

Síntesis de Nanopartículas Magnéticas: Escalado y Evaluación

ALBA, Sofía S.^{a,b} ; CONIGLIO, Romina O.^{a,b} ; ZAPATA, Pedro D.^{a,b} y RODRÍGUEZ, María D.^{a,b}

a. Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Laboratorio de Biotecnología Molecular, Instituto de Biotecnología Misiones "Dra. María Ebe Reca" (INBIOMIS) Ruta Nacional N° 12, km 7,5, Misiones CP 3300, Argentina.

b. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. sofialba961@gmail.com

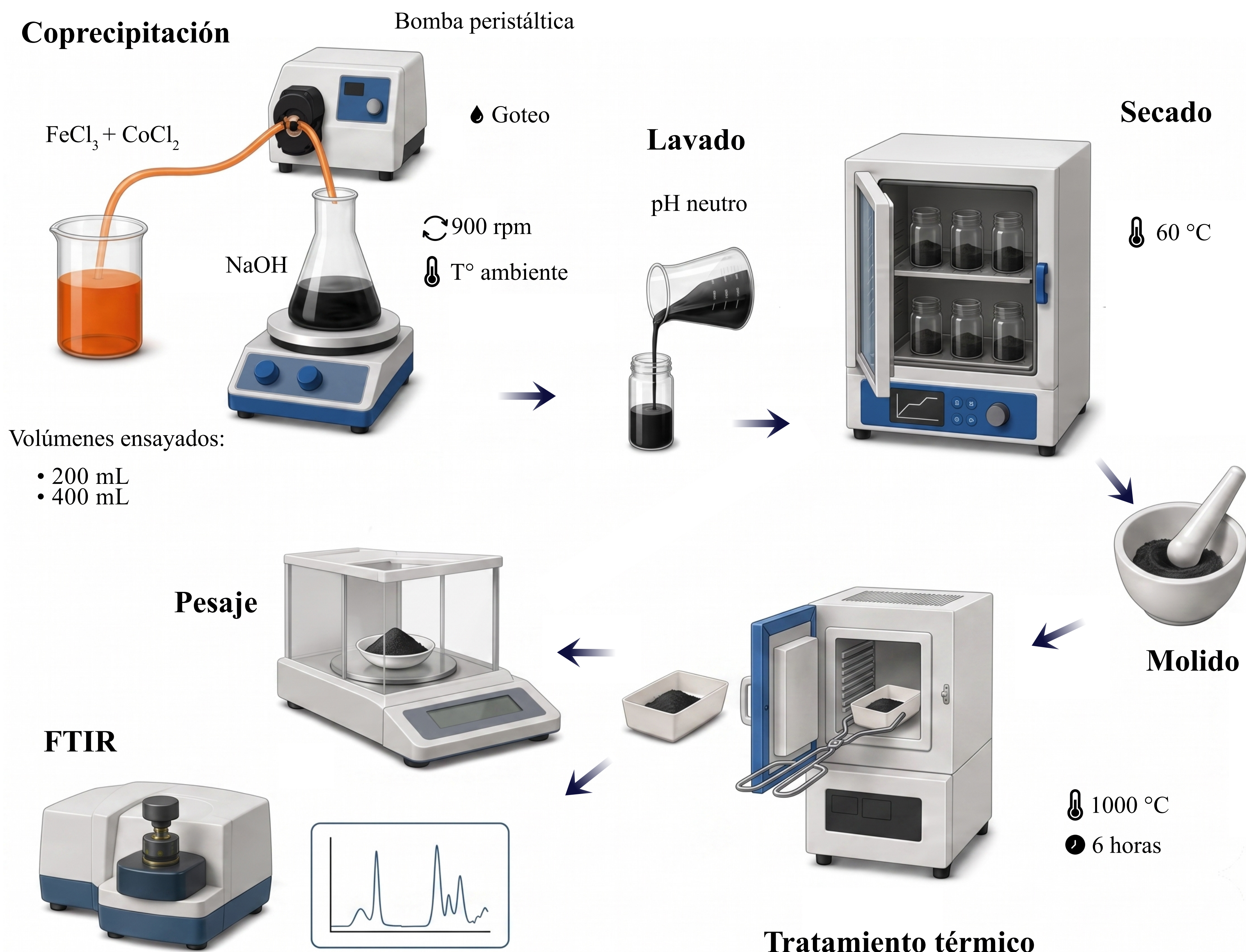
Introducción

Las nanopartículas magnéticas constituyen materiales de creciente interés debido a sus propiedades fisicoquímicas y sus numerosas aplicaciones biotecnológicas. Entre ellas, las nanopartículas magnéticas de ferrita de cobalto destacan por su elevada estabilidad química y sus propiedades magnéticas, las cuales permiten su recuperación de manera sencilla mediante la aplicación de un campo magnético externo. Sin embargo, su aplicación requiere de protocolos de síntesis reproducibles y escalables que permitan obtener mayores cantidades sin alterar sus características.

Objetivo

Evaluar el escalado y la reproducibilidad del proceso de obtención de nanopartículas magnéticas de ferrita de cobalto a diferentes volúmenes de reacción, mediante análisis gravimétrico y caracterización de la identidad estructural.

Materiales y Métodos



Resultados y Discusión

Tabla 1. Rendimiento gravimétrico promedio y error estándar para cada volumen de síntesis.

