

VIERAEA	Vol. 45	381-392	Santa Cruz de Tenerife, octubre 2017	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--------------------------------------	----------------

Legislación de la Unión Europea sobre metales pesados en alimentos marinos

GONZALO LOZANO SOLDEVILLA¹, ENRIQUE LOZANO BILBAO¹,
 ÁNGEL JOSÉ GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ², ARTURO HARDISSON DE LA TORRE²
 & ENRIQUE MELÓN RODRÍGUEZ³ (†)

¹ *Unidad Docente de Ciencias Marinas del Dpto. de Biología Animal y Edafología y Geología de la ULL*
 glozano@ull.edu.es lozaenr@gmail.com

² *Dpto. de Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Medicina Preventiva y Salud Pública, Toxicología y Medicina Legal y Forense y Parasitología de la ULL*

agutitox@gmail.com; atorretox@gmail.com

³ *Dpto. de Ciencias y Técnicas de la Navegación de la ULL.*

LOZANO SOLDEVILLA, G., E. LOZANO BILBAO, Á. J. GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ, A. HARDISSON DE LA TORRE & E. MELÓN RODRÍGUEZ (2017). Legislation of the European Union about heavy metals in marine foods. *VIERAEA* 45: 381-392. <https://doi.org/10.31939/vieraea.2017.45.22>

RESUMEN: Se expone y comenta en este trabajo la actual legislación europea de metales pesados en alimentos marinos, así como el Informe Técnico presentado por el Instituto Español de Oceanografía en 2003 sobre el Estudio del arsénico y metales pesados en pescados y mariscos de interés comercial, tanto las tres primeras partes (322 págs.) como el Informe Confidencial (48 págs.).

Palabras clave: Unión Europea, Legislación, Metales pesados, Alimentos marinos, IEO, Informe Técnico 2003.

ABSTRACT: The present European legislation on heavy metals in marine foods is exposed and commented and is also discussed the Technical Report presented by the Spanish Institute of Oceanography in 2003 on the study of arsenic and heavy metals in fish and shellfish of commercial interest, both three first parts (322 pages) as the Confidential Report (48 pp.).

Key words: European Union, Legislation, Heavy Metals, Marine Foods, IEO, Technical Report 2003.

Entre los años 2001 y 2015¹ se ha promulgado una importante relación de Reglamentos por parte de la Comunidad Europea/Unión Europea, en casos modificando parcialmente a los anteriores (trasposición normativa) y en otros cambiándolos totalmente. A efectos prácticos de consideración en el caso de los peces, son seis Reglamentos (CE) los que actualmente tienen aplicación inmediata, los seis últimos de la lista siguiente:

- Reglamento (CE) n° 466/2001, de 8 de marzo de 2001
- Reglamento (CE) n° 221/2002, de 6 de febrero de 2002
- Reglamento (CE) n° 78/2005, de 19 de enero de 2005
- Reglamento (CE) n° 1881/2006, de 19 de diciembre de 2006
- Reglamento (CE) n° 333/2007, de 28 de marzo de 2007
- Reglamento (CE) n° 629/2008, de 2 de julio de 2008
- Reglamento (UE) n° 420/2011, de 29 de abril de 2011
- Reglamento (UE) n° 488/2014, de 12 de mayo de 2014
- Reglamento (UE) n° 2015/1005, de 25 de junio de 2015

siendo los n° 1881/2006 y 629/2008 los que marcan los contenidos máximos metálicos y el n° 333/2007 el que refiere los métodos de muestreo y técnicas analíticas de determinación de las concentraciones.

El Reglamento 1881/2006 deroga el Reglamento 466/2001 desde el 1° de marzo de 2007; y el 629/2008 modifica parcialmente el 1881/2006.

El Reglamento 420/2011 de la Comisión, que modifica desde el 19 de mayo el Reglamento 1881/2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios

El Reglamento 488/2014 de la Comisión, que modifica desde el 1 de junio el Reglamento 1881/2006 por lo que respecta al contenido máximo de cadmio en los productos alimenticios.

Finalmente, el Reglamento 2015/1005 de la Comisión modifica el Reglamento (CE) n° 1881/2006 por lo que respecta al contenido máximo de plomo en determinados productos alimenticios.

