

NANOPARTÍCULAS FLUORESCENTES PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS

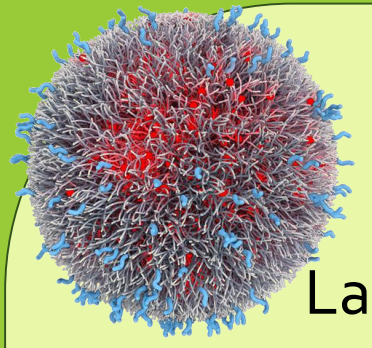
Trabajo de Fin de Grado Julio 2019

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

Autor: Rihab Elfettahi Yacoubi



Introducción



Composites

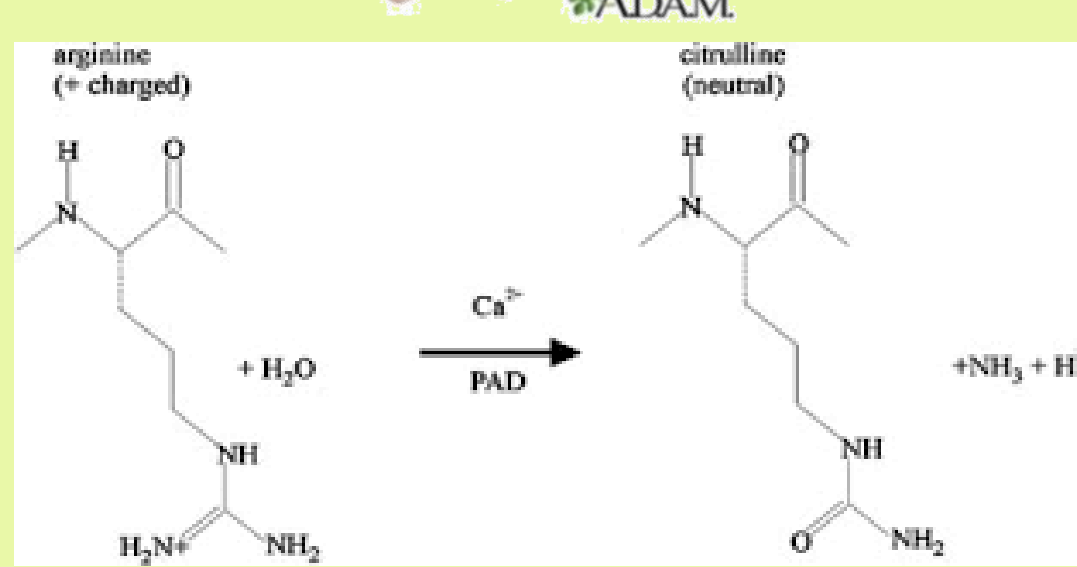
De base de carbón

Dendrimeros

De base metálica

Las **nanopartículas** nos abren un nuevo horizonte ya que podemos combinarlas con marcadores y detectar de forma precoz las enfermedades.

La **artritis reumatoide (AR)** es una enfermedad que cursa con inflamación crónica de las articulaciones y se caracteriza por la presencia de autoanticuerpos. Los **ACPA** van dirigidos contra **péptidos citrulinados**, generados durante en la AR.



•Citrulinación

Autoanticuerpos	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Factor reumatoide	65-80%	85%
Anti-péptidos citrulinados (CCP)	60-80%	95-98%
Anti-colágeno tipo II	30%	No evaluado

•Sensibilidad y especificidad de autoanticuerpos en la AR

Nanopartículas de Au o Ag

Quantum dots

Objetivos

El **objetivo principal** es el desarrollo de una UCNP teórica para la detección de ACPA específicos de la AR. Como objetivos secundarios tenemos:

- Importancia de las nanopartículas en medicina.
- Conocer las matrices de la UCNP.
- Desarrollar la conversión ascendente, en concreto la ETU.
- Conocer los lantánidos y su implicación en las UCNP.
- Visión general de la AR y los biomarcadores usados en su diagnóstico.

Metodología

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en publicaciones nacionales e internacionales. Se han consultado revistas científicas, tesis doctorales y libros específicos de este campo. Las plataformas más usadas han sido:

Nanoscale

ACS Publications
Most Trusted. Most Cited. Most Read.

