

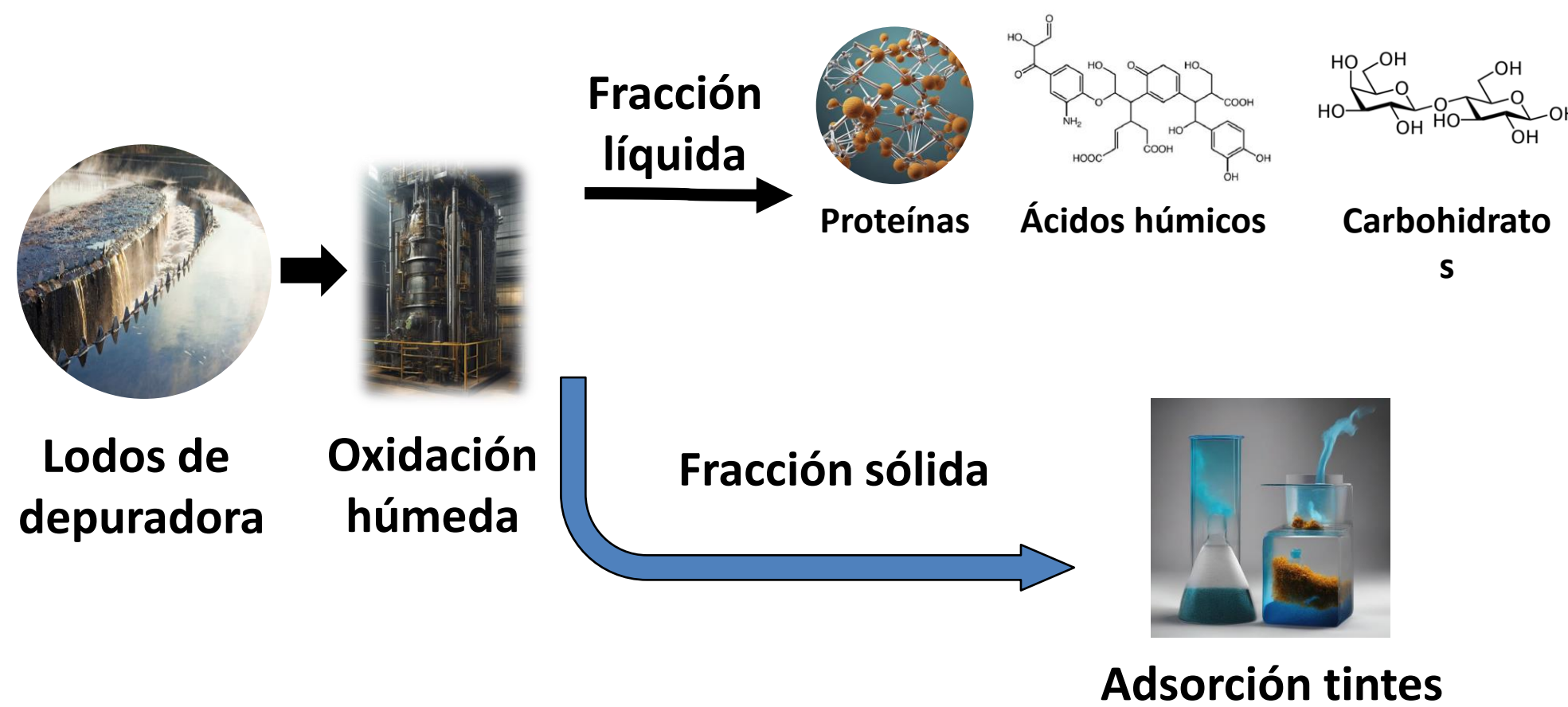
Valorización de la fracción sólida de lodos residuales pretratados para la eliminación de tintes catiónicos: enfoque mono-adsorbato y multi-adsorbato.

Introducción y Objetivo

Los **tintes** se utilizan en el **teñido** de los **tejidos**, aunque un 10-15% de estos tintes **no se adhiere completamente** y se desecha, afectando al **medioambiente** por su **toxicidad** [1]. Para su eliminación, se emplean técnicas como adsorción, oxidación y tratamientos de tipo biológico, destacando la adsorción por su simplicidad y relación coste-efecto. Diferentes materiales como el quitosano, cáscara de coco y residuos agrícolas han demostrado ser efectivos en la eliminación de tintes [2].

