

ESTUDIO COMPARATIVO DEL USO DE ESFERAS DE QITOSANO PURAS O COMBINADAS CON NANOPARTÍCULAS DE HIERRO CEROVALENTE PARA LA REMOCIÓN DE U(VI) EN AGUAS

Ignacio Daniel Rychluk^{1, 2}, Víctor Nahuel Montesinos^{2, 3} y Natalia Quici^{2, 3}

¹ Instituto Sabato, CNEA-UNSAM, Av. Gral. Paz 1499, 1650, San Martín, Bs.As., Argentina.

² DQRA, CNEA-CONICET, Av. Gral. Paz 1499, 1650, San Martín, Bs.As., Argentina.

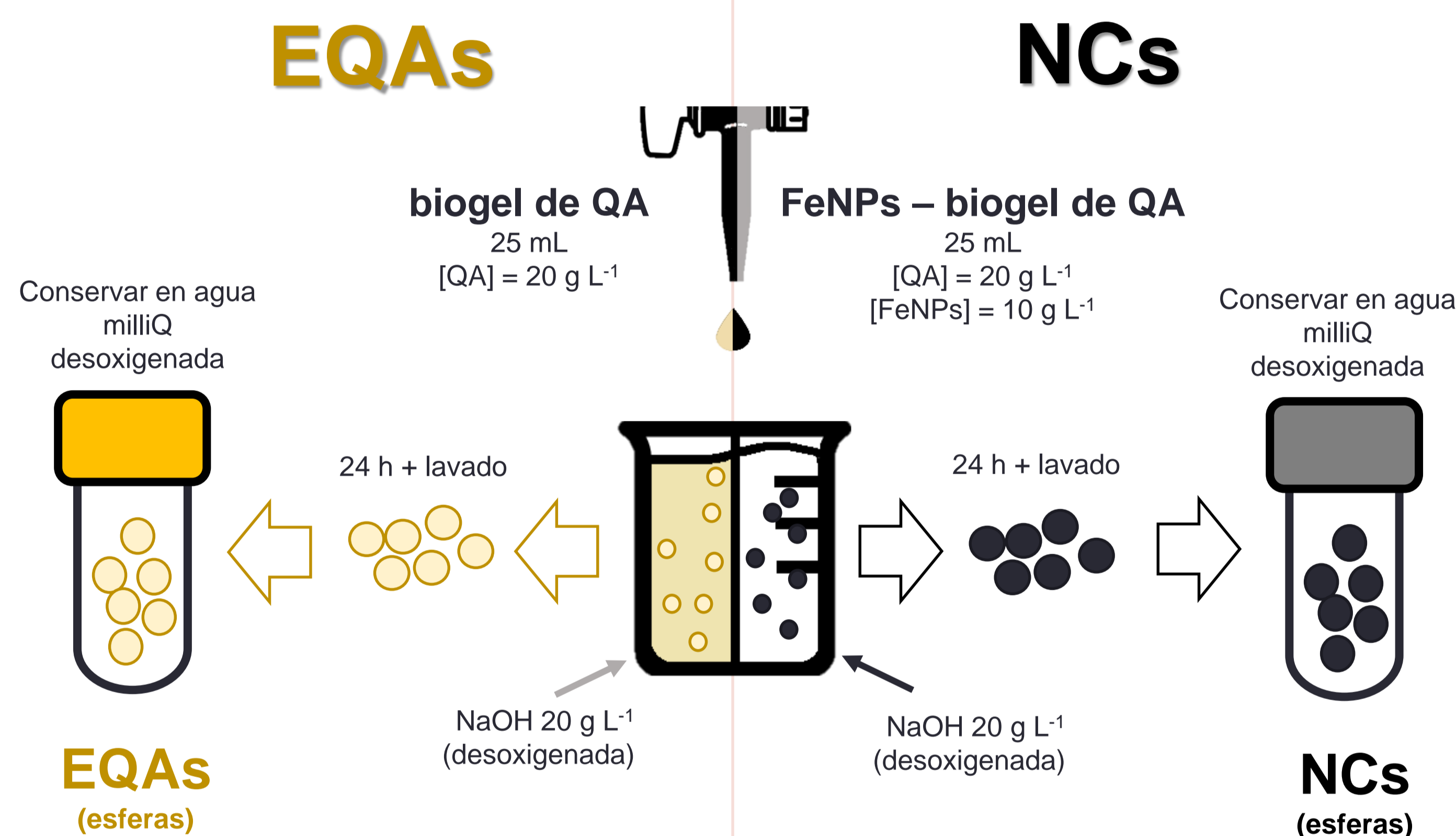
³ Centro Tecnologías Químicas, FRBA-UTN, Medrano 951, 1179, CABA, Argentina.