Síntesis	Promedio (g)	Error (g)
1	4,110 ±	0,071
2	8,523 ±	0,095

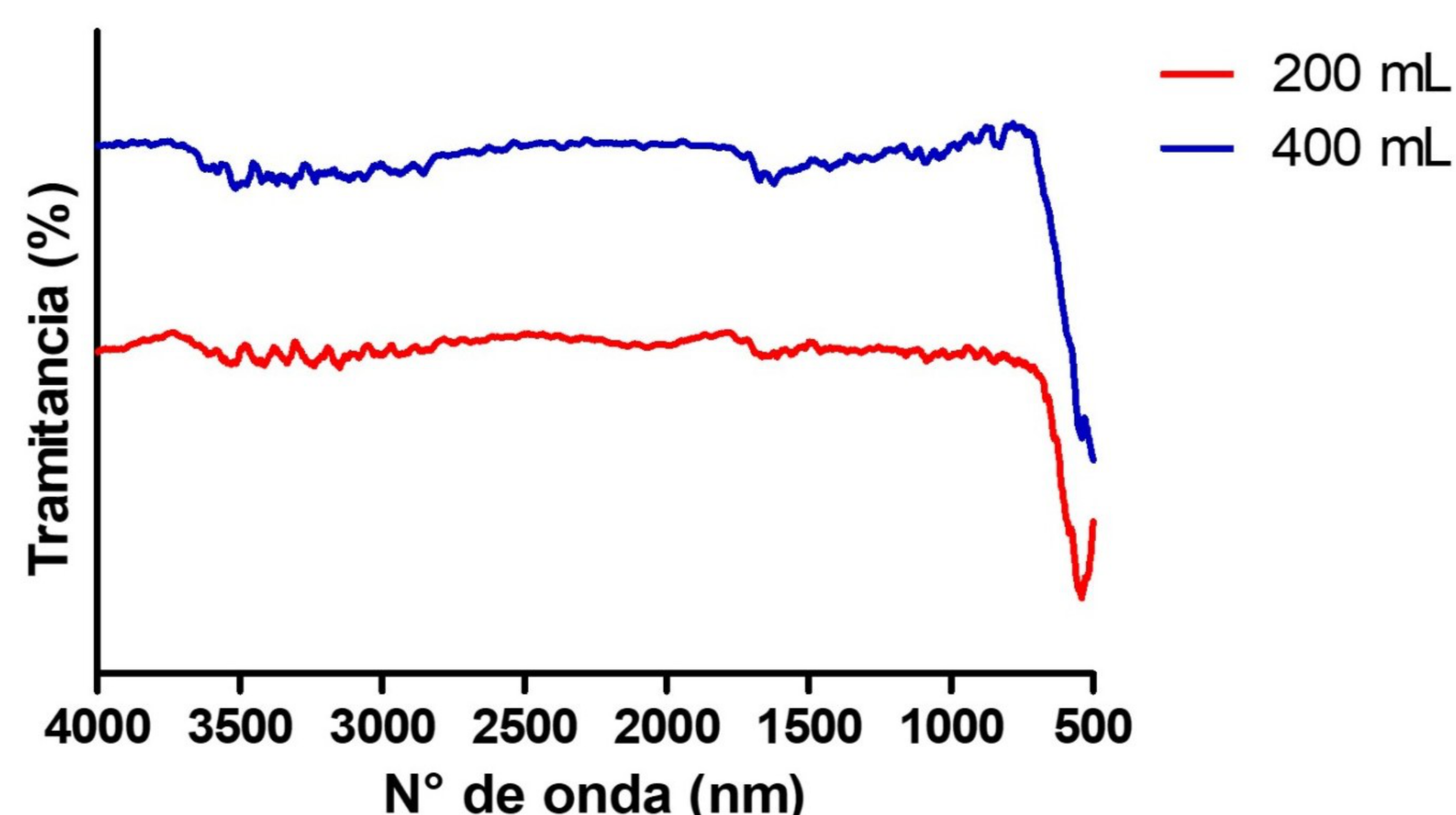


Figura 1. Espectros FTIR para cada síntesis.

Los rendimientos gravimétricos obtenidos exhiben relación directamente proporcional al volumen de reacción. Esto indica que el proceso de coprecipitación escala de manera lineal bajo las condiciones ensayadas, sin pérdidas significativas de rendimiento asociadas al aumento de escala. Los errores estándar bajos reflejan alta reproducibilidad entre las tres réplicas de cada condición, lo que confirma la robustez y consistencia del protocolo empleado. Los espectros FTIR obtenidos para ambas síntesis presentan un perfil similar entre sí, lo que sugiere que el escalado del volumen de reacción no alteró la composición química de las nanopartículas magnéticas.

Conclusiones

- El método de coprecipitación química permitió sintetizar nanopartículas magnéticas de CoFe₂O₄ de manera eficiente y reproducible.
- El escalado de 200 mL a 400 mL resultó en un rendimiento gravimétrico proporcional al volumen empleado, sin pérdidas asociadas al aumento de escala.
- Los bajos errores estándar obtenidos evidenciaron la alta reproducibilidad entre réplicas.
- Los espectros FTIR mostraron picos que corresponden a las vibraciones características los enlaces metal-oxígeno (M-O) presentes en las nanopartículas magnéticas de ferrita de cobalto.