

# COMPORTAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE SULFAMETAZINA CON ÁCIDOS HÚMICOS

<sup>1</sup>Dionisi Carla<sup>1,2</sup> y Juárez Ana Valeria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto de Físicoquímica - INFIQC, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Ala 1, Pab. Argentina. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina. [cdionisi@agro.unc.edu.ar](mailto:cdionisi@agro.unc.edu.ar), [vjuarez@unc.edu.ar](mailto:vjuarez@unc.edu.ar)

## Introducción

Las producciones pecuarias generan grandes volúmenes de efluentes, que se concentran en pequeñas áreas aledañas al sistema productivo. Estos residuos son una fuente de nutrientes interesante para la agricultura, sin embargo también pueden tener metales pesados, antibióticos, microorganismos patógenos y otras drogas veterinarias(1). En diferentes estudios se encontró presencia de antibióticos veterinarios principalmente por consecuencia de la aplicación de estos efluentes como fertilizantes(2,3). Los métodos electroquímicos aplicados a interfases líquido-líquido (ITIES) permiten estudiar la transferencia de especies cargadas y dilucidar comportamientos de complejos o interacciones entre moléculas(4). El objetivo de este trabajo fue caracterizar la interacción entre sulfametazina (SMT) y ácidos húmicos (HA) que permitan proyectar el comportamiento del antibiótico en el suelo.

A partir de estos resultados se realizó un nuevo diseño estadístico en el programa Design Expert con 2 factores: [SMT] y [HA], manteniendo fijo el pH = 2.

En la figura 1 se muestran los voltamperogramas de SMT a pH 2. Se observa una disminución de la corriente de transferencia en presencia de HA, lo que indica que la SMT es retenida por este en fase acuosa. Esta interacción es mayor a medida que aumenta la concentración de HA, para 5mg/10mL hay una disminución de la corriente del 35%. En presencia de 25 mg/10mL un 48 %. Se puede observar que HA no da una señal de corriente faradaica, lo que indica que no se transfiere desde una fase a la otra.