danielrychluk@gmail.com

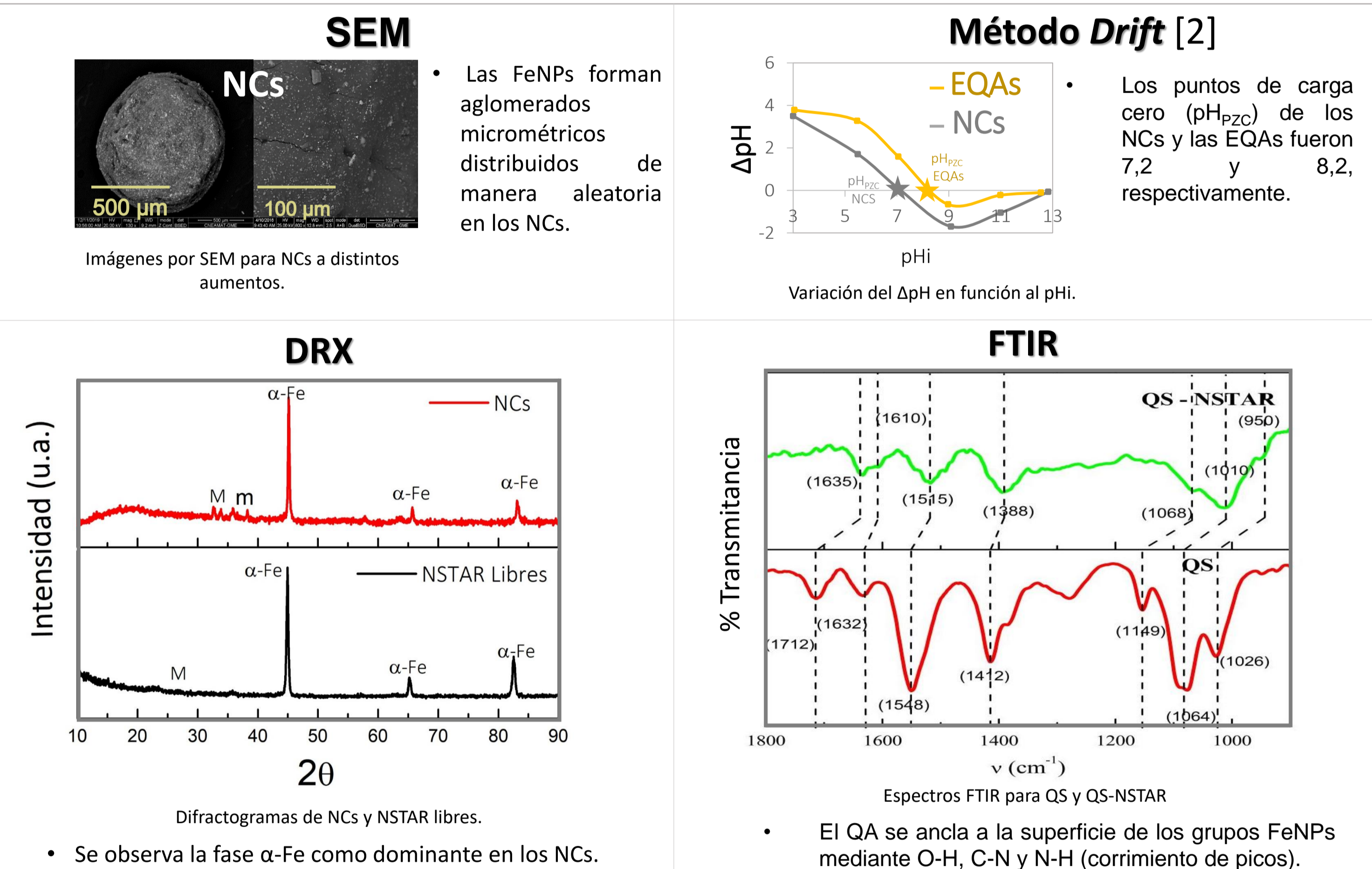
INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta el desarrollo y la caracterización de esferas de quitosano de alto peso molecular (QA), a las que denominamos (EQAs) y de nanocompuestos (NCs) esféricos consistentes en nanopartículas de hierro cerovalente comerciales (FeNPs, comercialmente NSTAR) inmovilizadas en QA. Ambos materiales se han diseñado para la remoción de contaminantes acuosos, específicamente para la remoción de U(VI). El objetivo de este estudio es comparar el rendimiento de remoción de U(VI) de los NCs con el de las EQAs. Es reconocido en bibliografía que el quitosano presenta buenas cualidades para remover metales pesados en aguas [1], sin embargo, resulta de interés evaluar el efecto del agregado de un segundo agente de remoción al sistema para el tratamiento de U(VI), como es el caso de las FeNPs.