Arthritis Care & Research

AMERICAN COLLEGE OF RHEUMATOLOGY

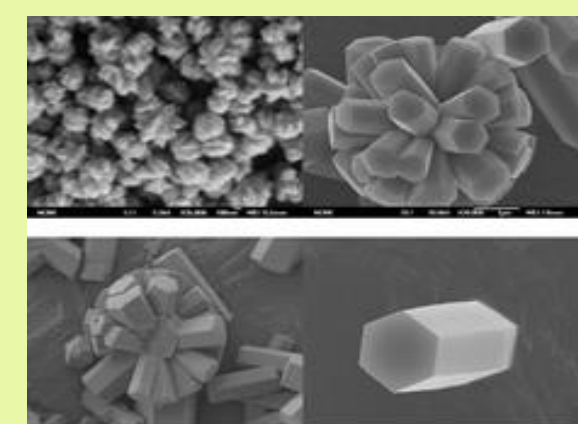
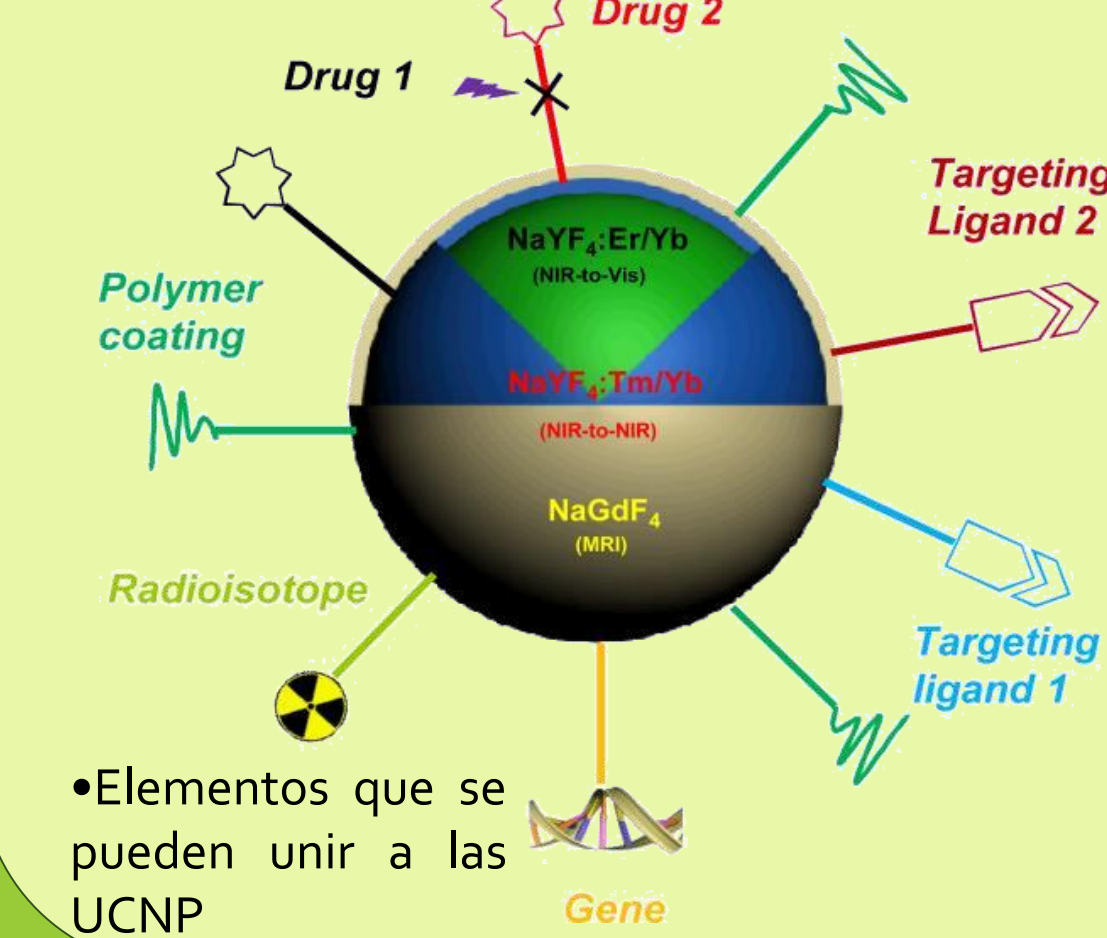
ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES

PubMed.gov

CATÁLOGO CISNE BUC

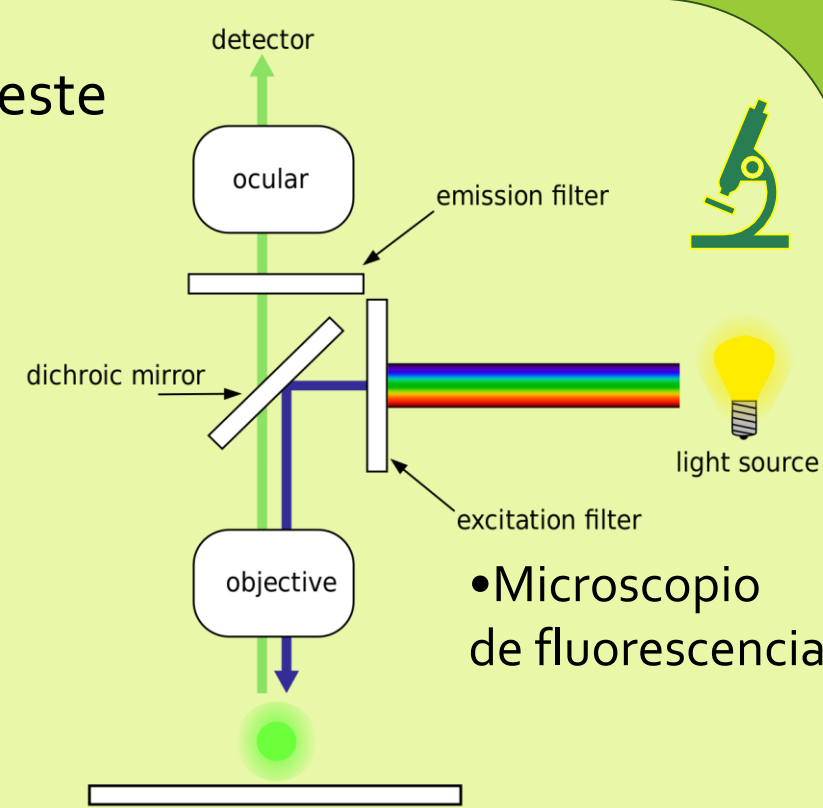
Resultados y discusión

Las nanopartículas luminiscentes (UCNP) son las que se usan en este sensor.



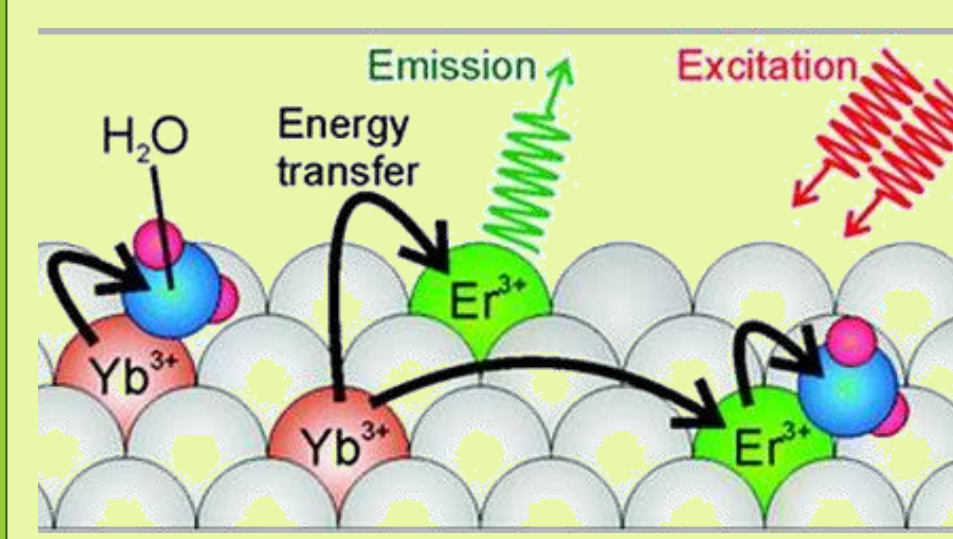
•β-NaYF₄ de simetría hexagonal

- Partes de la UCNP:
- β-NaYF₄ de simetría hexagonal
 - Lantánidos: Yb³⁺, Er³⁺
 - Cobertura con ácido poliacrílico (PAA)
 - Péptidos cíclicos citrulinados (CCP2)

