



APLICACIONES BIOMÉDICAS DE LAS NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE HIERRO



Noelia Alonso Campana

Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.
Trabajo de Fin de Grado.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico de las nanopartículas ha permitido su aplicación a la **nanomedicina**, que permite mejorar algún aspecto del diagnóstico, el tratamiento o la prevención de una enfermedad. Así, han aumentado enormemente su **seguridad y eficacia**.

¿NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE HIERRO?

OBJETIVOS

- Características fisicoquímicas de las nanopartículas de óxido de hierro.
- Aplicaciones biomédicas más relevantes.

MATERIALES Y MÉTODOS



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

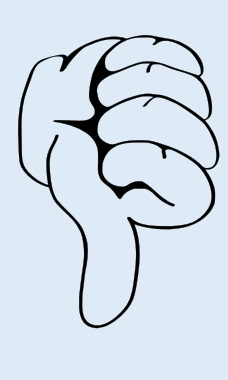
Características generales



- ✓ Baja toxicidad
- ✓ 5 – 100 nm

Biodegradables
Funcionalizables

Interacción celular
Dispersión



Hidrófobas
↓
Aglomeración



Funcionalización

- **Unión** a diversas moléculas de interés

PEG

PVA

PVP

Dextrano

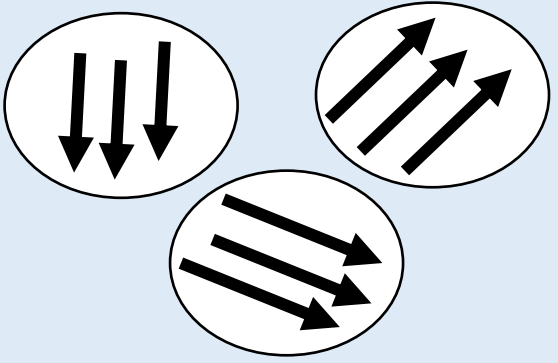
Quitano

- Barrera física que **impide la aglomeración**
- Permite la interacción selectiva: **"Materiales inteligentes"**