SÍNTESIS



CARACTERIZACIÓN

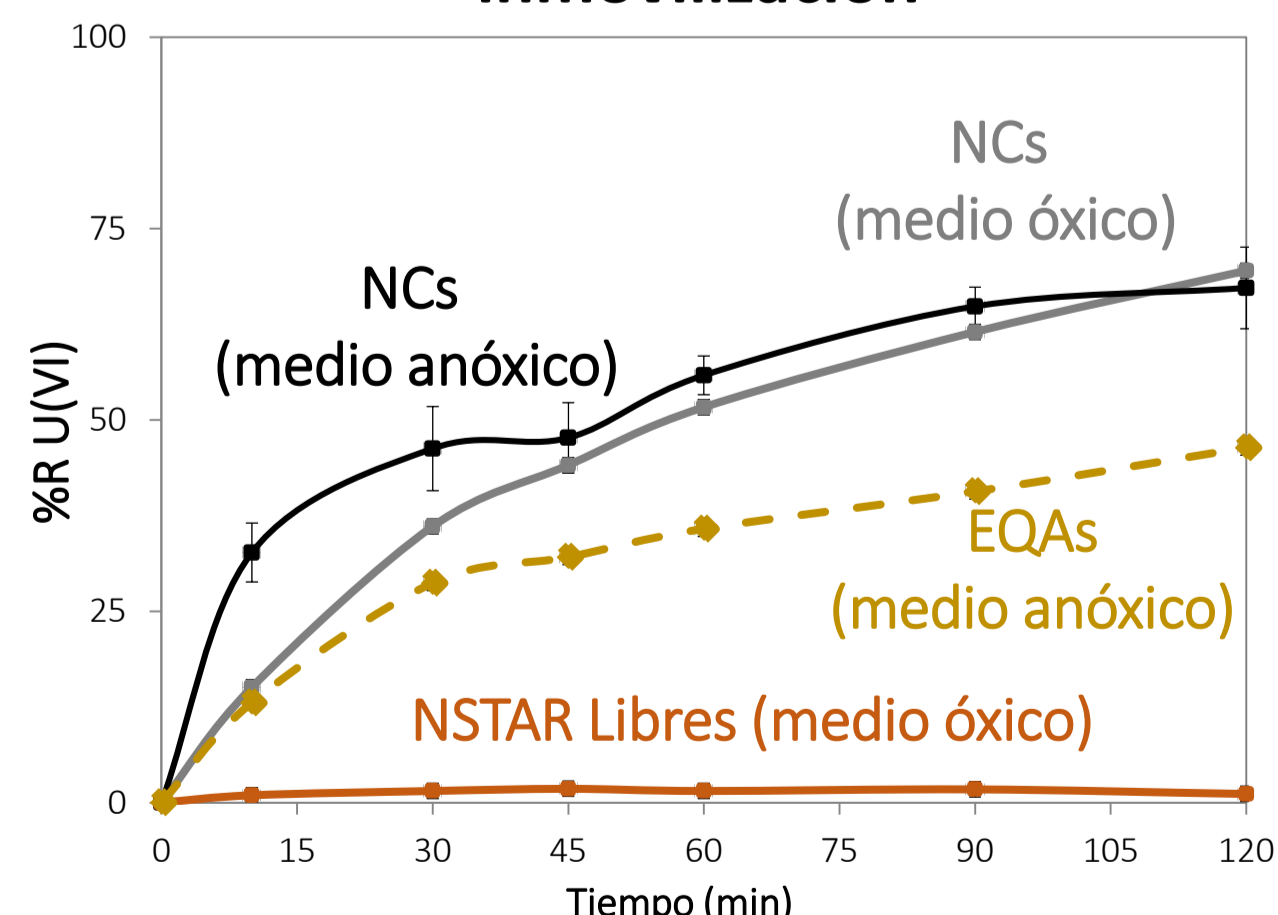


REMOCIÓN DE U(VI)