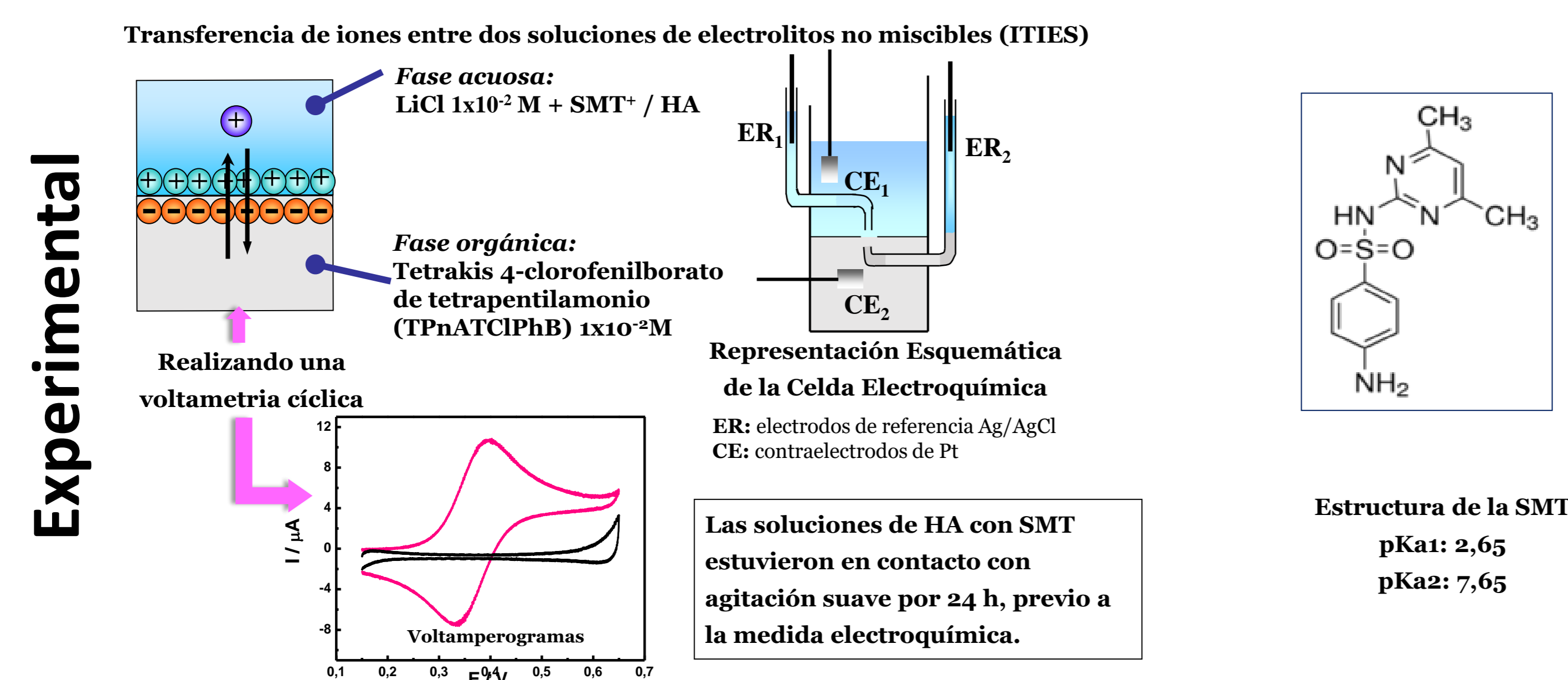
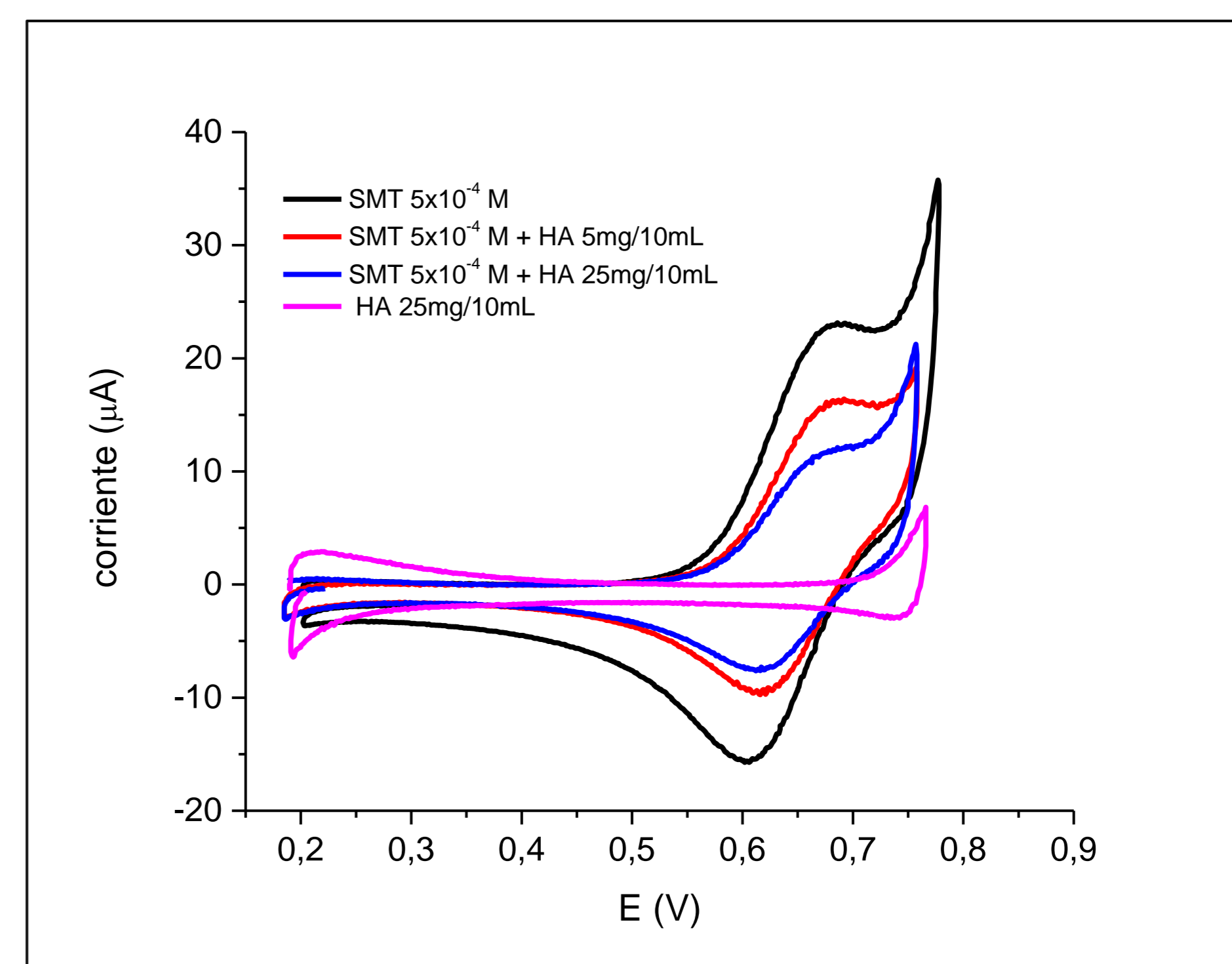


