

**INFORME REFERENTE AL CONTROL DE
DIOXINAS y PCBs SIMILARES A LAS DIOXINAS (No-
Orto PCBs) EN MUESTRAS DE MOLUSCO BIVALVO
PROCEDENTE DE VARIOS PUNTOS DEL LITORAL
GALLEGO DURANTE EL PERIODO 2015-2017.
COMPARACIÓN CON LOS NIVELES ENCONTRADOS
DURANTE LOS AÑOS 2007-2014**

UNIDAD DE ORGANOCLORADOS



INTRODUCCIÓN

Los compuestos policlorodibenzo-p-dioxinas (PCDD) y policlorodibenzofuranos (PCDF) son denominados comúnmente dioxinas; son un grupo de 75 y 135 compuestos respectivamente, de los cuales sólo 17 (2,3,7,8 tetracloro sustituidos) entrañan un grave riesgo para el medioambiente y la salud humana. Con respecto a los policlorobifenilos (PCBs), de los 209 congéneres existentes, sólo 12 presentan propiedades toxicológicas similares a las dioxinas (DL-PCBs). 4 congéneres son no-orto PCBs (PCB 77, PCB 81, PCB 126 y PCB 169) y 8 son mono-orto PCBs (PCB105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 156, PCB 157, PCB 167 y PCB 189).

La principal forma de exposición humana a las dioxinas es la ingesta, principalmente de pescados y mariscos. Ese es el motivo por el cual en muchas zonas geográficas costeras, China, España, Italia, Francia, etc, se han establecido prohibiciones y advertencias con el fin de controlar la ingesta diaria de estas sustancias.

Cada congénere del grupo de dioxinas y PCBs similares a las dioxinas posee un nivel diferente de toxicidad. El concepto de factor de equivalencia tóxica (TEF) es muy consistente para evaluar las toxicidades de las mezclas de compuestos y facilitar la evaluación del riesgo y los controles reglamentarios. Dichos valores fueron revisados en un taller de expertos organizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2005. Por lo tanto todos los resultados analíticos de estos compuestos se expresan en equivalentes tóxicos (TEQ), resultado de multiplicar la concentración de cada contaminante por su TEF.

Debido a la escasez de datos correspondientes a los PCBs similares a las dioxinas en alimentos anterior al año 2001, no se han establecido unos contenidos máximos de estos compuestos hasta el año 2006, Reglamento (CE) N° 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. Este reglamento ha sido modificado por el actual Reglamento N° 1259/2011 de la Comisión de 2 de diciembre de 2011 por el que se rebaja el contenido máximo de las dioxinas y PCBs similares a las dioxinas en los productos de la pesca y productos derivados.

El Instituto Tecnológico de Control do Medio Mariño (INTECMAR) como entidad responsable del seguimiento y control de las zonas de producción de los recursos marinos para el desarrollo de la actividad marisquera y acuicultura de la



Comunidad Autónoma de Galicia, implantó y optimizó las técnicas de extracción necesarias para el análisis de dioxinas, furanos y PCBs similares a las dioxinas.

El establecimiento de la red de muestreo para el análisis de dioxinas, furanos y no-orto PCBs se hizo en base a los datos disponibles en el CCMM (Centro Control del Medio Marino de Galicia) e INTECMAR sobre los compuestos organoclorados, principalmente PCBs indicadores, recomendados por el ICES (Consejo Internacional para las Exploraciones Marinas) y parte de ellos regulados en el nuevo Reglamento (EU) N° 1259/2011. Puesto que la principal fuente de estos compuestos en el medio es la antropogénica, los puntos muestreados están próximos a centros urbanos e industriales.

Debido a la alta especialización, tanto a nivel técnico como instrumental, requerida para el análisis cromatográfico de dioxinas, furanos y de PCBs similares a dioxinas, en el INTECMAR sólo se ha realizado la etapa de preparación y extracción de la muestra. La determinación analítica de las muestras se realiza en la Unidad de Técnicas Cromatográficas de los Servicios de Apoio á Investigación (SAI), Universidade da Coruña.

ANALITOS

Se han determinado los 17 congéneres 2, 3, 7, 8 cloro sustituidos (7 dioxinas y 10 furanos), y 3 congéneres no-orto (PCBs, 77, 126 y 169).

MUESTRAS AÑOS 2015, 2016 y 2017

-Muestras 2015

- 5 muestras de mejillón: 3 correspondientes a mejillón de roca procedentes de Barallobre (Ría de Ferrol), Pasaxe (Ría de A Coruña), Lourizán (Ría de Pontevedra); 2 muestras de mejillón de batea, procedentes de los polígonos Cangas D y Vigo A (Ría de Vigo).
- 1 muestra de almeja reloj procedente de Playa de Cabío (Ría de Arousa).
- 1 muestra de berberecho procedente de Pontedeume (Ría de Ares-Betanzos).

Estas muestras pertenecen a la red de control del INTECMAR.



-Muestras 2016

- 5 muestras de mejillón: 3 correspondientes a mejillón de roca procedentes de Barallobre (Ría de Ferrol), Pasaxe (Ría de A Coruña), Lourizán (Ría de Pontevedra); 2 muestras de mejillón de batea, procedentes de los polígonos Cangas D y Vigo A (Ría de Vigo).
- 2 muestras de berberecho, procedentes de Barallobre (Ría de Ferrol) y de Moaña (Ría de Vigo).