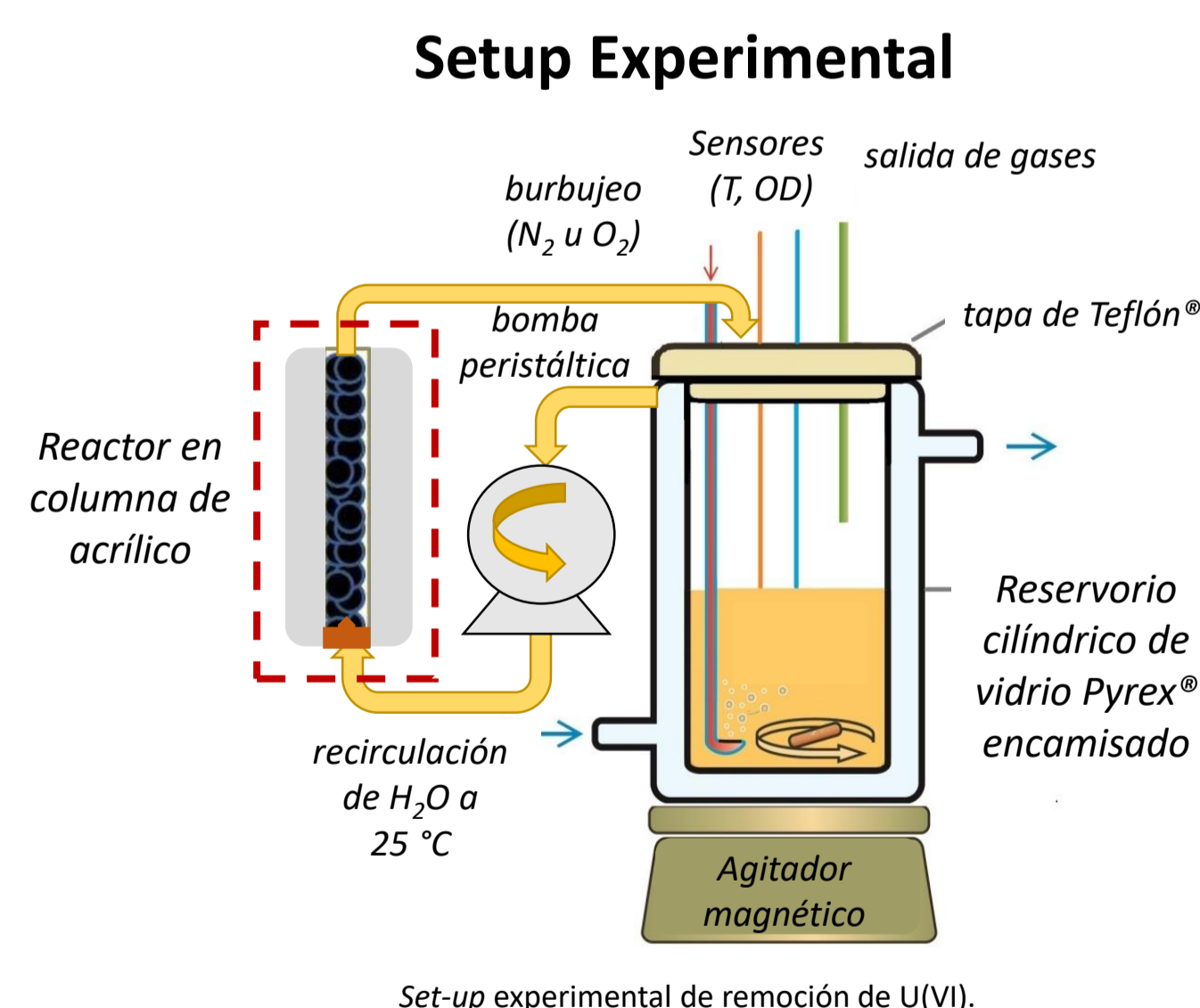
CINÉTICAS DE REMOCIÓN DE U(VI)

