



# Nanopartículas poliméricas en el desarrollo de vacunas.

Areangel D. Ortiz Valdez  
Trabajo de Fin de Grado

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

## Introducción

La nanotecnología hace referencia a la manipulación de la materia en la escala nanométrica ( $1\text{nm}=10^{-9}\text{ m}$ ). Las nanopartículas poliméricas son empleadas en el desarrollo de vacunas con el fin de aumentar la eficacia de la vacunación:

- Potenciando la respuesta inmune.
- Actuando como sistema de liberación controlada del antígeno.



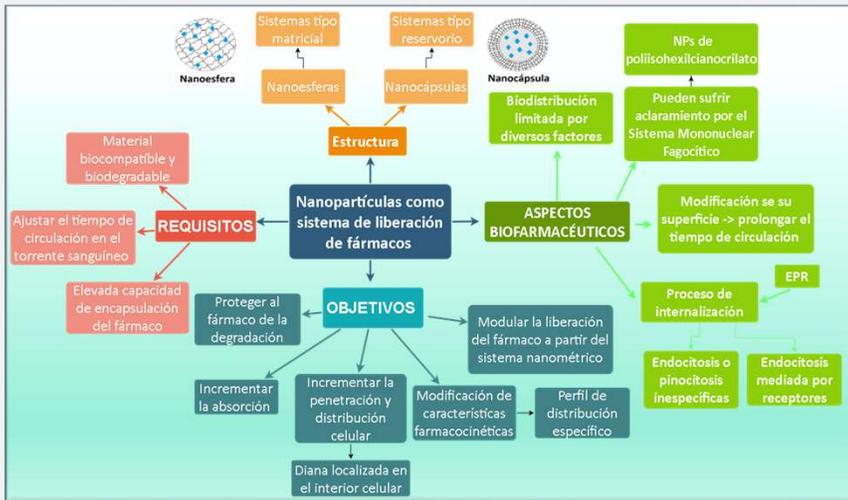
## Objetivos

- Desarrollar el concepto de las nanopartículas como sistemas de liberación de fármacos.
- Describir las técnicas de preparación y caracterización de las nanopartículas a base de polímeros.
- Conocer la aplicación de las nanopartículas en el desarrollo de vacunas, los retos a los cuales se enfrenta su desarrollo en la actualidad, y las perspectivas de futuro que presenta esta estrategia.

## Materiales y métodos

Revisión bibliográfica en base de datos como Pub-Med-NCBI, SciELO, ACS Publications y Elsevier, además de consultar libros y revistas científicas. Para llevar a cabo la búsqueda de manera específica se emplearon palabras claves: "nanomedicine", "nanoparticle", "polymers", "drug delivery system", "vaccination".

## Resultados y discusión



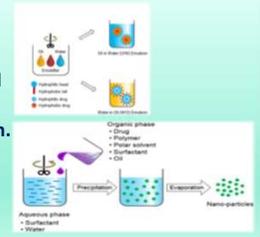
## Preparación de nanopartículas

**Polímeros:** compuesto de alto peso molecular formado por la repetición de subunidades llamadas monómeros.

- Ácido poli-láctico (PLA) y Ácido poli-láctico-glicólico (PLGA)
- Poli-ε-caprolactona.

### Técnicas de preparación

- Evaporación-extracción del disolvente tras la formación de una emulsión.
- Nanoprecipitación.



## Caracterización de nanopartículas

- Tamaño y morfología
- Carga superficial
- Eficiencia de encapsulación
- Liberación in vitro

## Desarrollo de vacunas

### Sistema inmune

La defensa contra los microorganismos es llevada a cabo mediante dos tipos de respuestas que se encuentran coordinadas y que se denominan **inmunidad innata e inmunidad adaptativa**.

### Inmunización activa. Vacunación

Para poder generar una correcta respuesta inmunitaria, además del agente que se inyecta, es necesario un coadyuvante entre cuyas funciones se encuentran el facilitar el paso a través de las membranas biológicas y estimular las células del sistema inmune.

### Inmunoadyuvantes

Son coadyuvantes que mejoran o modulan la inmunogenicidad generada por un antígeno administrado. Pueden estimular tanto la respuesta innata como la respuesta adaptativa.

- NPs poliméricas ➤ Aumentar la captación del antígeno por las APCs ➤ el coadyuvante puede ser envuelto directamente por la célula o bien formar un depósito sobre la superficie de ésta ➤ exposición prolongada del antígeno, incrementado la captación por las APCs.

## Conclusión

➤ La aplicación de la Nanotecnología en el campo de la Medicina supone una excelente herramienta que puede ser empleada, no solo para generar nuevos tratamientos, sino también en la mejora de los ya existentes.

➤ Las nanopartículas poliméricas están siendo investigadas para el desarrollo de vacunas debido a sus características de biocompatibilidad y biodegradabilidad.

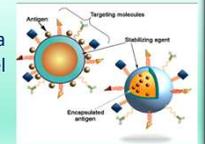
➤ Las nanopartículas poliméricas como reservorio del antígeno, impidiendo su degradación, actuando como un sistema de liberación controlada del mismo, y presentando propiedades como inmunoadyuvantes.

➤ Entre sus retos pendientes se encuentra la adaptación de los procesos de fabricación de estos sistemas a escala industrial.

## Administración parenteral

- NPs modificadas en su superficie, como lo es la adición de polímeros hidrofóbicos como el polietilenglicol (PEG) ➔ hepatitis B ➔ NPs de PLGA-PEG y en la que el antígeno encapsulado es HBSAg.

- **Procesos oncológicos** ➔ vacuna constituida por NPs de PLGA con el antígeno específico del tumor (melanoma b16) y como adyuvante un análogo de MPLA.



## Vía oral

- Favorecer el transporte a través de la mucosa intestinal, mediante interacciones específicas entre el **sistema nanotransportador y el epitelio intestinal**:

- **Propiedades bioadhesivas** NPs pegiladas elaboradas con poli(metal vinil éter-co-anhídrido maleico).
- NPs PGLA *Helicobacter pylori*

## Vía nasal

- Se induce tanto la respuesta local como sistémica, caracterizada por la generación de inmunoglobulinas (IgA).
- Vía altamente vascularizada, muy buena permeabilidad.
- NPs poliméricas que contenían como Ag el toxoide tetánico ➤ IgA e IgG.
- NPs formadas por copolímeros de PLGA-PCL ➔ vacuna frente a la difteria ➤ niveles de IL-6, INFγ

## Bibliografía