Estas muestras pertenecían a la red de control del INTECMAR.

-Muestras 2017

- 5 muestras de mejillón: 3 correspondientes a mejillón de roca procedentes de Barallobre (Ría de Ferrol), Pasaxe (Ría de A Coruña), Lourizán (Ría de Pontevedra); 2 muestras de mejillón de batea, procedentes de los polígonos Cangas D y Vigo A (Ría de Vigo).

Estas muestras pertenecían a la red de control del INTECMAR.

-Muestras de comparación

- Mejillón de roca, batea y molusco infaunal recogidas durante el período 2007-2014.

METODOLOGÍA

El análisis se realiza sobre muestras liofilizadas y trituradas procedentes de un homogeneizado de 30 individuos. En los casos del mejillón de roca y berberecho es un homogeneizado de tallas, en el caso del mejillón de batea es un homogeneizado de profundidades en la cuerda (1, 5 y 10 m).

La extracción se realiza mediante la técnica de Dispersión de Matriz en Fase Sólida (DMFS), dónde la muestra liofilizada es homogeneizada en un soporte de sílica neutra, previa adición de los patrones marcados ^{13}C para el cálculo posterior de los factores de respuesta y recuperaciones. El extracto se obtiene eluyendo con 400 mL de la mezcla hexano-acetona (1:1).

El extracto se purifica mediante una columna que contiene sílica neutra y sílica modificada con ácido sulfúrico (44%), se eluye con 100 mL de hexano.



La separación de las dioxinas, furanos y no-orto PCBs del resto de compuestos organoclorados se realiza en columna de florisil. Dicha fracción se recoge con 250 mL de diclorometano.

El extracto de las muestras se concentra a sequedad bajo corriente de nitrógeno a 60 °C y se envía a los Servicios de Apoio á Investigación da Universidade da Coruña donde es conservado a -20°C hasta el momento de su análisis. Previamente a su determinación, a las muestras se les adicionan los patrones de inyección EPA 1613 ISS y P48-RS. El análisis cromatográfico se realiza mediante la técnica de dilución isotópica cumpliendo todas las especificaciones del método 1613 de la EPA. Se utiliza un cromatógrafo de gases de alta resolución acoplado a un espectrómetro de masa de alta resolución. La columna cromatográfica utilizada para el análisis de dioxinas es una J&W DB-5 MS 60 m x 0.25 mm x 0.1 µm mientras que para los PCBs es una DB-XLB 60 m x 0.25 mm x 0.25 µm. El volumen y modo de inyección es de 2 µL en splitless, con un tiempo y flujo de splitless de 1 min y 25 mL/min, respectivamente.

La realización del análisis cromatográfico requiere el empleo de la técnica cromatografía de gases de alta resolución (Thermo Finningan MAT95 XP) con ionización electrónica a una resolución mínima de 10.000 y adquisición de modo SIR (Selected Ion Recording). Los compuestos se identifican específicamente por la señal de los iones moleculares M y M+2 o M+4 del isómero nativo y el correspondiente marcado con carbono 13, por la relación isotópica correcta y por los tiempos de retención cromatográficos.

La calibración se realiza a una resolución 10.000 siguiendo el método de la EPA 1613. También es necesario determinar la linealidad y las rectas de calibrado para cada uno de los isómeros tóxicos, a partir de los cuales se obtienen los factores de respuesta relativos. Para ello se utilizan las disoluciones de calibrado suministradas por Wellington Laboratories (Canadá), EPA 1613 CSL-CS5 y WM48 CS1-CS6 en el caso de dioxinas. La cuantificación se realiza mediante el método de dilución isotópica que corrige las inevitables pérdidas que se producen en los procesos de extracción y purificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas adjuntas se muestran las concentraciones de algunos de los 17 compuestos policlorodibenzo-p-dioxinas y policlorodibenzofuranos analizados, así como de los 3 no-orto PCBs (PCB-77, PCB-126 y PCB-169) correspondientes a los últimos 11 años. En dicha tabla también se muestran los sumatorios de las concentraciones de los policlorodibenzodioxinas y furanos, y no-orto policloro bifenilos (Total PCDD/Fs y Total no-orto PCBs) correspondientes a las muestras analizadas expresadas en WHO-TEQ pg/g con respecto al peso fresco de vianda.

El **WHO-TEQ (pg/g)** es el equivalente tóxico calculado según la Organización Mundial de la Salud que resulta de multiplicar la concentración de cada compuesto por su **WHO-TEF** (Factor de Equivalencia Tóxica). Las siglas **TCDF** y **TCDD** corresponden a los tetraclorodibenzofuranos y tetraclorodibenzodioxinas respectivamente, **PeCDF** y **PeCDD** a los pentaclorodibenzofuranos y pentaclorodibenzodioxinas, **HxCDF** a los hexaclorodibenzofuranos y por último **OCDD** a los octaclorodibenzodioxinas.

El cálculo de las recuperaciones de los compuestos se realizó teniendo en cuenta los patrones añadidos justo antes del momento de la inyección: ^{13}C , 2,3,7,8 TCDD y ^{13}C , 1,2,3,4,7,8 HxCDD. Las recuperaciones calculadas para cada uno de los congéneres en las muestras correspondientes al año 2015 se encuentran en el intervalo de 58-124 %, las del año 2016 en el 60-130% y las del año 2017 en el rango 60-114%.