Condiciones iniciales			
[U(VI)] ₀	0,25 mM	Material de remoción	NCs EQAs NSTAR libres
pH	5,5 - 7 - 9 y 11 (Inicial)	Atmósfera	Óxica (sin burbujeo) y anóxica (con burbujeo de N ₂)
Tiempo	120 min		

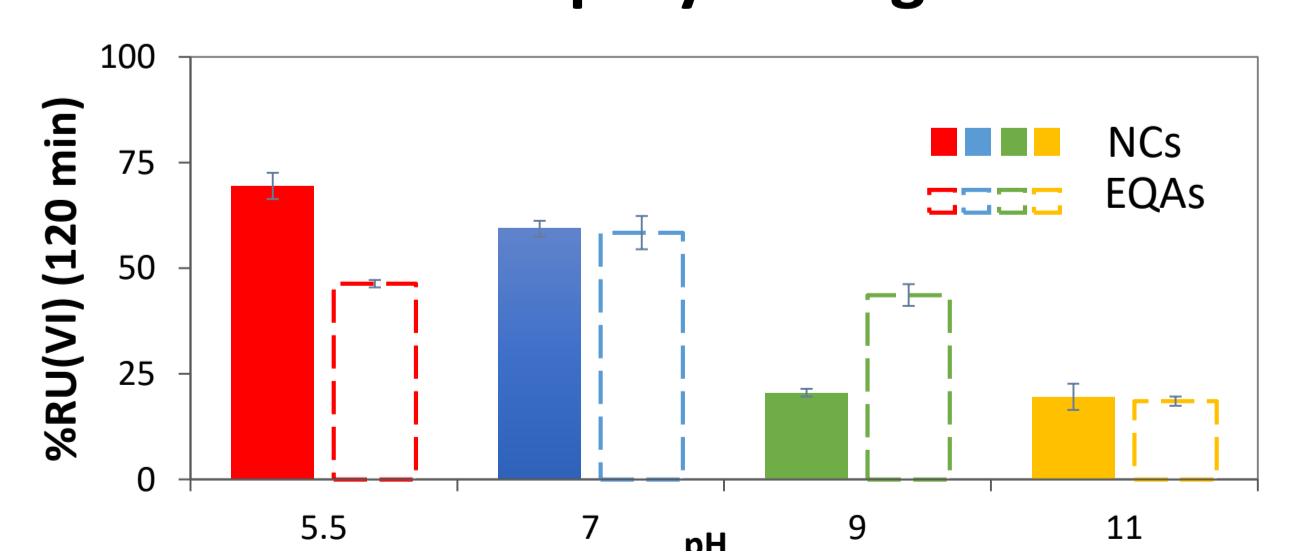
Influencia del oxígeno disuelto y la inmovilización