Reseña más importante del contenido legislativo del Reglamento (CE) n° 1881/2006:

(39) Por lo que se refiere al plomo, el Comité Científico de Alimentación Humana CCAH adoptó un dictamen el 19 de junio de 1992 en el que aprueba la ingesta semanal tolerable provisional (*provisional tolerable weekly intake*, PTWI) de 25 µg/kg pc propuesta por la OMS en 1986. El CCAH concluyó en su dictamen que el nivel medio en los productos alimenticios no parece ser motivo de preocupación inmediata.

(40) En el marco de la Directiva 93/5/CEE, se efectuó en 2004 la tarea SCOOP 3.2.11 sobre la evaluación de la exposición en la dieta al arsénico, el cadmio, el plomo y el mer-

¹ Un estudio comentado de los los Reglamentos entre 2001 y 2008 se encuentra recogido en G. Lozano. Metales pesados: Estudio toxicológico de especies y alimentos marinos en las Islas Canarias. Tesis Doctoral en Marina Civil. *Servicio de Publicaciones de la ULL*. 93 págs. 2010. I.S.B.N 978-84-7756-973-2.

curio de la población de los Estados miembros de la UE. Habida cuenta de esta evaluación y del dictamen emitido por el CCAH, es conveniente tomar medidas para reducir, en la medida de lo posible, la presencia de plomo en los alimentos.

(41) En cuanto al cadmio, el CCAH aprobó en su dictamen de 2 de junio de 1995 la PTWI de 7 µg/kg pc y recomendó que se realizaran mayores esfuerzos para reducir la exposición al cadmio en la dieta, puesto que los productos alimenticios son la principal fuente de ingesta humana de cadmio. Se efectuó una evaluación de la exposición en la dieta en la tarea SCOOP 3.2.11. Habida cuenta de esta evaluación y del dictamen emitido por el CCAH, es conveniente tomar medidas para reducir, en la medida de lo posible, la presencia de cadmio en los alimentos.

(42) En relación con el mercurio, la EFSA² adoptó el 24 de febrero de 2004 un dictamen sobre el mercurio y el metilmercurio en los alimentos y aprobó una ingesta semanal tolerable provisional de 1,6 µg/kg pc. El metilmercurio es la forma química más preocupante y puede representar más del 90 % del mercurio total en pescado y marisco. Teniendo en cuenta el resultado de la tarea SCOOP³ 3.2.11, la EFSA llegó a la conclusión de que los niveles de mercurio descubiertos en los alimentos que no son pescado ni marisco eran menos preocupantes. Las formas de mercurio presentes en estos otros alimentos son principalmente diferentes del metilmercurio y, por tanto, se considera que presentan un menor riesgo.

(43) Además del establecimiento de contenidos máximos, las recomendaciones específicas a los consumidores son un enfoque adecuado en el caso del metilmercurio para proteger a los grupos vulnerables de la población. Por tanto, en respuesta a esta necesidad, se ha introducido en el sitio web de la Dirección General de Sanidad y Protección de los Consumidores de la Comisión Europea una nota informativa sobre el metilmercurio en el pescado y los productos de la pesca. Asimismo, varios Estados miembros han efectuado recomendaciones pertinentes a su población sobre este asunto.

Sección 3: Metales.

Productos alimenticios (1) Contenidos máximos (mg/kg peso fresco).

3.1. Plomo.

- 3.1.5. Carne de pescado **0,30**
- 3.1.6. Crustáceos, excluida la carne oscura del cangrejo, así como la cabeza y el tórax de la langosta y de crustáceos similares de gran tamaño (*Nephropidae* y *Palinuridae*) **0,50**
- 3.1.7. Moluscos bivalvos **1,5**
- 3.1.8. Cefalópodos (sin vísceras) **1,0**

² European Food Security Agency. Agencia Europea de Seguridad Alimentaria.

³ Reports on tasks for scientific cooperation. Directorate-General Health and Consumer Protection EU Member States.

3.2. Cadmio.

- 3.2.5. Carne de pescado, excluidas las especies enumeradas en los puntos 3.2.6 y 3.2.7 **0,050**
- 3.2.6. Carne de los siguientes pescados:
anchoa (*Engraulis species*)
bonito (*Sarda sarda*)
mojarra (*Diplodus vulgaris*)
anguila (*Anguilla anguilla*)
lisa (*Mugil labrosus labrosus*)
jurel (*Trachurus species*)
luvaro (*Luvarus imperialis*)
sardina (*Sardina pilchardus*)
sardina (*Sardinops species*)
atún (*Thunnus species, Euthynnus species, Katsuwonus pelamis*),
acedía o lenguadillo (*Dicologlossa cuneata*) **0,10**
- 3.2.7. Carne de pez espada (*Xiphias gladius*) **0,30**
- 3.2.8. Crustáceos, excluida la carne oscura del cangrejo, así como la cabeza y el tórax de la langosta y de crustáceos similares de gran tamaño (*Nephropidae* y *Palinuridae*) **0,50**
- 3.2.9. Moluscos bivalvos **1,0**
- 3.2.10. Cefalópodos (sin vísceras) **1,0**