Concentración de dioxinas y furanos (PCDD/F) y no-orto policloro bifenilos (no-orto PCBs) durante el período 2015-2017

Con respecto al sumatorio de las concentraciones de PCDD/Fs (total PCDD/Fs) encontradas durante el período 2015-2017, el mejillón procedente de Pasaxe es el que presenta la mayor concentración de dicho sumatorio (0.19 WHO-TEQ pg/g peso fresco, media de los tres años), si bien los niveles anuales se reducen de 0.30 en 2015 a 0.083 WHO-TEQ pg/g peso fresco en 2017. Le siguen las muestras de Lourizán y Vigo A con unas concentraciones medias de 0.12 WHO-TEQ pg/g peso fresco, respectivamente. La muestra procedente de Barallobre es la que presenta una menor concentración media durante el periodo 2015-2017 del total PCDD/Fs, 0.09 WHO-TEQ pg/g peso fresco.

Con respecto a los no-orto PCBs, la muestra de mejillón de roca procedente de Pasaxe también presenta la mayor concentración (0.20 WHO-TEQ pg/g peso fresco,



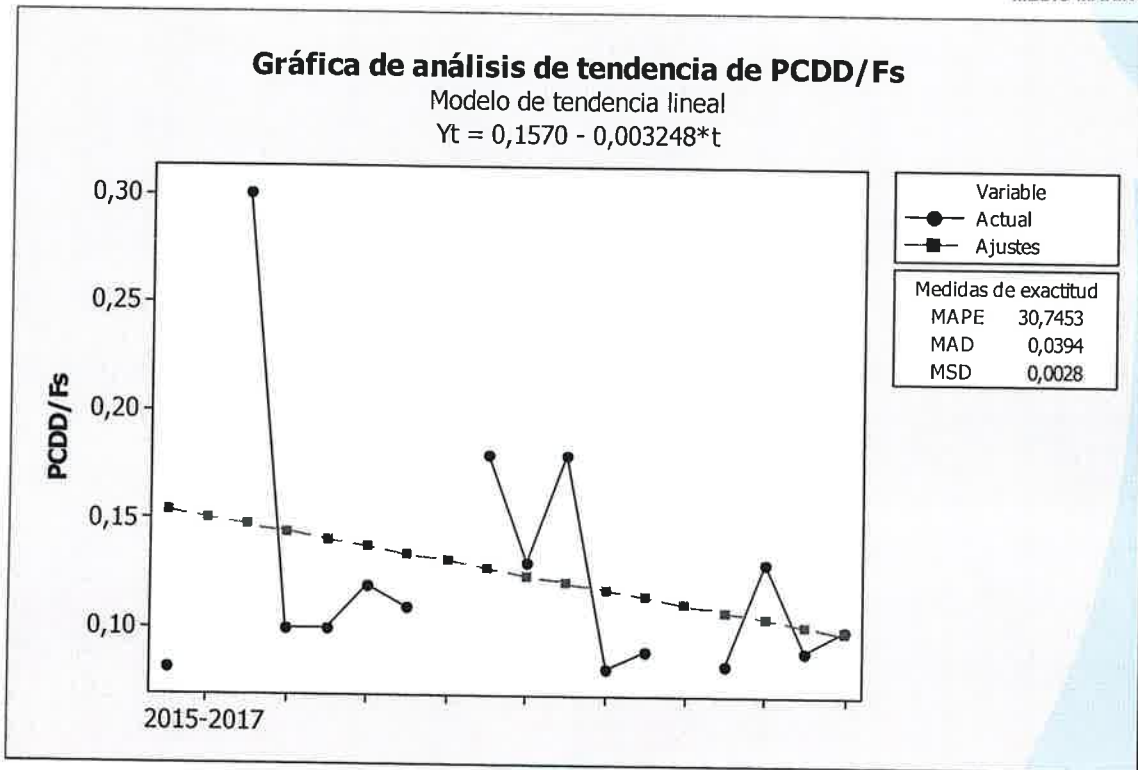
media de los tres años), le siguen las muestras de mejillón de roca procedente de Barallobre con una concentración media de 0.079 WHO-TEQ pg/g peso fresco, y las de mejillón procedentes de las bateas Vigo A y Cangas D, 0.0668 y 0.0604 WHO-TEQ pg/g peso fresco de media, respectivamente. Las menos contaminadas son las de Lourizán con un valor medio de los tres años de 0.0469 WHO-TEQ pg/g peso fresco. Salvo Barallobre, todas las muestras presentan un descenso en el sumatorio total no-orto PCBs durante el periodo 2015- 2017.

Con respecto al molusco blanco, es difícil realizar una comparación puesto que proceden de diferentes puntos de muestreo, sin embargo el valor de las concentraciones del total PCDD/Fs es muy similar en las cuatro muestras analizadas; almeja reloj de Cabío y berberecho de Pontedeume, ambas muestras recogidas en 2015, así como berberecho de Barallobre recogido en 2016, estas tres muestras presentaban un valor de 0.09 WHO-TEQ pg/g peso fresco. El berberecho procedente de Moaña y también recogido en 2016 tenía un valor de PCDD/Fs de 0.084 WHO-TEQ pg/g peso fresco.