- La presencia de oxígeno disuelto no afecta la capacidad de remoción (%RU(VI)) de los NCs.
- La NSTAR libres no removieron U(VI) en las condiciones ensayadas



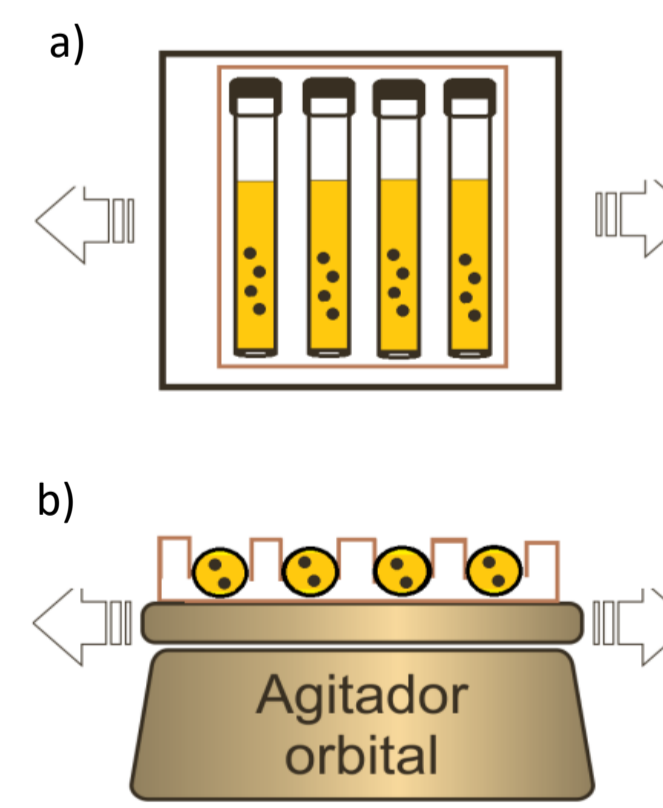