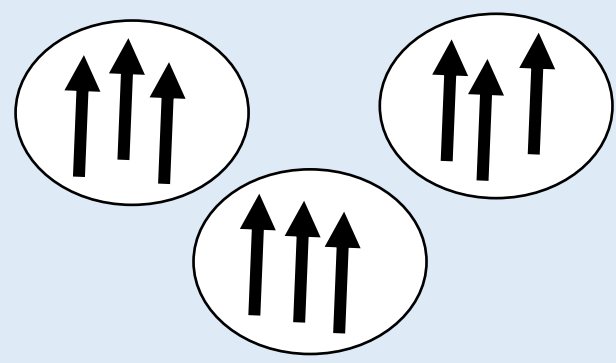
Propiedades magnéticas

SUPERPARAMAGNETISMO → SPIONs

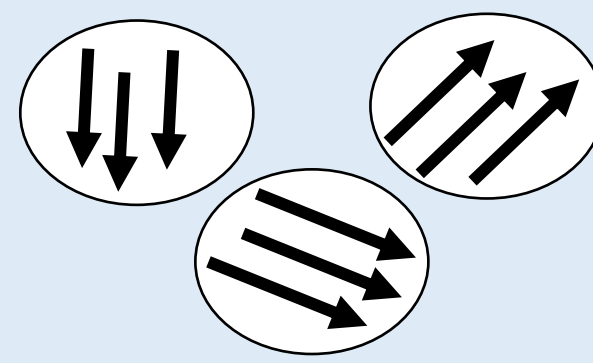
Sin campo magnético externo



Al aplicar un campo magnético externo



Al retirar el campo magnético externo



Síntesis

Coprecipitación

Descomposición en medio orgánico

Sol-Gel

Micro emulsión

Poliolos

Descomposición térmica

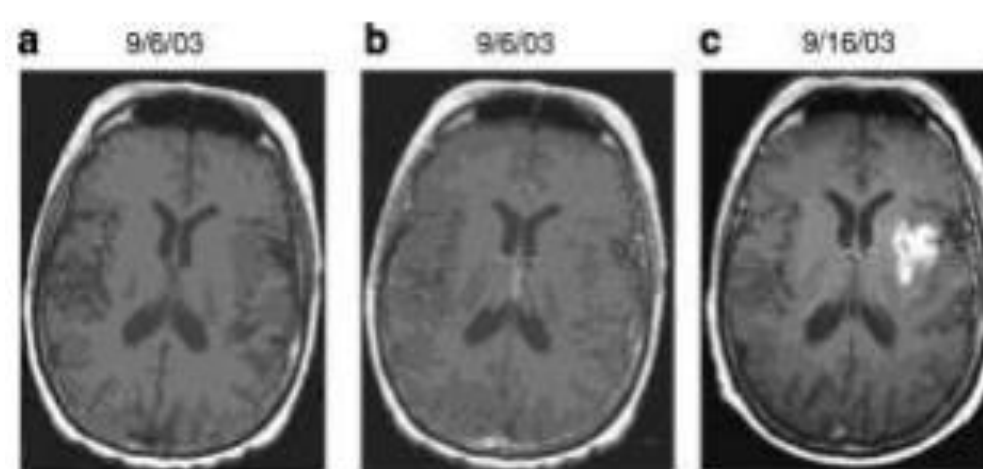
Pirólisis

Aplicaciones

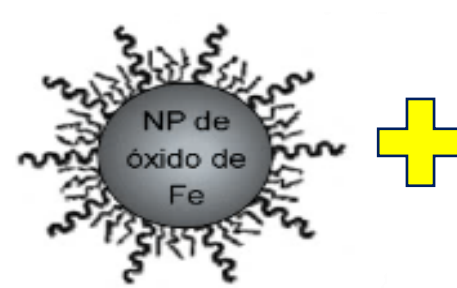
Agente de contraste para MRI

- ✓ Gran resolución de imagen
- ✓ Muy baja toxicidad
- ✓ Pasan a través de la BHE

Rastreo de células trasplantadas, diagnóstico del cáncer



Tratamiento del cáncer mediante la conjugación a anticuerpos



- Anticuerpo contra antígeno tumoral
- Anticuerpo que inhibe proliferación tumoral

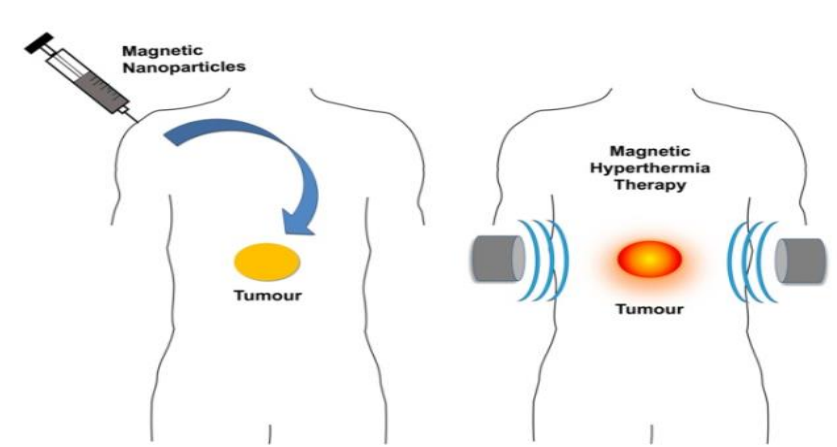
Interacción selectiva

- ✓ Disminución reacciones autoinmunes
 - ✓ Aumento potencial terapéutico
 - ✓ Pacientes inmunodeprimidos
- Cáncer de páncreas, glioma, próstata

Hipertermia magnética

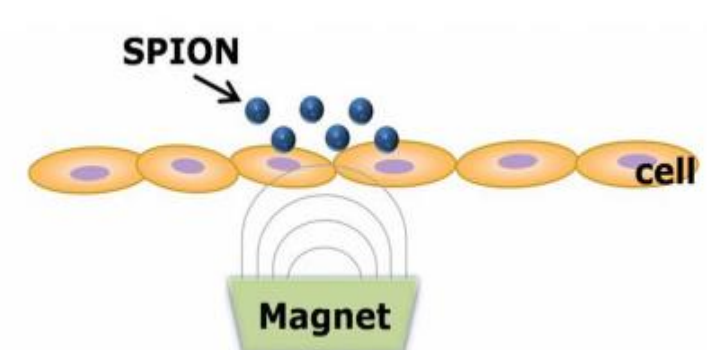
Tratamiento de tumores sólidos mediante la generación de calor.