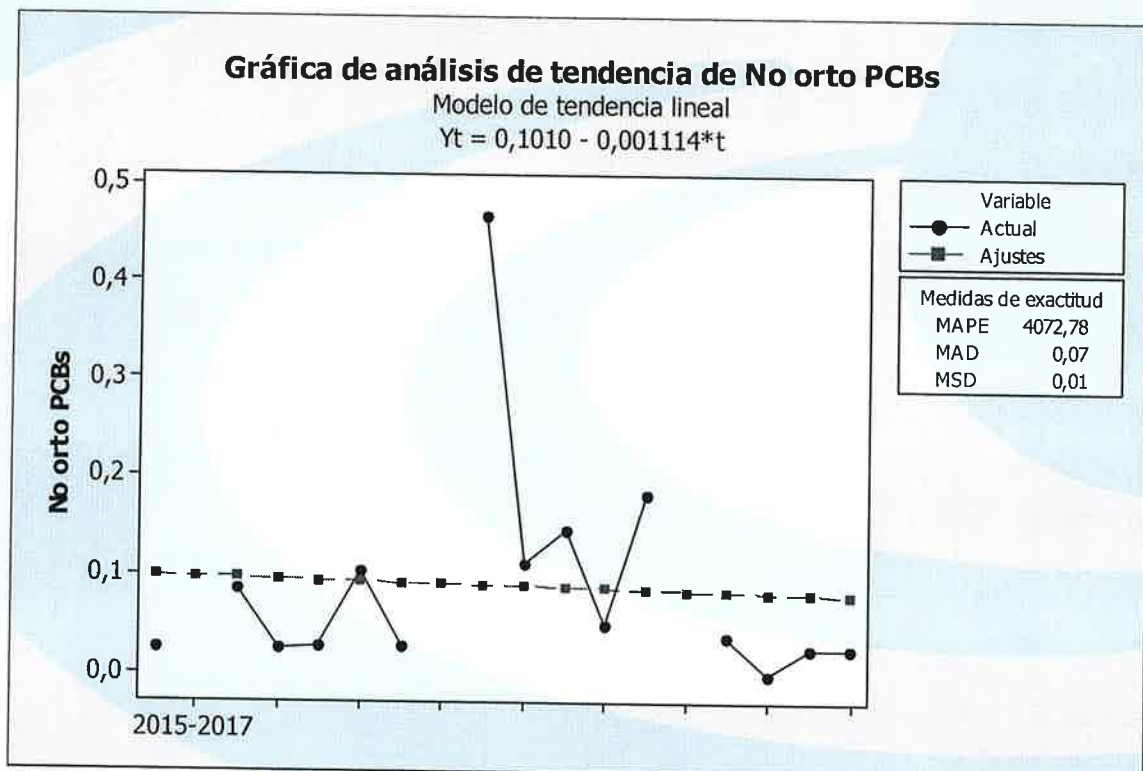
En relación a los compuestos no-orto PCBs, estos presentaban una mayor variabilidad. La muestra de berberecho de Barallobre presentaba la concentración más elevada (0.1736 WHO-TEQ pg/g peso fresco), mientras que el procedente de Moaña, el valor más bajo (0.02721 WHO-TEQ pg/g peso fresco), ambas muestras fueron recogidas en 2016.

Tendencias temporales de dioxinas y furanos (PCDD/F) y no-orto policloro bifenilos (no-orto PCBs). Años 2015-2017

Las gráficas de Análisis de Tendencias (Trend Analysis Plot) evidencian una clara bajada de las dioxinas y furanos totales a lo largo de los últimos años muestreados, 2015-2017, poniendo en evidencia el buen resultado de las mediadas tomadas por las administraciones para reducir la emisión de estos compuestos. No se puede decir lo mismo en el caso de los PCBs (No-Orto) similares a las dioxinas, donde se observa un gran estabilidad durante el periodo 2015-2017.



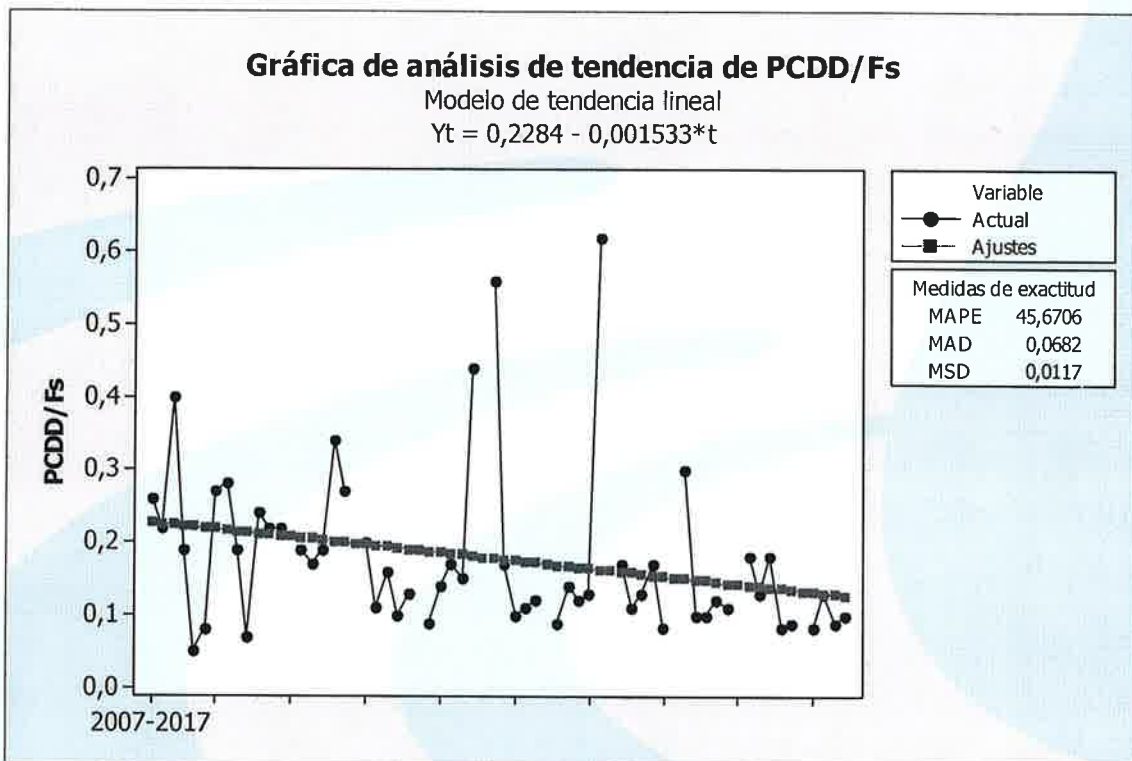
Análisis de tendencias de las concentraciones de dioxinas y furanos durante el periodo 2015-2017.



