anteriormente.
  - vi. Orientación sobre el muestreo de elementos tóxicos en el pez espada.
  - vii. Referencia al Anexo II del Reglamento (UE) 2017/644 de la Comisión (2) para las disposiciones específicas para tener en cuenta la variación de tamaño en los lotes de especies de peces.
  - viii. Apoyo para ampliar el plan de muestreo al pescado a lo largo de toda la cadena, como los productos pesqueros y el pescado comercializado para los consumidores finales.
- c. Recomendaciones sobre gestión de riesgos
- i. Apoyo a la elaboración de un documento de orientación mediante una revisión de la bibliografía disponible.
  - ii. Consideración de los recursos necesarios para elaborar las orientaciones y la prioridad de estas en el plan de trabajo del Comité.
  - iii. Incorporación de la guía de clasificación al desarrollo del plan de muestreo.
- d. Otras observaciones
- i. Apoyo a la recopilación continua de datos para otras especies identificadas con potencial para superar el criterio de selección.
  - ii. Conclusión del trabajo actual y no avanzar con los NM para otras especies debido a la proximidad de los resultados del promedio de mercurio total respecto al criterio de selección y al riesgo alimentario insignificante, tal como se identificó en la Consulta Mixta de Expertos FAO/OMS sobre los Riesgos y los Beneficios del Consumo de Pescado<sup>5</sup>.
  - iii. Sugerencia de aclaraciones/enmiendas al documento del orden del día, incluida la adición al Apéndice II de números de muestras y desviaciones estándar.

5

<http://www.fao.org/in-action/globefish/news-events/details-events/en/c/338780/>

- iv. Pregunta sobre la consideración de los datos de brosmio y maruca azul para el establecimiento de NM

45. Se disponía de datos adicionales sobre el mercurio total y el metilmercurio en SIMUVIMA/Alimentos, que se incorporaron a la revisión de los conjuntos de datos para identificar especies adicionales para el establecimiento de NM.

**Actualización de 2021 - Criterio comercial**

46. Aunque muchos miembros se mostraron a favor del avance en la fijación de NM para el reloj anaranjado y las brótulas y congriperlas, hubo algunas dudas sobre la importancia de estas especies en el comercio.

47. Para abordar la forma de interpretar la importancia del comercio al establecer los NM para otras especies de peces, se presentó al GTE un documento de opciones en el que se consideraban las pautas generales del comercio de peces de aleta y diferentes enfoques para definir la importancia del comercio, entre los que se incluyeron:

- a. Comparación con especies de peces con NM actuales.
- b. Remitirse a los precedentes para el examen de la importancia comercial de otros productos en el CCCF o en otros comités del Codex.
- c. Reparto en porcentaje de los volúmenes comerciales totales de peces de aleta o de clases de peces de aleta.
- d. Referencia al volumen comercial de una especie que sería necesario para mantener la exposición de un individuo en un país importador a un nivel superior a la ingesta semanal tolerable provisional (ISTP) de metilmercurio.

48. Además, se revisaron brevemente otros factores, como las iniciativas globales de sostenibilidad y desarrollo, a fin de identificar si resultaba beneficioso considerar medidas para facilitar el comercio de especies pesqueras de bajo volumen de capturas/exportación si estas no cumplían un criterio comercial pero podían superar el criterio de selección.

49. Las respuestas a las opciones para definir la importancia comercial de los peces de aleta apoyaron en general basar estos valores en un punto de referencia sustentado en las especies de peces con NM actuales. Aunque una respuesta indicó que esto podría utilizarse para priorizar el avance en NM en lugar de un límite formal, mientras que una segunda respuesta sugirió que se complementara con la consideración caso por caso de los factores relacionados con el comercio para esa especie, mientras que una tercera respuesta sugirió que se siguiera considerando a las especies que no superan este punto de referencia pero que aún pueden constituir una preocupación de exposición al metilmercurio debido a las altas concentraciones de ingesta semanal en los países. En una de las respuestas se prefiere definir este valor a partir de un porcentaje del volumen total de exportación de determinadas clases de peces de aleta, mientras que en otra no se opta por ningún enfoque, pero se señala la importancia de que el valor sea fácilmente determinable, coherente a lo largo del tiempo y que se aplique de forma sistemática.

50. Aunque las respuestas señalaron la importancia de otros factores que favorecen un enfoque para proteger el comercio de especies de bajo volumen, se consideró que ampliarlo al fomento o facilitación del comercio quedaba fuera del mandato del Comité. Sin embargo, en una respuesta se apoyó un enfoque transparente para informar cuando no es necesario aplicar los NM para las especies de peces.

51. Con el fin de informar sobre el posible avance en los NM en el presente documento de debate, se llevó a cabo un análisis con respecto a la referencia de las especies con NM actuales, basado en el anuario de la FAO: Estadísticas de pesca y acuicultura 2018<sup>6</sup>. Además del análisis realizado en el documento de opciones sobre el volumen de las exportaciones, también se registra el valor de estas (en dólares estadounidenses). Un enfoque centrado únicamente en el volumen no captaría necesariamente la pérdida económica causada por un problema conocido o previsto en el comercio, en particular con los peces de menor tamaño pero de mayor valor. El volumen de capturas, tal y como se utilizó anteriormente en el documento CX/CF 19/13/13, no está directamente relacionado con el comercio, ya que también tiene en cuenta las capturas retenidas en el mercado nacional, por lo que este valor solo se utiliza para identificar la distribución de las capturas globales de una especie.

---

<sup>6</sup> FAO. 2020. Anuario de la FAO. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture 2018/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2018. Rome/Roma.

52. Todas las cifras de volumen y valor de las exportaciones se actualizaron para representar un promedio para 2016-2018, de modo que se favoreció este enfoque en caso de una variación interanual significativa en las capturas o el comercio de especies.
53. De las especies de peces con NM actuales, el marlín es la que tiene el menor volumen y valor de exportación registrado y, por lo tanto, se utiliza como base para informar del posible avance en los NM. El alfonsino, aunque tiene la menor producción de capturas (promedio 2016-2018: 8401 Toneladas Métricas (t)), no figuraba individualmente en las estadísticas de exportación, por lo que los volúmenes y el valor de las exportaciones no podían ser objeto de una evaluación comparativa.
54. Una de las respuestas al documento de opciones planteó que la aportación de la Secretaría del Codex a un criterio comercial, idealmente en la CCCF14, sería valiosa para informar sobre un enfoque estándar para el establecimiento de NM de metilmercurio en especies adicionales y de forma más amplia, ya que tal discusión impacta y beneficiará el trabajo de todos los GTE del CCCF.

#### **Actualización en 2021: NM para el reloj anaranjado y la rosada/las brótulas y congriperlas**

55. La revisión de los conjuntos de datos de metilmercurio presentados a SIMUVIMA/Alimentos identificó que la concentración media de metilmercurio en el reloj anaranjado probablemente superaría el criterio de selección. El reloj anaranjado es la única especie notablemente comercializada en su grupo taxonómico y, por lo tanto, es apropiado un NM para esta especie individual. El reloj anaranjado tiene un mayor valor comercial que el marlín y, por lo tanto, cumple el criterio de las especies con NM actuales.
56. La revisión de los conjuntos de datos de metilmercurio presentados a SIMUVIMA/Alimentos identificó que la concentración media de metilmercurio en la rosada probablemente superaría el criterio de selección. La rosada es la principal especie capturada en el grupo taxonómico de las brótulas y congriperlas, que representa el 80 % del volumen de capturas (FAO, 2020). No hay certeza de que otras especies de brótulas y congriperlas (rosada del Cabo, congrio colorado y congribadejo negro) superen el criterio de selección debido a la ausencia de datos de metilmercurio. Por consiguiente, puede ser apropiado un NM para la especie individual (es decir, la rosada), como alternativa a un NM de grupo taxonómico (es decir, todas las brótulas y congriperlas). Las brótulas y congriperlas (todas las especies) tienen un valor comercial mayor y un volumen comercial equivalente al del marlín, por lo que cumplen el criterio de las especies con NM actuales.

#### **Actualización de 2021 - NM para otras especies**

57. La revisión de los conjuntos de datos de metilmercurio presentados a SIMUVIMA/Alimentos identificó que la concentración media de metilmercurio en el bacalao austral probablemente superaría el criterio de selección. Sin embargo, el conjunto de datos de todas las merluzas australes ofrece una baja confianza en que el promedio de metilmercurio supere el criterio de selección. Sobre la base de la probable superación del criterio de selección, puede ser apropiado avanzar en un NM para el bacalao austral, aunque no es posible confirmar que la concentración media de metilmercurio superaría el criterio de selección para todo el grupo taxonómico de la merluza austral. Dado que el conjunto de datos emparejados para el bacalao austral procede en su totalidad de peces situados en el extremo inferior del rango de concentraciones totales de mercurio en esta especie, es posible que no refleje la relación en los percentiles superiores. En consecuencia, podría estar justificada una mayor recopilación de datos para garantizar que un NM fijado en una tasa de rechazo <5 % se basa en un modelo sólido. Las merluzas australes (todas las especies) tienen un valor comercial mayor y un volumen comercial equivalente al del marlín y, por lo tanto, cumplen el criterio de las especies con NM actuales.
58. No se identificaron otras especies/grupos taxonómicos en los que hubiera suficiente confianza en superar el criterio de selección para iniciar el avance en NM.
59. Se revisó el conjunto de datos de SIMUVIMA/Alimentos para el brosmio (*Brosme brosme*) y la maruca azul (*Molva dypterygia*), y no se disponía de datos adicionales que no se hubieran tenido en cuenta en la revisión de 2019 de estas especies (CX/CF 19/13/13). Por lo tanto, se mantiene la recomendación de que se recopilen más datos sobre la presencia de metilmercurio en estas especies antes de avanzar al establecimiento de NM.

#### **Actualización de 2021 - Planes de muestreo**

60. Los miembros reconocieron la dificultad de contar con un único conjunto de parámetros para el muestreo de peces enteros para abordar la variación debida a los rangos de peces de diferentes tamaños en un lote, así como la dificultad de informar sobre la ubicación del muestreo para los peces grandes de alto valor. Sin embargo, hubo un apoyo limitado a los anexos específicos de las especies independientes en el plan de muestreo, y en su lugar se favoreció un conjunto más general de disposiciones que abordan estas variables.



61. La consideración de la bibliografía recientemente presentada y los planes de muestreo disponibles que tienen en cuenta los diferentes tamaños de los peces en un lote apoyan el uso de disposiciones generales de peso/longitud para identificar cómo tomar —o separar un lote para tomar— una muestra representativa. Este tipo de procesos también permite reacondicionar un lote en caso de que una determinada clase de peso/longitud supere el NM.
62. La consideración de la bibliografía recientemente presentada y los planes de muestreo disponibles que tienen en cuenta el tejido muestreado para diferentes tamaños de peces apoyan el uso de la clase de peso/longitud para definir qué tejido debe ser muestreado para un lote de peces. Este enfoque equilibra la necesidad de una muestra representativa con la de minimizar las pérdidas económicas de los peces grandes o de alto valor evitando dañar los cortes/canales comercializables.
63. En el Apéndice IV se presenta una propuesta de plan de muestreo que incorpora las disposiciones generales en torno a la longitud/peso y el valor para abordar los diferentes tamaños de los peces en el lote, así como el tejido muestreado para los peces de diferente tamaño/valor.

### **Debates y conclusiones de 2021**

#### Establecimiento de NM para especies de peces adicionales

64. El GTE comentó las actualizaciones añadidas en este documento tras el examen de las respuestas a la carta circular, el examen de los conjuntos de datos de metilmercurio y las respuestas al documento de opciones sobre la definición de un criterio comercial. Tres miembros formularon observaciones sobre el anteproyecto.
65. Dos miembros observaron que la referencia al volumen y el valor de las exportaciones de marlín puede no ser un punto de referencia apropiado para establecer si otras especies son significativas en el comercio para apoyar el avance hacia el establecimiento de NM, y un miembro señaló que la justificación de un NM también necesita considerar que una especie de pescado es un contribuyente importante a la exposición alimentaria total al metilmercurio y que podría haber perjuicios en cuanto a cumplimiento legal asociados con el seguimiento de una especie que no es un contribuyente importante. El otro miembro señaló que no estaba claro que el reloj anaranjado o las rosadas se comercializaran a niveles suficientes como para justificar el desarrollo del NM.
66. Los miembros consideraron que un NM de agrupación taxonómica para «todas las brótulas y congriperlas» no era apropiado debido a la falta de disponibilidad de datos sobre el metilmercurio para las especies de brótulas y congriperlas aparte de la rosada. El enfoque anterior ha sido que los NM se consideren para un grupo taxonómico (por ejemplo, «todos los atunes», «todos los marlines» y «todos los tiburones» se aplicaron a agrupaciones de múltiples géneros; el alfonsino y la palometa a especies dentro de géneros específicos; y, aunque el pez espada se consideró como una sola especie, es monotípico para su familia; CX/CF 18/12/7). El requisito de que los datos de metilmercurio y mercurio total en el presente análisis tendrían que estar disponibles (REP18/CF, párrafo 88) significa que los conjuntos de datos cualificados para el avance en NM se limitaron generalmente a especies individuales dentro de un grupo taxonómico. Se recomienda el avance en un NM de especie individual para la rosada teniendo en cuenta la incertidumbre en la asignación de un NM al grupo taxonómico de «todas las brótulas y congriperlas». La revisión del NM para considerar una recogida de datos para otras especies de brótulas y congriperlas podría seguirse en un proceso de revisión periódica de los NM.
67. Los miembros consideraron que no había suficiente confianza en que el bacalao negro superara el criterio de selección y señalaron el limitado conjunto de datos de metilmercurio y los escasos conocimientos sobre la relación entre el metilmercurio y el mercurio total. Se concluye que el bacalao negro requiere una mayor recopilación de datos para identificar si se son necesarios NM.
68. Tras la distribución del borrador del documento de debate, se enviaron a SIMUVIMA/Alimentación diez resultados emparejados de mercurio total y metilmercurio para el bacalao austral. Posteriormente se facilitó el conjunto de datos y pudo considerarse en el documento de debate final.
69. Uno de los miembros señaló las preocupaciones de la respuesta a la carta circular acerca de que el grupo de trabajo no debería identificar otras especies como posibles candidatas para el desarrollo de NM y la recopilación de datos en el futuro hasta que el trabajo actual sobre el plan de muestreo haya concluido.
70. Los miembros sugirieron modificaciones y aclaraciones generales que se incorporaron en la medida de lo posible.
71. Se solicita la aportación de un criterio comercial por parte de la Secretaría del Codex para garantizar que el enfoque de evaluación comparativa del volumen y el valor del comercio del marlín sea adecuado para el establecimiento de NM de metilmercurio en otras especies.
72. Se invita al Comité a considerar el avance en los NM para el reloj anaranjado, el bacalao austral y la rosada teniendo en cuenta el debate sobre la importancia comercial.

73. Aplazar la consideración del bacalao austral durante un año para permitir una mayor recopilación de datos que respalden el establecimiento de un NM con una tasa de rechazo <5 %. En el Apéndice I se presenta un nuevo documento de propuesta de trabajo como apoyo a este programa de trabajo.
74. No se recomiendan nuevos trabajos para avanzar en los NM de otras especies de peces, y el presente proceso de revisión debe concluir.

#### Los planes de muestreo

75. El examen de las cuestiones relacionadas con los planes de muestreo para el metilmercurio en los peces ha determinado que el conjunto general de disposiciones en torno a la longitud/peso y el valor es el enfoque preferido para garantizar la utilidad del plan de muestreo. En el Apéndice IV se presenta una propuesta de formato para el plan de muestreo basada en una consideración básica de las clases de peso/valor. Se invita al Comité a considerar la posibilidad de seguir desarrollando el plan de muestreo sobre la base de este enfoque.

#### Otras medidas de gestión de riesgos

76. En este momento se ha indicado que no hay ninguna fuente consolidada de orientación para el caso del metilmercurio que capte las recomendaciones de gestión de riesgos a los niveles de la captura, la clasificación y el procesamiento. Siempre que se disponga de recursos para ello en el plan de trabajo del Comité, se apoyó la realización de una revisión exhaustiva de la bibliografía disponible. Esto permitiría determinar si hay suficiente información disponible para apoyar el desarrollo de un documento de orientación o la inclusión de información adicional en el plan de muestreo, así como ofrecer un alcance de lo que podría contener.

#### Recopilación de más datos

77. El análisis de los datos actualizados de mercurio total y metilmercurio en SIMUVIMA/Alimentos para otras especies indica que puede haber otras especies o grupos taxonómicos para los que sea posible derivar NM, aunque los conjuntos de datos actuales descartan el avance en el establecimiento de NM. Una ulterior recopilación de datos sobre estas especies podría ser beneficiosa para apoyar cualquier revisión futura de especies de peces adicionales para el establecimiento de NM. En el Apéndice II se presenta un cuadro sintetizado de las recomendaciones para cada especie a partir del presente análisis y CX/CF 19/13/13.

#### **Recomendaciones**

78. Se invita al CCCF a acordar:

##### **a. Niveles máximos**

- i. empezar nuevos trabajos sobre los NM para el reloj anaranjado, el bacalao austral y la rosada, teniendo en cuenta el debate sobre la importancia comercial (el documento de proyecto se presenta en el Apéndice I).
- ii. aplazar el examen del bacalao austral durante un año para permitir una mayor recopilación de datos que respalden el establecimiento de un NM en una tasa de rechazo menor del 5 % y solicitar a la Secretaría del JECFA que haga una petición de datos.
- iii. suspender la revisión de los NM para cualquier otra especie de pez adicional.

##### **b. Los planes de muestreo**

- i. considerar la posibilidad de seguir avanzando en el desarrollo del plan de muestreo basado en el enfoque del párrafo 75 anterior.

##### **c. Otras medidas de gestión de riesgos**

- i. realizar una revisión bibliográfica de las medidas de gestión de riesgos con el fin de evaluar la viabilidad de elaborar orientaciones para la gestión del metilmercurio en los peces.

##### **d. Establecimiento del GTE**

Sobre la base de las respuestas a los puntos anteriores, restablecer el GTE para continuar:

- i. el trabajo en el establecimiento de NM para el reloj anaranjado y la rosada;
- ii. la consideración de un NM para el bacalao austral;
- iii. la elaboración de planes de muestreo;
- iv. la revisión bibliográfica de las opciones de gestión de riesgos y presentar propuestas para su consideración por parte del CCCF en su 15.ª reunión (2022)

**APÉNDICE I****DOCUMENTO DE PROYECTO PARA EL NUEVO TRABAJO SOBRE NM PARA EL METILMERCURIO EN EL RELOJ ANARANJADO, LA ROSADA Y EL BACALAO AUSTRAL****(Para su consideración)****1. Objetivo y ámbito de aplicación del nuevo trabajo**

Este trabajo tiene como fin establecer niveles máximos (NM) de metilmercurio en el reloj anaranjado, la rosada y el bacalao austral.

**2. Pertinencia y oportunidad**

Los NM actuales de metilmercurio en el pescado (atún: 1,2 mg/kg, alfonsino: 1,5 mg/kg, marlín: 1,7 mg/kg y tiburón: 1,6 mg/kg) fueron adoptados en 2018<sup>1</sup>. Estos NM sustituyeron a los niveles de referencia (NR) que abarcaban todas las especies de peces predadores y no predadores, a raíz de la decisión de la CAC conforme a la cual se debe considerar el establecimiento de NM en lugar de NR (REP18/CF, párrafo 81). Anteriormente se había recomendado que el debate comenzara considerando NM para otras especies en la base de datos SIMUVIMA/Alimentos, con un análisis preliminar presentado en el documento de debate de apoyo (CX/CF 17/11/12, párrafo 15). Con el establecimiento de un marco acordado en el CCCF12 para aplicar el principio «tan bajo como sea razonablemente practicable» (ALARA) en el establecimiento de NM de metilmercurio en el pescado, es oportuno comenzar un trabajo de obtención de NM para nuevas especies de peces.

**3. Principales aspectos a tratar**

NM de metilmercurio en nuevas especies de peces, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a. los resultados de los debates del CCCF
- b. las evaluaciones de riesgos por parte del JECFA
- c. las conclusiones de la Consulta Mixta de Expertos FAO/OMS sobre los Riesgos y los Beneficios del Consumo de Pescado
- d. la factibilidad de los NM

En las siguientes especies de peces se han identificado unos niveles medios de metilmercurio suficientes para superar el criterio de selección de 0,3 mg/kg.

Reloj anaranjado Bacalao austral Rosada
---

**4. Evaluación con respecto a los criterios para el establecimiento de prioridades de los trabajos**

**Protección de los consumidores desde el punto de vista de la salud y la inocuidad de los alimentos, garantizando prácticas leales en el comercio de alimentos y teniendo en cuenta las necesidades de los países en desarrollo.**

El nuevo trabajo derivará NM de metilmercurio en especies de peces en las que se hayan identificado unos niveles medios de metilmercurio suficientes para superar el criterio de selección de 0,3 mg/kg.

**Diversificación de las legislaciones nacionales e impedimentos reales o posibles al comercio internacional.**

El comercio internacional de pescado y productos pesqueros está aumentando y el nuevo trabajo proporcionará una norma armonizada internacionalmente. Las tres especies de peces tienen un valor comercial equivalente o superior al de las especies que actualmente tienen NM.

**Trabajos ya iniciados por otros organismos internacionales en este campo y/o propuestos por el organismo o los organismos internacionales pertinentes de carácter intergubernamental.**

El trabajo propuesto para establecer NM de metilmercurio en las especies de peces identificadas a nivel global no ha sido llevado a cabo por ninguna otra organización internacional ni sugerido por ningún organismo internacional de carácter intergubernamental relevante.

**Examen de la magnitud a nivel mundial del problema o la cuestión**

<sup>1</sup> Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y los piensos (CXS 193-1995)

El consumo y el comercio internacional de pescado y productos pesqueros están aumentando en todo el mundo y, por lo tanto, este trabajo es de interés en todo el mundo y es cada vez más significativo.

