

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE
NANOPARTÍCULAS METÁLICAS SOPORTADAS EN
QUITOSANO.

Tesis presentada a la Universidad de Concepción en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al grado académico de Doctor en Química

POR

CHRISTIAN AMÉRICO CRUZAT CONTRERAS

Director de Tesis: Dr. Galo Cárdenas.

Concepción - Chile

2010

RESUMEN.

Se sintetizaron un conjunto de coloides metálicos y nanopartículas soportadas en quitosano utilizando tres métodos de síntesis con el fin de estudiar, comprender y evaluar las propiedades magnéticas, además de las capacidades biocidas, para la utilización del fenómeno nanométrico de estas entidades.

En la síntesis de coloides, así como de nanopartículas soportadas en quitosano, se estudiaron diferentes metales (Co, Ni, Fe, Cu, Ag y Au) para observar si existe alguna relación en las propiedades de estos compuestos a nivel nanométrico y potenciar las propiedades magnéticas que presentan el Co, Ni, Fe y las capacidades biocidas que se les atribuye a los metales Cu, Ag y Au. Se varió la concentración inicial del metal y luego se utilizó la mejor combinación solvente/concentración metálica para soportarlas en quitosano, teniendo como parámetro la repetitividad y reproducibilidad del método, así como la estabilidad de las nanopartículas.

Para la preparación de las nanopartículas se utilizó el proceso de deposición química de líquidos, que es una técnica limpia y especialmente apta para la preparación de coloides metálicos. Para la síntesis de nanopartículas soportadas en quitosano se utilizó el método de dispersión atómica de metales solvatados, la cual consiste en una variación del método de deposición química de líquidos. El tamaño de las nanopartículas dependió fuertemente del metal utilizado, así como de los parámetros inherentes a los procesos. El solvente utilizado para la síntesis de nanopartículas fue 2-propanol, ya que, con este solvente, se reporta una buena reproducibilidad y estabilización de las nanopartículas metálicas. Además, el 2-propanol tuvo una rápida extracción posterior a la síntesis metal/polímero.

Los coloides y las nanopartículas se caracterizaron por diferentes métodos espectroscópicos para determinar el tamaño y su forma, así como la polidispersidad del tamaño, junto con la anisotropía de la forma. Se pretendió observar las propiedades específicas de acuerdo al tipo de nanoestructura, como a los polímeros dopados. Con todos los metales estudiados se obtuvieron coloides donde las nanopartículas tenían un tamaño

inferior a los 100 nm, aun cuando todas ellas se aglomeraban, ocurriendo su posterior floculación.

A continuación, se estudiaron las propiedades magnéticas de las nanopartículas soportadas en quitosano, en donde algunos compositos mostraron un comportamiento superparamagnético y fue posible determinar la influencia nanomagnético de las partículas sobre el comportamiento diamagnético del quitosano.

Seguidamente, se utilizaron dos técnicas diferentes para sintetizar las esferas de quitosano dopados con nanopartículas (gelificación iónica y secado por atomización) para poder determinar las ventajas de cada una estas técnicas. También se realizaron una serie de ensayos microbiológicos con el fin de observar cuál de estas combinaciones de biopolímero dopado con nanopartículas metálicas resulta más efectiva contra la *Candida albicans*, *Candida krusei* y *Candida glabrata*. Todos los ensayos microbiológicos se realizaron *in vitro*. En todos los compositos sintetizados se observó que no tenían una buena respuesta antimicótica (los resultados fueron comparados con el clotrimazol, formulación comercial).

Finalmente, se realizaron ensayos de liberación del metal soportado en la matriz de quitosano, para observar su comportamiento y evaluar la utilización de estos materiales como portadores magnéticos o liberadores prolongados de droga y balancear sus cualidades para futuras investigaciones en la utilización de estos métodos para la síntesis de droga.