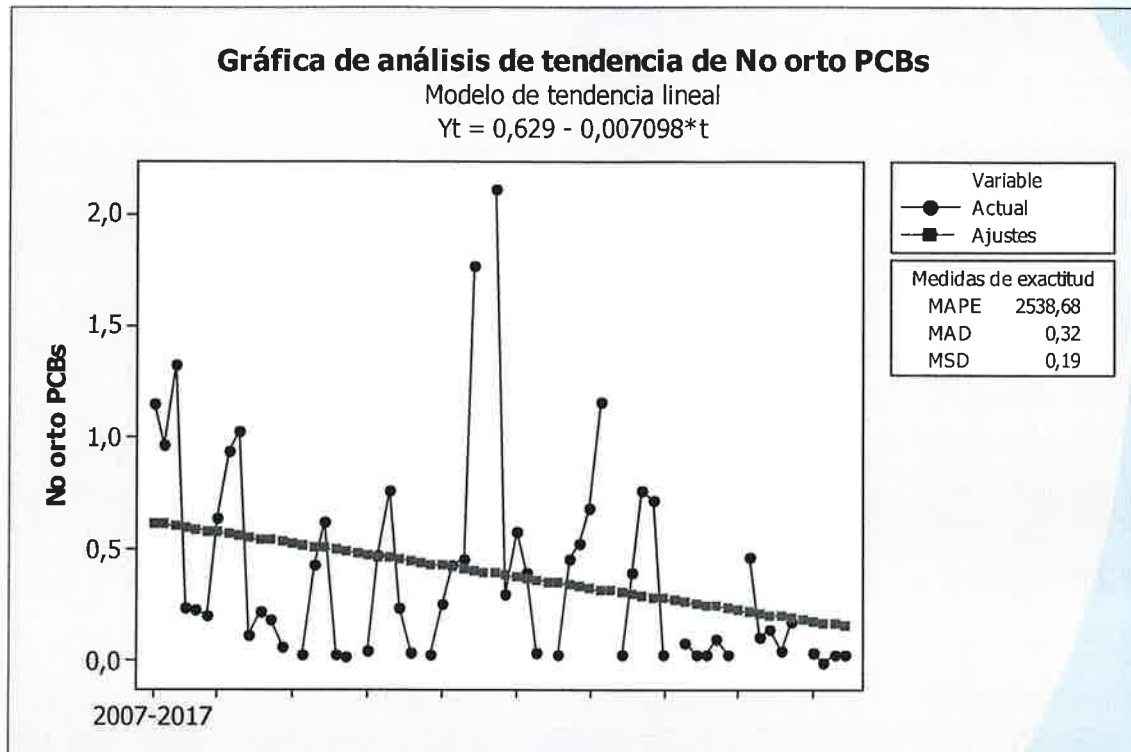
Análisis de tendencias de las concentraciones de no-orto PCBs durante el periodo 2015-2017.

Tendencias temporales y espaciales de dioxinas y furanos (PCDD/F) y no-orto policloro bifenilos (no-orto PCBs). Años 2007-2017

Si se estudia el periodo de los 10 últimos años (2007-2017) se observa una clara tendencia a la baja tanto para las dioxinas y furanos como para los PCBs similares a las dioxinas, lo que demuestra tal como se mencionaba anteriormente una buena actuación por parte de las administraciones en lo referente a la gestión en materia de residuos.



Análisis de tendencias de las concentraciones de dioxinas y furanos durante el periodo 2007-2017.



Análisis de tendencias de las concentraciones de no-orto PCBs durante el periodo 2007-2017.

Como puede observarse en las siguientes figuras, donde se presentan las tendencias espaciales, los puntos con las concentraciones más elevadas y dispersas para las dioxinas y furanos (total PCDD/Fs) durante la etapa de 2007-2017, son las muestras de mejillón de roca procedentes de Pasaxe, y las de mejillón de batea de Cangas D.

Con respecto a los no-orto PCBs, los valores más dispersos pertenecen a las muestras de mejillón de roca de Pasaxe y Barallobre.

No se muestran las muestras procedentes de As Pías Montón (2) puesto que sólo se tienen valores para el año 2007.