El **uso** de **lodos residuales tratados hidrotérmicamente** para la obtención de **bioadsorbentes** ofrece una **solución novedosa**. Así, procesos como la oxidación húmeda (OH) pueden tratar estos lodos, obteniéndose fracciones sólidas con grupos funcionales como hidroxilo, carboxilo, amida y fosfato, que favorecen la adsorción de los tintes [3].

En este estudio, se evaluó la **capacidad de la fracción sólida del lodo tratado hidrotérmicamente** como **adsorbente** para tintes **catiónicos** como el azul de metileno y la safranina, **analizando** su **composición, estructura, textura y morfología**, así como el **equilibrio, cinética y mecanismo** que rige la **adsorción**.

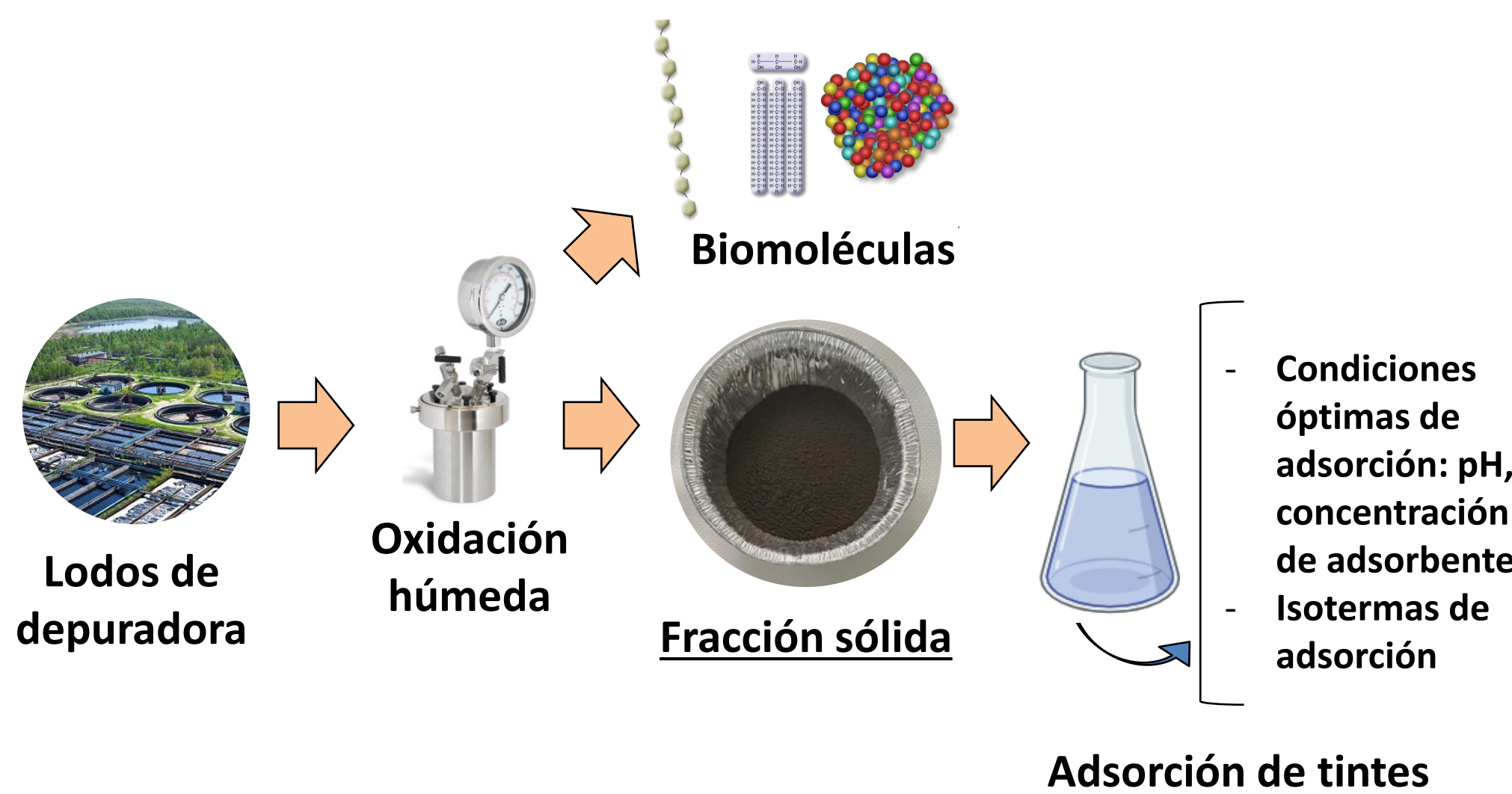