- Tratamiento directo
- Tratamiento adyuvante



Melanoma
Glioblastoma
Cáncer de próstata
¿VIH?

Transporte de fármacos

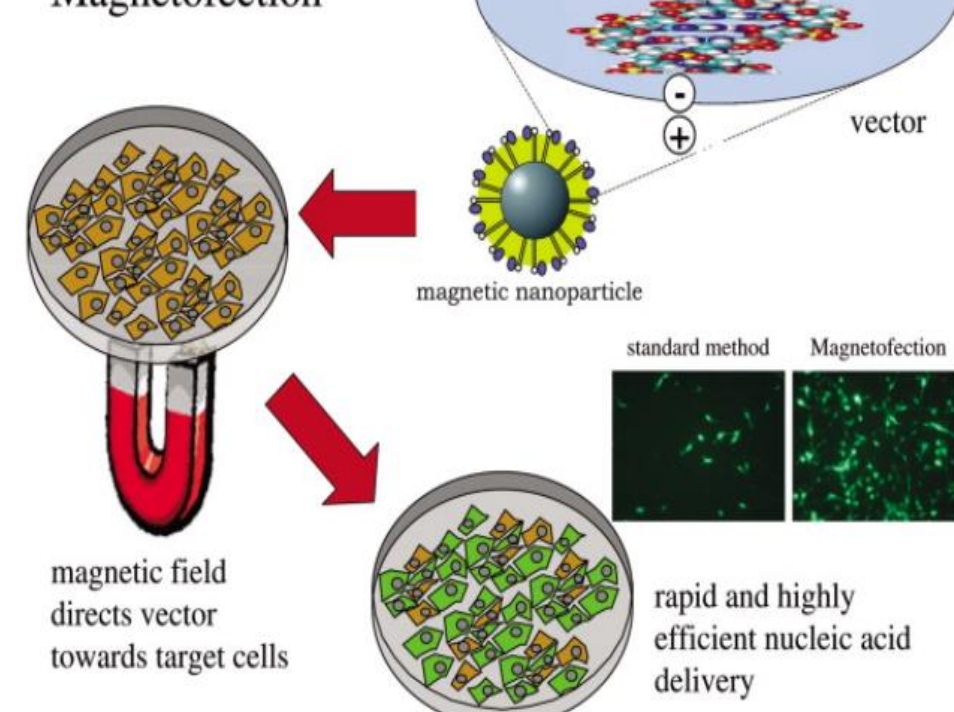


Tratamiento local
✓ Disminuye toxicidad
✓ Aumenta eficacia

- TCL-SPION
- SPIONs con una cubierta polimérica modificada con ácido fólico
- Microesferas de PLGA
- PHNP

Magnetofección

Principle of Magnetofection



Transfección génica
✓ Eficacia muy alta
✓ Muy rápido
✓ Dosis muy bajas

HeLa, He99

Limitaciones y efectos secundarios

Baja correlatividad entre la toxicidad *in vitro* e *in vivo* (más baja *in vivo*).
Posible estrés oxidativo, no encontrado en los ensayos

CONCLUSIONES

- Características **únicas**:
 - **Superparamagnetismo** permite dirección mediante la aplicación de un campo magnético externo
 - **Funcionalización** disminuye toxicidad, mejora dispersión y estabilidad y posibilita una acción selectiva.
- En sus aplicaciones biomédicas: gran ventaja especialmente cuando se requiere una **acción selectiva**, aumentando la **seguridad y la eficacia**. Futuro prometedor.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Tabero A, Weng-Jiang X, Martínez de pinillos A, Acedo P. Nanoterapias en el campo de la Biomedicina. *Nanomedicina*. 2017;192):24-29.
- (2) Dulińska-Litewka J, Łazarczyk A, Hałubiec P, Szafranski O, Karnas K, Karewicz A. Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles-Current and Prospective Medical Applications. *Materials* (Basel, Switzerland). 2019;12(4):617.
- (3) Scherer F, Anton M, Schillinger U, Henke J, Bergemann C, Krüger A, et al. Magnetofection: enhancing and targeting gene delivery by magnetic force in vitro and in vivo. *Gene therapy*. 2002;9(2):102-109.