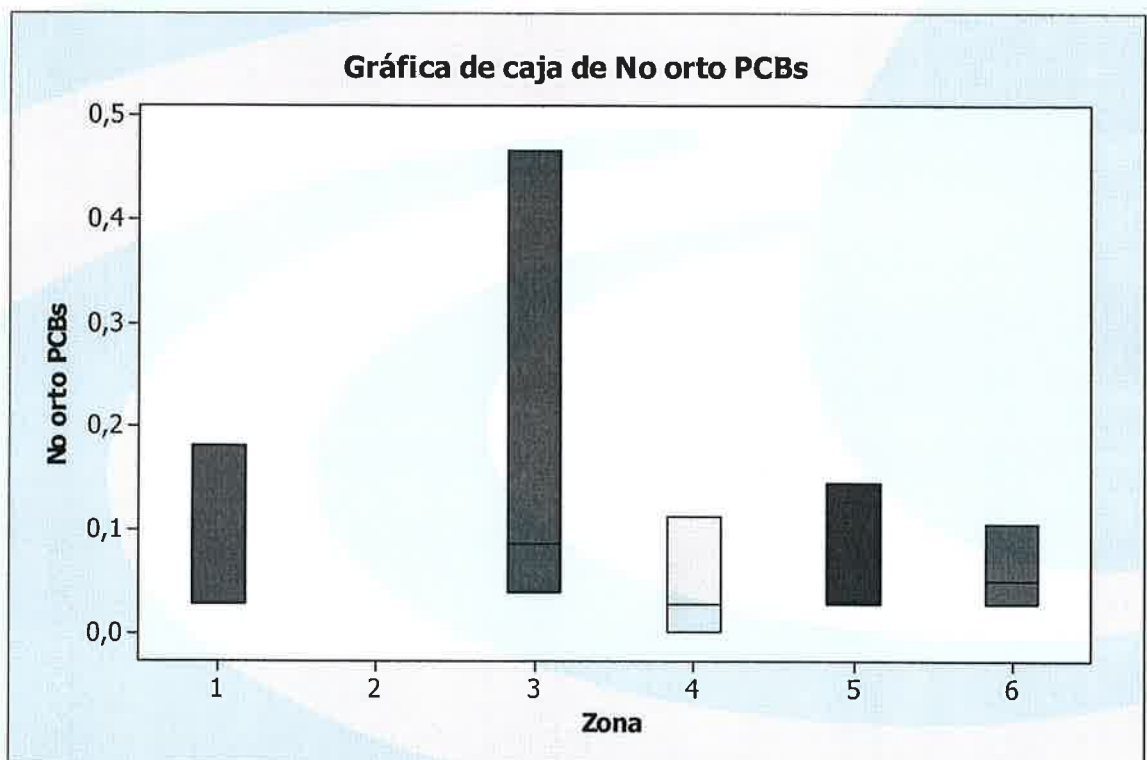
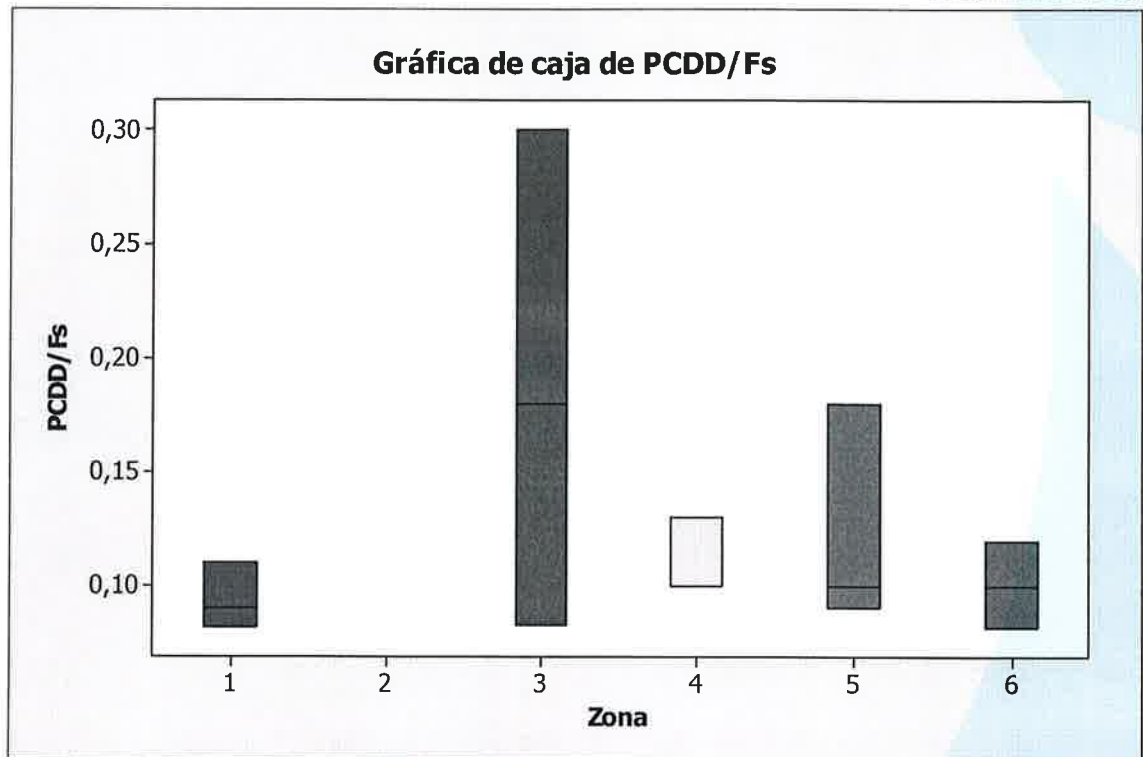


Diagrama Box-Plot de las concentraciones de dioxinas, furanos y no-orto PCBs para los puntos de muestreo de mejillón durante el periodo 2007-2017. 1. Barallobre; 2. As Pías Montón (no disponibles todos los datos); 3. Pasaxe; 4. Lourizán; 5. Vigo A; 6. Cangas D.