#### 5. Relevancia para los objetivos estratégicos del Codex

El trabajo propuesto recae bajo los siguientes Objetivos estratégicos del Codex del Plan estratégico del Codex para 2020-2025

##### **Objetivo estratégico 1: Abordar los problemas actuales, emergentes y críticos a su debido tiempo**

Este trabajo se propuso en respuesta a las necesidades identificadas por los miembros en relación con la seguridad alimentaria, la nutrición y las prácticas equitativas en el comercio de alimentos. Ya existe comercio significativo de especies de pescado que pueden tener niveles de metilmercurio que superan el criterio de selección de 0,3 mg/kg.

##### **Objetivo estratégico 2: Desarrollar normas sobre la base de principios científicos y del análisis de riesgos del Codex**

En este trabajo se utilizará el asesoramiento científico de los órganos conjuntos de expertos de la FAO/OMS en la mayor medida posible. Además, todos los factores pertinentes serán considerados plenamente en la exploración de opciones de gestión de riesgos.

##### **Objetivo estratégico 4: Facilitar la participación de todos los Miembros del Codex a lo largo de todo el proceso de establecimiento de normas**

Debido al interés internacional en el comercio y el consumo de pescado, este trabajo apoyará y comprenderá todos los aspectos de este objetivo al requerir la participación de los países desarrollados y los países en desarrollo para llevar a cabo el trabajo.

#### 6. Información sobre la relación entre la propuesta y otros documentos vigentes del Codex

Este nuevo trabajo se recomienda de conformidad con los criterios para el establecimiento de NM en los alimentos y piensos tal como se exponen en la *Norma para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos* (CXS 193-1995).

#### 7. Identificación de cualquier requisito y disponibilidad de dictámenes científicos de expertos

El asesoramiento científico de expertos ya ha sido proporcionado por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) y la Consulta Mixta de Expertos FAO/OMS sobre los Riesgos y los Beneficios del Consumo de Pescado.

#### 8. Determinación de las necesidades de contribuciones técnicas a la norma procedentes de organismos externos

No se ha identificado la necesidad de aportaciones técnicas adicionales de organismos externos.

#### 9. Plazo propuesto para la finalización del nuevo trabajo, incluidas la fecha de inicio, la fecha propuesta de adopción en el Trámite 5 y la fecha propuesta para la adopción por la Comisión: el calendario para la elaboración de una norma normalmente no debería exceder de 5 años.

Especies identificadas	Plazo
Rosada Reloj anaranjado	Trámite 5/8: CCCF15 (2022)
Bacalao austral	Trámite 5/8: CCCF16 (2023)

## APÉNDICE II

## CUADRO SINTETIZADO DE RECOMENDACIONES (PARA SU CONSIDERACIÓN POR PARTE DEL CCCF)

Nombre común	Nombre científico	Agrupación taxonómica	Código taxonómico de la FAO	Números de muestras de metilmercurio [mercurio total]	Metilmercurio promedio Concentración [mercurio total] (mg/kg $\pm$ desviación estándar)	Datos de revisión y recomendación
Anchoas	<i>Engraulidae sp.</i>	Familia	1,21(06)xxx,xx	16 [143]	0,05 $\pm$ 0,05 [0,07 $\pm$ 0,14]	2019: Ningún NM requerido
Rape	<i>Lophius sp.</i>	Género	1,95(01)001,xx	16 [190]	0,68 $\pm$ 0,67 [0,18 $\pm$ 0,35]	2021: Recopilación de datos beneficiosa: emparejamiento de mercurio total y metilmercurio
Barracuda	<i>Sphyraena sp.</i>	Género	1,77(10)001,xx	[13]	[0,69 $\pm$ 0,56]	2019: Recopilación de datos beneficiosa: bajo número de muestras y ningún resultado sobre metilmercurio
Moki azul	<i>Latridopsis ciliaris</i>	Especie	1,70(71)309,01	[35]	[0,12 $\pm$ 0,10]	2019: Ningún NM requerido
Pez mantequilla (pez mariposa)	<i>Odax pullus</i>	Especie	1,70(64)003,01	[60]	[0,02 $\pm$ 0,01]	2019: Ningún NM requerido
Salmonete real	<i>Epigonus telescopus</i>	Especie	1,70(96)373,01	[70]	[1,27 $\pm$ 0,27]	2019: Recopilación de datos beneficiosa: ningún resultado sobre metilmercurio
Carpa	<i>Cyprinidae</i>	Familia	1,40(02)xxx,xx	134 [651]	0,03 $\pm$ 0,09 [0,13 $\pm$ 0,22]	2019: Ningún NM requerido
Bagre	<i>Siluriformes sp.</i>	Orden	1,41(xx)xxx,xx	[79]	[0,29 $\pm$ 0,75]	2021: Bagre del canal: Recopilación de datos beneficiosa: bajo número de muestras y ningún resultado sobre metilmercurio 2021: Otros bagres: Ningún NM requerido
Bacalao	<i>Gadinae sp.</i>	Subfamilia	1,48(04)xxx,xx	474 [4946]	0,05 $\pm$ 0,08 [0,09 $\pm$ 0,10]	2019: Ningún NM requerido
Brótulas y congriperlas	<i>Genypterus sp.</i>	Género	1,58(02)001x,xx	120 [247]	0,46 $\pm$ 0,29 [0,46 $\pm$ 0,35]	2021: Rosada: La media de metilmercurio excede el criterio de selección; propuesto para el establecimiento de NM 2021: Otras brótulas y congriperlas: el mercurio total supera el criterio de selección pero no hay resultados de metilmercurio

Nombre común	Nombre científico	Agrupación taxonómica	Código taxonómico de la FAO	Números de muestras de metilmercurio [mercurio total]	Metilmercurio promedio Concentración [mercurio total] (mg/kg $\pm$ desviación estándar)	Datos de revisión y recomendación
Pez sable	<i>Trichiuridae sp.</i>	Familia	1,75(06)xxx,xx	[36]	[0,16 $\pm$ 0,26]	2019: Recopilación de datos beneficiosa: amplia disparidad de medios por especie, bajo número de muestras y ningún resultado sobre metilmercurio
Anguilas	<i>Anguilliformes sp.</i>	Orden	1,43(xx)xxx,xx	12 [611]	0.18 $\pm$ 0,14 [0,19 $\pm$ 0,21]	2019: Ningún NM requerido
Molva	<i>Hexagrammidae</i>	Familia	1,78(07)xxx,xx	[12]	[0,28 $\pm$ 0,19]	2021: Bacalao de búfalo: Recopilación de datos beneficiosa: bajo número de muestras y ningún resultado sobre metilmercurio 2021: Otras molvas: Ningún NM requerido
Mero	<i>Epinephelus sp.</i>	Género	1,70(02)042,xx	[34]	[0,27 $\pm$ 0,24]	2019: Ningún NM requerido 2019: Recopilación de datos beneficiosa: bajo número de muestras y ningún resultado sobre metilmercurio
Hapuku	<i>Polyprion oxygeneios</i>	Especie	1,70(05)058,02	[70]	[0,33 $\pm$ 0,21]	2019: Recopilación de datos beneficiosa: bajo número de muestras y ningún resultado sobre metilmercurio
Arenque	<i>Cupeidae sp.</i>	Familia	1,21(05)xxx,xx	145 [1871]	0,04 $\pm$ 0,13 [0,04 $\pm$ 0,05]	2019: Ningún NM requerido
Kahawai (salmón de Australia)	<i>Arripis trutta</i>	Especie	1,70(29)051,02	[60]	[0,24 $\pm$ 0,10]	2019: Ningún NM requerido
Barbada	<i>Lotidae sp.</i>	Subfamilia	1,48(04)xxx,xx	[2340]	[0,28 $\pm$ 0,28]	2019: Brosmio y maruca azul: Recopilación de datos beneficiosa: ningún resultado sobre metilmercurio 2019: Otras barbadas: Ningún NM requerido
Mahi-mahi (dorado)	<i>Coryphaena hippurus</i>	Especie	1,70(28)071,01	[100]	[0,23 $\pm$ 0,17]	2019: Ningún NM requerido
Cojinova	<i>Centrolophidae sp.</i>	Familia	1,76(08)xxx,xx	[67]	[0,11 $\pm$ 0,12]	2019: Ningún NM requerido
Merlúcidos	<i>Merlucciidae sp.</i>	Familia	1,48(05)xxx,xx	45 [315]	0,20 $\pm$ 0,27 [0,13 $\pm$ 0,11]	2019: Ningún NM requerido
Salmonete	<i>Muglidae sp.</i>	Familia	1,65(01)xxx,xx	8 [63]	0,02 $\pm$ 0,05 [0,14 $\pm$ 0,19]	2019: Ningún NM requerido

Nombre común	Nombre científico	Agrupación taxonómica	Código taxonómico de la FAO	Números de muestras de metilmercurio [mercurio total]	Metilmercurio promedio Concentración [mercurio total] (mg/kg $\pm$ desviación estándar)	Datos de revisión y recomendación
Reloj anaranjado	<i>Hoplostethus atlanticus</i>	Especie	1,61(05)002,02	101 [249]	0,43 $\pm$ 0,16 [0,56 $\pm$ 0,19]	2021: La media de metilmercurio excede el criterio de selección; propuesto para el establecimiento de NM
Oreos	<i>Oreosomatidae sp.</i>	Familia	1,62(04)xxx,xx	40 [40]	0,10 $\pm$ 0,10 [0,12 $\pm$ 0,11]	2021: Ningún NM requerido
Testolín de aleta azul	<i>Chelidonichthys kumu</i>	Especie	1,78(02)003,01	[28]	[0,11 $\pm$ 0,12]	2019: Ningún NM requerido
Perca	<i>Percidae sp.</i>	Familia	1,70(14)xxx,xx	[871]	[0,20 $\pm$ 0,14]	2019: Ningún NM requerido
Locha blanca	<i>Phycidae</i>	Subfamilia	1,48(04)xxx,xx	[61]	[0,13 $\pm$ 0,05]	2019: Locha blanca: Recopilación de datos beneficiosa: bajo número de muestras y ningún resultado sobre metilmercurio 2019: Otras lochas blancas: Ningún NM requerido
Lucio	<i>Escoidae sp.</i>	Familia	1,24(03)xxx,xx	[231]	[0,29 $\pm$ 0,18]	2021: Ningún NM requerido
Palometa	<i>Brama sp.</i>	Género	1,70(27)003,xx	[31]	[0,07 $\pm$ 0,05]	2019: Ningún NM requerido
Espáridos	<i>Sparidae sp.</i>	Familia	1,70(39)xxx,xx	10 [79]	0,17 $\pm$ 0,09 [0,13 $\pm$ 0,16]	2019: Ningún NM requerido
Rayas	<i>Rajiformes sp.</i>	Orden	1,10(xx)xxx,xx	[72]	[0,18 $\pm$ 0,28]	2019: Ningún NM requerido
Brotolilla	<i>Pseudophycis bachus</i>	Especie	1,48(02)014,01	[23]	[0,06 $\pm$ 0,04]	2019: Ningún NM requerido
Andorrero del Cabo	<i>Emmelichthys nitidus</i>	Especie	1,70(30)010,01	[33]	[0,15 $\pm$ 0,07]	2019: Ningún NM requerido
Peces planos y lenguados	<i>Pleuronectidae sp./ Soleidae sp</i>	Familia	1,83(02)xxx,xx y 1,83(03)xxx,xx	133 [2910]	0,11 $\pm$ 0,17 [0,21 $\pm$ 0,22]	2019: Ningún NM requerido
Pescado de roca	<i>Sebastes sp.</i>	Género	1,78(01)001,xx	[176]	[0,19 $\pm$ 0,19]	2019: Ningún NM requerido
Bacalao negro	<i>Anoplopoma fimbria</i>	Especie	1,78(08)004,01	27 [381]	0,35 $\pm$ 0,30 [0,43 $\pm$ 0,26]	2021: Recopilación de datos beneficiosa: metilmercurio insuficiente o resultados emparejados de mercurio total y metilmercurio
Salmónidos	<i>Salmonidae sp.</i>	Familia	1,23(01)xxx,xx	111 [2562]	0,03 $\pm$ 0,04 [0,04 $\pm$ 0,05]	2019: Ningún NM requerido

Nombre común	Nombre científico	Agrupación taxonómica	Código taxonómico de la FAO	Números de muestras de metilmercurio [mercurio total]	Metilmercurio promedio Concentración [mercurio total] (mg/kg $\pm$ desviación estándar)	Datos de revisión y recomendación
Lubina	<i>Se desconoce</i>	Se desconoce	Se desconoce	[94]	[0,21 $\pm$ 0,24]	2019: Ningún NM requerido 2019: Recopilación de datos beneficiosa: especie no identificable claramente
Quimera de nariz corta	<i>Chimaeridae sp.</i>	Familia	1,12(01)xxx,xx	[229]	[0,38 $\pm$ 0,17]	2019: Recopilación de datos beneficiosa: ningún resultado sobre metilmercurio
Escolar	<i>Gempylidae sp.</i>	Familia	1,75(05)xxx,xx	20 [146]	0,13 $\pm$ 0,09 [0,37 $\pm$ 0,29]	2021: Escolar: Recopilación de datos: ningún resultado sobre metilmercurio 2021: Otros escolares: Ningún NM requerido
Pargo	<i>Lutjanus sp.</i>	Género	1,70(32)xxx,xx	[18]	[0,25 $\pm$ 0,39]	2021: Pargo de Russell: Recopilación de datos beneficiosa: ningún resultado sobre metilmercurio 2021: Otros pargos: Ningún NM requerido 2021: Recopilación de datos beneficiosa: datos existentes no claramente identificables para una especie.
Esturión	<i>Acipenseridae sp.</i>	Familia	1,17(01)xxx,xx	[36]	[0,09 $\pm$ 0,12]	2021: Ningún NM requerido
Morónidos	<i>Moronidae sp.</i>	Familia	1,70(04)xxx,xx	9 [152]	0,04 $\pm$ 0,04 [0,18 $\pm$ 0,36]	2019: Ningún NM requerido
Tilapia	<i>Oreochromis sp.)</i>	Género	1,70(59)051,xx	[29]	[0,01 $\pm$ 0,01]	2021: Ningún NM requerido
Merluza austral	<i>Dissostichus sp.</i>	Género	1,70(92)015,xx	10 [240]	0,12 $\pm$ 0,07 [0,40 $\pm$ 0,37]	2021: Bacalao austral: Se espera que la media de metilmercurio exceda el criterio de selección; propuesto para el establecimiento de NM 2021: Bacalao antártico: mercurio total por debajo del criterio de selección, sin resultados de metilmercurio
Rodaballo	<i>Psetta maxima</i>	Especie	1,83(05)092,01	[98]	[0,08 $\pm$ 0,06]	2019: Ningún NM requerido
Eperlano	<i>Osmeridae sp.</i>	Familia	1,23(04)xxx,xx	1 [46]	0,07 [0,06 $\pm$ 0,06]	2019: Ningún NM requerido
Pez lobo	<i>Anarhichas sp</i>	Género	1,71(02)001,xx	1 [152]	0,12 [0,10 $\pm$ 0,17]	2019: Ningún NM requerido



**APÉNDICE III****DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE MÁS NIVELES MÁXIMOS DE METILMERCURIO EN EL PESCADO  
(A efectos informativos)****Introducción**

1. Los actuales niveles máximos (NM) de metilmercurio en la *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos* (CX 193-1995) son 1,2 mg/kg para el atún, 1,5 mg/kg para el alfonsino, 1,7 mg/kg para el marlín y 1,6 mg/kg para el tiburón. Estos NM se ocupan de la mayoría de especies motivo de preocupación identificadas por la Consulta mixta de expertos FAO/OMS sobre los riesgos y beneficios del consumo de pescado<sup>1</sup>. Se utilizó un enfoque «tan bajo como sea razonablemente practicable» (ALARA) para obtener estos NM, con los límites establecidos al valor de concentración, que arrojó cifras significativas con una tasa de rechazos inferior al 5 % (REP18/CF, párrafo 71).
2. El marco acordado para la identificación de las especies seleccionadas para una posible elaboración de NM fue el uso de una concentración media de cribado de 0,3 mg/kg de metilmercurio (CX/CF 17/11/12).
3. Para las especies con concentraciones promedio de metilmercurio inferiores a esta concentración de cribado, se espera que los beneficios del consumo de pescado superen los riesgos cuando se haya consumido pescado en cantidades que alcancen incluso las siete porciones de 100 gramos la semana (CX/CF 17/11/12). Utilizando esta concentración de cribado, el CCCF acordó recomendar que la palometa no requiere un NM (CX/CF 18/12/7).
4. En noviembre de 2018 se llevó a cabo una revisión de la base de datos SIMUVIMA/Alimentos sobre el mercurio total y el metilmercurio en las especies de peces para las que la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) no adoptó NM en 2018. La revisión consistió en identificar más especies que cumplen el criterio para el establecimiento de NM. Las conclusiones de la revisión se registraron íntegramente en CX/CF 19/13/13. En resumen, la disponibilidad limitada de datos de concentración de metilmercurio para estas especies de peces descartó el establecimiento de NM apropiados. Sin embargo, se identificaron una serie de especies o grupos taxonómicos en los que sería necesaria una mayor recopilación de datos para establecer si puede ser necesario fijar un NM (Cuadro 1). Además, sobre la base de los datos de mercurio total que caen por debajo de 0,3 mg/kg, se confirmó un rango más amplio de especies y agrupaciones de peces para las que sería improbable que se necesitaran NM (CX/CF 19/13/13, Apéndice I).

*Cuadro 1: Especies o agrupaciones taxonómicas identificadas para la ulterior recopilación de datos (Según se presenta en CX/CF 19/13/13).*

<b>Agrupación (especies identificadas)</b>	
Rape	Lucio
Barracuda	Bacalao negro
Salmonete real	Lubina
Bagre (pez gato americano)	Quimera de nariz corta (gato)
Brótulas y congriperlas (rosada, rosada del Cabo)	Escolar
Pez sable	Pargo ( <i>Lutjanus russellii</i> , sin especificar)
Mero (aleta amarilla)	Esturión
Hapuku	Merluza austral (merluza negra, bacalao austral)
Barbada (brosmio, maruca azul)	Locha blanca
Reloj anaranjado	

5. El CCCF13 (2019) tomó en consideración un calendario escalonado para derivar NM de especies o grupos taxonómicos identificados para una mayor recopilación de datos, aunque se reconoció que el programa recomendado era ambicioso y dependía del envío de datos (REP 19/CF, párrafo 116).
6. Como resultado, el CCCF13 acordó solicitar que el JECFA emitiera una petición de nuevos datos a SIMUVIMA/Alimentos que sustente la revisión del documento de debate a fin de considerar si es viable proceder con el establecimiento de NM para especies de peces adicionales (REP19/CF, párrafo 127).

<sup>1</sup> Informe de la Consulta Mixta de Expertos FAO/OMS sobre los Riesgos y los Beneficios del Consumo de Pescado Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2010.

7. Con un marco de trabajo acordado para la selección y la derivación de NM de metilmercurio para las especies de peces establecidas, la base de datos SIMUVIMA/Alimentos se examinó en busca de nuevos datos de mercurio total y metilmercurio en el pescado a fin de considerar si es viable proceder con el establecimiento de NM para especies de peces adicionales.

#### Procedimiento de trabajo

##### Criterio de selección

8. En el CX/CF 17/11/12 se informó de un proceso de obtención de un criterio de selección para las especies de pescado en cuestión que requirieran NM de metilmercurio.
9. El criterio de selección se obtuvo teniendo en cuenta las cantidades de consumo semanal de pescado en g/persona a la semana que se requerirían para alcanzar la ingestión semanal por provisional (ISTP) de 1,6 µg/kg pc/día (Cuadro 2).

*Cuadro 2: Cantidades de consumo semanal de pescado necesarias para alcanzar la ISTP de 1,6 µg/kg pc/día a diferentes concentraciones de metilmercurio. (Tal como se presentó en CX/CF 17/11/12)*

Concentración de metilmercurio (mg/kg)	Consumo de pescado para alcanzar la ISTP (g/persona por semana)	Grupos de consumo de SIMUVIMA/Alimentos que exceden potencialmente la ISTP (pescado fresco/congelado)
0,1	960	0
0,2	480	0
0,3	320	0
0,4	240	G14, G17
0,5	192	G10, G14, G17
0,6	160	G10, G14, G17
0,7	137	G10, G11, G14, G17
0,8	120	G04, G07, G08, G10, G11, G14, G17
0,9	107	G02, G03, G04, G07, G08, G10, G11, G14, G15, G17
1,0	96	G02, G03, G04, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G14, G15, G17

10. Comparando las cantidades de consumo de pescado calculadas con el percentil 95.º de la tasa de consumo de pescado fresco de 285 g/persona a la semana para todo SIMUVIMA/Alimentos y con las cantidades de consumo de pescado en los grupos de consumo individuales del SIMUVIMA, se consideró que se requeriría una concentración de metilmercurio mayor de 0,3 mg/kg para constituir un riesgo de exposición superior a la ISTP (CX/CF 17/11/12). En consecuencia, se adoptó una concentración promedio de metilmercurio de 0,3 mg/kg como criterio de selección para identificar especies de pescado que representarían una preocupación de cara al metilmercurio (REP17/CF).
11. Es importante indicar que el pescado que contiene una media inferior a 0,3 mg/kg de metilmercurio también puede contribuir a la exposición alimentaria global al metilmercurio y, en consecuencia, contribuir a una superación acumulativa de la ISTP si también se consume pescado con altas concentraciones de metilmercurio.
12. El criterio de selección de 0,3 mg/kg para el metilmercurio se ha utilizado en la presente consideración para identificar otras especies o grupos taxonómicos para los que se podrían establecer NM.