3.3 Mercurio.

- 3.3.1. Productos de la pesca y carne de pescado, excluidas las especies enumeradas en el punto 3.3.2. El contenido máximo se aplica a los crustáceos, excluida la carne oscura del cangrejo, así como la cabeza y el tórax de la langosta y de crustáceos similares de gran tamaño (*Nephropidae* y *Palinuridae*) **0,50**
- 3.3.2. Carne de los siguientes pescados:
rape (*Lophius species*)
perro del norte (*Anarhichas lupus*)
bonito (*Sarda sarda*)
anguila (*Anguilla species*)
reloj (*Hoplostethus species*)
granadero (*Coryphaenoides rupestris*)
fletán (*Hippoglossus hippoglossus*)
marlin (*Makaira species*)
gallo (*Lepidorhombus species*)
salmonete (*Mullus species*)
lucio (*Esox lucius*)
tasarte (*Orcynopsis unicolor*)
mollera (*Tricopterus minutus*)
pailona (*Centroscymnus coelolepis*)
raya (*Raja species*)

gallineta nórdica (*Sebastes marinus*, *S. mentella*, *S. viviparus*)
 pez vela (*Istiophorus platypterus*)
 espadilla (*Lepidopus caudatus*, *Aphanopus carbo*)
 besugo o aligote (*Pagellus species*)
 tiburón (todas las especies)
 sierra (*Lepidocybium flavobrunneum*, *Ruvettus pretiosus*, *Gempylus serpens*)
 esturión (*Acipenser species*)
 pez espada (*Xiphias gladius*)
 atún (*Thunnus species*, *Euthynnus species*, *Katsuwonus pelamis*) **1,0**

Reseña más importante del contenido legislativo del Reglamento (CE) n° 629/2008:

ANEXO.

El anexo del **Reglamento (CE) no 1881/2006** queda modificado como sigue: 1) En la subsección **3.1 (Plomo)**, se introducen modificaciones que no afectan a los productos de la pesca.

2) Se sustituye la subsección **3.2 (Cadmio)** por el texto siguiente:

3.2. Cadmio.

- 3.2.5. Carne de pescado, excluidas las especies enumeradas en los puntos 3.2.6, 3.2.7 y 3.2.8 **0,050**
- 3.2.6. Carne de los siguientes pescados:
 - bonito (*Sarda sarda*)
 - mojarra (*Diplodus vulgaris*)
 - anguila (*Anguilla anguilla*)
 - lisa (*Chelon labrosus*)
 - jurel (*Trachurus species*)
 - emperador (*Luvarus imperialis*)
 - caballa (*Scomber species*)
 - sardina (*Sardina pilchardus*)
 - sardina (*Sardinops species*)
 - atún (*Thunnus species*, *Euthynnus species*, *Katsuwonus pelamis*)
 - acedia o lenguadillo (*Dicologlossa cuneata*) **0,10**
- 3.2.7. Carne de los siguientes pescados:
 - melva (*Auxis species*) **0,20**
- 3.2.8. Carne de los siguientes pescados:
 - anchoa (*Engraulis species*)
 - pez espada (*Xiphias gladius*) **0,30**
- 3.2.9. Crustáceos, excluida la carne oscura en los de tipo cangrejo, así como la cabeza y el tórax de la langosta y de crustáceos similares de gran tamaño (*Nephropidae* y *Palinuridae*) **0,50**
- 3.2.10. Moluscos bivalvos **1,0**
- 3.2.11. Cefalópodos (sin vísceras) **1,0**

3) En la subsección **3.3 (Mercurio)**, se introduce un nuevo punto 3.3.3 (no tiene relación con alimentos marinos) y se sustituye el punto 3.3.2 por el siguiente:

- 3.3.2. Carne de los siguientes pescados:
- rape (*Lophius species*)
 - perro del norte (*Anarhichas lupus*)
 - bonito (*Sarda sarda*)
 - anguila (*Anguilla species*)
 - reloj (*Hoplostethus species*)
 - cabezudo (*Coryphaenoides rupestris*)
 - fletán (*Hippoglossus hippoglossus*)
 - rosada del Cabo (*Genypterus capensis*)
 - marlin (*Makaira species*)
 - gallo (*Lepidorhombus species*)
 - salmonete (*Mullus species*)
 - rosada chilena (*Genypterus blacodes*)
 - lucio (*Esox lucius*)
 - tasarte (*Orcynopsis unicolor*)
 - capellán (*Trisopterus minutus*)
 - pailona (*Centroscymnus coelolepis*)
 - raya (*Raja species*)
 - gallineta nórdica (*Sebastes marinus, S. mentella, S. viviparus*)
 - pez vela (*Istiophorus platypterus*)
 - pez cinto (*Lepidopus caudatus*), sable negro (*Aphanopus carbo*)
 - besugo o aligote (*Pagellus species*)
 - tiburón (todas las especies)
 - escolar (*Lepidocybium flavobrunneum, Ruvettus pretiosus, Gempylus serpens*)
 - esturión (*Acipenser species*)
 - pez espada (*Xiphias gladius*)
 - atún (*Thunnus species, Euthynnus species, Katsuwonus pelamis*) **1,0**

Resumen general sobre metales pesados. Niveles máximos actualizados en 2015. (Reglamentos de la Comisión 420/2011, 488/2014 y 2015/1005)

Mercurio.

- Productos de la pesca en general: **0,50 mg/kg pf** (comprende marisqueo y acuicultura).
- Carne de ciertas especies de peces **1,00 mg/kg pf** (anguila, atún, bonito, fletán, tiburones, etc.).

Plomo.

- Carne de pescado: **0,30 mg/kg pf**
- Crustáceos: **0,50 mg/kg pf**
- Moluscos bivalvos: **1,50 mg/kg pf**
- Cefalópodos eviscerados **0,30 mg/kg pf**

Cadmio.

Carne de pescado **0,05 mg/kg pf** y hasta un máximo de **0,25 mg/kg pf** en anchoa, pez espada y sardina.

Crustáceos: **0,50 mg/kg pf**

Moluscos bivalvos: **1,00 mg/kg pf**

Cefalópodos eviscerados: **1,00 mg/kg pf**

El punto 14 del Reglamento 488/2014 especifica que para aquellas especies anteriormente excluidas del límite máximo de **0,05 mg/kg pf** como bonito, mojarra, anguila, lisa, jurel o chicharro, emperador, sardina americana y acedia los nuevos datos sobre contenido demuestran que dicha exención ya no es necesaria.

El punto 15 cita que con los nuevos datos sobre contenido de la melva, anchoa y pez espada es posible cumplir con un contenido máximo más bajo, por lo que se debe adaptar en tal sentido para las tres especies.

El punto 16 especifica que en el caso de la sardina y el bichique (*Sicyopterus lagocephalus*) los niveles naturales de base pueden ser más elevados que los contenidos máximos vigentes y considerando el bajo consumo de estas especies y su insignificancia en la exposición humana conviene establecer un contenido máximo superior para asegurar el abastecimiento del mercado.

RECOMENDACIONES (FAO/WHO y EFSA, 2005)

Por **IDA** o Ingesta Diaria Admisible (**ADI = Acceptable Daily Intake**) se entiende la dosis diaria tolerable de una determinada sustancia, es decir, la cantidad que una persona puede tomar cada día durante toda la vida, sin que ello le comporte problemas de salud. Las **IDAs** se calculan dividiendo el **NISEO** (**Nivel Sin Efecto Observable** en los animales de experimentación) por un factor de seguridad, y se basa en las **PTWI** (**Provisional Tolerable Weekly Intake** o Ingesta Semanal Provisional Tolerable) y **TWI** (**Tolerable Weekly Intake** o Ingesta Semanal Tolerable) fijadas por la FAO/OMS (WHO, 1993) y que corresponden a los niveles máximos de metales pesados de carácter tóxico que pueden ser ingeridos en los alimentos, por semana y que no originan problemas de salud durante toda la vida del individuo.

Las actuales **PTWIs** para los metales tóxicos analizados son de 25 µg/kg/semana para el Pb (CONTAM panel, 2009⁴) y 4 µg/kg/semana para el Hg (EFSA, 2010⁵), y la **TWI** para el Cd es de 2,5 µg/kg/semana (CONTAM panel, 2009).

