

# MONITOREO ELECTROANALÍTICO DE LA CAPTURA DE $\text{Ni(II)}$ , $\text{Cd(II)}$ y $\text{Hg(II)}$ EN SOLUCION POR BIOMASAS DE DESECHO (CAFÉ, TE NEGRO Y CASCARA DE NARANJA).

Paola Salinas<sup>(1)</sup>, Maricela Flores<sup>(1)</sup>, Alejandro Baeza<sup>(2)</sup>

(1) Programa de Estancias Cortas, Facultad de Química. UNAM

(2) Departamento de Química Analítica, Facultad de Química. UNAM

[pao\\_salinas90@hotmail.com](mailto:pao_salinas90@hotmail.com); [killimy55@hotmail.com](mailto:killimy55@hotmail.com); [baeza@unam.mx](mailto:baeza@unam.mx)

La contaminación es un problema ambiental de magnitud mundial, producto de las actividades antropogénicas. En particular en México la contaminación por metales ha afectado al agua y al suelo; siendo los metales más reportados el níquel, mercurio, plomo, cobre, zinc y cadmio. Sin embargo, a partir de la década de los 70's, se ha tratado de buscar la manera de remediar los errores producidos, y optimizar los procesos para conservar los recursos existentes para alcanzar la sustentabilidad, por lo que

### Objetivos:

Demostrar que el Ni(II), Cd(II) y Hg(II) pueden ser removidos de disoluciones acuosas por adsorción de biomasa de desecho: de café molido exprés, bolsitas de té negro y cascara de naranja como un posible sistema de remediación de aguas contaminadas.

## Métodos:

La biomasa se lleva a sequedad en una estufa para posteriormente molerla con un mortero hasta obtener un polvo fino.

Se pone en contacto bajo agitación constantes, alícuotas de biomasa seca con 5 mL de una disolución amortiguadora de acético/acetato a pH = 5.0 en presencia de catión a una concentración inicial de 2 mM. Se ensayan alícuotas de 10, 100, 1000 mg de biomasa seca y diferentes tiempos de contacto.

Se cuantifica la concentración del catión no adsorbido en solución por curvas de calibración polarográfica,  $i_{lim} = f(C)$  con un Polarógrafo Polarecord 506 Metrohm, con una columna de Hg con tiempo de goteo 1 s como electrodo de trabajo, un electrodo de referencia de Ag|AgCl y un electrodo auxiliar de carbón. Se elimina el oxígeno contaminante por burbujeo de nitrógeno húmedo previo a la determinación. El programa de perturbación es  $E_i = 0.0V$ ,  $E_f = -1.0V$ ,  $(dV/dt) = 2 \text{ mV/s}$ . Se prueba también un MIMP (*minipolarógrafo de mínima instrumentación*) de bajo costo y construcción propia para ensayo en campo)

## Resultados:

Se obtienen los siguientes porcentajes de remoción de sendos cationes con las biomásas ensayadas siguientes:

**cación (biomasa)[%remoción]**

<b>Ni(II)</b>	(café)[80%]	(té)[76];	
<b>Cd(II)</b>	(café)[90]	(té)[75];	
<b>Hg(II)</b>	(café)[63]	(té)[72];	(naranja)[69]



Figura 2. 9 MicroPolarógrafo de Mínima Instrumentación. (MIMP)

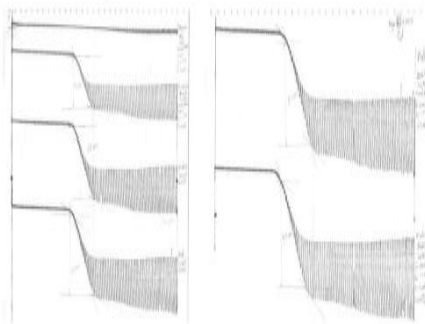


Figura 3. 9 Caracterización de Cd en BCS pH 10, en adiciones de 50  $\mu$ L, con las condiciones de operación:  $I = 6 \times 10^{-7}$  A/mV,  $E_1 = 0$  V,  $E_2 = -1.5$  V,  $v = 5$  mV/s.

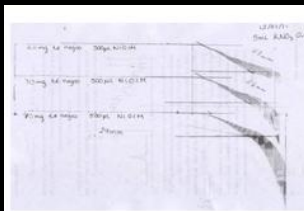


Fig. 4 Polarograma Niquel con té negro (electrodo goteante de mercurio).

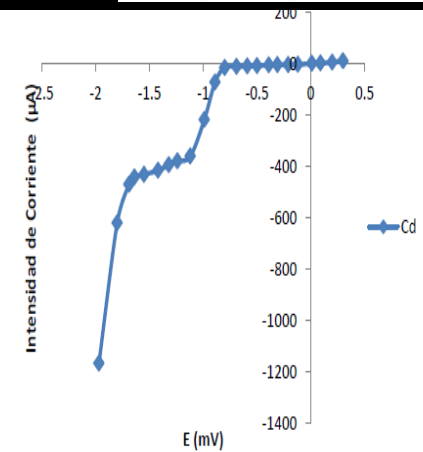
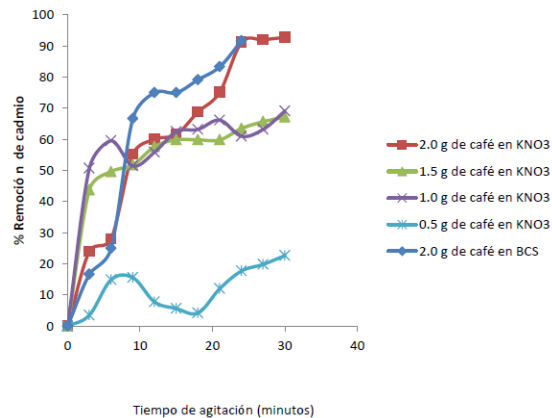


Figura 3. 24 Identificación de cadmio en medio de  $\text{HNO}_3$  (pH=1.6) con el MIMP.

## Conclusiones:

Los resultados obtenidos demuestran que las biomásas de desecho son altamente captadores de  $\text{Ni(II)}$ ,  $\text{Cd(II)}$  y  $\text{Hg(II)}$  en una sola etapa de adsorción en las condiciones ensayadas por lo que sientan las bases para estudios posteriores de remediación en aguas de tratamiento. Adicionalmente se establecen las condiciones operatorias para la posterior electro-recuperación de los metales adsorbidos de la biomasa y reciclar los metales recuperados en estado metálico.

## **Bibliografía:**

- (1) Mavén R., Baeza A., Ibañez J. “Simultaneous Determination of Nickel and Cadmium by Differential Pulse Polarography” *Analytical Sciences* 18(2002)1-3.
- (2) J. R. Casanova, A. Baeza  
“Estudio Integral del cloro en desinfectantes hospitalarios (MIMP)”  
*Rev. Cub. de Quím.* 17-1(2005)43-51
- (3) Mavén R., Ibañez J., Baeza A., Vázquez R., Oropeza T. “Electrochemical Recovery of Cadmium from Simulated Waste Nickel-Cadmium Battery”  
*Water Air Soil Polut.* 195(2008)45-55.