#### Revisar los datos enviados a SIMUVIMA/Alimentos

13. Los datos de mercurio total y metilmercurio en «Pescado y otros alimentos de origen marino (incluyendo anfibios, reptiles, caracoles e insectos)» fueron extraídos del SIMUVIMA/Alimentos para los años de muestreo 2000-2020. Dado que los conjuntos de datos de SIMUVIMA/Alimentos pueden actualizarse para completarlos, se reconsideró el conjunto de datos sobre el mercurio total y el metilmercurio en los peces de aleta.

14. Se excluyeron los datos que no eran para especies de peces<sup>2</sup>, que eran datos acumulados o categorías no específicas o que no hacían referencia al pescado entero o a porciones musculares o con base muscular<sup>3</sup>. Se excluyeron los puntos de datos del pescado cocido. Todos los datos sobre atún y bonito, alfonsino, jurel de Castilla/palometa, tiburones y Selachoidae, marlín, pintarroja y pez espada se excluyeron, ya que las conclusiones sobre estas especies no se estaban reconsiderando. Los datos de especie/agrupación taxonómica de peces para los que CX/CF 19/13/13 había identificado que no se necesitaban NM también se excluyeron, ya que estaban fuera del ámbito de aplicación de la presente consideración, en concreto la idoneidad para proceder al establecimiento de NM para especies de peces adicionales.
15. Los datos solo se consideraron en caso de ser claramente identificables para una especie o agrupación taxonómica de peces, ya sea mediante la facilitación de un nombre binario o bien de un nombre común suficientemente único<sup>4</sup>. Alineación con la agrupación de los resultados de «todos los atunes» y «todos los tiburones» para generar NM grupales para estas especies, de forma que los posibles resultados para las especies se agruparon dentro de los grupos taxonómicos apropiados (CX/CF 18/12/7).
16. Las especies<sup>5</sup> en las que anteriormente el tamaño de la muestra era insuficiente ( $\leq 10$  resultados<sup>6</sup>) para el análisis (CX/CF 19/13/13) fueron reexaminadas en función de la disponibilidad de puntos de datos adicionales. También se evaluaron las especies no consideradas anteriormente en el documento CX/CF 19/13/13 para las que se presentaron nuevos datos.
17. Para evitar cualquier posible duplicación cuando se han analizado muestras tanto para metilmercurio como para mercurio total, los resultados de estudio para mercurio y metilmercurio se analizaron por separado.
18. En los casos en que había datos emparejados, estos se consideraron para confirmar la ratio entre el metilmercurio y el mercurio total. Para establecer si hay confianza en la ratio calculada, se analizaron los conjuntos de datos emparejados en busca de correlación (coeficiente de correlación de Pearson) y se confirmó su significación estadística ( $p < 0,05$ ). Mientras que la ratio entre el metilmercurio y el mercurio total estaba estadísticamente correlacionada, el conjunto de datos de mercurio total no emparejado se ajustó mediante la ecuación de regresión lineal calculada a partir de los datos emparejados a fin de estimar la concentración de metilmercurio.
19. Todos los conjuntos de datos fueron analizados de forma estadística para cada especie de peces, con cálculos de resultados promedio, desviación estándar, percentil 95.<sup>o</sup> y máximos.
20. Las estadísticas resumidas se interpretaron para ofrecer recomendaciones de para qué especies/grupos de peces se podrían fijar potencialmente NM. La recomendación anterior para el desarrollo futuro de NM era que los datos sobre el metilmercurio y el mercurio total tendrían que estar disponibles, ya que no siempre se puede asumir que el mercurio total estará presente en su mayoría en forma de metilmercurio (REP18/CF, párrafo 88). Sobre esta base, la determinación de una superación clara del criterio de selección se realizó únicamente a partir de los datos de presencia de metilmercurio o cuando la disponibilidad de datos emparejados de mercurio total y metilmercurio permitió modelizar el valor de metilmercurio a partir de datos no emparejados de mercurio total. En cualquier caso, a falta de datos de presencia de metilmercurio, si el valor medio de mercurio total caía por debajo del criterio de selección se consideraba suficientemente indicativo establecer que la concentración media de metilmercurio no excediera el criterio de selección.
21. Para garantizar que el conjunto de datos utilizado para establecer un NM fuera suficientemente sólido se requería un número mínimo de muestras de 74 (tanto para el conjunto de datos de metilmercurio solo como para un conjunto de datos combinado con modelos de regresión). Esto se determinó sobre la base de una distribución binaria donde, con una probabilidad de detección del 95 %, el volumen de muestras necesario para

---

<sup>2</sup> Almejas, cangrejos, crustáceos, langostas, mamíferos marinos, moluscos, mejillones, pulpos, ostras, vieiras, langostinos y gambas, calamares, erizos y pepino de mar.

<sup>3</sup> Por ejemplo, pasta de pescado, huevos de pescado e hígados de pescado.

<sup>4</sup> Por ejemplo, «Dorada del Pacífico, especie sin especificar» se excluyó al ser un genérico de peces de múltiples familias, mientras que «Bagre, especie sin especificar» se incorporó a la consideración del bagre

<sup>5</sup> Sula (1 muestra), barracudina (2 muestras), barramundi (4 muestras), mojarra negra (2 muestras), serrano estriado (1 muestra), pez sol (1 muestra), Ictiobus (1 muestra), chela pata (2 muestras), perca trepadora (1 muestra), corvina (3 muestras), Zeiformes (6 muestras), pez cuchillo (1 muestra), goldeye [inglés, *hiodon alosoides*, sin denominación en español] (2 muestras), perca americana (3 muestras), bacalao de búfalo (9 muestras), lompo (2 muestras), perca del Nilo (2 muestras), pez vela (1 muestra), pez cabeza de serpiente (2 muestras), picudo (1 muestra), pez tigre (2 muestras), tilapia (4 muestras), blanquillo (2 muestras) y matalote blanco (4 muestras).

<sup>6</sup> 10 muestras fue un límite práctico para concentrar mejor los recursos de análisis de datos.

obtener un valor analítico por encima del 96.º percentil (es decir, una tasa de rechazo del 4 %) fue de 74 muestras.

22. Para evaluar la importancia en el comercio de las especies adicionales que se determinó que superaban claramente el criterio de selección para el metilmercurio, se recabó su volumen y valor de exportación de la FAO para 2016-2018<sup>7</sup>. Como referencia, en el Cuadro 3 se registran los volúmenes y valores medios de exportación de 2016-2018 atribuidos específicamente al marlín, al ser esta la especie pesquera con un NM actual de metilmercurio con el menor de estos valores. Se utilizaron los valores medios de los últimos tres años de datos disponibles (2016, 2017, 2018) para tener en cuenta cualquier fluctuación reciente de un año a otro.
23. El alfonsino no está registrado porque no figuraba individualmente en las estadísticas de exportación, por lo que los volúmenes y el valor de las exportaciones no pudieron compararse.

*Cuadro 3: Media global de volumen y valor de exportación de marlín de 2016-18*

Especie	Volumen de exportación (MT)	Valor de las exportaciones (mill. de dólares)
Marlín (todas las especies en 1,75(04)xxx,xx)	4319	8

#### Opciones de NM

24. Los NM actualmente establecidos para especies de peces se han fijado al valor de concentración notificado respecto a una cifra significativa en los casos en que la tasa de rechazo fue inferior al 5 % (REP18/CF, párrafos 71, 74 y 77). Los NM actuales para «todos los atunes» y «todos los tiburones» tenían conjuntos de datos combinados para especies individuales que presentaban resultados medios de mercurio total o metilmercurio por encima y por debajo del criterio de selección (CX/CF 18/12/7). Siguiendo el enfoque del documento CX/CF 18/12/7, se consideró conveniente identificar las opciones de NM para los grupos taxonómicos de peces cuando hubiera un comercio notable de múltiples especies dentro de estos grupos, siempre que fuera posible, dado que los lotes comerciales de peces pueden no distinguirse hasta un nivel de especie sino que se asignan a un nombre de género/familia o un nombre común.
25. Los NM hipotéticos se calcularon aplicando el anterior principio al metilmercurio o a los conjuntos de datos combinados con modelos de regresión cuando estos cumplieran el número mínimo de muestras. También se calculó una tercera opción que empleó el conjunto de datos combinado de valores de metilmercurio y los valores de mercurio total no emparejados ajustados con la ecuación de regresión a fin de derivar opciones para los NM de metilmercurio.

#### Especies para las que se podrían establecer NM

26. El análisis identificó tres especies o agrupaciones taxonómicas de peces, el reloj anaranjado (una especie de la familia de los peces relojes; *Trachichthyidae*), el bacalao austral (una especie del género *Dissostichus*) y la rosada (una especie dentro del género de brótulas y congriperlas *Genypterus*), para los que había confianza suficiente en que las concentraciones medias de metilmercurio superarían el criterio de selección de 0,3 mg/kg.
27. Los datos para una serie de especies distintas tenían concentraciones de mercurio total por encima de los 0,3 mg/kg, pero faltaban los datos de metilmercurio para dichas especies y, como resultado, no había suficiente información sobre la ratio entre metilmercurio y mercurio total para estas especies con vistas a identificar si se excedería el criterio de selección para el metilmercurio.

#### Reloj anaranjado (*Hoplostethus atlanticus*)

28. Los datos sobre el reloj anaranjado fueron extraídos del SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 4). No se identificaron otras especies en la familia de los peces relojes (*Trachichthyidae*); por ello, no fue posible ninguna agrupación a lo largo de las líneas taxonómicas.
29. Los resultados de mercurio total para el reloj anaranjado (47 resultados) se han considerado previamente dentro de CX/CF 19/13/13. Aunque el resultado medio de mercurio total para el reloj anaranjado excedió el criterio de selección para el establecimiento de un NM, el número limitado de muestras y la ausencia de datos de metilmercurio impidieron identificar un NM en aquel momento.
30. La presente revisión de los nuevos datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó 249 resultados de mercurio total y 101 de metilmercurio disponibles para el reloj anaranjado.

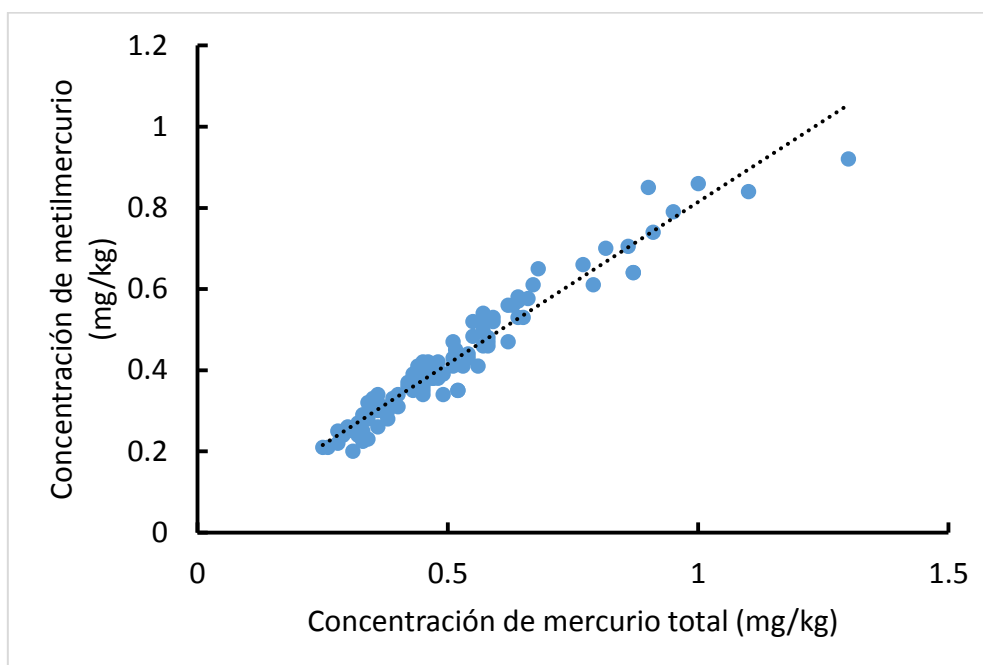
<sup>7</sup> FAO. 2020. Anuario de la FAO. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture 2018/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2018. Rome/Roma.

Cuadro 4: Resumen de datos de la presencia de mercurio total y metilmercurio en mg/kg en muestras de reloj anaranjado, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos.

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Reloj anaranjado	<i>Hoplostethus atlanticus</i>	Total	No	G10 (249)	249	0	0,56	0,19	0,92	1,30
Reloj anaranjado	<i>Hoplostethus atlanticus</i>	Metil	No	G10 (101)	101	0	0,43	0,16	0,74	0,92

31. Se confirmó con el país remitente que las muestras habían sido capturadas en dos localidades de la región pesquera 81 de la FAO. La región pesquera de la FAO de donde se capturaron las muestras representó el 90 % de la producción media de captura global en el período 2016-2018<sup>8</sup>. La mayoría de los hallazgos se complementaron con información sobre la longitud y el peso del pescado.

Figura 1: Correlación de las concentraciones de mercurio total y metilmercurio emparejadas en 101 muestras de reloj anaranjado



32. En 101 muestras emparejadas de reloj anaranjado, la concentración media de metilmercurio en relación con el mercurio total fue del 83 % (rango: 65-96 %; Figura 1). La ratio de concentración media de metilmercurio respecto al mercurio total registró una correlación significativamente positiva (coeficiente de correlación de Pearson: 0,97;  $p < 0,05$ ), con una línea lineal de mejor ajuste. Se calculó una ecuación de regresión lineal a partir del conjunto de datos emparejado:  $\text{metilmercurio} = 0,7983 \times \text{mercurio total} + 0,01603$ . La ecuación de regresión se aplicó a los datos de mercurio total no emparejados ( $n = 148$ ) para estimar el metilmercurio. En el Cuadro 5 se presentan estadísticas descriptivas para el conjunto de datos de mercurio total ajustado con el modelo de regresión y un conjunto de datos modelado de metilmercurio y de mercurio total no emparejado ajustado con el modelo de regresión.

<sup>8</sup> FAO. 2020. Anuario de la FAO. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture 2018/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2018. Rome/Roma.

*Cuadro 5: Comparaciones de estadísticas descriptivas para el metilmercurio; conjuntos de datos modelados y de mercurio total no emparejado ajustado con el modelo de regresión para el reloj anaranjado*

Conjunto de datos	Total de registros	Media	SD	P95	Máx.
Metilmercurio	101	0,43	0,16	0,74	0,92
Mercurio total no emparejado	148	0,59	0,19	0,93	1,10
Mercurio total no emparejado ajustado con el modelo de regresión	148	0,49	0,15	0,76	0,89
Conjunto de datos modelado (modelo de regresión ajustado)	249	0,46	0,16	0,76	0,92

33. La concentración media de metilmercurio en el reloj anaranjado (0,43 mg/kg) excede el criterio de selección (0,3 mg/kg). Hay números suficientes de muestras (101 muestras de metilmercurio) para confiar en la propuesta de un NM. El análisis del conjunto de datos modelado aporta confianza adicional a esta decisión: 0,46 mg/kg de metilmercurio (Cuadro 5) para las 249 muestras.
34. Sobre la base de una tasa de rechazo por debajo del 5 %, se derivaron NM hipotéticos para el reloj anaranjado (Cuadro 6).

*Cuadro 6: NM hipotéticos para el reloj anaranjado*

NM hipotético	Metilmercurio (n=101)		Conjunto de datos modelado* (n=249)	
	Número de muestras <NM	% de muestras <NM	Número de muestras <NM	% de muestras <NM
0,7	93	92	225	90
0,8	97	96	241	97
0,9	100	99	248	99
1,0	101	100	249	100

\*Basado en el uso de puntos de datos de metilmercurio y todos los puntos de datos de mercurio total no emparejados ajustados con un modelo de regresión lineal ( $\text{metilmercurio} = 0,7983 \times \text{mercurio total} + 0,01603$ ) para estimar el metilmercurio.

35. Como los datos emparejados recogieron peces con concentraciones totales de mercurio en todo el rango para esta especie, el modelo se realiza para los peces en los percentiles superiores de mercurio total.
36. En referencia a los promedios de 2016-2018, el volumen de exportación del reloj anaranjado fue solo ligeramente inferior al del marlín, mientras que el valor total de la exportación fue más del doble que el del marlín (Cuadro 7). La comparación del valor de las exportaciones de reloj anaranjado proporciona una base para apoyar que el avance en el NM para el reloj anaranjado proporcionaría una protección comparable contra un problema esperado en el comercio como en el caso del marlín<sup>9</sup>.

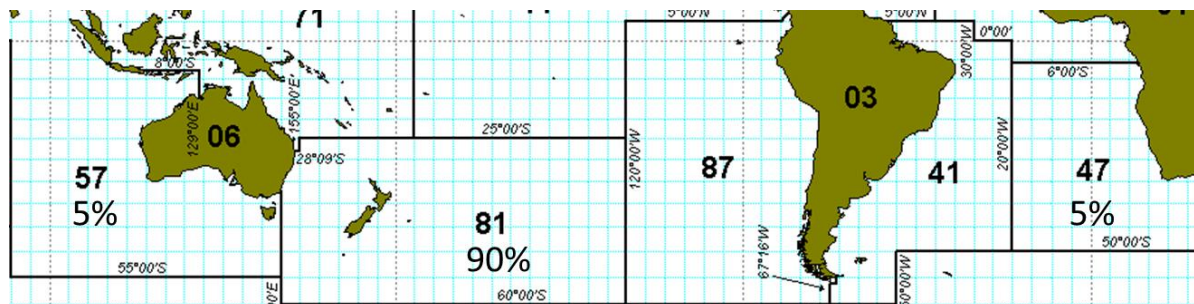
*Cuadro 7: Media global de volumen y valor de exportación de marlín y reloj anaranjado de 2016 a 2018*

Especie	Volumen de exportación (MT)	Valor de las exportaciones (mill. de dólares)
Marlín	4319	8
Reloj anaranjado	3289	20

<sup>9</sup> FAO. 2020. Anuario de la FAO. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture 2018/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2018. Rome/Roma.

37. El reloj anaranjado es la especie predominante en la pesca comercial de los peces relojes y las demás especies representan, en total, menos del 1 % del volumen capturado. La distribución del volumen de capturas de reloj anaranjado por región pesquera de la FAO para el período 2016-18 se muestra en la Figura 2.

Figura 2: Porcentaje del volumen total mundial de captura de reloj anaranjado (promedio de 2016-18) por región pesquera de la FAO (no se incluye el 0,7 % capturado en la región 27 (Atlántico nororiental)). Figura adaptada del mapa de regiones pesqueras de la FAO; FAO, 2020.



### Brótulas y congriperlas (género: *Genypterus*)

38. Los datos sobre las brótulas y congriperlas (congrío dorado) se extrajeron de SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 8). La rosada pertenece al género de las brótulas y congriperlas (*Genypterus*; código taxonómico: 1,58(02)001) y se han considerado previamente a un nivel de agrupación con la rosada del Cabo y las brótulas y congriperlas sin especificar (CX/CF 19/13/13). Aunque la rosada y la rosada del Cabo son especies separadas, cabe señalar que el término «rosada del Cabo» también puede ser un término vernáculo para el pescado entre las especies de brótulas y congriperlas.
39. Los resultados de mercurio total para todas las brótulas y congriperlas (127 resultados) se han considerado previamente dentro de CX/CF 19/13/13.
40. La presente revisión de los datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó que se disponía de 234 resultados de mercurio total y 120 de metilmercurio para la rosada; 10 resultados de mercurio total para la rosada del Cabo y 3 resultados de mercurio total para brótulas y congriperlas sin especificar.
41. Se confirmó con el país remitente que las muestras habían sido capturadas en dos regiones pesqueras dentro de dicha nación. La región pesquera de la FAO (81) en la que se capturaron las muestras representó el 64 % del volumen medio de capturas de rosada a nivel mundial durante 2016-18, y el 51 % del volumen total de capturas de brótulas y congriperlas (Figura 4).<sup>10</sup> Todos los resultados se complementaron con información sobre la longitud y el peso del pescado. Las muestras se registraron como total (comestible + no comestible) cuando los filetes no se deshuesaron.

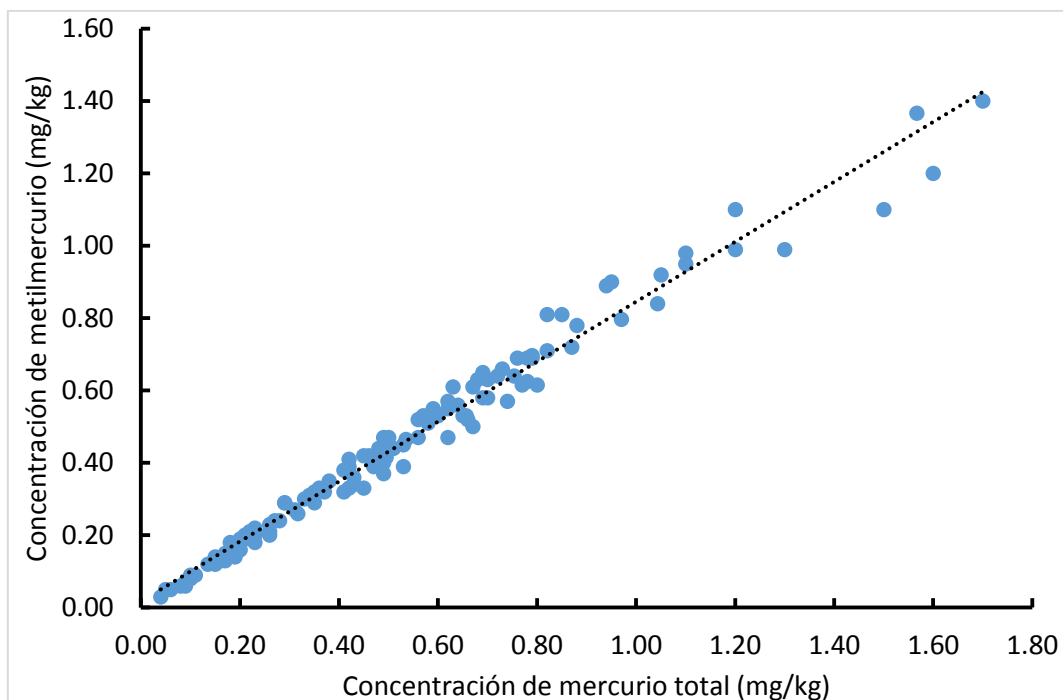
Cuadro 8: Resumen de datos de la presencia de mercurio total y metilmercurio en mg/kg en muestras de brótulas y congriperlas, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Brótulas y congriperlas (sin especificar)	<i>Genypterus sp.</i>	Total	No	G10 (3)	3	0	0,45	0,23	0,64	0,66
Rosada del Cabo	<i>Genypterus capensis</i>	Total	No	G10 (10)	10	0	0,62	0,25	1,07	1,16
Rosada	<i>Genypterus blacodes</i>	Total	No	G10 (234)	234	0	0,45	0,36	1,12	1,98

<sup>10</sup> FAO. 2020. Anuario de la FAO. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture 2018/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2018. Rome/Roma.

