

DISTRIBUCIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS DE ESTAÑO (OTC) EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA

Tesista: **Quintas Pamela Yanina. Área III – Química Analítica**

Director: **Mariano Garrido. Área III- Química Analítica. Departamento de Química.
Universidad Nacional del Sur. INQUISUR-UNS-CONICET.**

Director: **Jorge Eduardo Marcovecchio. IADO- UNS-CONICET.**

Gracias a su acción como biocida, el tributilestaño (TBT) ha sido ampliamente utilizado en pinturas anti-incrustantes, convirtiéndose en uno de los compuestos más tóxicos que ha ingresado al medio ambiente. El TBT puede degradarse a di y monobutilestaño (DBT y MBT, respectivamente) a través de diversos procesos entre los que se destaca la biodegradación producida por ciertos microorganismos (bacterias, microalgas y hongos).

Se evaluó la presencia y distribución de los compuestos orgánicos de estaño (OTC, por sus siglas en inglés) en distintas muestras del estuario de Bahía Blanca (sedimentos, agua, material particulado en suspensión (MPS) y moluscos bivalvos autóctonos), teniendo en cuenta sitios fuertemente antropizados y sitios libres de intervención, como se ha mencionado en el informe anterior. Además, en cada campaña y en cada sitio de muestreo, se midieron *in situ* ciertos parámetros físicoquímicos en la columna de agua: temperatura, pH, turbidez y conductividad, utilizando una sonda multisensor HORIBA U-10. La salinidad se calculó a partir de la conductividad.

Las muestras de MPS y mejillines *Brachidontes rodriguezii* fueron sometidas al mismo método de análisis propuesto y detallado en el informe anterior para las muestras de sedimento, destacando la aplicación de energía de ultrasonido en las etapas de extracción y derivatización. La separación y cuantificación de los analitos se realizó mediante GC-MS. En el caso de muestras biológicas fue necesario realizar una limpieza de los extractos, previa a la inyección en el cromatógrafo de gases. Esto se realizó mediante columnas de vidrio de 1 cm de diámetro interno, rellenas con 1 g de sílica gel como adsorbente y utilizando 4 mL de hexano como eluyente.

Se llevó a cabo una comparación entre el método propuesto (US) y el método UNEP/IOC/IAEA (1994) con ciertas modificaciones, como en el caso de sedimentos explicado en el informe anterior. Con ambos métodos se obtuvieron eficiencias de extracción

satisfactorias, 98,7% (UNEP modificado) y 100% (US), y coeficientes de determinación (R^2) similares, oscilando entre 0,995 y 0,999. Sin embargo, al aplicar US se logró una sensibilidad analítica mucho mayor, también se obtuvieron límites de detección más pequeños (1,2; 1,8 y 3,0 ng Sn por gramo de sedimento para TBT, DBT and MBT, respectivamente), recuperaciones satisfactorias (87%–108%) y una precisión aceptable ($DER\% < 7.1$).

El tratamiento de las muestras de agua de mar se llevó a cabo mediante una extracción líquido-líquido empleando hexano para extraer los analitos derivatizados. La determinación cuantitativa de los OTC, al igual que para el resto de las muestras, se realizó mediante GC-MS. El método presentó una eficacia de extracción satisfactoria, siendo del 87,7 %. Los LOD alcanzados fueron 2,1; 5,4 y 8,4 ng Sn L⁻¹ para TBT, DBT y MBT, respectivamente. Finalmente, tanto los porcentajes de recuperación como la precisión se encontraron en conformidad con las recomendaciones de validación de análisis (Eurachem 1998; IUPAC 2002), es decir, entre el 70% y 120% para valores de recuperación aceptables y por debajo de 20% para DER (%).

Los resultados obtenidos indican que todas las muestras y sitios evaluados han sido impactadas por la presencia de TBT, DBT y MBT. También, se ha demostrado, que en algunos casos existe una variabilidad estacional con respecto a las concentraciones de los organoestánicos estudiados, y que la distribución de estos compuestos está influenciada por ciertas variables fisicoquímicas (salinidad, temperatura, turbidez y materia orgánica).

Se estima que, en general, el ingreso de TBT al estuario de Bahía Blanca es antiguo y se encuentra bajo un proceso de degradación general. Esta degradación, parece ser acelerada por la presencia de una elevada concentración de biomasa fitoplanctónica, característica del área de estudio.

Por último, a lo largo del estuario parecen existir fuentes adicionales de DBT y MBT, más allá de la degradación natural a partir de TBT. Algunas posibles fuentes de estos compuestos son las aguas residuales domésticas, lodos de depuradora, efluentes industriales (relacionados con la planta de PVC), así como también, la lixiviación de DBT y MBT de las cañerías de distribución de agua y de desagüe que están fabricadas de PVC.

¹UNEP/IOC/IAEA (1994) 'Determination of organotins in environmental samples', Reference Methods for Marine Pollution Studies, No. 59, UNEP, p.23-30

²EURACHEM (1998) The Fitness for Purpose of Analytical Methods. A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics .LGC (Teddington) Ltd, London 75 pp.

³IUPAC (2002) (International Union of Pure and Applied Chemistry) Analytical, applied, clinical, inorganic, and physical chemistry divisions. Interdivisional working party for harmonization of quality assurance schemes for analytical laboratories. Pure and Applied Chemistry, 835–855, 74 pp.