Según la legislación emanada de la Comunidad Europea y recogida en toda su legislación, respecto a los metales pesados tóxicos (Hg, Pb y Cd), se contemplan cantidades máximas legales para consumo en alimentación, que normalmente se denominan como valores máximos legales (**VML**) o Cantidades Máximas Admitidas (**CMA**).

⁴ CONTAM PANEL (European Food Safety Authority) Scientific opinion of the panel of Contaminants in the Food Chain. *EFSA Journal*. 2009; 980: 1-139.

⁵ European Food Safety Authority (EFSA). Scientific opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. Panel on Contaminants in the Food Chain. *EFSA Journal*. 2010; 10(12): 2985-3226.

Las **IDAs** de los tres metales son:

Hg: 40 $\mu\text{g}/\text{día}/\text{persona}$ de 70 kg de peso corporal.

Pb: 250 $\mu\text{g}/\text{día}/\text{persona}$ de 70 kg de peso corporal.

Cd: 25 $\mu\text{g}/\text{día}/\text{persona}$ de 70 kg de peso corporal.

Comentarios al Informe del Centro Oceanográfico de Vigo del Instituto Español de Oceanografía de diciembre de 2003 sobre el Contenido de As, Hg, Pd y Cd en moluscos, cefalópodos, crustáceos y peces de interés alimenticio en España

En diciembre de 2003 el Centro Oceanográfico de Vigo presentó un Informe Oficial resultado de un trabajo de investigación realizado mediante un Convenio Específico de Colaboración entre la Secretaría General de Pesca Marítima y el Instituto Español de Oceanografía titulado “Estudio de Arsénico y Metales Pesados en Pescados y Mariscos de Interés Comercial”, configurado por tres partes y un anexo. Las tres primeras partes están conformadas por un total de 322 páginas y refieren los datos de contenido metálico de un total de 81 especies de moluscos bivalvos, cefalópodos, crustáceos y peces, siendo la cuarta parte enormemente problemática al haberse presentado como CONFIDENCIAL, y por tanto reservada y de no difusión pública.

Este anexo coincidental, titulado “Niveles de Arsénico y Metales Pesados en marrajo (*Isurus oxyrinchus*), pez espada (*Xiphias gladius*) y tintorera (*Prionace glauca*)”, contiene en sus 48 páginas los datos de contenido de Hg, Cd, y Pb de estas tres especies de indudable interés pesquero y alimentario, y su confidencialidad se debe indiscutiblemente a los alarmantes resultados de Hg y Cd en el marrajo y el pez espada.

En 2006 la organización OCEANA tuvo conocimiento de dicho dictamen y lo solicitó a Medio Ambiente, siéndole negada la solicitud, según las manifestaciones de Xavier Pastor, director de esta organización ecologista por –“No nos lo querían dar porque era alarmante y así se ha visto. La contaminación por metales pesados en grandes pelágicos es un tema serio, pero temían el impacto que podría tener sobre el sector pesquero si se hacía público”- (El País, 1-07-2011). Esta organización reiteró la solicitud basándose en la Ley de Acceso a la Información Ambiental de 2006 (Convenio Internacional de Aarhus), pero fue denegada nuevamente y les obligó a recurrir a la Audiencia Nacional, que en diciembre de 2009 emitió un fallo favorable que fue nuevamente desoido hasta que a finales de 2010 les fue entregado un informe mutilado.

Tras la lógica queja pública, el Ministerio claudicó y presentó el informe completo en marzo de 2011.

Dentro de la IIIª Parte, en sus páginas 320-321, se relacionan una serie de especies que según el estudio sobrepasan los límites de contenido de metales pesados de los Reglamentos Comunitarios, y entre ellas son de citar por ser presentes en las aguas canarias y por tanto en la dieta de los isleños las siguientes:

Tabla 1.- Especies presentes en las Islas Canarias que exceden los límites de los Reglamentos Comunitarios.

Metal	Especie y procedencia	% de muestras que exceden el máximo legal
Hg	listado Islas Canarias	20,00
Hg	listado Banco Sahariano	36,00
Hg	patudo Atlántico	16,07
Hg	atún rojo Islas Canarias	18,75
Hg	reloj Atlántico	100,00
Hg	salmonete de roca Atlántico	32,14
Hg	marrajo (cazón)	78,18
Hg	pez espada	58,55
Hg	tintorera	48,74
Pb	atún rojo Atlántico	8,34
Cd	atún rojo Islas Canarias	6,25
Cd	pez espada	79,17

Tabla 2.- Valores de contenido de Hg, Pb y Cd mg/kg pf en aguas del Atlántico N.