Rosada	<i>Genypterus blacodes</i>	Metil	No	G10 (120)	120	0	0,46	0,29	0,99	1,40
Todas las brótulas y congriperlas (todos los datos)	<i>Genypterus sp.</i>	Total	No	G10 (247)	247	0	0,46	0,35	1,14	1,98

Figura 3: Correlación de las concentraciones de mercurio total y metilmercurio emparejadas en 120 muestras de rosada



42. En 120 muestras emparejadas de rosada, la concentración media de metilmercurio en relación con el mercurio total fue del 86 % (rango: 67-100 %; Figura 3). La ratio de concentración media de metilmercurio respecto al mercurio total registró una correlación significativamente positiva (coeficiente de correlación de Pearson: 0,9896;  $p < 0,05$ ), con una línea lineal de mejor ajuste. Se calculó una ecuación de regresión lineal a partir del conjunto de datos emparejado de: metilmercurio =  $0,82904 \times \text{mercurio total} + 0,01681$ . La ecuación de regresión se aplicó a los datos de mercurio total no emparejados para la rosada ( $n = 114$ ) a fin de estimar el metilmercurio. En el Cuadro 9 se presentan estadísticas descriptivas para el conjunto de datos de mercurio total ajustado con la ratio y un conjunto de datos combinado de metilmercurio y de mercurio total no emparejado ajustado con la ratio.
43. La concentración media de metilmercurio en la rosada (metilmercurio: 0,46 mg/kg); supera el criterio de selección (0,3 mg/kg). Hay números suficientes de muestras (120 muestras de metilmercurio) para confiar en la identificación de un NM. El análisis del conjunto de datos modelado aporta confianza adicional a esta decisión: Conjunto de datos modelado de la rosada: 0.39 mg/kg ( $n = 234$ ). Sobre la base de una tasa de rechazo por debajo del 5 %, se derivaron NM hipotéticos para la rosada (Cuadro 10).

Cuadro 9: Comparaciones de estadísticas descriptivas para el metilmercurio; conjuntos de datos modelados y de mercurio total no emparejado ajustado con la ecuación de regresión para la rosada.

Conjunto de datos	Total de registros	Media	SD	P95	Máx.
Metilmercurio - Rosada	120	0,46	0,29	0,99	1,40
Mercurio total no emparejado: rosada	114	0,36	0,35	0,98	1,98



Mercurio total ajustado con modelo de regresión: rosada	114	0,31	0,29	0,83	1,66
Conjunto de datos modelado (ajustado con modelo de regresión): rosada	234	0,39	0,30	0,98	1,66

Cuadro 10: NM hipotéticos para la rosada

NM hipotético	Metilmercurio (n=120)		Conjunto de datos modelado* (n=234)	
	Número de muestras <NM	% de muestras <NM	Número de muestras <NM	% de muestras <NM
0,9	110	92	218	93
1,0	116	97	225	96
1,1	116	97	227	97
1,2	118	98	229	98
1,3	119	99	231	99

\*Basado en el uso de puntos de datos de metilmercurio y todos los puntos de datos de mercurio total no emparejados ajustados con un modelo de regresión lineal ( $\text{metilmercurio} = 0,82904 \times \text{mercurio total} + 0,01681$ ) para estimar el metilmercurio.

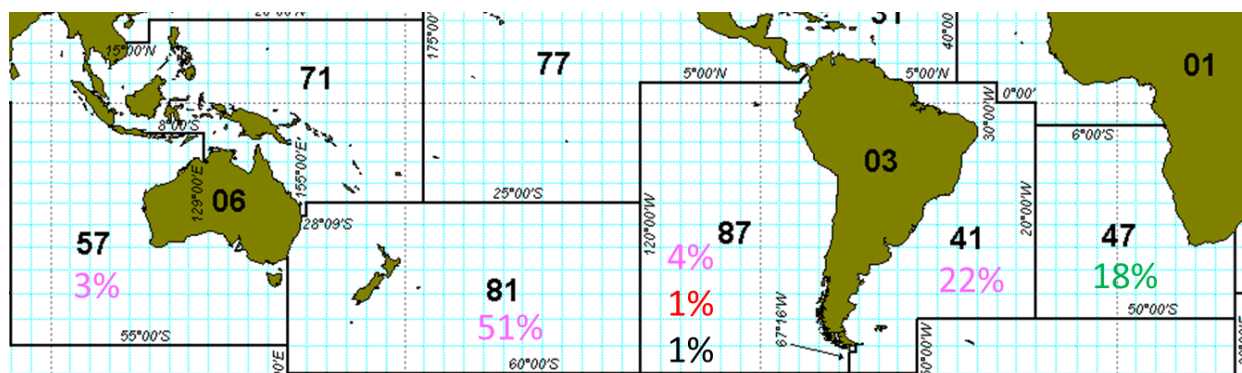
44. Los NM actuales para «todos los atunes» y «todos los tiburones» tenían conjuntos de datos combinados para especies individuales que presentaban resultados medios de mercurio total o metilmercurio por encima y por debajo del criterio de selección (CX/CF 18/12/7). El presente conjunto de datos de «todas las brótulas y congriperlas» tiene un resultado medio de mercurio total (n= 247; 0,46 mg/kg) que supera el criterio de selección y la otra especie identificada (rosada del Cabo) tiene un resultado medio de mercurio total que supera el criterio de selección (0,62 mg/kg). Sin embargo, como no hay datos de metilmercurio para otras especies aparte de la rosada, existe la incertidumbre de que el metilmercurio esté presente en la misma proporción que el mercurio total para otras brótulas y congriperlas.
45. Podría establecerse un NM de una sola especie para la rosada utilizando el conjunto de datos ajustados con el modelo de regresión, o bien el conjunto de datos de metilmercurio (Cuadro 10). Como los datos emparejados informan sobre las concentraciones de mercurio total en todo el rango de mercurio total para esta especie, el modelo se elabora para los percentiles superiores de mercurio total.
46. Si nos referimos al volumen medio de exportación de 2016-2018 de brótulas y congriperlas (no específico de una especie), este fue comparable al del marlín, mientras que el valor total de la exportación fue más de tres veces superior al del marlín (Cuadro 11). La comparación del valor de las exportaciones de brótulas y congriperlas proporciona una base para apoyar que el avance en el NM para la rosada proporcionaría una protección comparable contra un problema esperado en el comercio como en el caso del marlín.

Cuadro 11: Volúmenes globales de captura y exportación y valor de exportación de marlín y bacalao de 2016-18

Especie	Volumen de exportación (MT)	Valor de las exportaciones (mill. de dólares)
Marlín	4319	8
Brótulas y congriperlas	4924	26

47. Se ha informado de que se capturan comercialmente cuatro especies de brótulas y congriperlas (rosada, congrio colorado, congribadejo negro y rosada del Cabo). La distribución del volumen de captura de brótulas y congriperlas por región pesquera de la FAO para 2016-18 se muestra en la Figura 4.

Figura 4: Porcentaje del volumen total global capturado de brótulas y congriperlas (promedio de 2016-18) por región pesquera de la FAO y especie (rosa: rosada, rojo: congrio colorado; negro: congribadejo negro; verde: rosada del Cabo). Figura adaptada del mapa de regiones pesqueras de la FAO; FAO, 2020.



**Merluza austral (género: *Dissostichus*)**

- 48. Los datos sobre las merluzas australes (bacalao antártico y bacalao austral) fueron extraídos de SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 12). Ambas especies se pueden agrupar al nivel de género (*Dissostichus*; código taxonómico: 1,70(92)015).
- 49. Los resultados de mercurio total para el bacalao austral (159 resultados) y todas las merluzas australes (201 resultados) se han considerado previamente dentro de CX/CF 19/13/13.
- 50. La presente revisión de los datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó 46 resultados de mercurio total disponibles para el bacalao antártico; 183 resultados de mercurio total 10 y de metilmercurio para el bacalao austral y 11 resultados para la merluza austral no especificada. Los datos se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia nacional e importada.
- 51. Entre las dos especies de merluza austral se observa una clara diferencia en los niveles medios de mercurio total, de modo que la especie antártica se encuentra por debajo del criterio de selección, y la especie de la Patagonia lo supera. La media de los 10 resultados de metilmercurio del bacalao austral estaba por debajo del criterio de selección, aunque los valores de mercurio total emparejados en estas muestras estaban en el extremo inferior del rango en relación con el conjunto de datos de mercurio total existente (0,02-0,33 mg/kg).

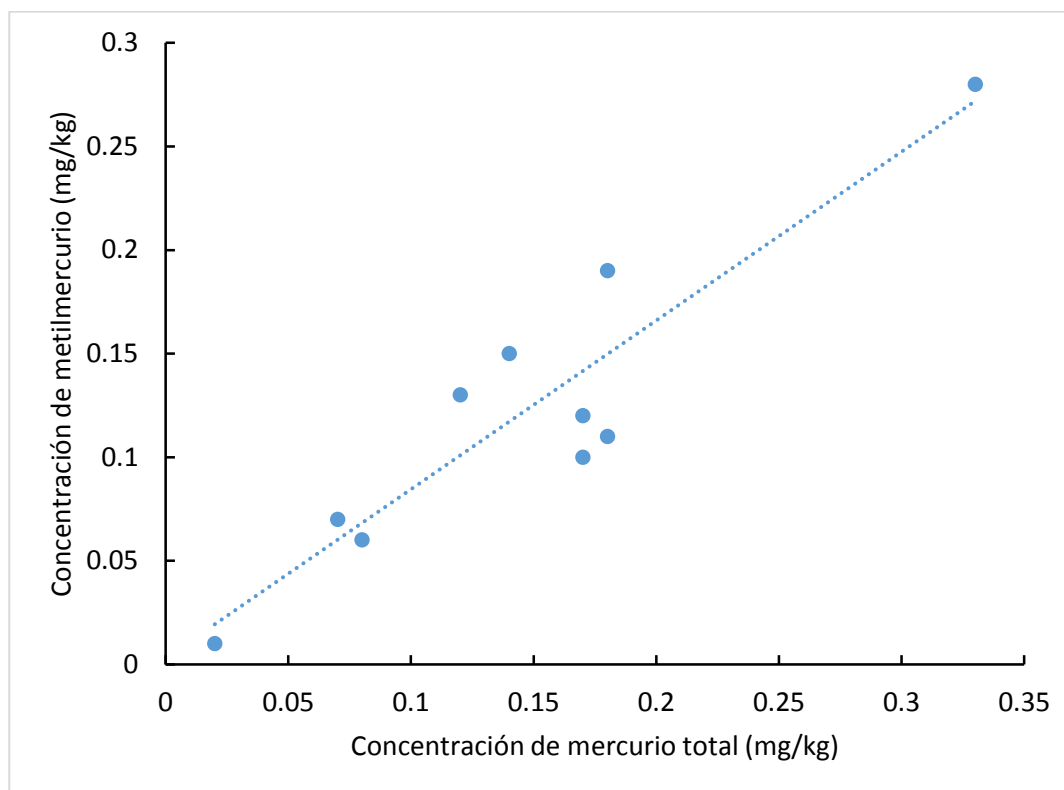
Cuadro 12: Resumen actualizado de datos de la presencia de mercurio total en mg/kg en muestras de merluza austral, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detectados	Media	SD	P95	Máx.
Merluza austral (bacalao antártico)	<i>Dissostichus mawsoni</i>	Total	Sí	G07 (15) G10 (31)	46	0	0,11	0,06	0,23	0,33
Merluza austral (merluza negra)	<i>Dissostichus eleginoides</i>	Total	Sí	G07 (20) G10 (163)	183	0	0,48	0,38	1,08	2,52
Merluza austral (sin especificar)	<i>Dissostichus sp.</i>	Total	No	G10 (11)	11	0	0,34	0,28	0,82	0,82
Merluza austral (merluza negra)	<i>Dissostichus eleginoides</i>	Metil	Sí	G07 (10)	10	0	0,12	0,07	0,24	0,28
Toda la merluza austral	<i>Dissostichus sp.</i>	Total	No	G07 (35) G10 (205)	240	0	0,40	0,37	1,02	2,52

- 52. En 10 muestras emparejadas de bacalao austral, la concentración media de metilmercurio en relación con el mercurio total fue del 82 % (rango: 50-108 %; Figura 5). El extremo inferior del rango (50 %) probablemente se

vio afectado por la sensibilidad del método analítico y la notificación con solo 2 decimales (0,02 mg/kg de mercurio total: 0,01 mg/kg de metilmercurio). La ratio de concentración media de metilmercurio respecto al mercurio total registró una correlación significativamente positiva (coeficiente de correlación de Pearson: 0,9207;  $p < 0,05$ ), con una línea lineal de mejor ajuste.

Figura 5: Correlación de las concentraciones de mercurio total y metilmercurio emparejadas en 10 muestras de bacalao austral



53. Se calculó una ecuación de regresión lineal a partir del conjunto de datos emparejado: metilmercurio =  $0,8148 \times$  mercurio total +  $0,00304$ . La ecuación de regresión se aplicó a los datos de mercurio total no apareados del bacalao austral ( $n = 173$ ) para estimar el rango de metilmercurio en la especie. En el Cuadro 13 se presentan estadísticas descriptivas para el conjunto de datos de mercurio total ajustado con la ratio y un conjunto de datos combinado de metilmercurio y de mercurio total no emparejado ajustado con la ratio.

Cuadro 13: Comparaciones de estadísticas descriptivas para el metilmercurio; conjuntos de datos modelados y de mercurio total no emparejado ajustado con el modelo de regresión para el bacalao austral.

Conjunto de datos	Total de registros	Media	SD	P95	Máx.
Metilmercurio - bacalao austral	10	0,12	0,07	0,24	0,28
Mercurio total no emparejado - bacalao austral	173	0,48	0,38	1,08	2,52
Mercurio total ajustado con el modelo de regresión - bacalao austral	173	0,41	0,31	0,88	2,06
Conjunto de datos modelado (modelo de regresión ajustado) Bacalao austral	183	0,39	0,31	0,88	2,06

54. El conjunto de datos modelizados identifica que el metilmercurio probablemente superaría el criterio de selección ( $0,3 \text{ mg/kg}$ ) y que hay un número suficiente de muestras (183 muestras) para confiar en la identificación

de un NM. Sobre la base de una tasa de rechazo por debajo del 5 %, se derivaron NM hipotéticos para el bacalao austral (Cuadro 14). Sin embargo, como las muestras emparejadas utilizadas en el modelo de regresión son de bacalao austral con mercurio total en el extremo inferior del rango (0,01-0,33 mg/kg) evidente en el conjunto de datos de mercurio total (0,01-2,52 mg/kg), existe cierta incertidumbre sobre si la relación se mantendría coherente en los peces con valores de mercurio total en los percentiles superiores del rango, lo que genera incertidumbre sobre el NM específico que se requeriría

Cuadro 14: NM hipotéticos para el bacalao austral

NM hipotético	Conjunto de datos modelado* (n=183)	
	Número de muestras <NM	% de muestras <NM
0,8	168	92
0,9	175	96
1,0	176	96
1,1	176	96
1,2	178	97

\*Basado en el uso de puntos de datos de metilmercurio y todos los puntos de datos de mercurio total no emparejados ajustados con un modelo de regresión lineal (metilmercurio =  $0,8148 \times \text{mercurio total} + 0,00304$ ) para estimar el metilmercurio.

55. Los NM actuales para «todos los atunes» y «todos los tiburones» tenían conjuntos de datos combinados para especies individuales que presentaban resultados medios de mercurio total o metilmercurio por encima y por debajo del criterio de selección (CX/CF 18/12/7). Aunque el presente conjunto de datos de «todas las merluzas australes» tiene un resultado medio de mercurio total (n= 240; 0,4 mg/kg) que supera el criterio de selección, existe incertidumbre a la hora de concluir que la agrupación de la familia de la merluza austral superaría el criterio de selección.
56. En primer lugar, no existen datos sobre el metilmercurio en el bacalao antártico que permitan obtener datos comparables a los del bacalao austral. Cabe señalar que un estudio de Yoon *et al.* (2018) realizado en el bacalao antártico identificó que la proporción de metilmercurio con respecto al mercurio total era del 29,8 al 51,3 % (n=102)<sup>11</sup>, por lo que aplicar la ecuación de regresión lineal calculada para el bacalao austral probablemente sobrestimaría el metilmercurio en el bacalao antártico.
57. En segundo lugar, el conjunto de datos de mercurio total de «Todas las merluzas australes» está fuertemente ponderado por los datos del bacalao austral y, por lo tanto, sobreestima el mercurio total de la agrupación taxonómica ya que el bacalao antártico, con un nivel de mercurio más bajo, está subrepresentado.
58. Como se considera probable que se supere el criterio de selección (0,3 mg/kg) utilizando el conjunto de datos ajustados por el modelo de regresión, se podría avanzar en un NM de una sola especie para el bacalao austral.
59. Todavía puede estar justificada la recopilación de más datos, dada la incertidumbre sobre la aplicación del modelo de regresión para establecer un NM basado en una tasa de rechazo de aprox. un <5%, dado que se basa en un cálculo de regresión a partir de peces con valores totales de mercurio más bajos.
60. En caso de que se busque un NM de grupo taxonómico, hay poca confianza, dado el rango total de mercurio en el bacalao antártico, en que el grupo taxonómico cumpla el criterio de selección y que un NM sea también adecuado para aplicar ALARA en todo el grupo taxonómico.
61. Refiriéndonos a los valores medios de 2016-2018, la merluza austral (todas las especies) tiene un volumen de captura considerablemente menor que el del marlín, si bien el volumen y valor de las exportaciones fue considerablemente mayor que el del marlín (Cuadro 15). La comparación del volumen y el valor de las exportaciones de merluza austral proporciona una base para apoyar que el avance en el NM para el bacalao austral proporcionaría una protección comparable contra un problema comercial previsible como en el caso del marlín.

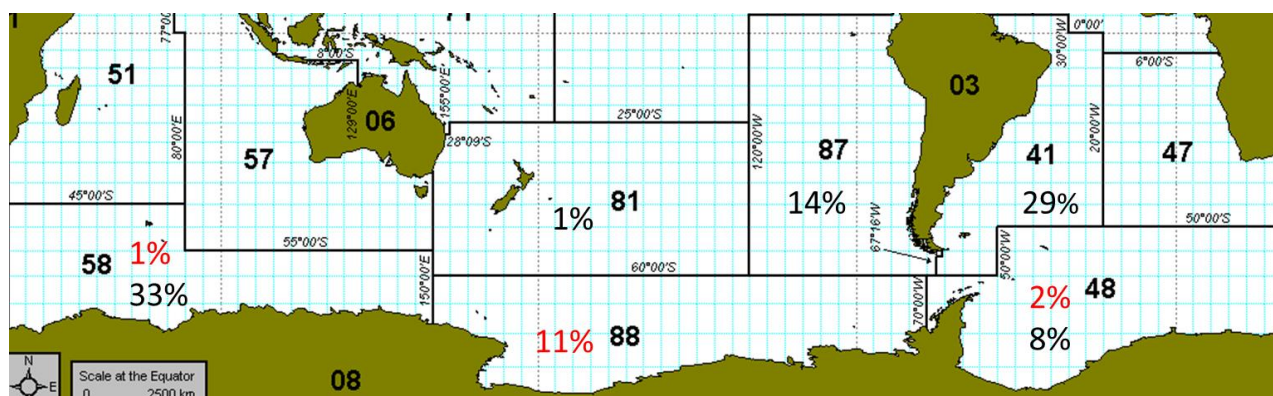
<sup>11</sup> Yoon, M., Jo, M.R., Kim, P.H. et al. Total and Methyl Mercury Concentrations in Antarctic Toothfish (*Dissostichus mawsoni*): Health Risk Assessment. *Bull Environ Contam Toxicol* 100, 748–753 (2018)

Cuadro 15: Volúmenes globales de captura y exportación y valor de exportación de marlín y merluza austral de 2016-18

Especie	Volumen de captura (MT)	Volumen de exportación (MT)	Valor de las exportaciones (mill. de dólares)
Marlín	76.138	4319	8
Merluza austral	28.434	29.207	435

62. La distribución del volumen de captura de merluza austral por región pesquera de la FAO para 2016-2018 se muestra en la Figura 6.

Figura 6: Porcentajes (redondeados) del volumen total de la producción mundial de merluza austral (promedio de 2016-2018) por región pesquera de la FAO y por especie (rojo: bacalao antártico; negro: bacalao austral). Figura adaptada del mapa de regiones pesqueras de la FAO; FAO, 2020.



