

PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS SOPORTADAS SOBRE LÁMINAS DE MONTMORILLONITA. USO EN LA REMOCIÓN DE ANIONES Y CATIONES DE INTERÉS AMBIENTAL.

Tesista: **Eliana Pecini- Área I.**

Director: **Dr. Marcelo J. Avena- Departamento de Química. UNS**

Entre las diferentes tecnologías que existen para eliminar contaminantes del agua, la adsorción se presenta como uno de los métodos más eficientes, económicos y fáciles de desarrollar técnicamente. Sin embargo, después de llevar a cabo la adsorción, los adsorbentes son difíciles de separar de la solución utilizando técnicas de separación tradicionales. En los últimos años, los adsorbentes magnéticos han surgido como una nueva generación de materiales para la descontaminación ambiental. Este método de separación simplemente implica la aplicación de un campo magnético externo que puede ser generado por diferentes fuentes (por ejemplo, imanes permanentes, corrientes alternas, etc.) para extraer el adsorbente.

Durante este periodo, se ha realizado la publicación de un trabajo en una revista científica con referato: "Arsenate interaction with the surface of nanomagnetic particles. High adsorption or full release". *Journal of Environmental Chemical Engineering*. Eliana M. Pecini, Valeria Springer, Maximiliano Brigante, Marcelo Avena; y se ha finalizado la escritura y corrección del trabajo de tesis el cual ha sido entregado en el Departamento de Química el día 8 de diciembre de 2018.

El trabajo de tesis desarrollado propone un nuevo material adsorbente de fácil recuperación formado por nanopartículas de magnetita y montmorillonita para su posterior uso en la remoción de cationes y aniones de interés ambiental, utilizando al azul de metileno como representante de un contaminante catiónico y orgánico, y al arsénico (arseniato y sus especies protonadas en medio acuoso) como representante de contaminantes aniónicos e inorgánicos.

Las propiedades de cada uno de los sólidos son estudiadas en forma sistemática, comenzando por una caracterización general de las fases cristalinas y sus partículas, siguiendo por las propiedades reactivas de las superficies y culminando con la evaluación de las capacidades de adsorción frente a sustancias contaminantes. En cuanto a la reactividad superficial cabe mencionar que se evalúa con detenimiento la reactividad de los grupos superficiales en cada sólido, sus propiedades de protonación-desprotonación, de complejación superficial y de desarrollo de cargas eléctricas estructurales y superficiales en diferentes planos o caras cristalinas. Además se desarrolla un método sencillo para cuantificar la velocidad de captación de partículas magnéticas por campos magnéticos.

Los resultados muestran que la montmorillonita posee una gran capacidad para captar el azul de metileno y una nula capacidad para adsorber al As(V). Por el contrario, la magnetita y otras nanopartículas magnéticas como las ferritas de níquel resultaron ser muy buenas adsorbentes de As(V) y muy malas adsorbentes de azul de metileno. Las mezclas magnetita-montmorillonita se comportaron como heteroagregados frente a campos eléctricos y campos magnéticos aplicados. Sin embargo, en estudios de adsorción, cada sólido adsorbió de manera independiente las sustancias por la que tiene alta afinidad. Estas conclusiones están demostradas por un conjunto muy variado de estudios por medio de espectroscopías, difracción, microscopías, adsorción de gases, isothermas de adsorción, movilidades electroforéticas, etc., en diversas condiciones experimentales.

Por último, la comprensión de los procesos básicos de adsorción aportó una base sólida para entender cómo se comportan los sistemas estudiados y porqué lo hacen de esa manera, tanto en sistemas puros como en mezclas magnetita-montmorillonita. Tal entendimiento permite ahora predecir el comportamiento del sistema en muy variadas condiciones de trabajo y sintonizar sus propiedades para que adsorba el contaminante deseado en las cantidades requeridas.