Influencia del pH y la carga de NSTAR



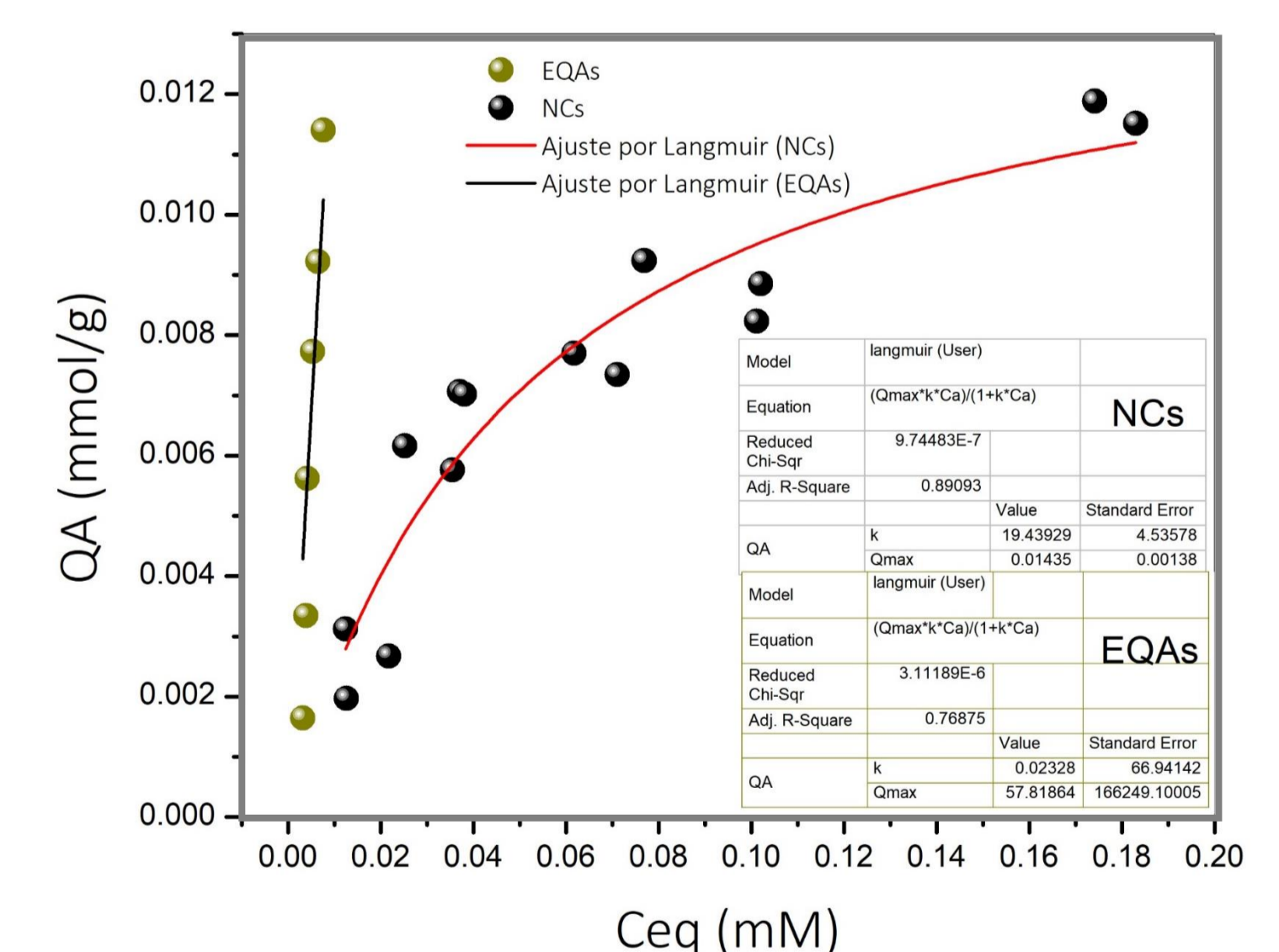
- El valor máximo de %RU(VI) usando NCs fue del 70% a pH 5,5, mientras que para las EQA fue del 58% a pH 7.

ISOTERMAS DE REACCIÓN DE U(VI)

