

**Univesidad de Concepción**

**Facultad de Ciencias Químicas**



**POLÍMEROS SOLUBLES EN AGUA.  
SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y PROPIEDADES  
QUELANTES DE METALES, Y POTENCIAL  
ACTIVIDAD BIOCIDA.**

**Tesis para optar al Grado de Doctor en  
Ciencias con mención en Química**

**POR**

**Antonio Enrique Maureira Navarrete**

**2007**

## **Resumen**

La presente Tesis de Doctorado muestra los resultados obtenidos de la síntesis y caracterización de polímeros solubles en agua, el estudio de éstos como agentes extractantes de iones metálicos desde soluciones acuosas diluidas, y su aplicación como posibles agentes biocidas.

Se han sintetizado homo y copolímeros, mediante síntesis radicalaria, derivados de 4-acriloilmorfolina, ácido 2-acrilamido glicólico, y ácido 2-hidroxi-(3-metacrililoiloxipropil)amino diacético, usando como comonómeros ácido acrílico, acrilamida, ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propano sulfónico, vinilpiridina, cloruro de (3-acriloilpropil)trimetil amonio y cloruro de (3-metacrililoilpropil)trimetil amonio, siendo la mayoría de ellos solubles en solución acuosa. Estos polímeros se han caracterizado estructuralmente usando espectroscopía  $^1\text{H-RMN}$ ,  $^{13}\text{C-RMN}$ , FT-IR, y físicamente mediante Análisis Termogravimétrico y Dispersión de Luz. Se obtuvieron polímeros solubles en solución acuosa con un rendimiento de reacción superior al 95%, de alto peso molecular y buena solubilidad térmica, con un tamaño en solución de 50 a 500 nm.

El estudio de interacción con iones metálicos se realizó mediante la técnica de *Retención en Fase Líquida asistida por Polímero*, RFLP, y los iones estudiados fueron  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$  a diferentes pH y factor de filtración. La síntesis de los complejos polímero - ión metálico se desarrolló mediante la técnica de RFLP, método de concentración, y la caracterización mediante Análisis Termogravimétrico e IR-lejano. Los polímeros derivados de 4-acriloilmorfolina presentaron una baja interacción con todos los iones metálicos, excepto el copolímero con acrilamida. Los polímeros derivados de ácido 2-acrilamido glicólico mostraron una alta capacidad de retención para todos los iones metálicos. Los polímeros derivados de ácido 2-hidroxi-(3-metacrililoiloxipropil)amino diacético presentaron muy altas capacidades de retención, además de las mejores solubilidades en agua de los complejos para su homopolímero. Los polímeros de baja carga catiónica presentaron bajas interacciones con todos los iones estudiados.

El estudio de iones metálicos, polímeros y complejos polímero - ión metálico como posibles agentes biocidas se realizó frente a *Escherichia coli* ATTC y *Staphylococcus aureus* 6358P. Los polímeros sintetizados presentan una baja o nula actividad biocida, y un actividad variable los complejos sintetizados de  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$  y  $\text{Ag}^+$ , siendo mayor para los complejos de  $\text{Ag}^+$  y  $\text{Cd}^{2+}$ , y en todos los casos *Staphylococcus aureus* 6358P presenta la mayor susceptibilidad frente a estos agentes. En tanto que la genotoxicidad estudiada mediante el *Test rec +/-*, para el homopolímero poli[ácido 2-hidroxi-(3-metacrililoiloxipropil)amino diacético] y sus complejos metálicos indica que los complejos, a las concentraciones estudiadas, presentan un efecto tóxico bajo o muy próximo al límite de estudio.