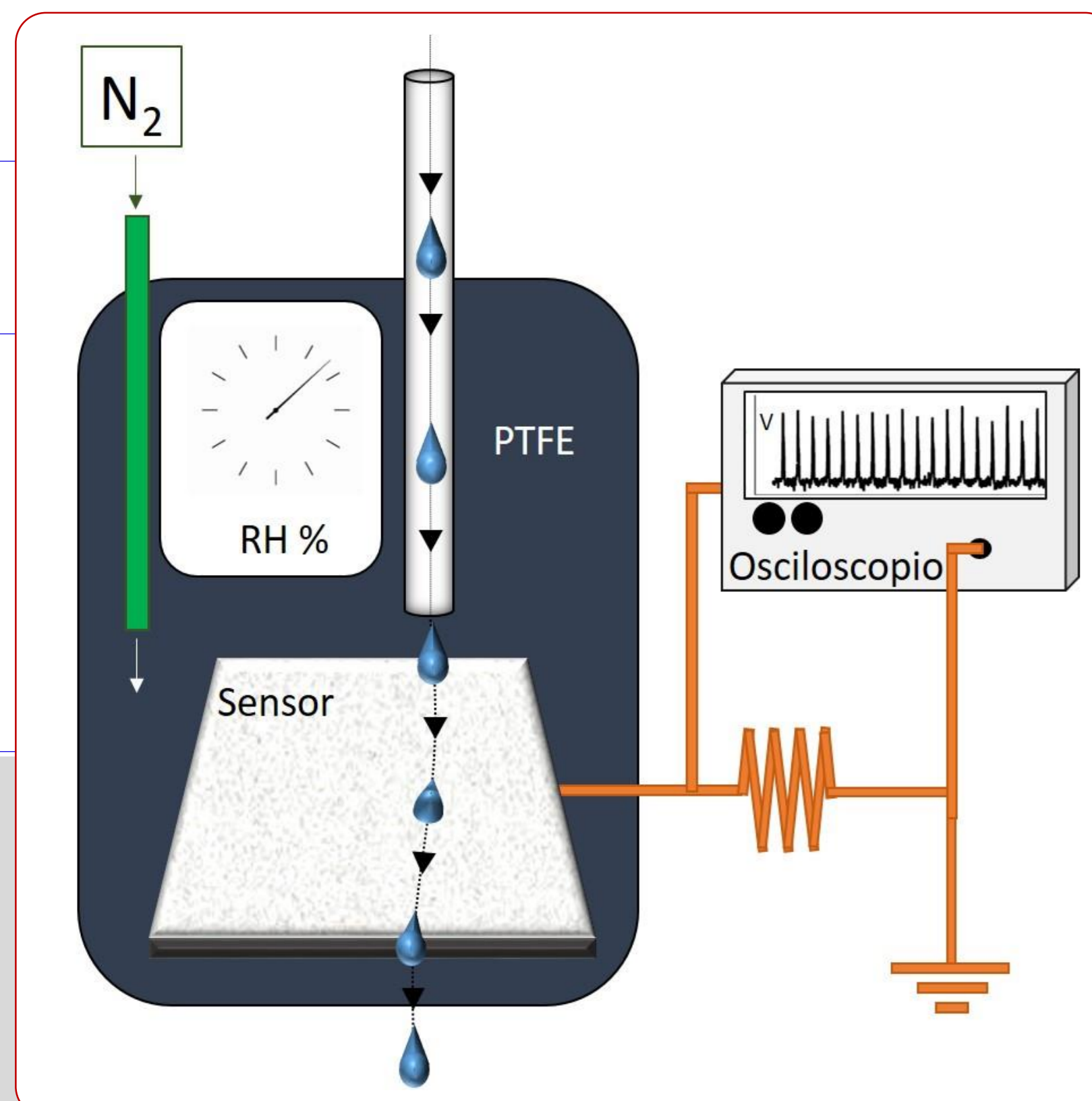


Efecto triboeléctrico en la interface agua-polímero

Mariana D. Sosa¹ M. Luz Martínez Ricci^{1,2}, Norma B. D'Accorso^{3,4} y Martín Negri^{1,5}