Setup Experimental

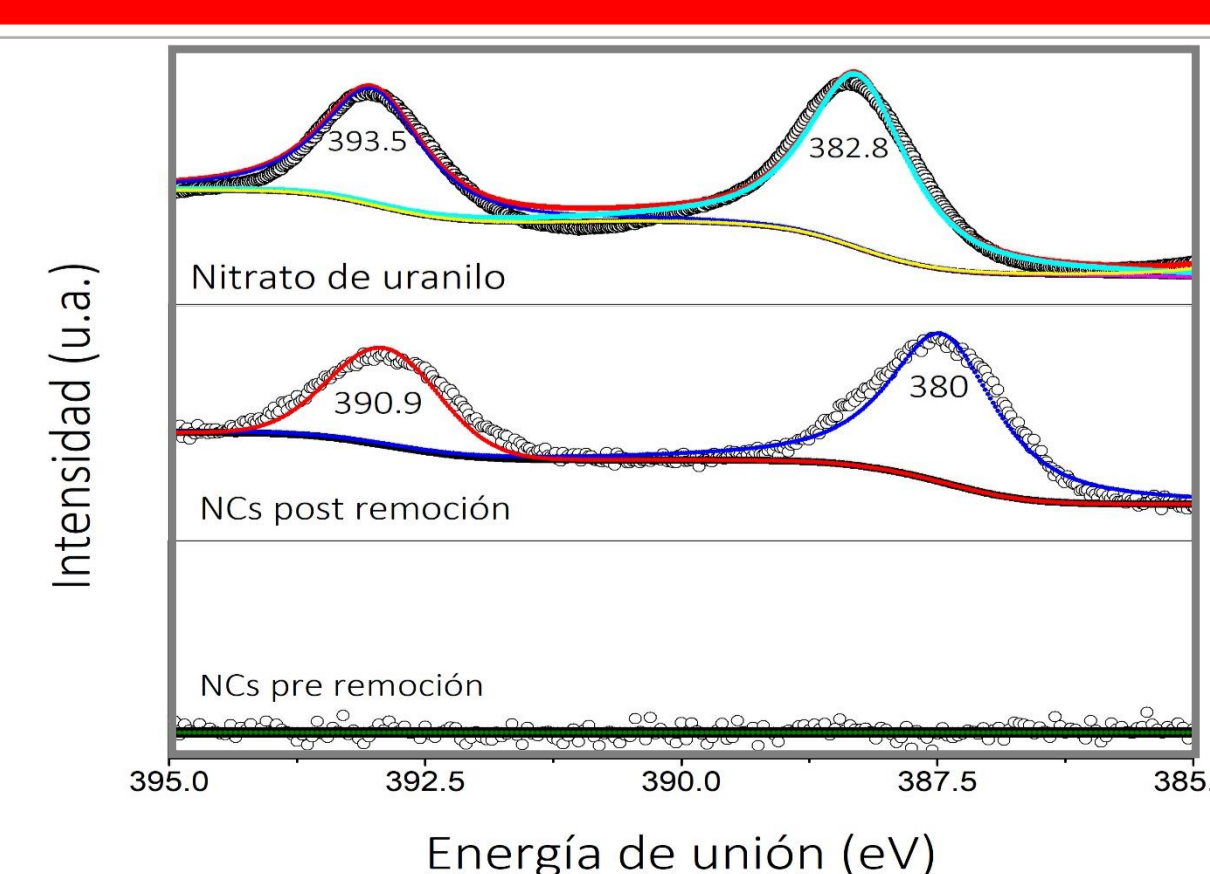


Condiciones iniciales					
M NCs	0,625 g	Materiales de remoción	NCs EQAs	V sn	25 mL
pH	5,5	Atmósfera	Óxica (sin burbujeo)	[U(VI)] ₀	10 – 100 ppm
				Tiempo	24 h



- Mayor capacidad de remoción de U(VI) con las EQAs que, con los NCs, alcanzándose valores de 15,12 $\mu\text{mol U(VI)/g EQA}$ y 11,5 $\mu\text{mol U(VI)/g NC}$.

ESTUDIO POR XPS



- Se identificó la presencia de U(VI) retenido en los NCs post remoción, en correspondencia con el espectro de la sal de nitrato de U.

CONCLUSIONES

Se logró optimizar la síntesis de NCs y esferas de QS (EQAs).

NCs: esferas milimétricas con aglomerados micrométricos de FeNPs aleatoriamente distribuidos.

En cuanto a la remoción de U(VI), se obtuvo una mayor capacidad de remoción de U(VI) con las esferas de QSA que con los NCs en 24 h, en contrapartida con los resultados de experimentos cinéticos en 2 h de reacción a pH 5,5.

¿Por qué remueven más las EQAs que los NCs?

hipótesis
A) Redisolución de U(VI) en 24 h.[3]
B) Menor masa de QSA disponible en los NCs para la adsorción de UO_2^{2+} . [4]

REFERENCIAS

- [1] Liu, L. y col. *Frontiers in Chemistry* **607** (2019).
- [2] Ai, L. y col. *Journal of Hazardous Materials* **198** (2011) 282–290.
- [3] Crespi, J., *Chemical Engineering Transactions* **47** (2016) 265-270.
- [4] Shehzad, H. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* (2018) 315:195–206.