Materiales y métodos

Oxidación húmeda y adsorción

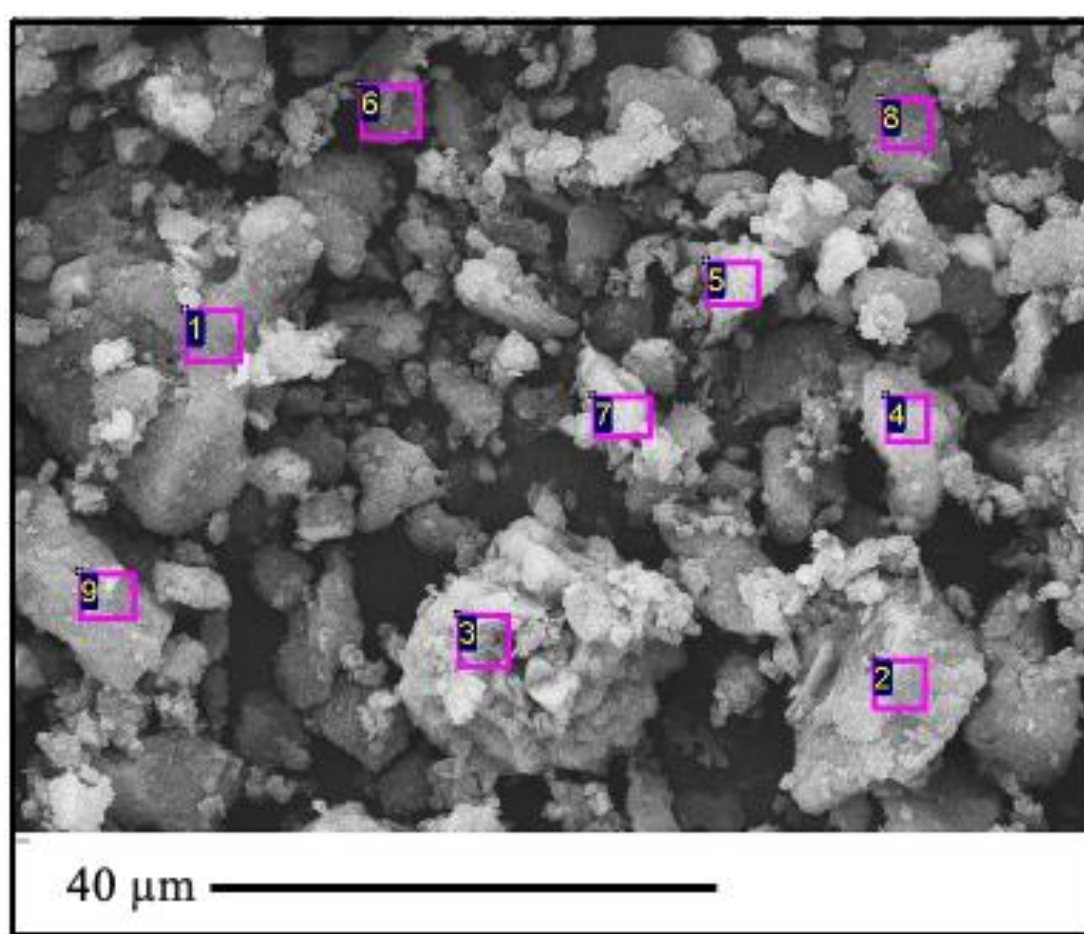
Los experimentos de **oxidación húmeda** se llevaron a cabo en un reactor de acero inoxidable de 1 L, a **160°C y 97 min**. Se determinó el **contenido de proteínas, sustancias húmicas y carbohidratos** en la **fracción líquida** del lodo tras el tratamiento hidrotérmico, así como la concentración de sólidos suspendidos totales (SST) y volátiles (SSV).

Azul de metileno (AM) y **safranina (SA)** fueron los tintes usados como **compuestos modelo**. La **fracción sólida** obtenida tras el tratamiento de oxidación húmeda fue utilizada como **biosorbente** y **caracterizada** en términos de **composición, estructura, textura y morfología**.