#### Especies recomendadas para la recopilación de datos continuada

63. El análisis del conjunto de datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó que hay nuevos resultados disponibles para ocho de las especies o agrupaciones taxonómicas identificadas para la ulterior recopilación de datos (Cuadro 1). Se trata de rape, escolar, bacalao negro, esturión, congrio picudo, pargo y bagre. Con la excepción del esturión y el congrio picudo, los conjuntos de datos actualizados para estas especies presentan datos insuficientes sobre las concentraciones de metilmercurio para identificar un NM, de modo que sigue siendo necesaria la recopilación continuada de datos. Para el esturión y el congrio picudo, los conjuntos de datos actualizados fueron suficientes para concluir que es improbable que la concentración media de metilmercurio exceda el criterio de selección y que no se necesita un NM.
64. En el caso de otras especies o grupos taxonómicos identificados para la recopilación de datos adicionales (barracuda, maruca azul, cardenal, brosmio, sable, mero, hapuku, lubina, quimera de nariz corta y locha blanca), la revisión de los conjuntos de datos de SIMUVIMA/Alimentos no identificó que hubiera más resultados disponibles que los considerados en el documento CX/CF 19/13/13.

#### Rape (género: *Lophius*)

65. Los datos sobre el rape fueron extraídos de SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 16). La interpretación de los resultados en CX/CF 19/13/13 incluyó los datos más amplios de los *lophiiformes*, ya que solo se esperaba un aprovechamiento comercial de las especies de *lophius* (código taxonómico: 1,95(01)001).
66. Los resultados de mercurio total (92 resultados) y de metilmercurio (18 resultados) para el rape se han considerado previamente dentro de CX/CF 19/13/13.
67. La revisión actual de los nuevos datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó 190 resultados de mercurio total y hubo 16 resultados de metilmercurio disponibles para el rape. Los nuevos datos se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia nacional e importada.
68. Teniendo en cuenta el conjunto de datos actual, la media de mercurio total en el rape está por debajo de 0,3 mg/kg. Sin embargo, cuando se revisa el conjunto de datos menor de metilmercurio se puede ver que los valores medios son más del doble respecto al criterio de selección. La interpretación del conjunto de datos de metilmercurio muestra que 11 de los 16 resultados el criterio de selección (rango de los 11 resultados: 0,53-

3,0 mg/kg). A pesar de que el resultado de 3,0 mg/kg es un atípico respecto al resto de datos (todos <1 mg/kg), incluso aunque se excluya este atípico la concentración media de metilmercurio (0,52 mg/kg) excedería el criterio de selección.

Cuadro 16: Datos de la presencia de mercurio total y metilmercurio en mg/kg en muestras de rape, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Rape	<i>Lophius sp.</i>	Total	No	G10 (34) ER (156)	190	26	0,19	0,35	0,69	3,00
Rape	<i>Lophius sp.</i>	Metil	Sí	ER (16)	16	0	0,68	0,67	1,49	3,00

69. No se disponía de datos emparejados a partir de los cuales derivar una relación entre el metilmercurio y el mercurio total para el rape. Por consiguiente, no se dispone de un número suficiente de muestras (n= 74) para asignar la superación del criterio de selección para el metilmercurio.

70. Sería beneficioso recopilar más datos sobre la presencia del metilmercurio en el rape para confirmar las proporciones de metilmercurio respecto al mercurio total y determinar si podría ser necesario establecer NM.

#### Bacalao negro (*Anoplopoma fimbria*)

71. Los datos sobre el bacalao negro fueron extraídos del SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 17). No se identificaron otras especies de la misma familia (*Anoplopomatidae*; código taxonómico 1,78(08)); por ello, no fue posible ninguna agrupación a lo largo de las líneas taxonómicas.

72. Los resultados de mercurio total para el bacalao negro (352 resultados) se han considerado previamente dentro de CX/CF 19/13/13.

73. La presente revisión de los datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó que se disponía de 381 resultados de mercurio total para el bacalao negro y 27 resultados de metilmercurio. Los datos se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia nacional e importada. Las muestras de metilmercurio estaban separadas y no emparejadas con el conjunto de datos de mercurio total.

74. La concentración media de metilmercurio para el bacalao negro superó el criterio de selección de 0,3 mg/kg para el establecimiento de NM. Un estudio realizado en el Canadá estableció que la proporción de metilmercurio respecto al mercurio total oscilaba entre el 80 y el 94 % (n=4)<sup>12</sup>. La aplicación de este rango de relación al conjunto de datos de mercurio total para el bacalao negro le da como resultado una estimación de 0,34-0,40 mg/kg, que se ajusta a los valores medios de metilmercurio registrados en las 27 muestras analizadas para esta forma

Cuadro 17: Resumen de datos de la presencia de mercurio total y metilmercurio en mg/kg en muestras de bacalao negro, datos tomados del SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Bacalao negro	<i>Anoplopoma fimbria</i>	Total	No	G10 (381)	381	0	0,43	0,26	0,91	2,33
Bacalao negro	<i>Anoplopoma fimbria</i>	Metil	No	G10 (27)	27	0	0,35	0,30	0,98	1,14

75. Sin embargo, en ausencia de datos emparejados y con solo 4 resultados bibliográficos para identificar la relación entre el metilmercurio y el mercurio total, había poca confianza en el ajuste del conjunto de datos del mercurio

<sup>12</sup> Canadian Food Inspection Agency. 2003. Draft Sablefish Mercury Report - Investigation of mercury in B.C. Bacalao negro muestreado entre octubre de 2002 y noviembre de 2003.

total para complementar los 27 resultados del metilmercurio. Por consiguiente, no se dispone de un número suficiente de muestras (n= 74) para asignar la superación del criterio de selección para el metilmercurio.

76. Sería beneficioso recopilar más datos para el bacalao negro a fin de confirmar las proporciones de metilmercurio respecto al mercurio total y determinar si podría ser necesario establecer futuros NM.

**Especies de escolar (familia: *Gempylidae*)**

77. Los datos sobre el snoek, el escolar y el escolar plateado fueron extraídos de SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 18). Estas especies pertenecen a la familia de los escolares (*Gempylidae*; código taxonómico 1,75(05)).
78. Los resultados de mercurio total para el snoek (59 resultados) y el escolar (62 resultados) se han considerado previamente dentro de CX/CF 19/13/13.
79. La presente revisión de los datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó que se disponía de 64 resultados de mercurio total para el escolar, 59 resultados de mercurio total y 10 de metilmercurio para el snoek; y 10 resultados de mercurio total y metilmercurio para el escolar plateado. Los datos para el escolar se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia importada o desconocida. Los datos relativos al snoek y el escolar plateado se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia doméstica.
80. La concentración media de metilmercurio en el snoek y el escolar plateado no superó el criterio de selección de 0,30 mg/kg, lo que apoya que no es necesario el establecimiento de NM para estas especies. Sin embargo, el escolar presenta una clara diferencia en los niveles medios de mercurio total con respecto a los del snoek y el escolar plateado.
81. Ciertas especies de escolar (escolar y escolar clavo; *Ruvettus pretiosus*) contienen altas proporciones de ésteres de cera indigeribles en la carne, denominados gempilotoxina, que pueden provocar efectos gastrointestinales adversos (keriorrea) en algunos consumidores, si bien no en todos. La presencia de gempilotoxina puede limitar el consumo y, en consecuencia, la posible exposición al metilmercurio aunque, como la prevalencia de las poblaciones susceptibles a sus efectos adversos no está bien cuantificada, sería difícil incorporarla a una evaluación de la exposición. La gempilotoxina no se ha identificado como un riesgo en otras especies de escolar<sup>13</sup>.

Cuadro 18: Resumen de datos de la presencia de mercurio total en mg/kg en muestras de escolar, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos.

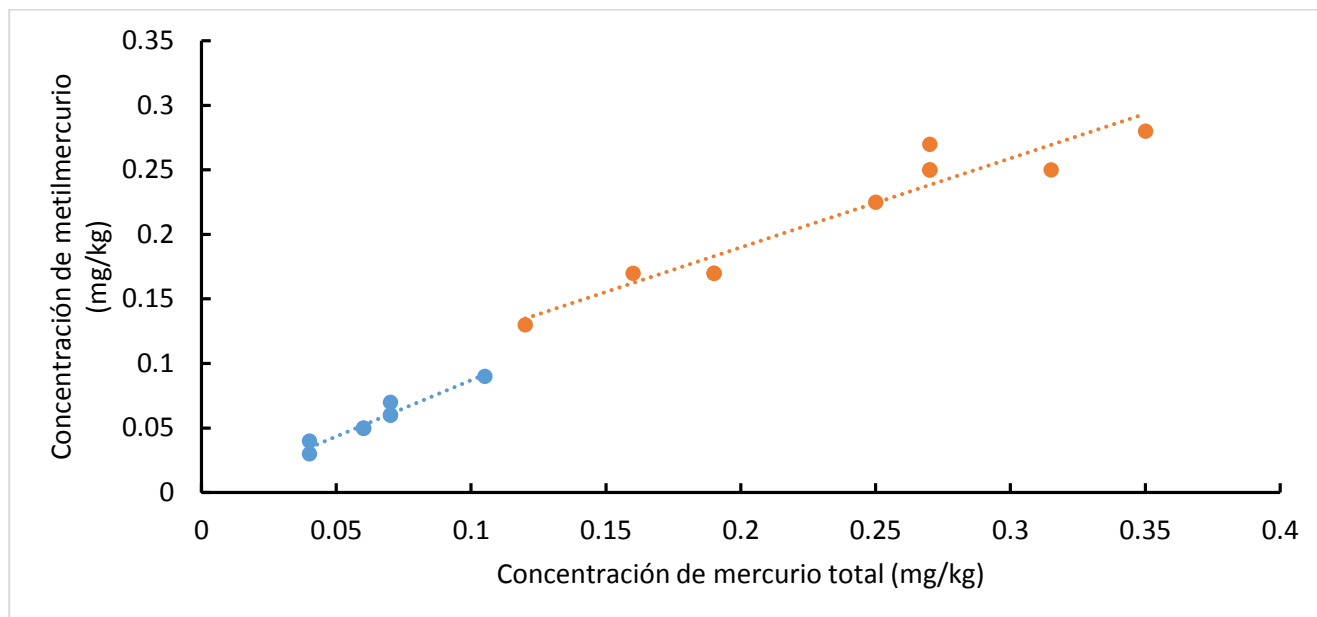
Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Snoek	<i>Thyrsites atun</i>	Total	No	G10 (59)	59	0	0,19	0,18	0,67	0,71
Escolar	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	Total	No	G10 (64)	66	1	0,60	0,26	1,04	1,41
Escolar plateado	<i>Rexea solandi</i>	Total	No	G10 (10)	10	0	0,24	0,07	0,33	0,35
Snoek	<i>Thyrsites atun</i>	Metil	No	G10 (10)	10	1	0,05	0,02	0,08	0,09
Escolar plateado	<i>Rexea solandi</i>	Metil	No	G10 (10)	10	0	0,22	0,05	0,28	0,28
Todos los escolares	<i>Gempylidae sp.</i>	Total	No	G10 (146)	146	1	0,37	0,29	0,91	1,41
Todos los escolares	<i>Gempylidae sp.</i>	Metil	No	G10 (20)	20	1	0,13	0,09	0,27	0,28

82. En nueve muestras emparejadas de snoek (1 muestra más fue ND para el metilmercurio) la proporción media de concentración de metilmercurio con respecto al mercurio total fue del 87 % (rango: 75-100 %; Figura 7). La ratio de concentración media de metilmercurio respecto al mercurio total registró una correlación significativamente positiva (coeficiente de correlación de Pearson: 0,9684; p <0,05).
83. En diez muestras emparejadas de escolar plateado, la concentración media de metilmercurio en relación con el mercurio total fue del 92 % (rango: 79-108 %; Figura 7). La ratio de concentración media de metilmercurio

<sup>13</sup> Administración de Medicamentos y Alimentos: Guía de riesgos y controles para el pescado y productos pesqueros, cuarta edición; agosto de 2019

respecto al mercurio total registró una correlación significativamente positiva (coeficiente de correlación de Pearson: 0,9524;  $p < 0,05$ ).

Figura 7: Correlación de las concentraciones emparejadas de mercurio total y metilmercurio en 9 muestras de snoek (azul) y 10 muestras de escolares plateados (naranja). Algunos puntos de datos se solapan en los mismos valores.



84. La aplicación de la relación media entre el metilmercurio y el mercurio total observada en el escolar plateado y el snoek (87-92 %) en comparación con el escolar daría como resultado una concentración estimada de metilmercurio de 0,52-0,55 mg/kg, lo que sugeriría que esta especie superaría el criterio de selección si la relación fuera constante en la familia, aunque esto no puede darse por supuesto.
85. Sería beneficioso recopilar más datos sobre la presencia del metilmercurio en el escolar para confirmar las proporciones de metilmercurio respecto al mercurio total y determinar si podría ser necesario establecer NM en el futuro.

#### Especies de bagre (orden: *Siluriformes*)

86. Los datos sobre el pez gato (*Ameiurus nebulosus*), el pez gato amarillo (*Ameiurus natalis*), la basa (*Pangasius bocourti*), el pez gato americano (*Ictalurus punctatus*), pez gato andador (*Clarias batrachus*) y bagres sin identificar (*Siluriformes sp.*) se extrajeron de SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 19). Las muestras de bagre sin especificar podrían incluir pescado de un gran número de familias en el variado orden de los bagres (código taxonómico: 1,41), dado que la consideración previa en CX/CF 19/13/13 había agrupado todos los bagres por orden (*Siluriformes*).
87. Los resultados de mercurio total para el pez gato (6 resultados), la basa (11 resultados), el pez gato americano (20 resultados), el pez gato andador (1 resultado) y los bagres sin especificar (17 resultados) se habían considerado previamente en CX/CF 19/13/13.
88. La presente revisión de los datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó que se disponía de 27 resultados totales de mercurio para la basa, 6 resultados totales de mercurio para el pez gato, 2 resultados totales de mercurio para el pez gato amarillo, 20 resultados totales de mercurio para el pez gato americano, 1 resultado total de mercurio para el pez gato andador y 20 resultados totales de mercurio para el bagre no especificado. Los datos se registraron en SIMUVIMA/Alimentos, todos ellos como de procedencia importada.
89. Los valores medios de mercurio total para todas las especies individuales, excepto para el pez gato americano y para las muestras de bagre sin especificar estuvieron por debajo de 0,3 mg/kg, lo que indica que es improbable que la concentración media de metilmercurio exceda el criterio de selección. La media de mercurio total para el pez gato americano superó ampliamente el criterio de selección; sin embargo, tal como se indica en CX/CF 19/13/13, el conjunto de datos es notablemente bimodal, con 11 muestras de 20 que contenían menos de 0,06 mg/kg y 8 muestras de 20 que oscilaron entre 1,59 y 3,66 mg/kg de mercurio. No había disponibles datos sobre el metilmercurio para confirmar las proporciones entre el metilmercurio y el mercurio total.



Cuadro 19: Resumen de datos de la presencia de mercurio total en mg/kg en muestras de bagre, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Pez gato	<i>Ameiurus nebulosus</i>	Total	No	G10 (6)	6	0	0,12	0,07	0,23	0,25
Basa	<i>Pangasius bocourti</i>	Total	No	G10 (27)	27	13	0,01	0,02	0,05	0,05
Pez gato (americano)	<i>Ictalurus punctatus</i>	Total	No	G10 (20)	20	4	0,98	1,22	3,17	3,66
Pez gato (andador)	<i>Clarias batrachus</i>	Total	No	G10 (1)	1	1	0	0	0	0
Pez gato amarillo	<i>Ameiurus natalis</i>	Total	No	G10 (2)	2	0	0,01	0,01	0,01	0,01
Bagres (sin especificar)	<i>Siluriformes sp.</i>	Total	No	G10 (20)	20	2	0,11	0,15	0,56	0,57
Todos los bagres	<i>Siluriformes sp.</i>	Total	No	G10 (79)	79	19	0,29	0,75	2,21	3,66

90. Sería beneficioso seguir recopilando datos sobre la presencia de metilmercurio en el pez gato americano para apoyar la identificación y el establecimiento de los NM.

**Congrio picudo (género: *Esox*)**

91. Los datos sobre el lucio real fueron extraídos del SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 20). La familia del congrio picudo (*Esocidae*; código taxonómico: 1,24(03)) es monotípica, de modo que ya no fue posible un ulterior agrupamiento.
92. Los resultados de mercurio total para el congrio picudo (227 resultados) se han considerado previamente dentro de CX/CF 19/13/13. Aunque que la concentración media de mercurio total se acerca al criterio de selección, la recopilación de más datos sobre el congrio picudo sería beneficiosa a fin de establecer la proporción entre metilmercurio y mercurio total y confirmar que el juego de datos de presencia es geográficamente representativo.
93. La revisión actual de los nuevos datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó 231 resultados de mercurio total disponibles para el congrio picudo. La concentración media de mercurio total en el congrio picudo fue de 0,29 mg/kg, por debajo del criterio de selección de 0,3 mg/kg. Se puede concluir que no es necesario ningún NM. En consecuencia, se puede retirar el congrio picudo de las especies para las que sería beneficioso recopilar más datos.

Cuadro 20: Resumen de datos de la presencia de mercurio total en mg/kg en muestras de lucio, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Lucio	<i>Esox sp.</i>	Total	Sí	G07 (11) G10 (220)	231	1	0,29	0,18	0,63	1,40

**Esturión (familia: *Acipenseridae*)**

94. Los datos del esturión del Atlántico (*Acipenser oxyrinchus*), el esturión hociquicorto (*Acipenser brevirostrum*) y el esturión (sin especificar) se extrajeron de SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 21).
95. Los resultados de mercurio total para el esturión del Atlántico (1 resultado), esturión hociquicorto (3 resultados) y el esturión sin especificar (6 resultados) se han considerado previamente dentro de CX/CF 19/13/13.

96. Aunque no está priorizado para la recopilación de datos, el envío de más datos sobre el esturión se había considerado beneficioso dado el número limitado de resultados y el potencial de una variación inherente más amplia en los niveles de metilmercurio (CX/CF 19/13/13).
97. La presente revisión de los datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó que se disponía de 3 resultados de mercurio total para el esturión hociquicorto, 1 resultado de mercurio total para el esturión del Atlántico y 30 resultados de mercurio total para el esturión no especificado. Los nuevos datos se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia nacional, importada o desconocida.

Cuadro 21: Resumen de datos de la presencia de mercurio total en mg/kg en muestras de esturión, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx .
Esturión (del Atlántico)	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Total	No	G10 (1)	1	0	0,13	0	0,13	0,13
Esturión (hociquicorto)	<i>Acipenser brevirostrum</i>	Total	No	G10 (3)	3	0	0,11	0,01	0,13	0,13
Esturión (sin especificar)	<i>Acipenseridae sp.</i>	Total	No	G10 (2) ER (30)	30	2	0,09	0,12	0,30	0,63
Esturión	<i>Acipenseridae sp.</i>	Total	Sí	G10 (6) ER (30)	36	2	0,09	0,12	0,26	0,63

98. Los valores medios de mercurio total para la agrupación de la familia del esturión caen por debajo de 0,3 mg/kg, lo que indica que la concentración media de metilmercurio no excederá el criterio de selección. Se puede concluir que no es necesario ningún NM. En consecuencia, se puede retirar el esturión de las especies para las que sería beneficioso recopilar más datos.

#### Especies de pargo (familia: *Lutjanidae*)

99. Los datos de labiajaiba, el pargo rojo del Pacífico, el pargo rojo, el pez carpintero verde y el pargo (sin especificar) se extrajeron de SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 22). Se interpretó que todos los puntos de datos correspondían a especies de pargos de la familia *Lutjanidae*, para los que se había realizado una agrupación previa de puntos de datos (CX/CF 19/13/13).
100. Los puntos de datos de mercurio totales para el pargo rojo del Pacífico (3 resultados), el pargo rojo (4 resultados), el pargo de Russell (1 resultado), el pargo bermellón/beeliner (1 resultado); el pargo *Lutjanidae sp.* (1 resultado) y el pargo no especificado (supuestamente *Lutjanus sp.*; 2 resultados) habían sido considerados previamente dentro de CX/CF 19/13/13.
101. La presente revisión de los datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó 1 resultado total de mercurio disponible para la biajaiba, 4 resultados totales de mercurio para el pargo rojo del Pacífico, 5 resultados totales de mercurio para el pargo rojo, 1 resultado total de mercurio para el pargo de Russell, 1 resultado total de mercurio para el pez carpintero verde, 1 resultado total de mercurio para el pargo bermellón/beeliner; 1 resultado total de mercurio para el pargo *Lutjanidae sp.* y 3 resultados totales de mercurio para el pargo no especificado (supuestamente *Lutjanus sp.*). Los nuevos datos se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia importada.
102. Con la excepción del pargo de Russell y del pargo no especificado, todos los puntos de datos de mercurio total quedaron por debajo del criterio de selección de 0,3 mg/kg. Cuando se agrupan todos los datos nuevos y los anteriormente considerados sobre el mercurio total en el pargo, la media de mercurio total se sitúa por debajo del criterio de selección de 0,3 mg/kg. Dado que el pargo de Russell podría superar el criterio de selección de 0,3 mg/kg y con la dificultad de asignar los resultados de las especies no especificadas, podría seguir siendo prudente la recogida de datos para las especies de pargo identificadas.

