

Universidad de Concepción
Escuela de Graduados

Doctorado en Oceanografía



Evaluación de las vías de transporte de plomo total en un área costera de Chile central a través de un balance geoquímico

Práxedes N.V. Muñoz Parra

Concepción, Chile. Julio de 2002

Resumen

El plomo es uno de los elementos más tóxicos junto al mercurio y el cadmio. Su ciclo biogeoquímico ha sido influenciado fuertemente por las actividades humanas alcanzando niveles por sobre los naturales, principalmente por la utilización de combustible fósil en procesos a altas temperaturas que generan aerosoles. De esta forma se reconoce que la atmósfera es la principal vía de transporte de este metal, alcanzando niveles de contaminación incluso en zonas muy alejadas de las fuentes de emisión. Esto último sin embargo, dependerá de las condiciones climáticas del área.

En las zonas costeras es posible identificar otras fuentes de plomo importantes además de la atmosférica, estas son: el vaciado de desechos municipales o industriales a través de ríos o emisarios y el aporte advectivo, el cual puede llegar a ser significativo.

En la presente investigación se evaluaron las diferentes vías de entrada y salida de Pb en las aguas de la Bahía Concepción y mediante la construcción de un balance de masa, se determinó la importancia relativa de los diferentes mecanismos de aporte y remoción. Los resultados indican que los aportes atmosféricos representan entre 31% a 68% en las áreas más profundas de la bahía y en zonas someras ésta no tiene relevancia (13%). Los flujos sustentan inventarios en exceso que varían entre $616 \pm 25 \mu\text{g cm}^{-2}$ en la cabeza de la bahía a $60 \pm 15 \mu\text{g cm}^{-2}$ en la plataforma adyacente. Los perfiles de Pb en los sedimentos muestran un incremento de los flujos con el tiempo, tanto en los sedimentos de la bahía como en la marisma de Raqui-Tubul. Esto muestra la amplia distribución que puede alcanzar el Pb llegando a áreas lejos de las fuentes de emisión.

La principal fuente de Pb a la atmósfera es la combustión de la gasolina plomada, sin embargo las razones isotópicas de Pb ($^{206/207}\text{Pb}$ y $^{208/207}\text{Pb}$) indican que la combustión de

ésta no tiene relevancia en los flujos de Pb medidos en los sedimentos de la marisma, representativa de los aportes atmosféricos regionales de Pb. Del mismo modo, los sedimentos y aguas de la Bahía Concepción presentan razones isotópicas diferentes (1,159-1,203; 2,437-2,508) a las contenidas en la gasolina (1,091; 2,363). Las muestras de agua y sedimentos están sobre una línea de mezcla entre las razones isotópicas consideradas pre-industriales (1,201; 2,501) y aquellas de las descargas de aguas de emisarios industriales y municipales (1,159-1,169; 2,437-2,447). Esta mezcla dificulta la identificación de las fuentes más relevantes. Un análisis estadístico exploratorio de la organización de las muestras (cluster), sugiere 3 fuentes principales: (1) pre-industrial, (2) emisarios (3) atmosférica-continental. La agrupación de las muestras con razones isotópicas similares indica que las pequeñas diferencias entre los grupos formados son significativas ($0,009 < v_p < 0,028$). Por lo tanto las razones isotópicas observadas en los emisarios no son relevantes aún cuando están aportando Pb a los sedimentos de la bahía. Así, la mezcla de Pb proveniente de fuentes antropogénicas a través de los ríos y la atmósfera son las fuentes principales. La cercanía de las razones isotópicas de las muestras de sedimentos y aguas con aquellas determinadas como pre-industriales, sugiere que los aportes de fuentes naturales son también importantes, siendo los aportes advectivos la vía de transporte más probable. Estos podrían tener un efecto de dilución sobre las concentraciones de Pb al interior de la bahía, que junto con la resuspensión están obscureciendo las señales isotópicas de las fuentes.

El Pb depositado en los sedimentos de la bahía es redistribuido por procesos físicos y biológicos, observándose capas de mezcla de hasta 10 cm. El organismo bentónico más representativo es *Paraprionospio pinnata*, el cual presenta bajos índices de