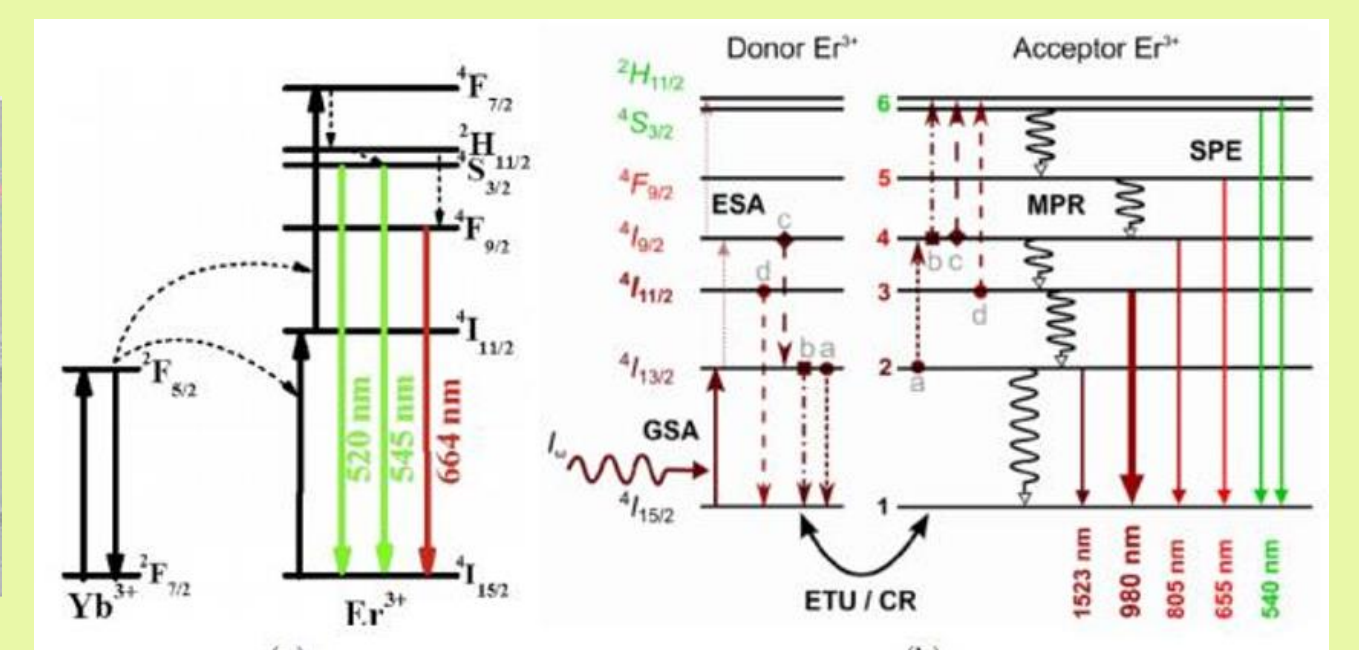


•Microscopio de fluorescencia

Conversión ascendente: absorción de un fotón por los lantánidos, excitando el sistema a un nivel superior de energía y que dure lo suficiente para ser excitado por otro fotón para que cuando el sistema decaiga al nivel fundamental de energía se emita un fotón con mayor energía que los absorbidos.