Cuadro 22: Resumen de datos de la presencia de mercurio total en mg/kg en muestras de pargo, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Biajaiba	<i>Lutjanus synagris</i>	Total	No	G10 (1)	1	0	0,11	-	-	-
Pez carpintero verde	<i>Aprion virescens</i>	Total	No	G05 (1)	1	0	0,24	-	-	-
Pargo rojo del Pacífico	<i>Lutjanus peru</i>	Total	No	G10 (4)	4	0	0,23	0,21	0,53	0,59
Pargo rojo	<i>Lutjanus campechanus</i>	Total	No	G10 (5)	5	1	0,08	0,06	0,17	0,19
Pargo de Russell	<i>Lutjanus russellii</i>	Total	No	G10 (1)	1	0	0,70	-	-	-
Pargo rubí	<i>Lutjanus etelis</i>	Total	No	G05 (1)	1	1	-	-	-	-
Pargo cunaro	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Total	No	G10 (1)	1	0	0,05	0	0,05	0,05
Pargo ( <i>Lutjanidae</i> )	<i>Lutjanus sp.</i>	Total	No	G10 (1)	1	0	0,11	-	-	-
Pargo (sin especificar)	<i>Lutjanus sp.</i>	Total	No	G10 (3)	3	1	0,55	0,78	1,49	1,65
Todos los pargos (todos los datos)	<i>Lutjanidae sp.</i>	Total	No	G05 (1) G10 (17)	18	3	0,25	0,39	0,84	1,65

#### Especies nuevamente revisadas

103. El análisis del conjunto de datos de SIMUVIMA/Alimentos identificó que ya se disponía de conjuntos de datos suficientes para su consideración ( $n \geq 10$ ) para tres agrupaciones de peces, la molva (una agrupación familiar que incluye la caballa Atka y el bacalao de búfalo; 12 resultados para el mercurio total), los oreos (una agrupación familiar que contiene el oreo negro y el oreo liso; 40 resultados cada uno para el mercurio total y el metilmercurio) y la tilapia (29 resultados para el mercurio total).
104. Los zeiformes (*Zeomorphi*), la perca trepadora, la corvina, la perca americana, el matalote blanco y el barramundi disponían de datos adicionales, pero los conjuntos de datos actualizados seguían siendo demasiado escasos para su consideración ( $n < 10$ ).
105. No se enviaron nuevos datos para ningún otro pez o grupo taxonómico para el que CX/CF 19/13/13 hubiera identificado falta de datos o que no formara parte de una agrupación taxonómica ya considerada en CX/CF 19/13/13.
106. Se han presentado nuevos datos sobre los lampridiformes (género: *Lampris*; tres resultados); emperador del cielo (*Lethrinus mahsena*; dos resultados), emperador de lentejuelas (*Lethrinus nebulosus*; tres resultados) y peces loro (declarados como de rayas azules o jaspeados; familia *Scaridae*; dos resultados), sin embargo, los conjuntos de datos eran demasiado escasos para su consideración ( $n < 10$ ).

#### Especies de molvas (familia: *Hexagrammidae*)

107. Los datos sobre bacalao de búfalo y caballa Atka fueron extraídos del SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 23). Ambas son especies de la familia de la molva (*hexagrammidae*; código taxonómico: 1,78(07)), por lo que fue posible una agrupación al nivel de la familia. Todos los puntos de datos correspondieron al mercurio total y registraron los valores LOD/LOQ de prueba.
108. El mercurio total (9 resultados) para el bacalao de búfalo había sido insuficiente para la consideración dentro de CX/CF 19/13/13. La presente revisión de SIMUVIMA/Alimentos identificó que se disponía de 11 resultados de mercurio total para el bacalao de búfalo y 1 resultado de mercurio total para la caballa Atka. Los datos se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia nacional e importada.

Cuadro 23: Resumen de datos de la presencia de mercurio total en mg/kg en muestras de molva, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Caballa Atka	<i>Pleurogrammus monopterygius</i>	Total	No	G10 (1)	1	0	0,05	-	-	-
Bacalao de búfalo	<i>Ophiodon elongates</i>	Total	No	G10 (11)	11	0	0,30	0,19	0,57	0,67
Todas las molvas	<i>Hexagrammidae</i>	Total	No	G10 (12)	12	0	0,28	0,19	0,56	0,67

109. La media de mercurio total para el bacalao de búfalo fue 0,3 mg/kg, lo que indica que hay potencial para que la concentración media de metilmercurio cumpla el criterio de selección. Los resultados individuales para la caballa Atka no superaron los 0,3 mg/kg, lo que indica que la concentración media de metilmercurio no excederá el criterio de selección. No había disponibles datos sobre el metilmercurio para confirmar las proporciones entre el metilmercurio y el mercurio total.
110. Sería beneficioso recopilar más datos sobre la presencia de metilmercurio y mercurio total en la molva para confirmar las proporciones de metilmercurio respecto al mercurio total y determinar si podría ser necesario establecer NM.

#### Oreos (familia: *Oreosomatidae*)

111. Los datos sobre el oreo negro y el oreo liso fueron extraídos de SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 24). Ambas son especies de la familia de los oreos (*Oreosomatidae*; código taxonómico: 1,62(04)), por lo que fue posible una agrupación al nivel de la familia.
112. no había disponibles datos sobre los oreos para revisar en CX/CF 19/13/13. La presente revisión de SIMUVIMA/Alimentos identificó 20 resultados emparejados de mercurio total y metilmercurio para el oreo negro y 20 resultados emparejados de mercurio total y metilmercurio para el oreo liso. Todos los puntos de datos se registraron como de procedencia nacional.

Cuadro 24: Resumen de datos de la presencia de mercurio total y metilmercurio en mg/kg en muestras de oreo, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Oreo negro	<i>Allocyttus niger</i>	Total	No	G10 (20)	20	1	0,10	0,14	0,42	0,51
Oreo liso	<i>Pseudocyttus maculatus</i>	Total	No	G10 (20)	20	0	0,15	0,08	0,27	0,28
Oreo negro	<i>Allocyttus niger</i>	Metil	No	G10 (20)	20	5	0,08	0,11	0,33	0,42
Oreo liso	<i>Pseudocyttus maculatus</i>	Metil	No	G10 (20)	20	1	0,13	0,07	0,25	0,25
Todos los oreos	<i>Oreosomatidae</i>	Total	No	G10 (40)	40	1	0,12	0,11	0,29	0,51
Todos los oreos	<i>Oreosomatidae</i>	Metil	No	G10 (40)	40	6	0,10	0,10	0,25	0,42

113. En 15 muestras emparejadas de oreo negro (5 muestras fueron ND para metilmercurio), la concentración media de metilmercurio en relación con el mercurio total fue del 85 % (rango: 57-100%). La ratio de concentración media de metilmercurio respecto al mercurio total registró una correlación significativamente positiva (coeficiente de correlación de Pearson: 0,9976;  $p < 0,05$ ).
114. En 19 muestras emparejadas de oreo liso (1 muestra fue ND para metilmercurio), la concentración media de metilmercurio en relación con el mercurio total fue del 92 % (rango: 74-133%). La ratio de concentración media

de metilmercurio respecto al mercurio total registró una correlación significativamente positiva (coeficiente de correlación de Pearson: 0,9844;  $p < 0,05$ ).

115. Las concentraciones medias de metilmercurio en los oreo negros y lisos son inferiores al criterio de selección de 0,3 mg/kg. Por lo tanto, no es necesario un NM para estas especies de oreo.

**Tilapia (género: *Oreochromis*)**

116. Los datos sobre la tilapia fueron extraídos del SIMUVIMA/Alimentos (Cuadro 25). La tilapia comercial es típicamente tilapia de Mozambique o del Nilo aunque, debido a que no se identificaron las especies, los datos se agruparon bajo el género más amplio *oreochromis* (código taxonómico 1,70(59)051). Todos los puntos de datos correspondieron al mercurio total y registraron los valores LOD/LOQ.
117. El conjunto de datos de mercurio total (4 resultados) para la tilapia había sido insuficiente para la consideración dentro de CX/CF 19/13/13.
118. La presente revisión de SIMUVIMA/Alimentos identificó 29 resultados de mercurio total disponibles para la tilapia. Los datos se registraron en SIMUVIMA/Alimentos como de procedencia importada o desconocida.

*Cuadro 25: Resumen de datos de la presencia de mercurio total en mg/kg en muestras de tilapia, datos tomados de SIMUVIMA/Alimentos*

Nombre común	Especie	Mercurio total o metilmercurio	Incluye puntos de datos sin LOQ	Región	Total de registros	No detecciones	Media	SD	P95	Máx.
Tilapia	<i>Oreochromis sp.</i>	Total	No	G09 (1) G10 (28)	29	11	0,01	0,01	0,03	0,05

119. El valor medio de mercurio total para la tilapia cayó muy por debajo de 0,3 mg/kg, lo que indica que la concentración media de metilmercurio no excederá el criterio de selección. En consecuencia, hay confianza en que no es necesario ningún NM.

#### APÉNDICE IV

#### DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE MUESTREO DE METILMERCURIO EN EL PESCADO.

1. Las conclusiones del CCCF11 (2017) en términos de avanzar en NM de metilmercurio en el pescado identificaron que los NM deben ir acompañados de planes de muestreo (REP17/CF, párrafo 140).
2. Se desarrolló un plan de muestreo general de metilmercurio en el pescado usando como base la Unión Europea: Reglamento (CE) n.º 333/2007 de la Comisión. El borrador de plan de muestreo se debatió y se presentó ante el CCCF12 acompañando los NM propuestos para diversas especies de peces (CX/CF 18/12/7).
3. Tras las enmiendas editoriales, el CCCF12 accedió a enviar los planes de muestreo al CCMAS para su aprobación y para solicitar asesoramiento sobre:
  - a. Los criterios de rendimiento necesarios para los NM;
  - b. Si existen pruebas de que el metilmercurio puede variar ampliamente entre peces distintos muestreados a la vez; Cómo se aplicaría a peces grandes vendidos por unidad y si el plan de muestreo proporciona una base suficiente a este respecto; y
  - c. Si se debe analizar todo el pescado o solo determinadas partes de las porciones comestibles. En la actualidad, solo se menciona que se debe muestrear la sección central de algunos peces de gran tamaño (REP18/CF).
4. La 39.<sup>a</sup> reunión del Comité del Codex sobre Métodos de Análisis y Toma de Muestras (CCMAS39, 2018) no pudo responder a las preguntas planteadas en relación con el plan de muestreo, ya que las preguntas estaban fuera de su competencia (REP19/CF, párrafos 124-126, CX/CF 19/13/2). El CCMAS apoyó los criterios de rendimiento para los métodos de análisis de metilmercurio si se modifican para cumplir los requisitos de formato. Sin embargo, el CCMAS no apoyó el plan de muestreo para los NM de metilmercurio en el pescado y acordó devolver dicho plan al CCCF para su ulterior consideración.
5. En el CCCF13 (2019), la presidencia del GTE informó al Comité de que no se presentaría un plan de muestreo revisado para su aprobación, ya que había áreas de incoherencia con otros planes de muestreo en CXS 193 que era necesario abordar. Además, las dos preguntas restantes que el CCMAS no pudo responder no se debatieron por ser necesaria una ulterior consideración. Dichas preguntas tampoco habían sido debatidas por el GTE con anterioridad al CCCF13. El Comité también acordó considerar los problemas relacionados con los planes de muestreo de metilmercurio en el pescado —a través de la consideración de la bibliografía científica contemporánea y los datos de monitorización nacionales— como parte del GTE restablecido examinando la viabilidad de proceder al establecimiento de NM para especies de peces adicionales (REP19/CF). Se acordó que el GTE presente estas conclusiones para su consideración en el CCCF14.

#### **Pregunta del plan de muestreo 1: ¿Puede el metilmercurio puede variar ampliamente entre peces distintos muestreados a la vez?**

6. Una serie de estudios han identificado que la concentración de mercurio en el pescado recién capturado está positivamente correlacionada con la longitud del pescado (McKinney *et al.*, 2016, Nilsen *et al.*, 2016; Polak-Juszczak, 2017; Vega-Sánchez *et al.*, 2017; Bergés-Tiznado *et al.*, 2019; Houssard *et al.*, 2019). Houssard *et al.* (2019) calcularon que el mercurio total en el atún blanco, el patudo y el rabil tenía una relación de potencia logarítmica con la longitud del pez. Aunque hay otras propiedades, como factores medioambientales, que pueden influir sobre la concentración de metilmercurio ampliamente a lo largo de la distribución geográfica de una especie (Nilsen *et al.*, 2016; Azad *et al.*, 2019; Houssard *et al.*, 2019), el impacto de esto sobre un lote comercializado de pescado es improbable en caso de que dicho lote se haya obtenido de la captura tomada en una única región pesquera.
7. En un estudio de tiburones (n=339) en el Océano Índico, un análisis de componentes principales de los factores que influyen en la concentración total de mercurio identificó que el tamaño (longitud de la horquilla) y el hábitat/nivel trófico de una especie individual explicaban la mayor parte de la varianza (Le Bourg *et al.*, 2019). La longitud desde la que se capturaron las especies pelágicas oceánicas en el Océano Índico no mostró ninguna relación con la concentración total de mercurio (Le Bourg *et al.*, 2019).
8. Como resultado, la variación en el metilmercurio en el pescado muestreado al mismo tiempo y procedente de una única región pesquera es probable que dependa de la variación de los tamaños del pescado dentro del lote. El comportamiento de escolarización para especies específicas significa que los peces de un tamaño y edad similares habitarán profundidades oceánicas específicas, por ejemplo, la FAO ha recopilado una serie de estudios que indican cómo el alfonsino envejece y crece en tamaño a medida que se mueve en aguas más profundas (FAO,

2016). Por lo tanto, los buques de pesca que tienen como objetivo el alfonsino a determinadas profundidades podrían esperar encontrar un arrastre de peces de tamaño similar, aunque esto puede no ser universal para todas las especies de peces y para los distintos métodos de pesca. Por último, un lote también puede combinar las capturas de varios buques y, por tanto, de diferentes clases de longitud/peso de una especie.

9. La clasificación del pescado entero (definido como pescado capturado, sin eviscerar; FAO y OMS. 2020) es un paso inicial identificado en la perpetración del pescado en el Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros (FAO y OMS. 2020), aunque esto no equivale necesariamente a clasificar los peces por su longitud o peso. Posteriormente, el pescado puede someterse a una preparación en estado fresco, refrigerado o congelado, en el barco o una vez desembarcado a través de una serie de etapas, y básicamente se puede hacer mediante:
  - a. Destripe
  - b. Descabezado y eviscerado (FAO y OMS. 2020)
  - c. Filetes con piel
  - d. Filetes sin piel
10. El informe de la FAO sobre el alfonsino identificó que la práctica actual más común era procesar el pescado mediante la eliminación de la cabeza y la aleta pectoral y el eviscerado, especialmente en los tamaños más grandes (FAO, 2016). Se proporcionan ejemplos que indican que el alfonsino se clasifica en algunos países productores.
11. Por razones de gestión de los recursos pesqueros, para muchas especies se publican a menudo factores de conversión de la longitud de horquilla al peso del pescado, así como del peso fresco (redondeado) al peso eviscerado o de los filetes (FAO, 2016; ICCAT, 2020; Kopf *et al.*, 2005; Prager *et al.*, 1995).
12. Se espera que el pescado que se clasifica por longitud o peso antes de su exportación como pescado entero o procesado muestre menores variaciones de metilmercurio. Allí donde no se realiza clasificación, los productos pesqueros procesados obtenidos de una amplia variedad de tamaños de pescado y diferentes regiones pesqueras pueden presentar una mayor variación en la concentración de metilmercurio en el lote. Cuando estos productos se venden por porciones, puede que no sea posible abordar la variación del metilmercurio mediante el muestreo de diferentes clases de peso o longitud, ya que es poco probable que esta información esté disponible.
13. Se identificaron dos planes de muestreo que abordan la posible variación de tamaño de los peces enteros en un lote.
14. El impacto de la variación de tamaño entre un lote de peces espada muestreados en busca de metales pesados (incluido el mercurio) en los Estados Unidos se aborda mediante la separación de los peces enteros descabezados y eviscerados en tres clases de peso (<36,4 kg; 36,4-54,5 kg; >54,5 kg). A continuación, se asignan proporcionalmente 12 submuestras del número de peces de cada clase de peso del lote para constituir la muestra representativa (US FDA, 2021). El mismo enfoque es necesario para los lomos de pez espada (placas o lados cortados de un pescado entero eviscerado que ha sido deshuesado o recortado) de las clases 9,1-18,2 kg; 18,2-36,4 kg; 36,4 kg. Los filetes de pez espada y las conservas de pez espada se muestrean al azar en el lote.

15. La variación de tamaño en el muestreo de peces enteros para dioxinas y PCB similares a las dioxinas (bifenilo policlorado) y PCB no similares a las dioxinas en Europa se aborda en el Reglamento (UE) 2017/644 de la Comisión. Se considera que los peces son de tamaño y peso comparables cuando cualquiera de los dos parámetros no varía más del 50 % en todo el lote, y la orientación adjunta sugiere que el porcentaje de variación se calcule a partir del límite menor del intervalo. Cuando el tamaño de los peces presenta una variación mayor pero el 80 % o más de los peces del lote están dentro de la misma clase de tamaño o peso, esta clase de peso se considera representativa y, por lo tanto, las muestras elementales se toman solo de los peces de esta clase. Si no hay una clase de peso o tamaño predominante, el lote se separa en dos clases de peso o tamaño cuando la variación global del lote en peso/tamaño es del 50-100 %; o bien en tres clases de peso o tamaño cuando la variación global en peso/tamaño es >100 %. Las muestras agregadas por separado se componen a partir de un muestreo elemental de cada peso o clase de tamaño. La guía también hace referencia al análisis secuencial de las muestras agregadas de la clase de tamaño más grande primero antes de descender a las clases de tamaño más pequeñas para establecer la conformidad de la totalidad o de partes del lote. Si una clase de tamaño cumple el NM, las clases de tamaño más pequeñas también se consideran conformes.
16. Teniendo en cuenta que los lotes/sublotes de pescado entero o pescado eviscerado pueden presentar una considerable variación de longitud/peso y, por consiguiente, de metilmercurio en el lote, se favorece un enfoque que tenga en cuenta esta variación en el momento del muestreo. El reglamento de muestreo de la UE se centra en el muestreo de una clase de longitud o peso que sea representativa del lote/sublote o, en el caso de una variación notable, en separar el lote y proporcionar muestras representativas de cada rango de peso/tamaño. La adopción de esta medida garantizaría que el muestreo para el cumplimiento del NM sea representativo del lote/sublote o de cada clase de peso/longitud.
17. Este enfoque también permite reacondicionar un lote/sublote para eliminar las clases de peso/longitud no conformes en caso de que la concentración de metilmercurio supere el NM.

## Referencias

- Azad, A.M., Frantzen, S., Bank, M.S., Nilsen, B.M., Duinker, A., Madsen, L., Maage, A., 2019. Effects of geography and species variation on selenium and mercury molar ratios in Northeast Atlantic marine fish communities, *Science of The Total Environment*: 652, 1482-1496.
- Le Bourg, B., Kiszka, J.J., Bustamante, P., Heithaus, M.R., Jaquemet, S., Humber, F., 2019. Effect of body length, trophic position and habitat use on mercury concentrations of sharks from contrasted ecosystems in the southwestern Indian Ocean. *Environmental Research*;169: 387-395.
- Bergés-Tiznado, M.E., Márquez-Farías, J.F., Osuna-Martínez, C.C., Torres-Rojas, Y.E., Galván-Magaña, F., Páez-Osuna, F., 2019. Patterns of mercury and selenium in tissues and stomach contents of the dolphinfish *Coryphaena hippurus* from the SE Gulf of California, Mexico: Concentrations, biomagnification and dietary intake. *Mar Pollut Bull.* 138:84-92.
- Reglamento (UE) 2017/644 de la Comisión. Reglamento (UE) 2017/644 de la Comisión, de 5 de abril de 2017, por el que se establecen métodos de muestreo y análisis para el control de los niveles de dioxinas, PCB similares a las dioxinas y PCB no similares a las dioxinas en determinados productos alimenticios y por el que se deroga el Reglamento (UE) n.º 589/2014. *Diario Oficial de la Unión Europea*.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1600866362317&uri=CELEX:32017R0644>
- FAO, 2016. Global review of alfonsino (*beryx spp.*), their fisheries, biology and management. FAO, Roma.
- FAO y OMS. 2020. Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros. Roma
- Houssard, P., Point, D., Tremblay-Boyer, L., Allain, V., Pethybridge, H., Masbou, J., Ferriss, B.E., Baya, P.A., Lagane, C., Menkes, C.E., Letourneur, Y., Lorrain, A., 2019. A Model of Mercury Distribution in Tuna from the Western and Central Pacific Ocean: Influence of Physiology, Ecology and Environmental Factors. *Environmental Science & Technology*: 53 (3), 1422-1431
- Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA), 2020. Conversion factors for Albacore, Billfish, Bluefin tuna, Tropical tunas and Sharks:  
<https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/Appendices/Appendix%204%20III%20ALB.pdf>  
<https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/Appendices/Appendix%204%20III%20BIL.pdf>  
[https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/Appendices/Appendix\\_4\\_III\\_BFT\\_ENG.pdf](https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/Appendices/Appendix_4_III_BFT_ENG.pdf)  
<https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/Appendices/Appendix%204%20III%20Trop.pdf>  
[https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/Appendices/Appendix%204%20III\\_SHK.pdf](https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/Appendices/Appendix%204%20III_SHK.pdf)