1- CONICET – Universidad de Buenos Aires. Instituto de Química Física de Materiales, Ambiente y Energía (INQUIMAE), Buenos Aires, Argentina. 2- Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Física, Buenos Aires, Argentina. 3- CONICET- Universidad de Buenos Aires. Centro de Investigaciones en Hidratos de Carbono (CIHIDECAR). Buenos Aires, Argentina. 4- Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Orgánica, Buenos Aires, Argentina. 5- Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, Buenos Aires Argentina. marianasosa@qi.fcen.uba.ar

El rozamiento entre dos materiales genera cargas eléctricas en sus superficies

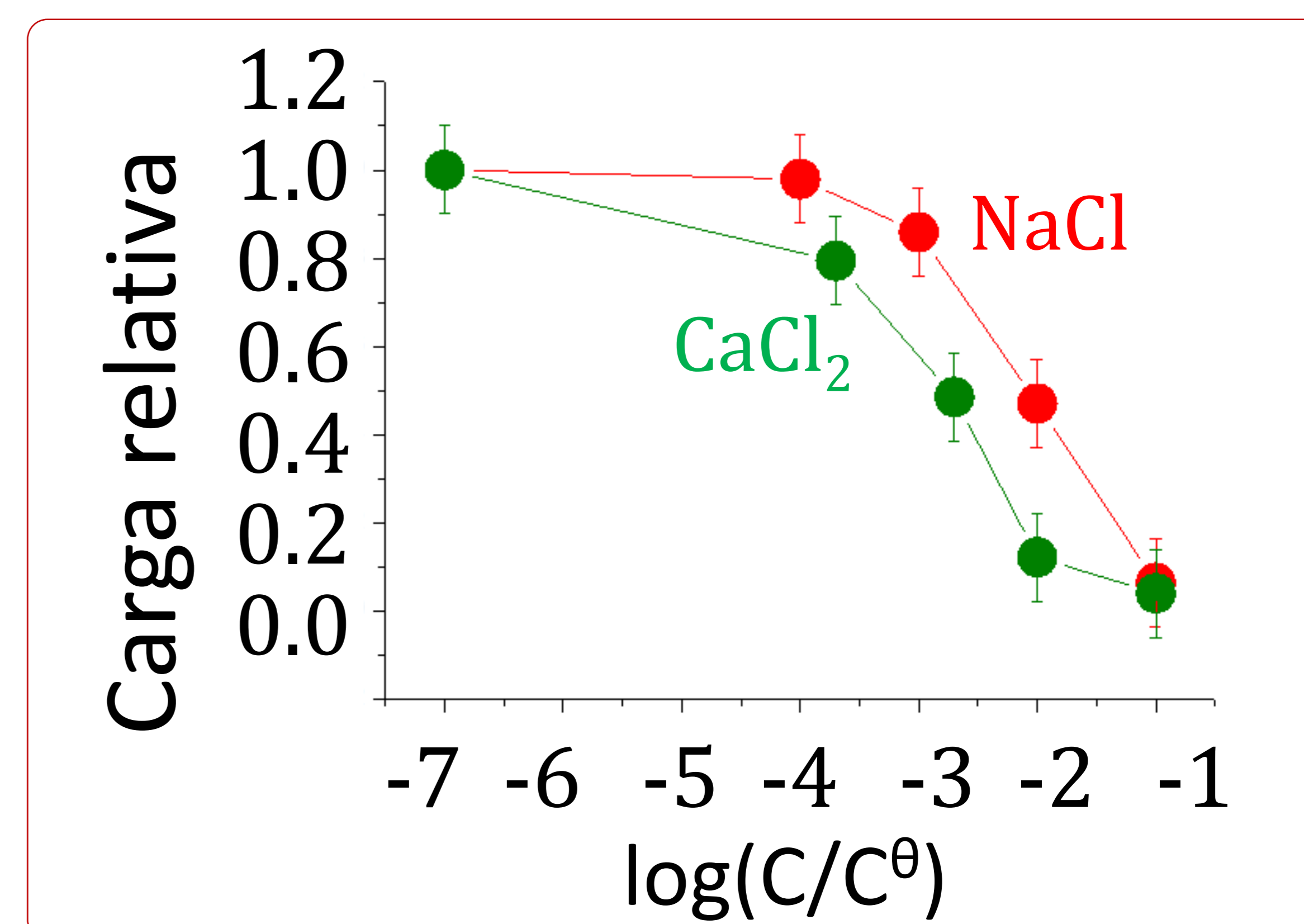
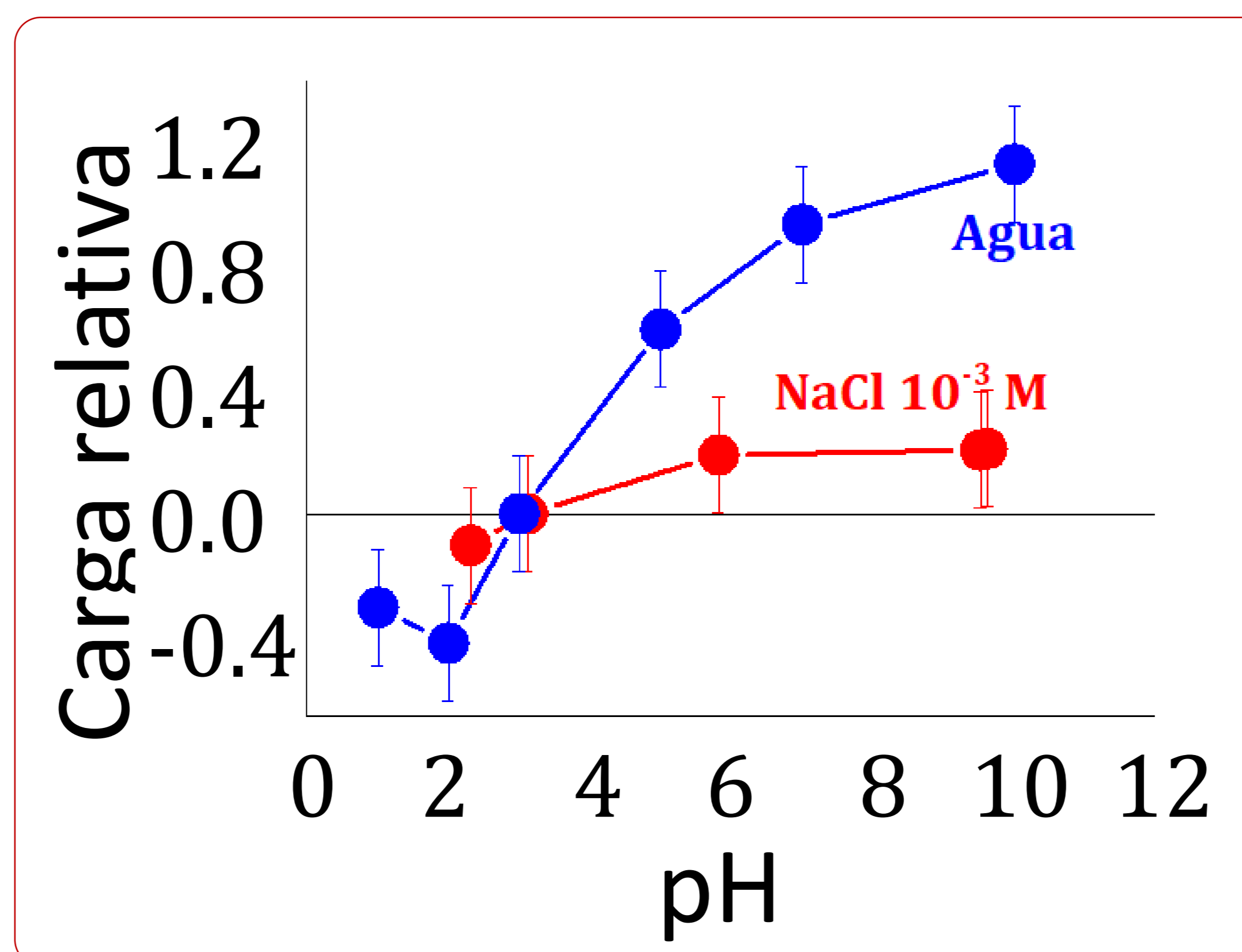
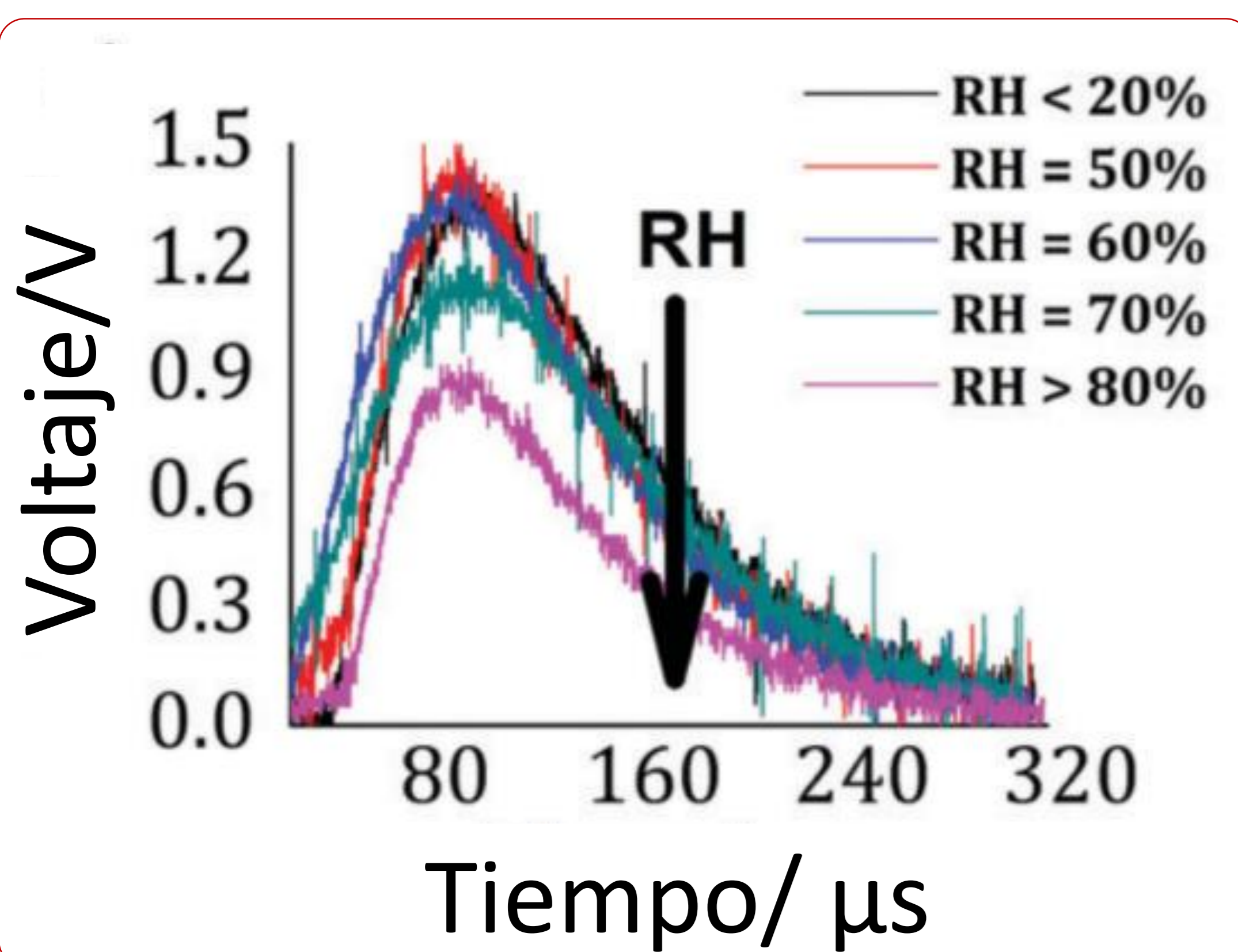