Figura 1: Voltamperogramas de SMT  $5 \times 10^{-4} M$  con distintas concentraciones de HA. Fase acuosa:  $LiCl 1 \times 10^{-2} M + HA$ , pH 2. Fase orgánica:  $TPnATClPhB 1 \times 10^{-2} M$ ; v de barrido  $50 mV/s$ .



En la figura 2 se observa la disminución de corriente normalizada de SMT en presencia de HA con respecto a la solución de SMT  $5 \times 10^{-4} M$ , en función del contenido de HA.

## Diseño estadístico

[SMT] M	pH2				pH3				pH4			
/[HA]mg/ml	0	5	15	25	0	5	15	25	0	5	15	25
0					x							
$5 \times 10^{-5}$	x		x		x	x			x	x		
$5,25 \times 10^{-4}$	x	x		x	x		x		x	x		x
$1 \times 10^{-3}$	x		x		x	x			x	x		

Se realizó un diseño estadístico con el programa Design Expert con 3 factores. El objetivo fue analizar el comportamiento de las distintas concentraciones de SMT, a distintos pH y con distintas cantidades de HA (0; 5mg/10mL; 15mg/10mL; 25mg/10mL) buscando interacciones entre los factores. Los sistemas estudiados

## Resultados

Tabla 1: respuesta de los tratamientos planteados

[SMT] con distintas [HA]	pH2	pH3	pH4
$5 \times 10^{-5} M$	R	ND	ND
$5,25 \times 10^{-4} M$	R	ND	ND
$1 \times 10^{-3} M$	R	R	ND

ND: no se detecta diferencia entre los tratamientos

R: se observa diferencia en la respuesta de los tratamientos

La SMT a pH2 mostró mayor respuesta en este sistema, ya que el analito se encuentra completamente protonado, la señal electroquímica depende de la concentración de catión que se transfiere a través de la interfaz (Figura 1).

A pH 3 no hubo respuesta a [SMT] bajas e intermedias. Se observó un 20,6% de retención de SMT a la concentración mas alta analizada, lo que equivale a que 57,3 mg de SMT quedaron retenidos en 500 mg de HA. A pH 4 no hubo respuesta que permita diferencia entre los tratamientos. El cambio de cargas en las moléculas (SMT y HA) con el pH pueden ser las responsables de la respuesta observada.