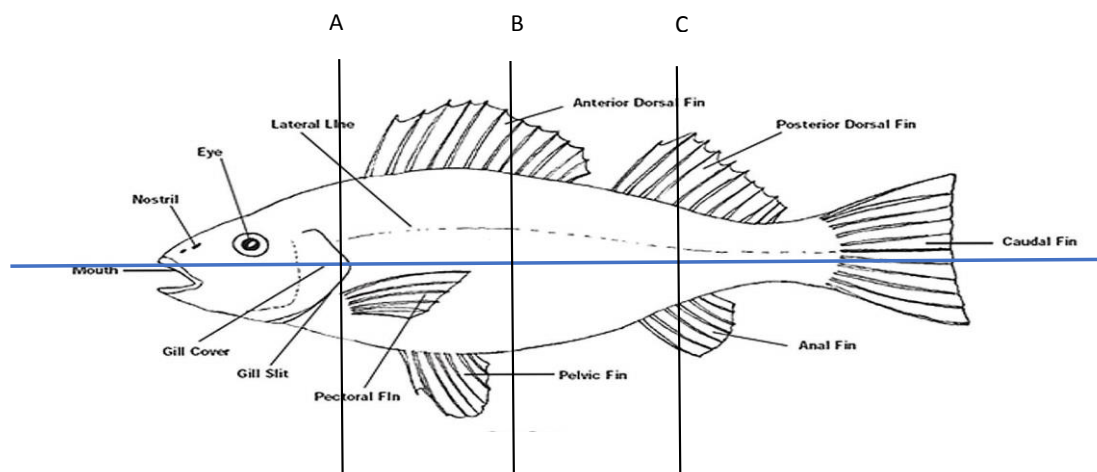


- Kopf, R.K., Davie, P.S., Holdsworth J.C., 2005. Size trends and population characteristics of striped marlin, *Tetrapturus audax* caught in the New Zealand recreational fishery, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 39:5
- McKinney, M.A., Dean, K., Hussey, N.E., Cliff, G., Wintner, S.P., Dudley, S.F.J., Zungu, M.P., Fisk, A.T., 2016. Global versus local causes and health implications of high mercury concentrations in sharks from the east coast of South Africa. *Sci Total Environ*. 541:176-183.
- Nilsen, B.M., Kjell Nedreaas, Måge, A., 2016. Kartlegging av fremmedstoffer i Atlantisk kveite (*Hippoglossus hippoglossus*). Sluttrapport for programmet «Miljøgifter i fisk og fiskevarer» 2013-2015. Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), Bergen, Norway.
- Polak-Juszczak, L., 2017. Methylmercury in fish from the southern Baltic Sea and coastal lagoons as a function of species, size, and region. *Toxicol Ind Health*. 33(6):503-511.
- Prager M.H., Prince E.D., Lee, D.W., 1995. Empirical length and weight conversion equations for blue marlin, white marlin, and sailfish from the North Atlantic ocean. *Bulletin of Marine Science*. 56(1): 201-210.
- Vega-Sánchez, B., Ortega-García, S., Ruelas-Inzunza, J., Frías-Espéricueta, M., Escobar-Sánchez, O., Guzmán-Rendón, J., 2017. Mercury in the Blue Marlin (*Makaira nigricans*) from the Southern Gulf of California: Tissue Distribution and Inter-Annual Variation (2005-2012). *Bull Environ Contam Toxicol*. 98(2):156-161
- United States Food and Drug Administration (US FDA), 2021. Investigations operations manual 2021 – Chapter 4. <https://www.fda.gov/media/75243/download>

**Pregunta del plan de muestreo 2: ¿Se debe analizar todo el pescado o solo determinadas partes de las porciones comestibles?**

18. Los lotes de pescado entero comercializados pueden incluir peces individuales de un tamaño considerable. Por ejemplo, un estudio sobre la rosada capturada en Nueva Zelanda registró toda una serie de individuos con un peso mayor de 10 kg (Figura 1). Las agrupaciones de peces con NM de metilmercurio incluyen el marlín, el atún y el tiburón, y todos ellos abarcan especies individuales que habitualmente pesan más de 100 kg. El alfonsino es la especie más pequeña de las que tienen NM, y alcanza típicamente hasta 70 cm de longitud y 4 kg (FAO, 2016).
19. Se esperaría que la homogeneización de un pescado entero para obtener una muestra representativa de la concentración de metilmercurio para alguna de las especies o agrupaciones con NM fuera una tarea significativa para un laboratorio, y podría dar como resultado un desperdicio significativo superior al necesario para los ensayos. En consecuencia, se ha planteado la pregunta de si una fracción de la porción comestible podría ser representativa de la concentración de metilmercurio en el pescado entero.
20. Otro subconjunto de esta pregunta está relacionado con especies de peces de alto valor en las que la integridad de la canal es importante para el comercio. Una muestra representativa de estas especies del centro de la canal puede provocar una pérdida económica considerable. Por tanto, también es valioso determinar si es posible tomar como muestra una fracción alternativa y si seguiría siendo representativa de la concentración de metilmercurio en el pescado entero.
21. Se realiza una petición de información para cualquier estudio que identifique una distribución del mercurio total o el metilmercurio en músculos tomados como muestras de diferentes zonas del pescado. Se identificaron tres estudios que abordan la distribución de las concentraciones de mercurio en el atún.
22. Ando et al. (2008) hicieron un informe sobre el análisis estadístico de los resultados de mercurio total para siete porciones diferentes de atún rojo de piscifactoría (dorsal frontal, medio y trasero; ventral frontal, medio y trasero y la cola). De las medias para las diferentes porciones tomadas en nueve pescados individuales, la diferencia más grande se produjo entre el ventral frontal (0,49 mg/kg) y el dorsal frontal (0,72 mg/kg). Las otras cinco porciones de tejido estuvieron dentro de estos rangos (0,58-0,67 mg/kg) y no presentaron diferencias significativas entre sí. El análisis del mercurio total en la porción de la cola realizado en 98 ejemplares de atún rojo de piscifactoría no identificó ninguna correlación entre el peso corporal del pez y la concentración de mercurio total ya sea en el músculo ordinario o en el oscuro, aunque para machos y hembras las concentraciones fueron significativamente diferentes en cada tipo de músculo. No hubo diferencias significativas entre los diferentes sexos en las concentraciones de mercurio total. Como pescado de piscifactoría, la variación entre tejidos puede ser menos acusada de lo esperable para el pescado de captura salvaje, con fuentes alimenticias de metilmercurio más variables.
23. El Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca del Japón presentó un análisis similar de diferentes porciones del atún. En él se usaron las mismas porciones muestreadas que en Ando *et al.* (2008), con la excepción de que no se incluyó en el informe el valor de la cola. Los valores medios de nueve peces individuales identificaron una pequeña variación entre las porciones (rango: mercurio total 0,6-0,75 mg/kg; metilmercurio 0,52-0,65 mg/kg). Tanto para el mercurio total como para el metilmercurio, las porciones medias presentaban concentraciones ligeramente más altas que las partes frontal o trasera (MAFF, 2007; 2008; 2009)
24. Otro estudio consideró la variación en el contenido de mercurio total entre los diferentes cortes de tejido del atún rojo (akami, chu-toro y o-toro; Balshaw *et al.*, 2008). Muestras compuestas de cortes de diferentes tejidos tomadas de cada una de las seis porciones dorsales y ventrales del atún según los estudios anteriores, con excepción del o-toro que solo está presente en la parte ventral frontal y central. El akami presentó coherentemente un nivel de mercurio total superior (0,36 mg/kg), seguido por el chu-toro (0,28 mg/kg) y el o-toro (0,23 mg/kg). El análisis identificó una correlación negativa entre el mercurio total y el contenido de lípidos del tejido, con un ajuste de regresión lineal de  $-0,00476$  mercurio (mg/kg)/% de lípido). Se propuso que las submuestras de chu-toro son las que representan con más precisión el contenido de mercurio y lípidos del músculo blanco del pescado.
25. Los estudios publicados informan de la variación de los tejidos para el mercurio total y el metilmercurio en una serie de especies de peces distintas. A pesar de que estas no son especies para las que haya establecidos NM actualmente, los resultados de estas especies se consignan a continuación, ya que ofrecen información contextual sobre la distribución de metilmercurio en los tejidos laterales.
26. La variación lateral de las concentraciones de mercurio total y metilmercurio se investigó en los resultados de los estudios de Nueva Zelanda sobre el reloj anaranjado, el oreo liso y la rosada (Cressey *et al.*, 2020). Una pequeña proporción de pescado con un peso mayor de 1 kg se muestreó por separado en tres ubicaciones para permitir la comparación de las concentraciones de metilmercurio y mercurio total (cuadros 1, 2 y 3; Figura 1).

Figura 1. Ubicaciones de muestreo e instrucciones para determinar la variación lateral del mercurio total y el metilmercurio en el reloj anaranjado, el oreo liso y la rosada.



Midiendo desde la boca hasta el inicio de la aleta caudal (cola), dividir el pescado longitudinalmente en cuatro partes iguales tal como representan las líneas continuas A, B y C. Cortar aprox. 2 cm a cada uno de los lados de las líneas A, B y C para obtener tejido suficiente para el método analítico.

Cuadro 1: Análisis de las concentraciones de mercurio total y metilmercurio en diferentes sitios laterales de muestreo de la rosada (*Genypterus blacodes*)

Muestra	Longitud del pescado (cm)	Mercurio total (mg/kg) en el sitio de muestreo				Metilmercurio (mg/kg) en el sitio de muestreo			
		A	B	C	Media	A	B	C	Media
1	100	0,88	0,84	0,65	0,79	0,83	0,73	0,53	0,70
2	113	1,00	0,97	0,94	0,97	0,85	0,83	0,71	0,80
3	104	0,33	0,31	0,31	0,32	0,25	0,28	0,25	0,26
4	115	1,20	1,00	0,93	1,04	0,97	0,85	0,7	0,84
5	115	0,71	0,65	0,61	0,66	0,58	0,54	0,47	0,53
6	114	0,84	0,76	0,66	0,75	0,67	0,67	0,58	0,64
7	128	1,80	1,60	1,30	1,57	1,60	1,40	1,10	1,37
Media	112	0,97	0,88	0,77	0,87	0,82	0,76	0,62	0,73

Cuadro 2: Análisis de las concentraciones de mercurio total y metilmercurio en diferentes sitios laterales de muestreo del reloj anaranjado (*Hoplostethus atlanticus*)

Muestra	Longitud del pescado (cm)	Mercurio total (mg/kg) en el sitio de muestreo				Metilmercurio (mg/kg) en el sitio de muestreo			
		A	B	C	Media	A	B	C	Media
1	41	0,65	0,72	0,61	0,66	0,53	0,69	0,51	0,58
2	38	0,46	0,42	0,47	0,45	0,36	0,32	0,37	0,35
3	40	0,59	0,57	0,49	0,55	0,52	0,54	0,39	0,48
4	37	0,56	0,52	0,51	0,53	0,41	0,35	0,47	0,41
Media	39	0,57	0,56	0,52	0,55	0,46	0,48	0,44	0,46

Cuadro 3: Análisis de las concentraciones de mercurio total y metilmercurio en diferentes sitios laterales de muestreo del oreo liso (*Hoplostethus atlanticus*)

Muestra	Longitud del pescado (cm)	Mercurio total (mg/kg) en el sitio de muestreo				Metilmercurio (mg/kg) en el sitio de muestreo			
		A	B	C	Media	A	B	C	Media
1	38	0,19	0,16	0,21	0,19	0,14	0,15	0,17	0,15
2	48	0,26	0,21	0,28	0,25	0,25	0,17	0,25	0,22
Media	43	0,23	0,19	0,25	0,22	0,20	0,16	0,21	0,19

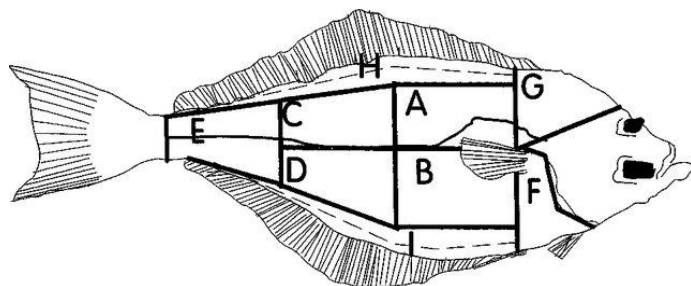
27. Se calculó para las tres especies la ratio relativa entre el resultado de mercurio total y metilmercurio para cada región de muestreo y el resultado medio de mercurio total y metilmercurio para el pescado entero (Cuadro 4).
28. Los resultados tanto para la rosada como para el reloj anaranjado refrendan el hecho de que una muestra tomada del centro lateral del pescado es la más cercana a la concentración media del valor de mercurio total o metilmercurio para el pescado entero. En el caso del oreo liso, una muestra tomada cerca del corte branquial fue la que más se aproximó a la concentración del valor total de mercurio o metilmercurio del pez entero. Sin embargo, la variación del mercurio total o del metilmercurio entre los lugares de muestreo fue generalmente inferior al 10 % de la media del mercurio total o del metilmercurio de los peces enteros para cada una de las tres especies.

Cuadro 4: Ratios de las concentraciones de mercurio total y metilmercurio en diferentes sitios laterales de muestreo del reloj anaranjado y la rosada.

Especie	Ratio de media de mercurio total en el lugar de la muestra con respecto al mercurio total en el pez entero			Ratio de media de metilmercurio en el lugar de la muestra con respecto al metilmercurio en el pez entero		
	A	B	C	A	B	C
Rosada	1,12	1,01	0,89	1,12	1,04	0,85
Reloj anaranjado	1,04	1,02	0,95	1,00	1,04	0,96
Oreo liso	1,05	0,86	1,14	1,05	0,84	1,11

29. Adicionalmente, para el fletán atlántico (*Hippoglossus hippoglossus*) se indicó que el corte b (Figura 2) fue tomado para el análisis de mercurio debido a su contenido más bajo de lípidos (Nilsen et al., 2016).

Figura 2: Diferentes cortes de fletán atlántico (reproducción de Nortvedt and Tuene, 1998)



30. En el caso de los peces de agua dulce, Cizdziel *et al.* (2002) observaron una distribución relativamente uniforme del mercurio en el músculo de los peces. Investigaron los niveles totales de mercurio en 27 localizaciones diferentes del músculo esquelético de seis especies de peces de un lago de Estados Unidos, incluidas truchas, lubinas rayadas y percas americanas, tilapias, bagres y peces sol, y no encontraron diferencias significativas en los niveles de mercurio entre los sitios de muestreo ( $p > 0,05$ ).
31. Un estudio sobre el mercurio total en peces amazónicos de agua dulce (pacú, jaraqui, curimatã y sardinha) informó de diferentes perfiles de distribución de tejidos a través de los sitios de muestreo en el dorsal (cabeza, centro y cola) y el vientre (cabeza, centro y cola) (Soares *et al.*, 2018). El pacú presentó un nivel significativamente

menor de mercurio total en la parte delantera y en el vientre medio, mientras que en comparación no hubo diferencias significativas en la distribución tisular del mercurio total en la sardinha.

32. La distribución del mercurio total a lo largo del tejido muscular de cuatro especies de bagre (*Pimelodus maculatus*, *Rhinelepis aspera*, *Pterygoplichthys pardalis* e *Hypostomus* sp. fue consignada por Lanza et al. (2015). Solo en el *Pimelodus maculatus* el nivel total de mercurio varió notablemente a lo largo de la zona dorsal y lateral. Los valores más altos se observaron en la parte dorsal cerca de la cola y en la zona lateral en el centro y cerca de la cabeza.

### **Conclusiones**

33. Para el atún rojo hubo poca variación entre las diferentes secciones del pescado de piscifactoría, aunque sí hubo una variación considerable entre los diferentes tejidos musculares que presentan contenidos de lípidos distintos. Existen datos limitados para otras especies, por lo que no es posible confirmar que este sería el caso del marlín, el alfonsino y el tiburón.
34. Una dificultad a la hora de establecer el plan de muestreo es que los conjuntos de datos a partir de los cuales se han establecido los NM de las especies no estarán estandarizados en cuanto a la ubicación del muestreo, ya que esta difiere en función del protocolo de muestreo nacional. En consecuencia, los conjuntos de datos de los que se han derivado los NM probablemente abarcan las diferentes formas de muestreo en la variación de las concentraciones de metilmercurio. Por lo tanto, el papel del lugar de muestreo será difícil de prever.
35. El requisito de muestreo para el pez espada entero en Estados Unidos se centra en una muestra de filete comestible de 500 g del cuello, y se aconseja tener cuidado para evitar la mutilación de la canal (US FDA, 2021).
36. Los requisitos de muestreo del Reglamento (UE) 2017/644 de la Comisión aconsejan estratificar la ubicación del muestreo en función del tamaño de los peces:
- para los peces de tamaño inferior a 1 kg se toma el pescado entero, a menos que esto haga que la muestra agregada sea demasiado grande (>3 kg), en cuyo caso se utiliza la parte central.
  - En el caso de los pescados de alrededor de 1 kg, se toma la parte central del pescado para la muestra elemental (de al menos 100 g).
  - En el caso de los peces de 1 a 6 kg, la muestra elemental se toma de una franja de la línea media desde la espina dorsal hasta el vientre.
  - En el caso de los peces de más de 6 kg, la muestra se toma de la carne del músculo dorso-lateral derecho, en el centro del pescado, excepto si esto provoca un daño significativo, en cuyo caso la muestra agregada puede estar formada por tres muestras elementales de 350 g tomadas por igual del músculo cercano a la cabeza y del cercano a la cola.
37. Dado que los datos disponibles indican en general una variación limitada entre los distintos tejidos, y con la incertidumbre de entender cómo se han representado las ubicaciones de muestreo en los conjuntos de datos para el establecimiento de NM, puede ser aconsejable equilibrar la necesidad de un enfoque de muestreo representativo con la limitación de cualquier daño a las canales de los peces de mayor valor. Un enfoque que estratifique la ubicación del muestreo en función del peso y el valor del pescado (que puede estandarizarse a partir de los dólares estadounidenses/kg consignados por la FAO para cada especie; FAO, 2020) garantiza que el muestreo se dirija a los tejidos más representativos del pescado entero, excepto en el caso de las especies (normalmente las más grandes) en las que esto provocaría una pérdida significativa del valor de la canal entera.
38. Una breve revisión del peso de las capturas comerciales de las especies para las que se fijan los NM identifica que la estratificación en las clases de peso de 1-10 kg (alfonsino, especies de atún pequeñas y pintarrojas) y >10 kg (marlín, especies de atún grandes, especies de tiburón grandes) podría ser un enfoque útil para orientar el muestreo y podría limitar el desperdicio de peces más grandes si el muestreo provoca daños en la canal que lo dejen en un estado no comercializable. Un examen más detallado de los pesos de las capturas comerciales podría ser beneficioso para garantizar que esta separación de clases de peso recoge adecuadamente las especies con NM.
39. El valor para las especies con NM basados en el valor medio de exportación de la FAO de 2016 a 2018 oscila hasta los 14 dólares/kg para el atún rojo (FAO, 2020).
40. Un esquema de muestreo que separe las clases de peso y valor en tres categorías (<1 kg; 1-10 kg; >10 kg y <5 US\$/kg; 5-10 US\$/kg; >10 US\$/kg) podría proporcionar un enfoque sencillo y graduado para equilibrar la intención de obtener una muestra representativa y limitar las pérdidas económicas derivadas del muestreo de

cortes o canales comercializables de alto valor. El lugar de muestreo iría desde el pescado entero para los peces pequeños y de poco valor hasta la cola solo para los peces de mayor valor y tamaño.

### Referencias

- Ando, M., Seoka, M., Nakatani, M., Tsujisawa, T., Katayama, Y., Nakao, M., Tsukamasa, Y., Kawasaki, K., 2008. Trial for Quality Control in Mercury Contents by Using Tail Muscle of Full-Cycle Cultured Bluefin Tuna (*Thunnus orientalis*). *Journal of Food Protection* 71(3); 595-601.
- Andrade, A.M.G.F., Custódio, F.B., Leal, C.A.G., Gloria, M.B.A., 2015. Estudo da distribuição de mercúrio em diferentes regiões do tecido muscular de peixes. En: I Simpósio de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Minas Gerais SIMEALI/UFMG, 2015, Montes ClarosMG. Anais do I SIMEALI/UFMG. Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias de la UFMG: 92-95.
- Balshaw, S., Edwards, J.W., Ross, K.E, Daughtry, B.J., 2008. Mercury distribution in the muscular tissue of farmed southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) is inversely related to the lipid content of tissues. *Food Chemistry*, 111(3); 616-621.
- Cizdziel, J., Hinnert, T., Heithmar, E., 2002. Determination of total mercury in fish tissues using combustion atomic absorption spectrometry with gold amalgamation. *Water, Air, and Soil Pollution*, 135(1):355-370.
- Cressey, P., Miles, G., Saunders, D., Pearson, A.J., 2020. Mercury, methylmercury and long-chain polyunsaturated fatty acids in selected fish species and comparison of approaches to risk-benefit analysis. *Food and Chemical Toxicology*. 146, 111788.
- FAO. 2016. Global review of alfoncino (*Beryx spp.*), their fisheries, biology and management, by Ross Shotton. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1084. Roma (Italia)
- FAO. 2020. Anuario de la FAO. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture 2018/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2018. Rome/Roma.
- MAFF, 2007, 2008, 2009. Reports Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries conducted in 2007, 2008, and 2009. MAFF, Tokio.
- Nilsen, B.M., Kjell Nedreaas, Måge, A., 2016. Kartlegging av fremmedstoffer i Atlantisk kveite (*Hippoglossus hippoglossus*). Sluttrapport for programmet «Miljøgifter i fisk og fiskevarer» 2013-2015. Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), Bergen, Norway.
- Nortvedt, R., Tuene, S. 1998. Body composition and sensory assessment of three weight groups of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) fed three pellet sizes and three dietary fat levels. *Aquaculture*: 161, 295-313.
- Soares, J.M. Gomes, J.M., Anjos, M.R., Silveira, J.N., Custódio, F.B., Gloria. M.B.A., 2018. Mercury in fish from the Madeira River and health risk to Amazonian and riverine populations. *Food Res. Int.*, 109; 537-543.

**Plan de muestreo propuesto**

41. En consideración de las dos cuestiones consideradas por el GTE, aunque no se favorezcan los parámetros específicos de cada especie, la captación de la variación del metilmercurio en los rangos de tamaño en un lote y la reducción del daño innecesario en los tejidos de peces grandes y de alto valor durante el muestreo podrían abordarse con un enfoque para derivar disposiciones para diferentes clases de peso/valor en el plan de muestreo.
42. Para esbozar la forma en que los aspectos específicos de cada especie podrían encajar en un plan de muestreo, se ha elaborado un anteproyecto de formato. Se trata de un enfoque potencial para garantizar una muestra representativa en un lote de peces con grandes diferencias de peso y/o longitud y un enfoque de clasificación por peso y valor para reducir en el lugar de la muestra las pérdidas económicas en los peces grandes y/o de alto valor.
43. Existe la posibilidad de perfeccionar los valores específicos de ambos enfoques si, en general, se consideran como una forma aceptable de avanzar en el plan de muestreo. Esto incluiría asegurar que la separación de las clases de peso capta adecuadamente las diferentes especies mediante la revisión de los pesos comerciales típicos de las especies con NM en forma fresca/refrigerada o congelada.
44. Se podría perfeccionar el plan de muestreo teniendo en cuenta los resultados de los planes de muestreo nacionales para el atún, el tiburón, el alfonsino y el marlín incluyendo, cuando sea posible, la indicación de cómo y dónde se ha muestreado el material y la clasificación en clases de peso/longitud. También sería valioso considerar los rangos de peso y valor comercial para las especies individuales cubiertas por los NM de metilmercurio.