Especie y Metal	Nº de muestras	Media ± de.	Mín.	Max.
marrajo Hg	26	3,12 ± 1,86	0,207	6,23
marrajo Pb	24	–	< nd ⁶	0,0065
marrajo Cd	26	0,007 ± 0,005	0,002	0,020
pez espada Hg	25	1,91 ± 1,27	0,056	4,70
pez espada Pb	25	–	< nd	0,039
pez espada Cd	25	0,089 ± 0,083	0,005	0,361
tintorera Hg	25	1,25 ± 0,714	0,366	3,63
tintorera Pb	25	–	< nd	< nd
tintorera Cd	25	0,009 ± 0,005	0,003	0,017

El Anexo Confidencial aporta los datos de las tres especies citadas englobadas en cinco zonas de estudio: Atlántico N, Atlántico S, Índico 2001, Índico 2002 y Pacífico, habiéndose analizado 128 muestras de marrajo, 144 de pez espada y 119 de tintorera. Por relación geográfica se exponen en la Tabla 2 los valores de las tres especies procedentes de pescas en el Atlántico N.

⁶ nd Valores por debajo del nivel de detección del aparato.

En términos generales se desprende del Informe que sin ningún género de dudas el 65,28% de muestras de marrajo y el 54,2% en el caso de la tintorera superaron el nivel máximo de Hg, y esta última especie superó el máximo de Cd en el 79,0% de las muestras. En la tintorera, el porcentaje de muestras con valores superiores al máximo permitido de Hg fue del 50,0%.

En abril de 2011, y a la vista del Informe Confidencial, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) del Ministerio de Sanidad recomendó que las embarazadas, las madres lactantes y los niños entre 1 y 3 años deben evitar el consumo de atún rojo, pez espada, todo tipo de tiburón y lucio (*Esox lucius*), limitando a 50 g semanales su ingesta máxima como prevención de riesgos. Esta medida está en consonancia con una recomendación de la Comisión Europea de 2008 de que este grupo de riesgo no debe consumir más de una ración de menos de 100 g de estos pescados a la semana.

La Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos de América recomienda, a su vez, no consumo de estas especies en el mismo grupo de riesgo, y para adultos no más de una ingesta de atún blanco⁷ fresco y no más de dos en atún blanco en lata y de salmón.

BIBLIOGRAFÍA

- CE/UE: - Reglamento (CE) n° 1881/2006 de 19 de diciembre de 2006 (DOL 364 de 20.12.2006)
- Reglamento (CE) n° 333/2007 de 28 de marzo de 2007 (DOL 88 de 29.3.2007) sobre métodos de muestreo y análisis
 - Reglamento (CE) n° 629/2008 de 2 de Julio de 2008 (DOL 173 de 3-7-08)
 - Reglamento (CE) 420/2011 de 29 de abril de 2011 (DOL 111 de 30-04-11). Modifica el R(CE) n°1881/2006.
 - Reglamento (UE) 488/2014 de 12 de mayo de 2014 (DOL 138 de 13-05- 2014).
 - Reglamento(UE) 2015/1005 de la Comisión de 25 de junio de 2015. Modifica el R (CE) n° 1881/2006.
- European Food Safety Authority (EFSA). CONTAM PANEL. Scientific opinion of the panel of Contaminants in the Food Chain. *EFSA Journal*. 2009; 980: 1-139.
- European Food Safety Authority (EFSA). Scientific opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. Panel on Contaminants in the Food Chain. *EFSA Journal*. 2010; 10(12): 2985-3226
- IEO. Centro Oceanográfico de Vigo (coordinador Juan José González). Estudio del arsénico y metales pesados en pescados y mariscos de interés comercial. *Informe Técnico*. 2003. 322 págs.
- *Anexo Confidencial*. Niveles de arsénico y metales pesados en marrajo (*Isurus oxyrinchus*), pez espada (*Xiphias gladius*) y tintorera (*Prionace glauca*). 2003. 48 págs.

⁷ Atún blanco, bonito del norte, barrilote (Canarias) *Thunnus alalunga*.

- LOZANO, G. (2010). Metales pesados: Estudio toxicológico de especies y alimentos marinos en las Islas Canarias. Tesis Doctoral en Marina Civil. *Servicio de Publicaciones de la ULL*. 93 págs. 2010. I.S.B.N 978-84-7756-973-2
- WHO (1993). Evaluation of certain additives and contaminants. Forty-first report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. *WHO Technical Report Series 837*, Geneva, Switzerland.

