

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

ESCUELA DE GRADUADOS



**MATERIALES POLIMÉRICOS SOLUBLES EN AGUA.
OBTENCIÓN DE COMPLEJOS. SÍNTESIS,
CARACTERIZACIÓN Y PROPIEDADES**

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

EDUARDO PEREIRA ULLOA

2000

RESUMEN

En el presente trabajo, se sintetizaron por vía radical, polímeros y copolímeros solubles en agua con átomos o grupos ligantes de metales, tales como: poli(4-vinilpiridina) N-metilada, poli(ácido metacrílico), poli(ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propansulfónico), poli(cloruro de [3-(metacriloilamino) propil]trimetilamonio). Además se utilizaron polímeros comerciales tales como; poli(alilamina), poli(dialildimetilamonio), poli(ácido vinilfosfónico) y poli(2-vinilpirrolidona-*co*-dimetilaminoetilmetacrilato). Posteriormente, se estudió la interacción de estos compuestos con los iones metálicos, Ag^+ , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} y Hg^{2+} , utilizando para ello la técnica de retención en fase líquida (RFL). Posteriormente, utilizando la misma técnica, se prepararon los complejos polímero-metal respectivos. En todos estos estudios se evaluó la influencia del pH y la proporción de metal en la formación de los complejos. Todos los compuestos obtenidos, se caracterizaron por espectroscopía UV-Vis en solución y en estado sólido, FT-IR, ^1H -RMN y ^{13}C -RMN. Por otra parte, se estudiaron además las propiedades térmicas mediante análisis térmico gravimétrico. En este sentido, se determinó que los compuestos policatiónicos no presentan interacción con los iones metálicos estudiados y por lo tanto no forman complejos, mientras que prácticamente todos los poliácidos presentan una alta interacción con los iones metálicos, generalmente a pH mayores que 3. La interacción se produce fundamentalmente a través de dos mecanismos: interacciones de tipo electrostática y formación de complejos con los grupos químicos correspondientes.

Se estudió además, por viscosimetría, el comportamiento en solución acuosa, de los polímeros y complejos polímero-metal. En este aspecto se evaluará la influencia del pH, efecto salino y fuerza iónica. Las dimensiones macromoleculares y PM de los polímeros y complejos polímero-metal en solución acuosa se obtuvieron por medidas por dispersión de luz. Los resultados indican un comportamiento típico de polielectrólitos y la formación de complejos fundamentalmente intracatenarios. Por otra parte, las dimensiones del ovillo polimérico (radio promedio de giro) permite establecer una relación de tamaño bacteria/ovillo polimérico del orden de 20 a 60 veces.

Finalmente se evaluó la actividad antibacteriana de los iones metálicos, polímeros y complejos polímero-metal obtenidos frente a cepas bacterianas Gram positivas (*Staphylococcus Aureus*) y Gram negativas (*Escherichia coli*). Se realizó además un estudio morfológico, por microscopía electrónica de transmisión (TEM), del efecto de los distintos compuestos sobre las bacterias y un estudio de la cinética de muerte bacteriana. Los resultados indican que solo los compuestos policatiónicos presentan algún tipo de actividad, solo frente a bacterias Gram(+). Los compuestos que poseen el grupo cargado en la cadena principal, son bactericidas, mientras que los que poseen el grupo cargado en cadenas laterales, son bacteriostáticos. Esto permite plantear que el mecanismo principal de la acción es el bloqueo de los canales iónicos y no una alteración de la pared celular. Esto se comprueba con los estudios de microscopía electrónica en que no se observa una alteración morfológica de las bacterias. La cinética de muerte bacteriana indica que la acción biocida se produce completamente antes de los 60 minutos.