Motivación: usar este fenómeno para realizar trabajo eléctrico.

Objetivo: entender la fisicoquímica del proceso.

Experimento: una gota de agua se desliza sobre una superficie polimérica hidrofóbica. En ese trayecto se cargan la gota y el polímero. La carga de la gota se detecta al caer sobre un sensor.

Resultados Se varió la fuerza iónica, el pH y la humedad relativa del ambiente. La carga transferida disminuye con la humedad, con la acidez y con la concentración de sal

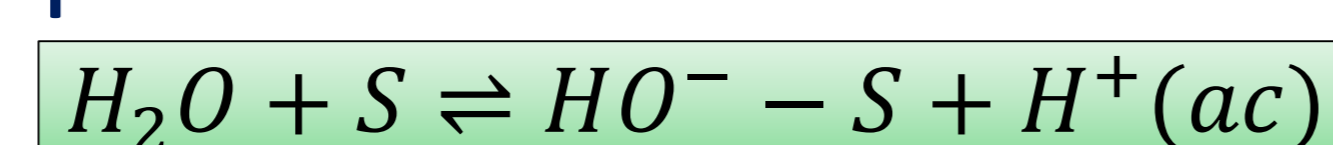


Modelo cinético

$$Q = F A t k_1^0 (1 - \theta) (y^{-\alpha} - y^{2-\alpha})$$

$$\text{con } y \equiv \frac{10^{-(\text{pH} - \text{pH}_{zcp})}}{(a_W^{\text{interface}} / (a_W^{\text{interface}})_{zcp})}$$

Las energías de activación de ida y vuelta varían con ΔG del proceso:

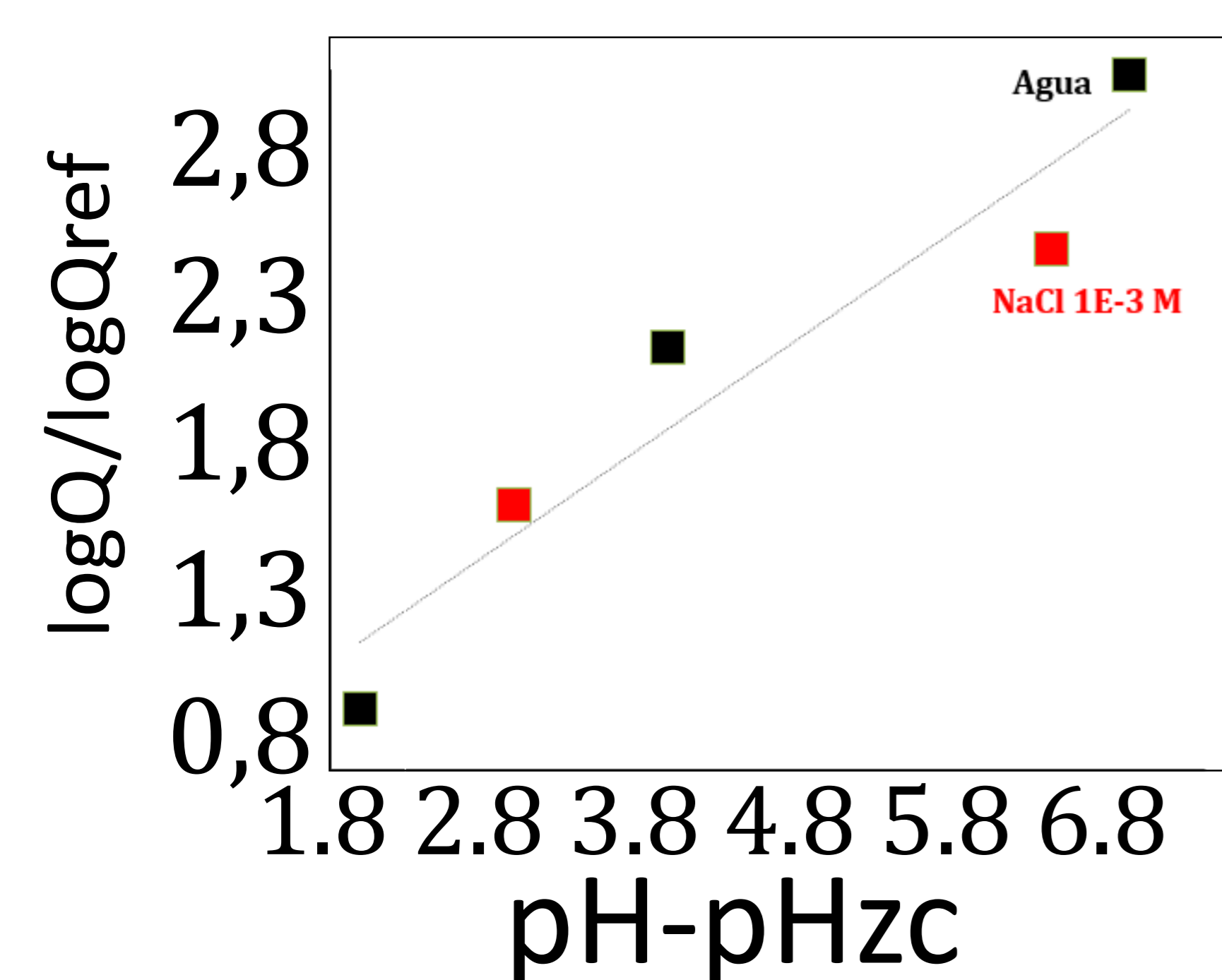


$$\Delta \bar{G}_1^\# = \Delta \bar{G}_1^{\#0} + \alpha \Delta \bar{G}$$

Conociendo el número de sitios ocupados y la actividad del agua es posible recuperar el parámetro alfa del modelo:

$$\alpha(MQ) = 0.05$$

$$\alpha(NaCl \ 1E - 3M) = 0.03$$

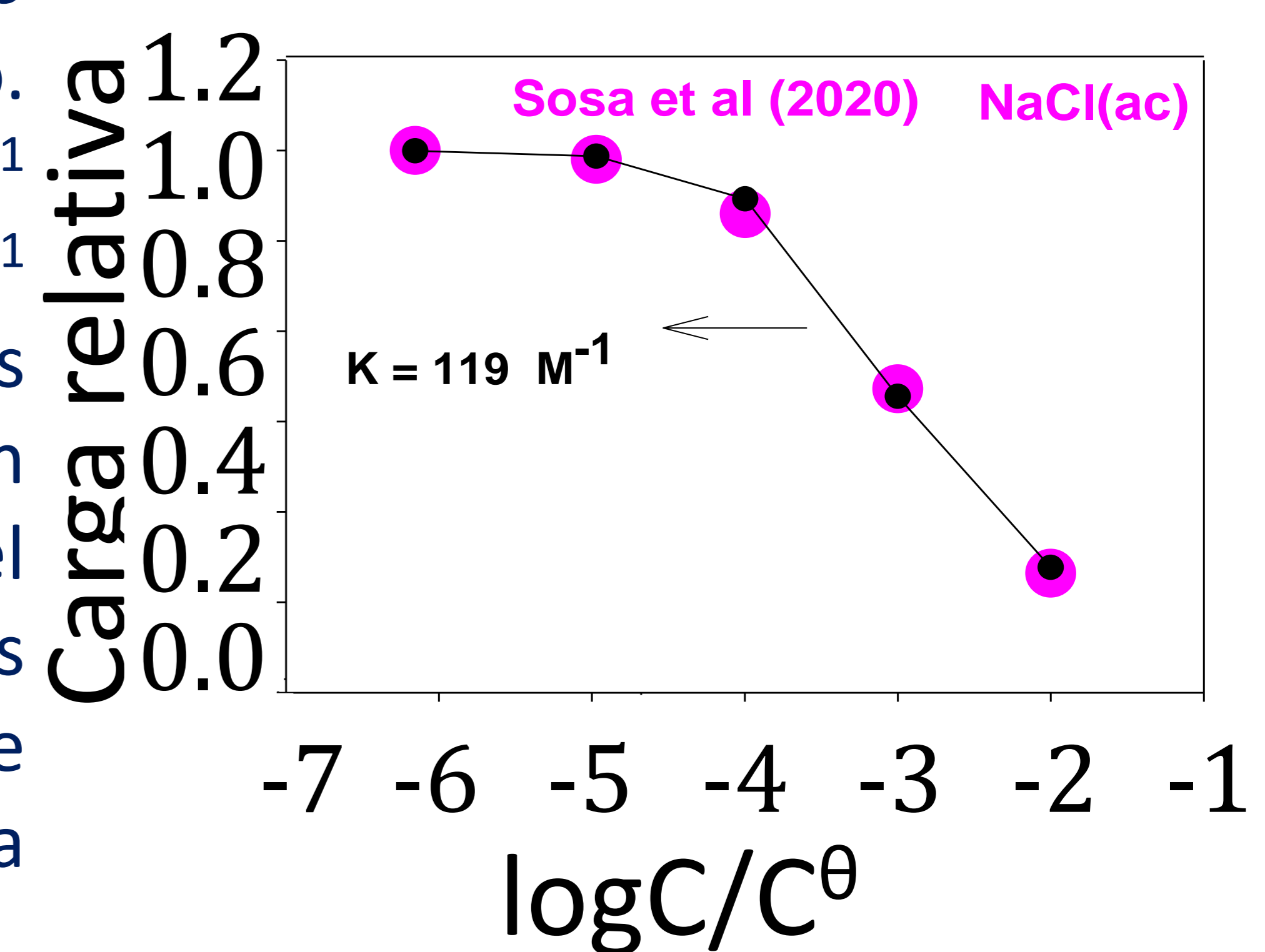


Dependencia con la fuerza iónica

$H_2O(\text{libre}) + \text{sal} \rightleftharpoons \text{complejo de solvatación}$

$a_W^{\text{interface}}$ disminuye por la presencia de sal mediante un proceso de *quenching* estático. Se recuperó $Kq=119 \text{ M}^{-1}$ para NaCl y $Kq=629 \text{ M}^{-1}$ para $CaCl_2$. Estas constantes representan al proceso global en el cual se incluyen a todos los dipolos del agua que se orientan con la carga.

$$Kq \equiv \frac{a_{\text{complejo solv}}}{(a_W^{\text{interface}})^c}$$



Conclusiones

La dependencia de la carga Q con el pH y la fuerza iónica de la gota fueron correctamente descriptos por el modelo cinético. Se recuperaron valores del parámetro α , que vincula las energías de activación involucradas con el ΔG del proceso de adsorción de OH^- . Se obtuvieron constantes de equilibrio para el proceso propuesto de *quenching* de la actividad del agua en presencia de sales. Todos los resultados experimentales son consistentes con que la adsorción de OH^- sobre el polímero genera las cargas observadas en la gota de agua.

Referencias

Sosa et al, *Soft Matter*, 2020,16, 7040-7051