



**PROGRAMA DE  
DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES  
Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción**



TESIS PRESENTADA A LA ESCUELA DE GRADUADOS DE LA  
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

**“DISTRIBUCIÓN LATITUDINAL, EVALUACIÓN DE ZONAS DE  
CONVERGENCIA Y LOS FACTORES AMBIENTALES QUE  
AFECTAN LA DEPOSITACIÓN DE BIFENILOS POLICLORADOS  
(PCBs) EN AREAS REMOTAS DEL SUR DE CHILE (REGION DE  
AYSÉN)”**

**RAFAEL GONZALO MENDOZA NEIRA**

Como parte de los requisitos para optar al grado de

**DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**Concepción, Diciembre 2008**

## RESUMEN

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) son un problema medioambiental global, en parte por su uso masivo y emisiones continuas al ambiente, pero en particular, debido a su extraordinaria toxicidad, persistencia y movilidad en el ambiente. Cuando la producción y el uso de estos compuestos comenzaron en forma industrial, en la década de los 40` del siglo pasado, una gran cantidad de estos compuestos ingresaron al medio ambiente, desconociéndose sus posibles efectos y los daños en el medio ambiente y en la salud de la población.

Una gran variedad de procesos de transporte está dispersando los COPs a través del planeta. Por ello, el año 2001 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), luego de varios años de negociaciones, concretó el desarrollo y firma del Convenio de Estocolmo, que permite a una escala global, introducir un manejo sustentable de los COPs, este convenio fue ratificado por Chile en Julio del 2005. Para cumplir con los objetivos del convenio, se han realizados investigaciones tendientes a comprender la dinámica temporal de la contaminación con COPs, en particular en aquellas áreas geográficas donde no existen información (hemisferio Sur) ni fuentes puntuales de emisión de dichos contaminantes.

En la presente tesis se determino el transporte latitudinal de Bifenilos Policlorados (PCBs) a lo largo de la costa Chilena, utilizando para ello al bivalvo *P. purpuratus* como especie bioindicadora de la contaminación, los resultados indican la presencia de un fraccionamiento global registrándose con esta tesis la primera publicación científica avalando dicha hipótesis para el hemisferio Sur, específicamente a lo largo de la costa de Chile. Se identificaron dos fenómenos; primero las concentraciones son mas elevadas hacia el sur del País y el segundo que los perfiles encontrados a lo largo de la costa son diferentes, encontrando congéneres mas pesados en concentraciones menos elevadas en latitudes mas bajas, en tanto se encuentran congéneres mas livianos en latitudes mas altas.

En forma reciente, se ha planteado la posibilidad de la existencia de zonas de convergencia de contaminación, áreas geográficas que de acuerdo a sus características naturales,

permiten una acumulación selectiva de COPs o que pueden actuar como una trampa natural de ellos. En la presente tesis además de determinar el transporte latitudinal, se evaluó el transporte de PCBs y Éteres Polibromados (PBDEs) a nivel longitudinal en la Región de Aysén en sedimentos lacustres y suelos. Esta región presenta particulares características geográficas, es decir existen importantes gradientes espaciales de precipitación en zonas relativamente pequeñas y de temperaturas relativamente homogéneas, lo que permitió demostrar en forma experimental, zonas geográficas donde existe algún grado de convergencia (acumulación selectiva de PCBs) a lo largo de gradientes altitudinales, y en segundo lugar evaluar la temporalidad de este fenómeno para responder la pregunta si la depositación de PCBs y PBDEs es mas intensa en períodos recientes. Los resultados indican bajas concentraciones de PCBs (7 congéneres) desde no detectado (n.d) hasta 10 ng g-1 dw (peso seco), encontrándose las concentraciones más altas en la parte superior del corer. Las concentraciones de PBDEs son inclusive más bajas desde n.d hasta 0,32 ng g-1 dw, representado por tres congéneres importantes (47,99 y 100). Al igual que los PCBs encontrados estos se ven incrementado en los últimos años pero su aparición es mas reciente. Estos resultados apuntan a que contaminantes antropogénicos están llegando a ecosistemas remotos en del Sur de Chile (PCBs aprox. en la década de los '90 y PBDEs en los últimos 5 años)

Existen diferencias en las concentraciones y proporción de los congéneres encontrados a lo largo de la transecta altitudinal en los lagos analizados y los suelos cercanos a ellos, dicha diferencia explicada por el tipo de precipitación en el caso de los lagos, siendo la nieve el factor predominante en altas altitudes; y para el suelo explicado por la temperatura y otros factores ambientales como la materia orgánica y tipo de vegetación

La principal fuente de esta contaminación podría ser la deposición atmosférica, sin embargo, otras fuentes tales como el biotransporte, migración de Salmónidos principalmente, no puede ser excluido y debe ser estudiado en futuras investigaciones.

**Palabras Claves:** COPs, PCBs, PBDEs, Patagonia Chile, *P. purpuratus*, sedimentos lacustres, suelo, transporte larga distancias.