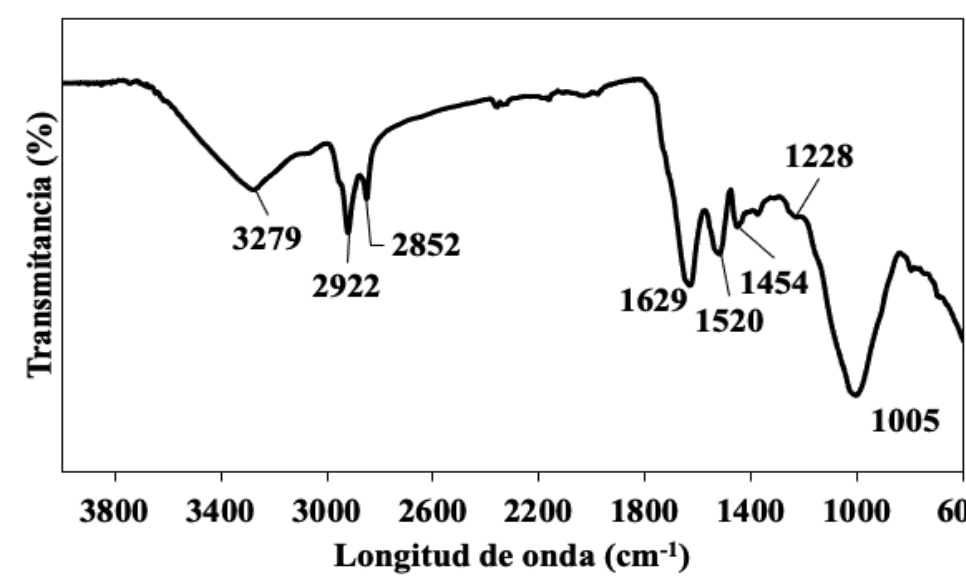
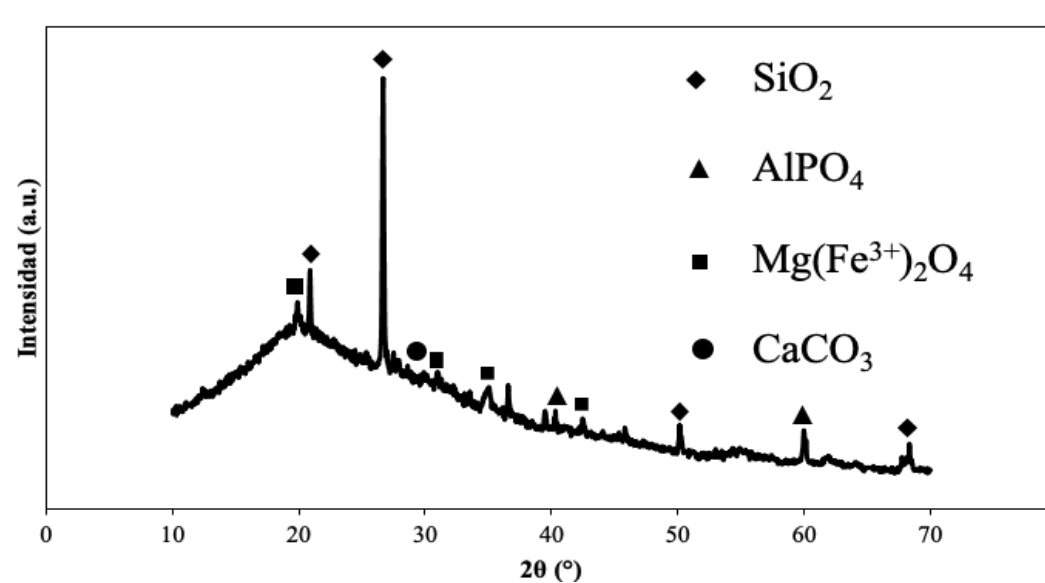
Caracterización del adsorbente