**FORMATO DE PLAN DE MUESTREO PROPUESTO PARA LA CONTAMINACIÓN DEL PESCADO POR METILMERCURIO****CONSIDERACIONES GENERALES****Definiciones**

<b>Lote</b>	<p>Una cantidad identificable de un producto alimentario entregada en una sola vez y que presenta, a juicio del agente responsable, características comunes como el origen, la variedad, el tipo de envase, el envasador, el expedidor o los marcados.</p> <p>Un lote de peces enteros debe consistir en una sola especie y la longitud y/o el peso deben ser comparables. En caso de que la longitud y/o el peso del pescado no sean comparables, el envío puede seguir considerándose como un lote, pero debe aplicarse un procedimiento de muestreo específico.</p>
<b>Sublote</b>	La parte designada de un lote más grande para aplicar en ella el método de muestreo. Cada sublote debe estar separado físicamente y ser identificable.
<b>Plan de muestreo</b>	<p>Se define por un procedimiento de análisis del metilmercurio y un nivel de aceptación o rechazo. El procedimiento de análisis del metilmercurio consta de tres fases: selección de la muestra, preparación de la misma y cuantificación del metilmercurio. El nivel de aceptación o rechazo es un nivel que generalmente equivale al nivel máximo (NM) del Codex.</p> <p>Los países o importadores pueden decidir utilizar su propia selección al aplicar el NM para metilmercurio en pescado analizando el total de mercurio en el pescado.</p>
<b>Muestra elemental</b>	La cantidad de material que se toma al azar de un único lugar del lote o sublote.
<b>Muestra agregada</b>	El total de la suma de todas las muestras elementales tomadas del lote o sublote. La muestra agregada tiene que ser al menos tan grande como la muestra o muestras de laboratorio combinadas.
<b>Muestra de laboratorio</b>	La menor cantidad de músculo de pescado, o de pescado entero, triturada en un molino. La muestra de laboratorio puede ser una porción o toda la muestra agregada. Si la muestra agregada es mayor que la muestra o muestras de laboratorio, estas deberán tomarse al azar de la muestra agregada.
<b>Porción de análisis</b>	Una porción de la muestra de laboratorio triturada. Toda la muestra de laboratorio debe triturarse en un molino. Una porción de la muestra de laboratorio triturada se toma al azar para extraer el mercurio y llevar a cabo el análisis químico.

**MATERIAL A MUESTREAR**

1. Todo lote o sublote que haya que examinar deberá ser objeto de un muestreo por separado.
2. El pescado fresco o congelado, entero o eviscerado, así como otros productos pesqueros no a granel, de lotes mayores o iguales a 15 MT, deben subdividirse en sublotes de 15 a 30 MT.
3. Los lotes de productos pesqueros comercializados como productos a granel de más de 100 t deben subdividirse en sublotes de acuerdo con el Cuadro 1 para ser muestreados por separado.

**Cuadro 1: Subdivisión de los sublotes en función del peso del lote a granel**

<b>Producto</b>	<b>Peso del lote (MT)</b>	<b>Peso o número de sublotes</b>
Productos pesqueros (comercializados a granel)	≥ 1500	500 Mt
	>300 y <1500	3 sublotes (mínimo 100 t)
	≥ 100 y ≤300	100 t
	<100	-



4. Dado que el peso de los lotes no es siempre un múltiplo exacto del peso de los sublotes, el peso del sub lote puede superar el peso indicado en un 20 % como máximo.

#### MUESTRA ELEMENTAL

5. El número mínimo de muestras elementales tomadas del lote o sub lote depende del tamaño del lote o sub lote, como se especifica en el Cuadro 2:
6. El peso mínimo sugerido de la muestra elemental debe ser una división aproximada de la muestra agregada mínima basada en el número de muestras elementales tomadas del lote/sub lote como se especifica en el Cuadro 2 (100-333 g). Las muestras elementales tomadas de un lote o sub lote deben tener un peso comparable.

**Cuadro 2: Número de muestras elementales que deben tomarse en función del peso del lote/sub lote**

Peso del lote/sub lote (MT)	Número de muestras elementales	Peso mínimo de la muestra agregada (kg)
≤ 0,05	3	1
> 0,05 - ≤ 0,5	5	1
0,5	10	1

7. Se considera que los peces enteros son de una clase de longitud y peso comparables cuando las diferencias de tamaño y peso no superan el 50 % aproximadamente.
8. En el caso de los lotes en los que los peces no tienen una longitud y/o un peso comparables, se aplicarán los siguientes enfoques para tomar las muestras elementales:
- Cuando una clase/categoría de longitud o peso es predominante (el 80 % o más del lote o sub lote de pescado pertenece a la misma clase de longitud y peso), la muestra agregada se combina solo con muestras elementales de pescado dentro de la categoría predominante y se excluyen los atípicos. Esta muestra agregada debe considerarse representativa de todo el lote/sub lote.
  - Cuando no hay una clase de peso o tamaño predominante y cuando la longitud y/o el peso globales de los peces presentes en el lote o sub lote varían en más del 50 % pero menos del 100 %, el lote o sub lote se separa en dos clases de longitud o peso y se componen muestras agregadas separadas a partir de muestras elementales tomadas independientemente de cada clase de longitud o peso.
  - Cuando no hay una clase de peso o tamaño predominante y cuando la longitud y/o el peso globales de los peces presentes en el lote difieren en más del 100 %, el lote o sub lote se separa en tres clases de longitud o peso y se componen muestras agregadas separadas a partir de muestras elementales tomadas independientemente de cada clase de longitud o peso.
9. En el caso de los lotes o sublotes de pescado entero, se informa de la parte del pescado en la que se toma la muestra elemental mediante el peso y el valor del pescado entero, tal como se especifica en el Cuadro 3.

**Cuadro 3: Área de tejido de la que se toma la muestra elemental para peces enteros en función de las clases de peso y valor**

Categoría de peso	Valor	Parte muestreada
<1 kg	Todos los valores	Pez entero (después de la extracción del tracto digestivo). Para los lotes de 0,05 MT o superiores en los que la muestra agregada supere los 3 kg, se debe muestrear la franja de la línea media (a medio camino entre la abertura de las branquias y el ano) desde el espinazo hasta el vientre
1-10 kg	<10 USD/kg	Franja de la línea media (a medio camino entre la abertura de las branquias y el ano) desde el espinazo hasta el vientre
1-10 kg	>10 USD/kg	Composición igual de músculo de detrás de la cabeza y cerca de la cola
>10 kg	<5 USD/kg	Músculo dorso-lateral de la línea media

>10 kg	5-10 USD/kg	Composición igual de músculo de detrás de la cabeza y cerca de la cola
>10 kg	>10 USD/kg	Músculo de cerca de la cola

#### **ENVASADO Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS**

10. Toda muestra de laboratorio deberá colocarse en un recipiente limpio e inerte que ofrezca una protección adecuada contra la contaminación, contra la pérdida de analitos por adsorción a su pared interna y contra daños durante el transporte. Se tomarán todas las precauciones necesarias —por ejemplo, control de la temperatura y almacenamiento en contenedores estancos— para evitar que se modifique la composición de la muestra durante el transporte o el almacenamiento (por ejemplo, evitar el exceso de calor o que la muestra se seque).
11. Todas las muestras de laboratorio tomadas para uso oficial se sellarán en el lugar del muestreo y se identificarán. Debe llevarse un registro de cada toma de muestras que permita identificar claramente cada lote o sublote y revelar la fecha y el lugar donde se ha producido el muestreo, así como toda información adicional que pueda resultarle útil al analista.

#### **PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

##### **PRECAUCIONES**

12. Durante el muestreo se deberán tomar precauciones —como la técnica de muestreo correcta y la limitación de la contaminación cruzada— para evitar cualquier cambio que pueda afectar a los niveles de metilmercurio, tener efectos adversos sobre la determinación analítica o provocar que las muestras agregadas no sean representativas.
13. Siempre que sea posible, los aparatos y el equipamiento que entren en contacto con la muestra no contendrán mercurio y estarán fabricados con materiales inertes, p. ej. plásticos como el polipropileno, politetrafluoroetileno (PTFE) etc., y deberán limpiarse con ácido para minimizar el riesgo de contaminación. Podrá utilizarse acero inoxidable de alta calidad para los instrumentos cortantes.

##### **HOMOGENEIZACIÓN – MOLIDO**

14. En la medida que sea pertinente, la muestra agregada completa deberá triturarse finamente y mezclarse minuciosamente utilizando un procedimiento con el que esté demostrado que se obtiene una homogeneización completa. En función del equipamiento disponible, puede que sea necesario descongelar las muestras congeladas antes de la homogeneización.

##### **PORCIÓN DE ANÁLISIS**

15. La selección de una porción de análisis de la muestra de laboratorio triturada debe efectuarse con procedimientos aleatorios. Tras la homogeneización, la porción de análisis puede seleccionarse de cualquier lugar de la muestra de laboratorio triturada.
16. Se recomienda tomar tres porciones de análisis de cada muestra de laboratorio triturada. Las tres porciones de análisis se utilizarán para la aplicación, recurso y confirmación, si es necesario.

##### **MÉTODOS DE ANÁLISIS**

17. Es conveniente utilizar un método basado en criterios a través del cual se establezca un conjunto de criterios de rendimiento que debe cumplir el método analítico utilizado. El método basado en criterios de rendimiento tiene la ventaja de que, al evitar establecer los detalles específicos del método utilizado, se pueden aprovechar las novedades de la metodología sin tener que reconsiderar ni modificar el método específico.
18. Véanse los principios para el establecimiento de métodos de análisis en el Manual de procedimiento de la Comisión del Codex Alimentarius.
19. Los posibles criterios de rendimiento se detallan para las especies de pescado en el Anexo 1. Con este enfoque, los laboratorios tendrían la libertad de utilizar el método analítico más adecuado para sus instalaciones.
20. Los países o importadores pueden decidir utilizar su propia selección al aplicar el NM para metilmercurio en pescado analizando el total de mercurio en el pescado. Si la concentración del total de mercurio es menor o igual al NM de metilmercurio, no es necesario ningún ensayo ulterior y se determina que la muestra cumple el NM. Si la concentración del total de mercurio es superior al NM de metilmercurio, se realizarán ensayos de seguimiento para determinar si la concentración de metilmercurio es superior al NM (REP18/CF).

**REACONDICIONAMIENTO DE LOTES/SUBLOTES**

21. Un lote o sublote en el que los peces no tengan una longitud y/o un peso comparables y que esté separado en 2 o 3 clases de longitud/peso deberá analizarse secuencialmente a partir de la clase más grande.
22. Un lote o sublote en el que los peces no tienen una longitud y/o peso comparables y la muestra agregada se toma de la clase de longitud/peso más alta puede considerarse conforme si la concentración de metilmercurio es inferior al NM.
23. Cuando la concentración de metilmercurio en la muestra agregada tomada de una clase de longitud/peso sea superior al NM, deberá analizarse la siguiente clase de longitud/peso más grande. Si la concentración de metilmercurio en esta muestra está por debajo del NM, el lote o sublote puede reacondicionarse para eliminar las clases de longitud/peso que superen el NM y garantizar así que el resto de los peces cumplan con la normativa.
24. En el caso de un lote o sublote separado en tres clases de longitud o peso, el punto 23 deberá repetirse para las clases de longitud/peso más pequeñas si la concentración de metilmercurio en la muestra agregada tomada de la clase de longitud/peso media también es superior al NM.

**ANEXO I: Posibles criterios de los métodos de análisis del metilmercurio para las especies con NM.**

<b>Especie</b>	<b>NM (mg/kg)</b>	<b>Rango mín. apl. (mg/kg)</b>	<b>LOD (mg/kg)</b>	<b>LOQ (mg/kg)</b>	<b>Precisión (%) No más de</b>	<b>Recuperación (%)</b>	<b>Ejemplos de métodos aplicables que cumplen los criterios</b>	<b>Principio</b>
Alfonsino	1,5	0,82-2,2	0,15	0,30	30	80-110	AOAC 988.11 EN 16801	GC-EC GC-ICP/MS
Marlín (todas las especies)	1,7	0,95-2,5	0,17	0,34	30	80-110	AOAC 988.11 EN 16801	GC-EC GC-ICP/MS
Tiburón (todas las especies)	1,6	0,88-2,3	0,16	0,32	30	80-110	AOAC 988.11 EN 16801	GC-EC GC-ICP/MS
Atún (todas las especies)	1,2	0,64-1,8	0,12	0,24	31	80-110	AOAC 988.11 EN 16801	GC-EC GC-ICP/MS

**APÉNDICE V****LISTA DE PARTICIPANTES****Presidencia**

Andrew Pearson  
 Director de evaluación de riesgos alimentarios  
 New Zealand Food Safety  
 Ministerio de Industrias Primarias  
 Wellington, Nueva Zelandia

**Copresidencia**

Dra. Sonya Billiard  
 Directora asociada, Oficina de Seguridad Química  
 Health Canada

**Argentina**

Silvana Ruarte  
 Directora del Servicio de Análisis Alimentario  
 Instituto Nacional de la Alimentación

Punto Focal Codex Alimentarius  
 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

**Australia**

Matthew O'Mullane  
 Director de área – Normas y Vigilancia  
 Normas Alimentarias de Australia y Nueva Zelandia.

**Austria**

Irike Mayerhofer  
 Agencia de Salud y Seguridad Alimentaria de Austria  
 (AGES)

**Brasil**

Ligia Lindner Schreiner  
 Especialista en regulación sanitaria  
 Agencia Brasileña de Regulación Sanitaria

Carolina Araújo Viera  
 Especialista en regulación sanitaria  
 Agencia Brasileña de Regulación Sanitaria

Larissa Bertollo Gomes Porto  
 Especialista en regulación sanitaria  
 Agencia Brasileña de Regulación Sanitaria

**Canadá**

Matthew Decan  
 Evaluador científico  
 Oficina de Seguridad Química, Dirección General de  
 Alimentación  
 Health Canada

Elizabeth Elliott  
 Directora del área de contaminantes de los alimentos  
 Oficina de Seguridad Química, Departamento de  
 Alimentos y Productos Sanitarios, Health Canada

John Field  
 Jefe de la División de Evaluación de Riesgos Químicos  
 para la Salud  
 Oficina de Seguridad Química, Dirección General de  
 Alimentación  
 Health Canada

**China**

Yongning Wu  
 Científico en jefe  
 Centro Nacional de Evaluación de Riesgos para la  
 Seguridad de los Alimentos de China (CFSA)

Xiaohong Shang  
 Profesor  
 Centro Nacional de Evaluación de Riesgos para la  
 Seguridad de los Alimentos de China (CFSA)

Lei Zhang  
 Profesor  
 Centro Nacional de Evaluación de Riesgos para la  
 Seguridad de los Alimentos de China (CFSA)

Yi Shao  
 Profesor asociado  
 Centro Nacional de Evaluación de Riesgos para la  
 Seguridad de los Alimentos de China (CFSA)

Di Wu  
 Instituto de la Región del Delta del Yangtsé de la  
 Universidad de Tsinghua, Zhejiang

Zihui Chen  
 Médico subdirector  
 Centro Provincial de Guangdong para el Control y la  
 Prevención de Enfermedades

Weiliang Wu  
 Profesor asistente  
 Centro de Investigación de Salud y Seguridad  
 Alimentaria, Southern Medical University

**Costa Rica**

Yajaira Salazar  
 Coordinadora del Comité Nacional del CCCF  
 Departamento de Residuos y Contaminantes en  
 Alimentos de origen Acuático, Ministerio de  
 Agricultura y Ganadería.

Amanda Lasso  
 Secretaría del Codex  
 Punto de Contacto Nacional del Codex

**Ecuador**

Ana Gabriela Escobar  
 AGROCALIDAD

**Unión Europea**

Veerle Vanheusden  
 Comisión Europea

Punto de Contacto del Codex

**Francia**

Mélanie Lavoignat  
 Ministerio de Agricultura

Laurent Noel  
 Ministerio de Agricultura

Estelle Bitan-Crespi  
 Ministerio de Agricultura

**Alemania**

Benjamin Conrads  
 Funcionario científico  
 Agencia Federal de Protección del Consumidor y  
 Seguridad Alimentaria  
[C:\Users\Utente\Downloads\benjamin.conrads@  
 bvl.bund.d](mailto:C:\Users\Utente\Downloads\benjamin.conrads@bvl.bund.d)

**Guatemala**

Julio Armando Palencia Villaseñor  
 Coordinador  
 de Unidad de Autorizaciones Sanitarias

**India**

Satyen Kumar Panda  
 Director científico  
 ICAR-Instituto Central de Tecnología Pesquera

R.M. Mandlik  
 Subdirector  
 Consejo de Inspección de Exportaciones  
 (EIC), Ministerio de Comercio e Industria

Krishnan Karma Sharma  
 Coordinador de residuos de pesticidas  
 ICAR-IARI

Vandana Tripathy  
 Científico en jefe  
 ICAR-IARI

Punto de Contacto del Codex

**Jamaica**

Linnette Peters  
 Directora de Salud Pública Veterinaria  
 Ministerio de Salud

**Japón**

Masano Tsuzuki  
 Director técnico  
 División de Evaluación y Normas de Seguridad  
 Alimentaria, Seguridad Farmacéutica y Cuidado del  
 Medio Ambiente,  
 Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de Japón

Norie Kaneshige  
 Director técnico  
 Agencia de Seguridad del Pescado y los Productos  
 Pesqueros, Agencia de Seguridad Alimentaria y  
 Asuntos de Consumo, Ministerio de Agricultura,  
 Silvicultura y Pesca de Japón

**Kazajistán**

Zhanar Tolysbayeva

**República de Corea**

Yeji Seong  
 Investigador del Codex  
 División de Normas Alimentarias, Ministerio de  
 Seguridad de Alimentos y Medicamentos

Miok Eom  
 Director científico en jefe  
 Ministerio de Seguridad de Alimentos y Medicamentos  
 (MFDS)

Jihye Yang  
 Investigador  
 Ministerio de Pesca y Océanos

Lee Geun Pil  
 Investigador SPS  
 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Asuntos  
 Rurales (MAFRA)

Punto de Contacto del Codex en Corea  
 Ministerio de Seguridad de Alimentos y Medicamentos  
 (MFDS), República de Corea

Punto de Contacto del Codex en Corea  
 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Asuntos  
 Rurales (MAFRA)

Yeon Ju Kim  
Investigador del Codex  
Ministerio de Seguridad de Alimentos y Medicamentos

#### **Malasia**

Raizawanis Abdul Rahman  
Ministry of Health Malaysia

Rabia'atuladabiah Hashim  
Director asistente en jefe  
Ministerio de Salud de Malasia

#### **México**

Irma Rossana Sánchez Delgado  
SCCF-CMCAC  
Comisión Federal para la Protección contra Riesgos  
Sanitarios (COFEPRIS)

#### **Nueva Zelanda**

Jeane Nicolas  
Asesor en jefe de toxicología  
Ministerio de Industrias Primarias

#### **Noruega**

Anne Mæland  
Asesora  
Autoridad de Seguridad Alimentaria de Noruega  
Noruega

Punto de Contacto del Codex

#### **Paraguay**

Edith Gayoso  
Comité Nacional Codex Alimentarius Capítulo  
Paraguay (CONACAP)

Francisco Paulo Ferreira Benítez  
Comité Nacional Codex Alimentarius Capítulo  
Paraguay (CONACAP).

#### **Perú**

Javier Aguilar Zapata  
Especialista en Inocuidad Agroalimentaria  
SENASA- Perú

Jorge Pastor Miranda  
Especialista en Inocuidad Agroalimentaria  
SENASA

Juan Carlos Huiza Trujillo  
Secretario Técnico del Comité Nacional del Codex  
DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental)  
Minsa /Perú

#### **Polonia**

Joanna Maryniak-Szpilarska  
Inspectora principal  
Inspección de Calidad Agrícola y Alimentaria

#### **Arabia Saudita**

Jumanah A. Alamir  
Arabia Saudita (Autoridad Saudita de Alimentos y  
Medicamentos)

Lama A. Almainan  
Arabia Saudita (Autoridad Saudita de Alimentos y  
Medicamentos)

Abdulaziz Z. Al Tamimi  
Arabia Saudita (Autoridad Saudita de Alimentos y  
Medicamentos)

#### **España**

Violeta García Henche  
Técnica superior del Servicio de Gestión de  
Contaminantes  
Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

#### **Suecia**

Carmina Ionescu  
Coordinadora del Codex  
Agencia Alimentaria Nacional

#### **Turquía**

Sinan Arslan  
Ministerio de Alimentación y Agricultura de la  
República de Turquía

#### **Uruguay**

Maria Salhi  
DINARA - MGAP

#### **Estados Unidos**

Henry Kim  
U.S. Food and Drug Administration

Eileen Abt  
U.S. Food and Drug Administration

Lauren Robin  
Delegada del CCCF  
US Food & Drug Administration

#### **Yemen**

Nasr Saeed  
Punto de Contacto del Codex

#### **FoodDrink Europe**

Alejandro Rodarte  
Director de políticas alimentarias, ciencia e I+D

#### **ICGMA**

Nancy Wilkins  
Consejo Internacional de Asociaciones de Fabricantes  
de Comestibles

**IFT**

Rosetta Newsome

Directora

Instituto de Tecnólogos de la Alimentación

**ISDI**

Milan Pazicky

Director de asuntos internacionales

Sectores INTERNACIONALES de Alimentos Dietéticos

Especiales