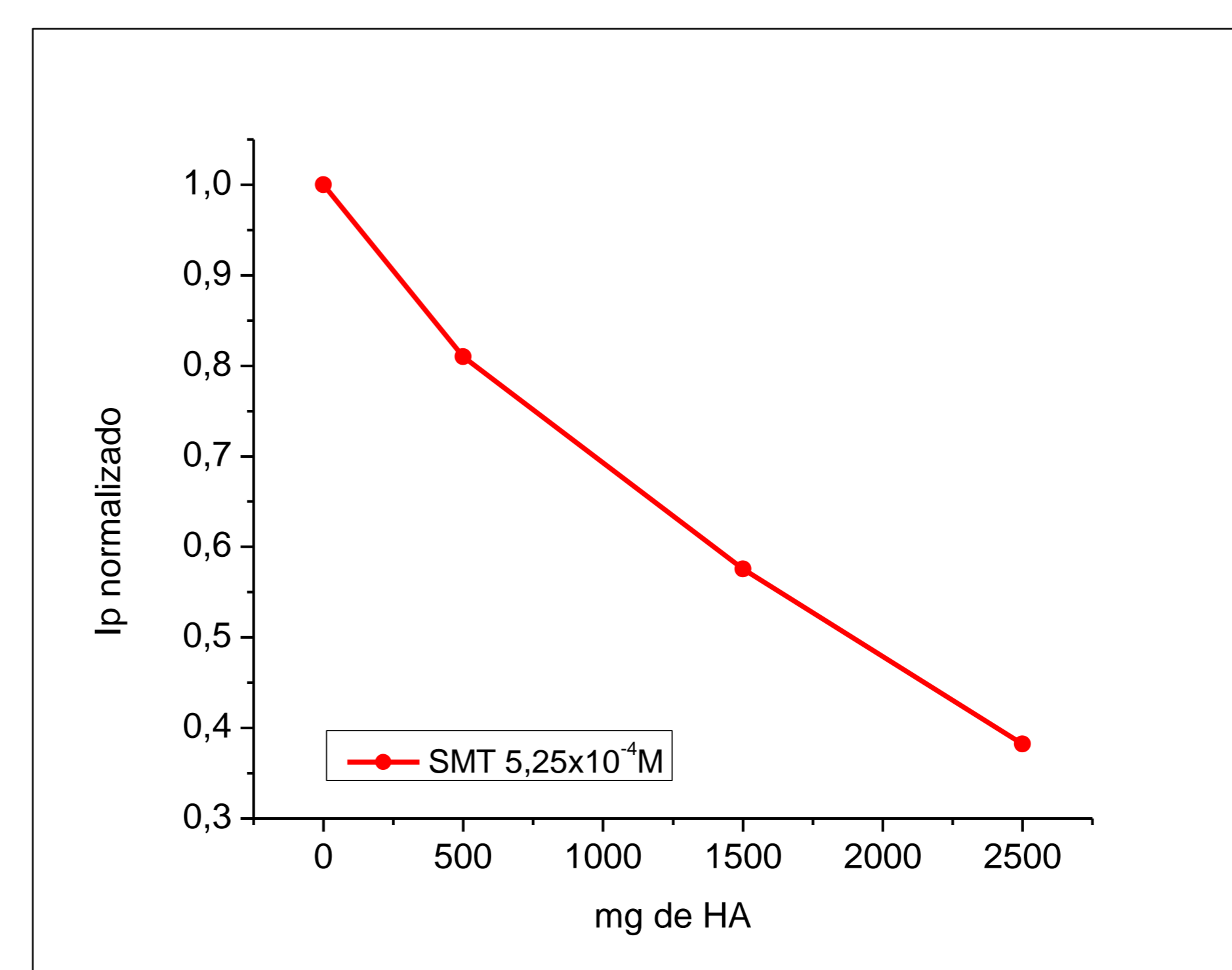


Figura 2: Corriente pico normalizada de SMT  $5 \times 10^{-4} M$  con distintas concentraciones de HA. Fase acuosa:  $LiCl 1 \times 10^{-2} M + HA$ , pH 2. Fase orgánica:  $TPnATClPhB 1 \times 10^{-2} M$ ; v de barrido  $50 mV/s$ .

## Conclusiones

La interacción de SMT y HA se pudo observar a pH2, donde la corriente observada disminuye en presencia de HA en el sistema. A pH mayores no se observa interacciones significativas con la metodología empleada en este trabajo, por lo que es necesario complementar el estudio con otras metodologías. La SMT en parte interacciona con los ácidos húmicos presentes en el suelo lo que puede producir una acumulación en suelo de este antibiótico, y hay una fracción que puede quedar en la solución de suelo. Por este motivo, se recomienda monitorear tanto el suelo como las napas cercanas al sector productivo para detectar la posible acumulación de este antibiótico tanto en el suelo como en el agua circundante.

- Referencias:  
 1) Herrero, M. A., Gil, S. B. Ecología austral, 2008, 18, 273-289.  
 2) Kim, S. C., Davis, J. G., Truman, C. C., Ascough II, J. C., Carlson, K. J. Haz. Mat. 2010, 175, 836-843.  
 3) Tang, T., Yang, C., Wang, L., Jiang, X., Dang, Z., Huang, W. Env. Sc. Poll. Research, 2018, 25, 11576-11583.  
 4) J. Riva, A.V. Juárez, L.M. Yudi. Electroanal. 2010, 22, 413-418.