Composición

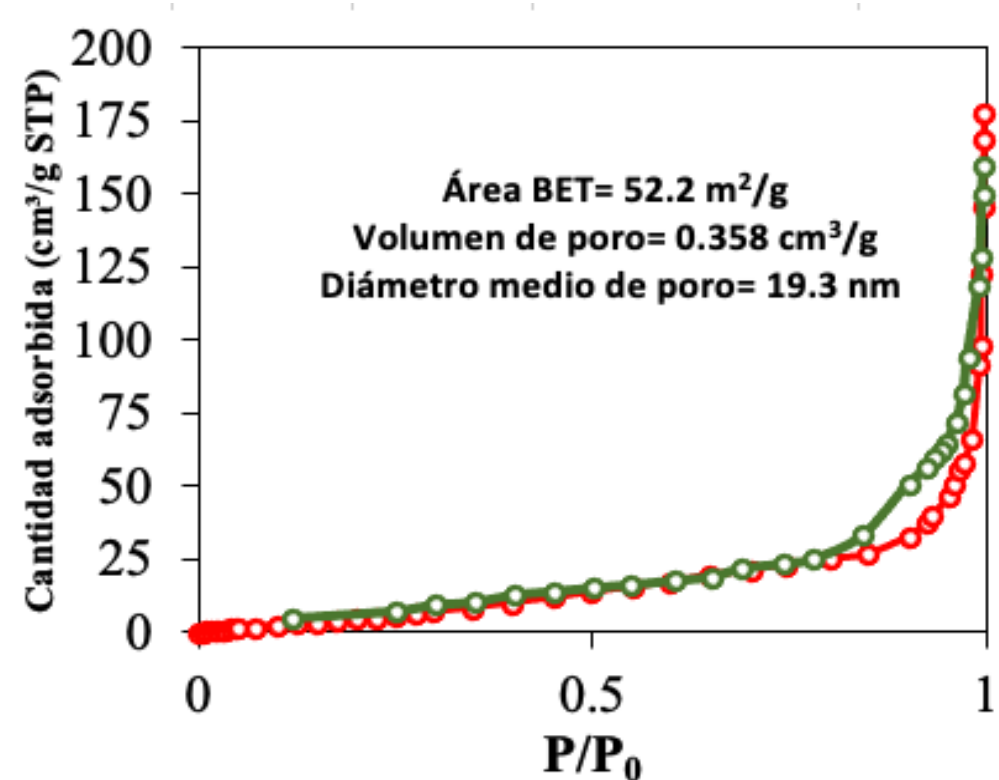


Elemento	Peso (%)
C	44 ± 2
O	33 ± 2
N	10 ± 2
Fe	3.2 ± 0.2
P	2.5 ± 0.3
Ca	0.5 ± 0.1
S	0.36 ± 0.07
Si	1.00 ± 0.2
Al	0.7 ± 0.2
Mg	0.18 ± 0.03