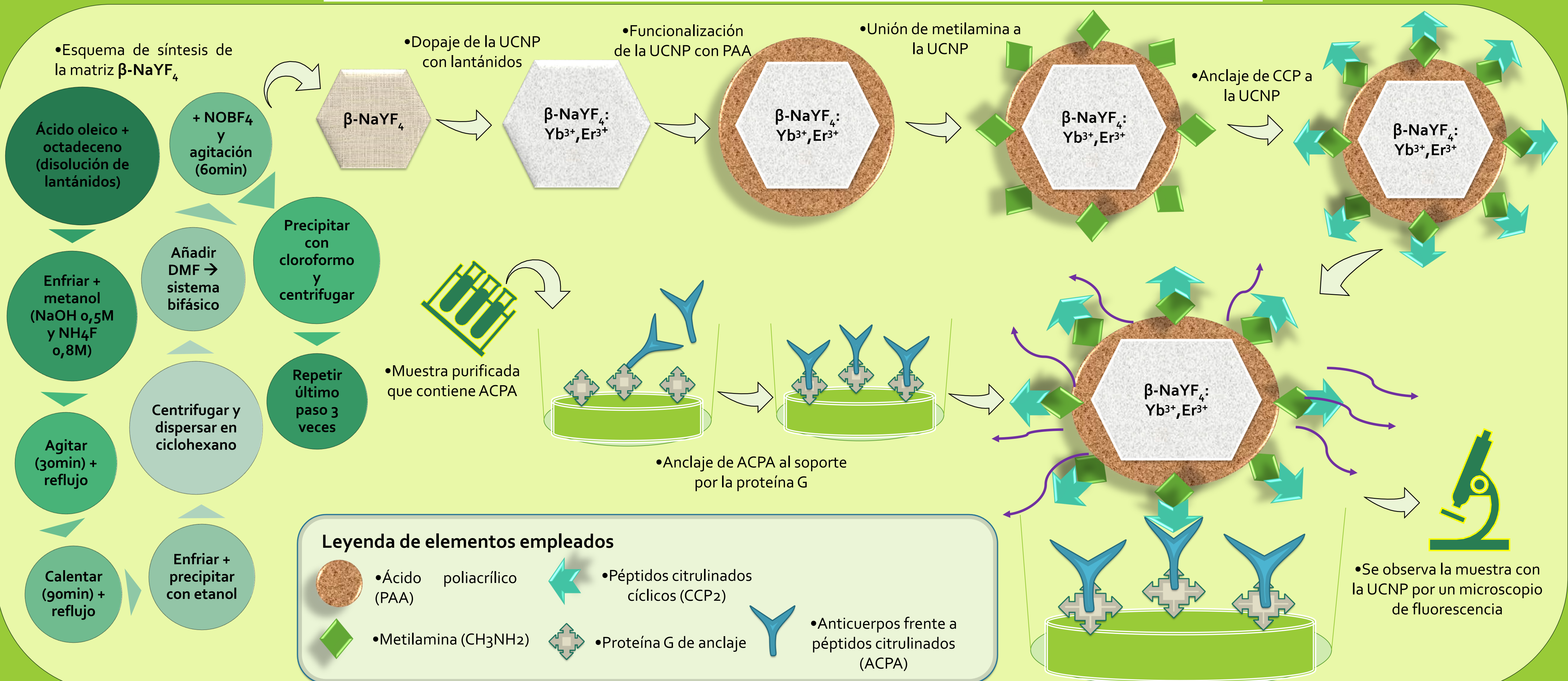


•Ejemplo de la conversión ascendente



•Proceso de ETU (Energy Transfer Upconversion)

Proceso de formación de la UCNP



Conclusiones

- UCNP compuesta por fase β de NaYF₄ y dopada con Yb³⁺ y Er³⁺ recubierta con PAA.
- La funcionalización superficial protege a la UCNP y permite el anclaje de los CCP2.
- CCP2 son sintéticos y específicos para detección de ACPA
- UCNP desarrollada está dirigida a detectar ACPA para diagnóstico de AR.
- El proceso se basa en la conversión ascendente, en concreto la ETU.

Bibliografía

Las principales fuentes bibliográficas son:

1. Mendez-Gonzalez, D; Laurenti, M; Latorre, A; Somoza, A; Vazquez, A; Negro, Al; López-Cabarcos, E; Calderón, OG; Melle, S; Rubio-Retama, J. "Oligonucleotide Sensor Based on Selective Capture of Upconversion Nanoparticles Triggered by Target-Induced DNA Interstrand Ligand Reaction" Applied Material and Interfaces, 2017. 9: 12272-12281
 2. Dawei, L; Chenchen, M; Suehyun, KC; Sungmo, A; Wounghang, P. "Experimental demonstration of plasmon enhanced energy transfer rate in NaYF₄:Yb³⁺,Er³⁺ upconversion nanoparticles". Scientific Reports, 2016. 6:18894
 3. Estebanez, N; González-Béjar, M; Pérez-Prieto, J. "Polysulfonate Cappings on Upconversion Nanoparticles Prevent their Disintegration in Water and Provide Superior Stability in a Highly Acidic Medium" ACS Omega, 2019. 4, 2, 3012-3019
- La revisión consta de un total de 50 referencias bibliográficas.