Contenidos máximos de PCDD, PCDF y no-orto PCBs de las muestras recogidas en 2015 y 2017

Con respecto a la legislación, todas las muestras estudiadas **cumplen** el Reglamento (UE) N° 1259/2011, en el cual se fijan los contenidos máximos en la carne de pescado y productos de la pesca para la suma de dioxinas en 3,5 pg TEQ PCDD/F-WHO/g peso fresco y para la suma de dioxinas y PCB similares a las dioxinas en 6,5 pg TEQ PCDD/F-WHO/g peso fresco.

Dra. Nieves Carro Mariño
Jefe Unidad de Organoclorados.

Vilaxoán, 31 de octubre de 2018

Concentración de polícloro dibenzo dioxinas, polícloro dibenzo furanos y PCBs coplanares expresadas en WHO-TEQ pg/g peso fresco.
La concentración Total PCDD/Fs viene expresada con su incertidumbre expandida correspondiente.

AÑO 2010

	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	VigoA (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Redondela (Ostra)
Total PCDD/Fs	0.27±0.055	0.20±0.061	0.11±0.034	0.16±0.050	0.10±0.033	
Total no-orto PCBs	0.019	0.050	0.4789	0.7655	0.2379	
2,3,7,8-TCDF	0.006	0.011	0.011	0.013	0.011	
2,3,4,7,8-PeCDF	0.041	0.044	0.018	0.028	0.015	
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.004	0.002	0.004	0.002	0.002	
2,3,7,8-TCDD	0.030	0.016	0.016	0.016	0.016	
1,2,3,7,8-PeCDD	0.079	0.050	0.032	0.068	0.032	
OCDD	0.003	N.D.	0.0002	0.0005	0.0002	
PCB-77	0.0002	N.D.	0.0009	0.0005	0.0009	
PCB-126	0.018	0.481	0.457	0.657	0.217	
PCB-169	0.003	0.023	0.369	0.108	0.020	

AÑO 2011

	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	VigoA (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Redondela (Ostra)
Total PCDD/Fs	0.13±0.039	0.088 ± 0.027	0.14±0.042	0.17±0.052	0.15±0.046	0.24±0.075
Total no-orto PCBs	0.03943	0.033	0.26	0.43	0.46	0.43
2,3,7,8-TCDF	0.007	0.008	0.053	0.043	0.042	0.071
2,3,4,7,8-PeCDF	0.003	0.003	0.003	0.045	0.028	0.084
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.021	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005
2,3,7,8-TCDD	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
1,2,3,7,8-PeCDD	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
OCDD	0.0141	0.0001	0.0004	0.0003	0.0003	0.0002
PCB-77	0.01233	0.00565	0.00096	0.00135	0.00127	0.00093
PCB-126	0.0160	0.0160	0.2464	0.3998	0.4377	0.4192
PCB-169	0.0111	0.0111	0.0164	0.0251	0.0170	0.0139

AÑO 2012

	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	VigoA (Mejillon)	Cangas H (Mejillon)	Pasaxe (Berberecho)
Total PCDD/Fs	0.44±0.136	0.56 ± 0.174	0.17±0.054	0.10±0.032	0.11±0.034	0.17±0.054
Total no-orto PCBs	1.77	2.11	0.30	0.58	0.40	0.81
2,3,7,8-TCDF	0.226	0.211	0.049	0.023	0.024	0.031
2,3,4,7,8-PeCDF	0.123	0.237	0.043	0.003	0.008	0.048
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.005	0.014	0.002	0.002	0.002	0.008
2,3,7,8-TCDD	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
1,2,3,7,8-PeCDD	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
OCDD	0.0003	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002
PCB-77	0.000540	0.0034	0.00078	0.00192	0.00083	0.00141
PCB-126	1.6951	2.002	0.2823	0.5542	0.3874	0.7588
PCB-169	0.0736	0.0995	0.0171	0.0281	0.0111	0.0493



Concentración de policloro dibenzo dioxinas, policloro dibenzo furanos y PCBs coplanares expresadas en WHO-TEQ pg/g peso fresco.
La concentración Total PCDD/Fs viene expresada con su incertidumbre expandida correspondiente.