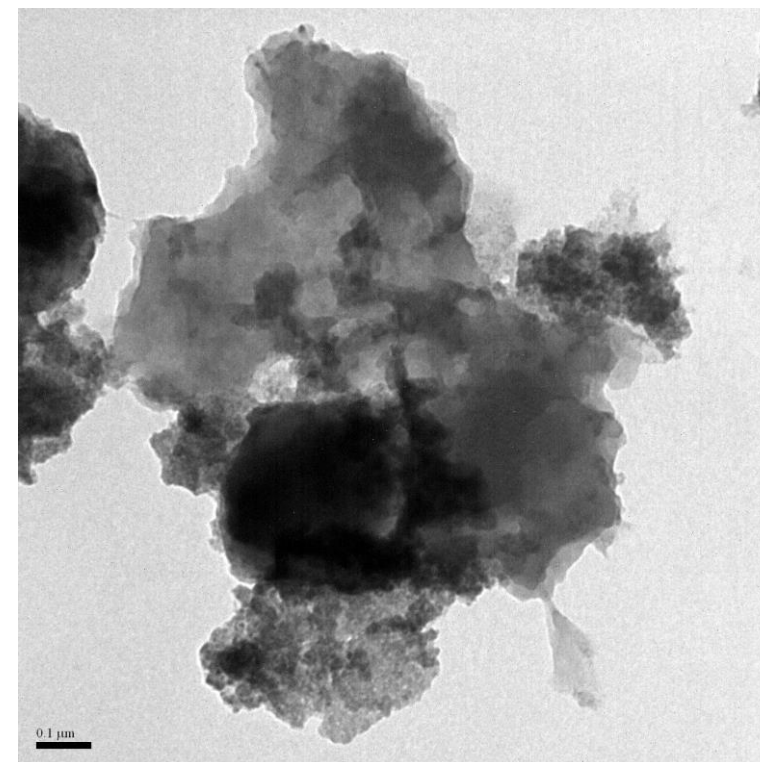
Estructura



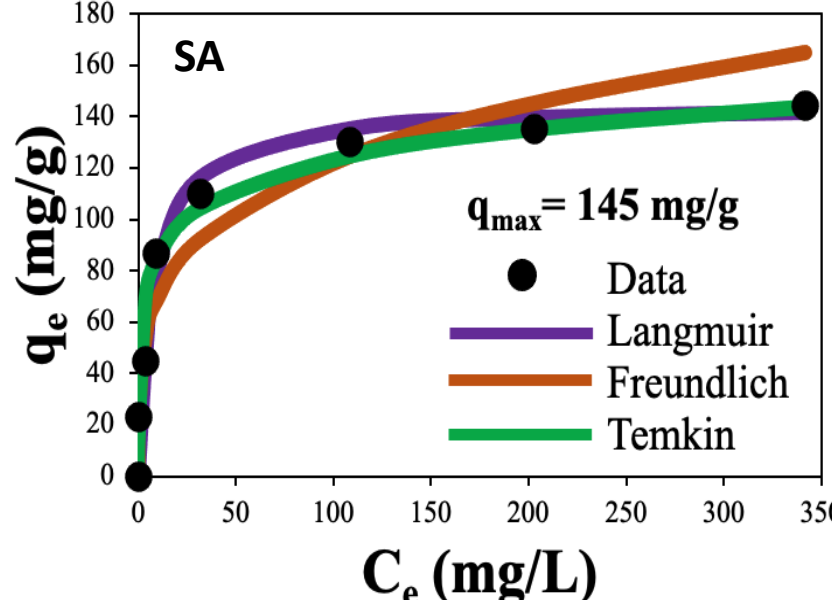