	AÑO 2013							
	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	VigoA (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Pobra (Almeja)	Espasante (Berberecho)	
Total PCDD/Fs	0.12±0.036	0.088 ±0.027	0.14±0.044	0.12±0.037	0.13±0.042	0.33±0.104	0.57±0.176	
Total no-orto PCBs	0.043	0.033	0.46	0.53	0.69	0.63	2.11	
2.3.7.8-TCDF	0.006	0.008	0.056	0.037	0.033	0.081	0.326	
2.3.4.7.8-PeCDF	0.003	0.003	0.003	0.003	0.022	0.174	0.153	
2.3.4.6.7.8-HxCDF	0.012	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005	
2.3.7.8-TCDD	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	
1.2.3.7.8-PeCDD	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	
OCDD	0.0111	0.0001	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	
PCB-77	0.01633	0.00565	0.00076	0.00235	0.00157	0.00193	0.0066	
PCB-126	0.0160	0.0160	0.4464	0.4998	0.6711	0.6192	1.9951	
PCB-169	0.0111	0.0111	0.0164	0.0251	0.0178	0.0111	0.1036	
AÑO 2014								
	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	VigoA (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Vicedo (Ostra)	Galíneiro (Vieira)	
Total PCDD/Fs	0.62±0.192	0.17 ±0.053	0.11±0.034	0.13±0.041	0.17±0.053	0.20±0.063	0.17±0.051	
Total no-orto PCBs	1.16	0.028	0.40	0.77	0.72	0.91	0.02773	
2.3.7.8-TCDF	2.367	0.048	0.024	0.003	0.031	0.042	0.076	
2.3.4.7.8-PeCDF	0.265	0.042	0.008	0.003	0.048	0.065	0.003	
2.3.4.6.7.8-HxCDF	0.015	0.002	0.002	0.002	0.008	0.011	0.002	
2.3.7.8-TCDD	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	
1.2.3.7.8-PeCDD	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	
OCDD	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0006	
PCB-77	0.00040	0.00088	0.00091	0.00232	0.00441	0.00201	0.00063	
PCB-126	1.0022	0.0160	0.3874	0.7542	0.6336	0.8120	0.0160	
PCB-169	0.1565	0.0111	0.0111	0.0111	0.0832	0.0980	0.0111	



Concentración de policloro dibenzo dioxinas, policloro dibenzo furanos y PCBs coplanares expresadas en WHO-TEQ pg/g peso fresco.
La concentración Total PCDD/Fs viene expresada con su incertidumbre expandida correspondiente.

ANO 2015

	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	Vigo A (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Cabio (Reloj)	Ponteume (Berberecho)
Total PCDD/Fs	0.082±0.026	0.30±0.094	0.10±0.030	0.10±0.031	0.12±0.038	0.090±0.027	0.090±0.027
Total no-orto PCBs	0.027	0.08607	0.02721	0.02744	0.1044	0.08587	0.1287
2.3.7.8-TCDF	0.002	0.005	0.006	0.008	0.027	0.002	0.002
2.3.4.7.8-PeCDF	0.003	0.003	0.039	0.013	0.016	0.008	0.008
2.3.4.6.7.8-HxCDF	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
2.3.7.8-TCDD	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
1.2.3.7.8-PeCDD	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
OCDD	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0001	0.0001
PCB-77	0.00004	0.00037	0.00011	0.00034	0.00044	0.00007	0.00043
PCB-126	0.0160	0.0746	0.0160	0.0160	0.0929	0.0747	0.1172
PCB-169	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111

ANO 2016

	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	Vigo A (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Barallobre (Berberecho)	Moaña (Berberecho)
Total PCDD/Fs	0.11±0.033	0.18±0.056	0.13±0.040	0.18±0.057	0.082±0.026	0.090±0.027	0.084±0.026
Total no-orto PCBs	0.02795	0.4665	0.1133	0.1457	0.04968	0.1736	0.02721
2.3.7.8-TCDF	0.011	0.017	0.030	0.049	0.003	0.002	0.003
2.3.4.7.8-PeCDF	0.018	0.037	0.015	0.031	0.003	0.007	0.003
2.3.4.6.7.8-HxCDF	0.002	0.002	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002
2.3.7.8-TCDD	0.016	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
1.2.3.7.8-PeCDD	0.032	0.052	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
OCDD	0.0001	0.0008	0.0005	0.0008	0.0001	0.0001	0.0001
PCB-77	0.00085	0.00004	0.00046	0.00061	0.00018	0.00018	0.00011
PCB-126	0.0160	0.3907	0.1017	0.1340	0.0384	0.1346	0.0160
PCB-169	0.0111	0.0758	0.0111	0.0111	0.0111	0.0388	0.0111

ANO 2017

	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	Vigo A (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)
Total PCDD/Fs	0.090±0.028	0.083±0.026	0.13±0.042	0.090±0.028	0.10±0.030
Total no-orto PCBs	0.1819	0.039	0.00014	0.02712	0.02711
2.3.7.8-TCDF	0.009	0.002	0.002	0.002	0.002
2.3.4.7.8-PeCDF	0.003	0.003	0.007	0.004	0.003
2.3.4.6.7.8-HxCDF	0.002	0.002	0.025	0.005	0.009
2.3.7.8-TCDD	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
1.2.3.7.8-PeCDD	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
OCDD	0.0001	0.0011	0.0003	0.0009	0.0001
PCB-77	0.00141	0.00007	0.00004	0.00002	0.00001
PCB-126	0.1694	0.0278	0.043	0.016	0.016
PCB-169	0.0111	0.0111	0.0001	0.0111	0.0111



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR



Peirao de Vilaxoán
36611 Viagarcía
Pontevedra - Spain
Telf.: 986 51 23 20 / 22
Fax: 986 51 23 00
www.intecmar.org

WHO-TEQ (Equivalentes tóxicos calculados a partir de los factores tóxicos recomendados por la Organización Mundial de la Salud).
N.D. No Detectado.; N.Q. No Cuantificable.; -Dato No Disponible.

Total PCDD/Fs. sumatorio de los 17 congéneres 2.3.7.8 sustituidos.
Total no-orto PCBs. sumatorio de los PCBs 77. 126 y 169.