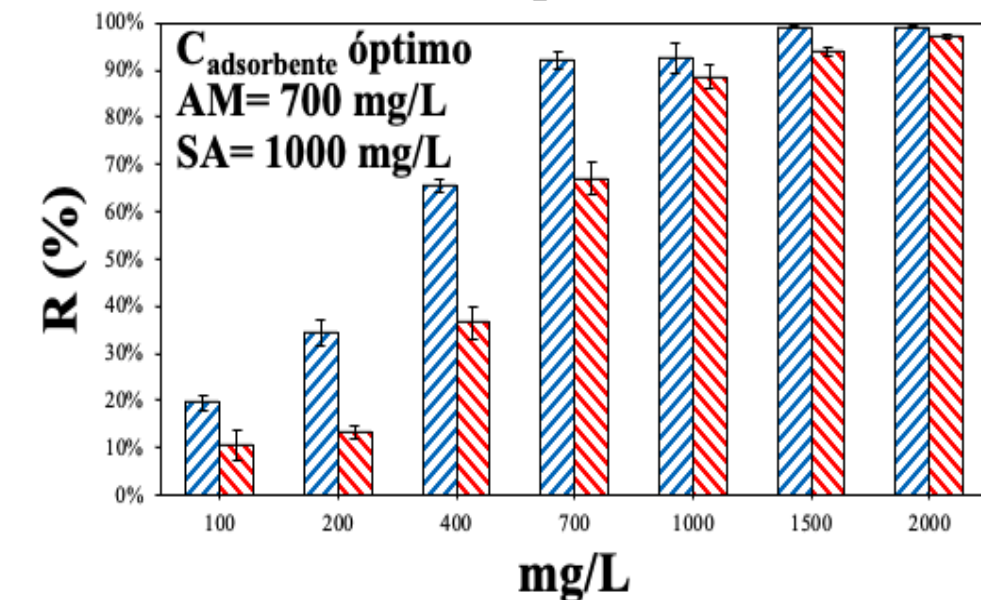
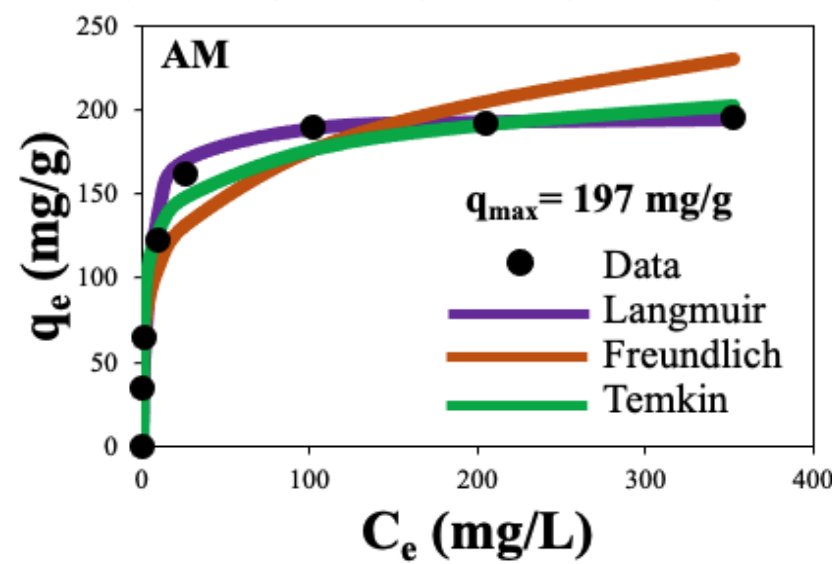
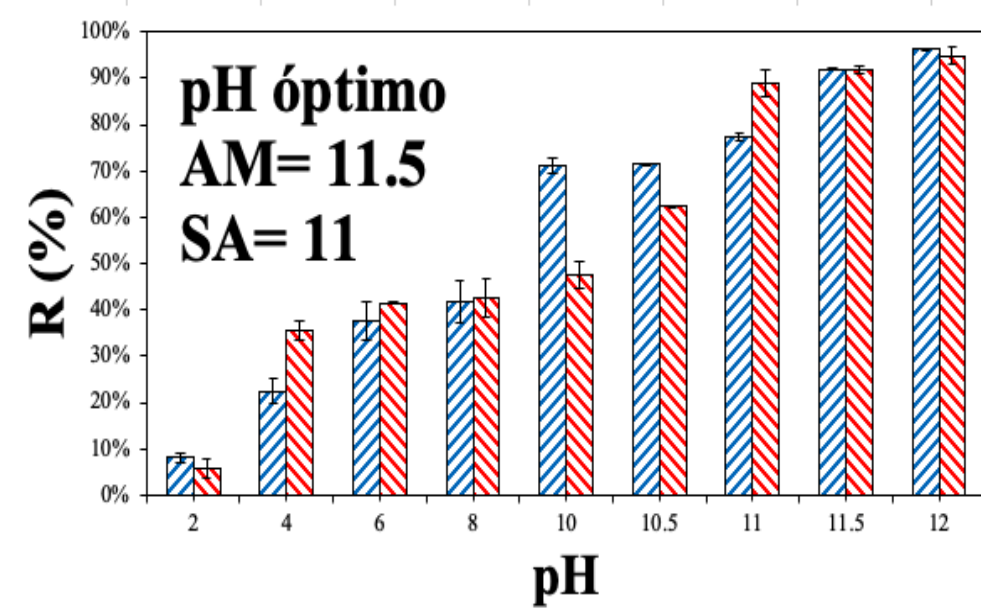
Textura



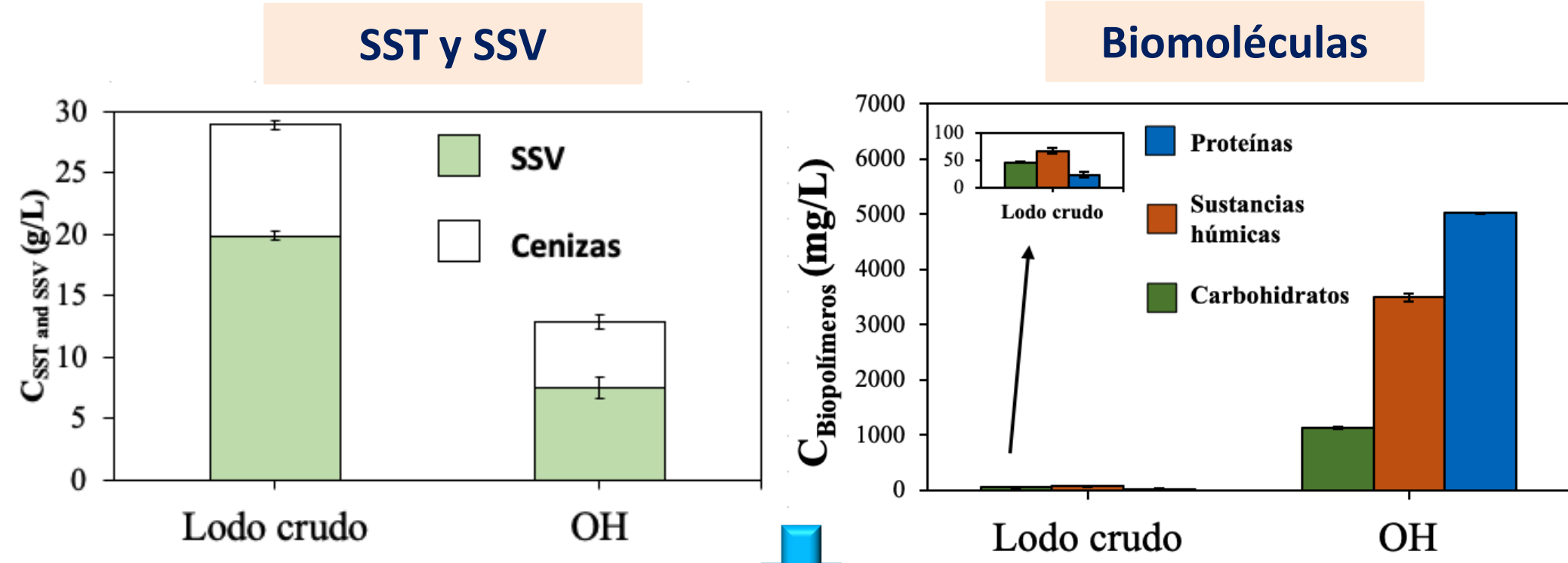
Morfología



Mejores condiciones de adsorción e isoterma

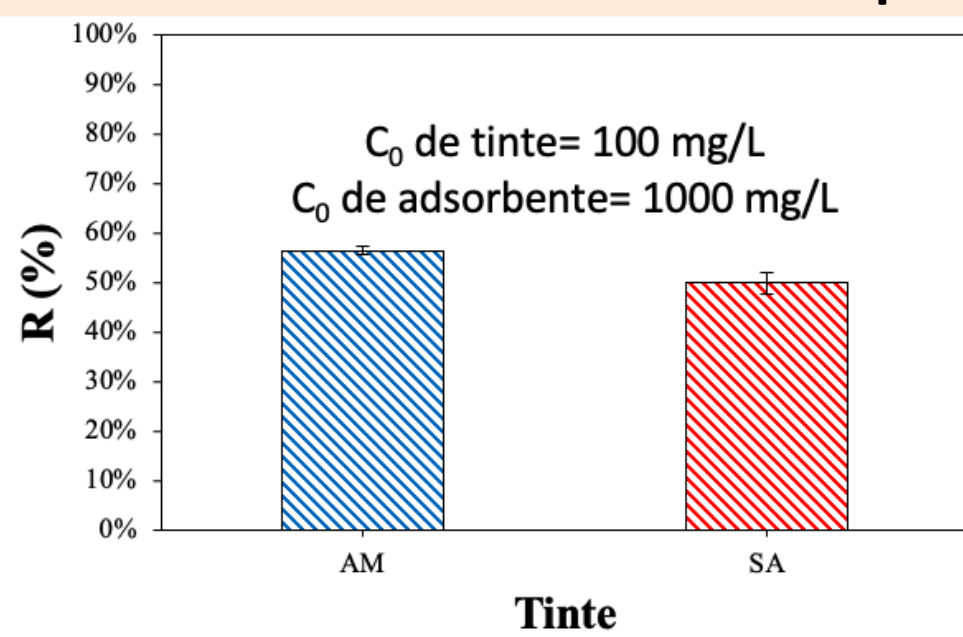


Resultados y discusión



Después del proceso de oxidación húmeda, la materia orgánica (SSV) se redujo un 62% debido a las altas temperaturas y los radicales oxidativos. En la fase líquida, los biopolímeros se incrementaron considerablemente, llegando a rendimientos de 253, 176 y 57 mg/gSSV₀ para proteínas, sustancias húmicas y carbohidratos

Remoción de tintes catiónicos usando la fracción sólida del lodo tratado por OH



CONCLUSIONES

- El estudio demostró que las condiciones utilizadas en la OH (160°C y 97 min) fueron adecuadas para lograr un compromiso entre biomoléculas solubilizadas y la obtención de una fracción sólida con propiedades adsorbentes para la eliminación de tintes.
- Las capacidades de adsorción máximas fueron 197 y 145 mg/g para AM y SA, respectivamente, ajustándose el equilibrio de la adsorción al modelo de Langmuir.

Bibliografía

- [1] B. Lellis, C.Z. Fávaro-Polonio, J.A. Pamphile, J.C. Polonio, Effects of textile dyes on health and the environment and bioremediation potential of living organisms, Biotechnology Research and Innovation 3 (2019) 275–290.
- [2] K.A. Adegoke, O.S. Bello, Dye sequestration using agricultural wastes as adsorbents, Water Resour Ind 12 (2015) 8–24. <https://doi.org/10.1016/j.wri.2015.09.002>.
- [3] F. Liu, S. Teng, R. Song, S. Wang, Adsorption of methylene blue on anaerobic granular sludge: Effect of functional groups, Desalination 263 (2010) 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2010.06.026>.