

NANOPARTÍCULAS DE SÍLICE MESOPOROSA PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFECCIÓN BACTERIANA

Alejandro Parralejo Jiménez
Facultad Farmacia. TFG Julio 2018

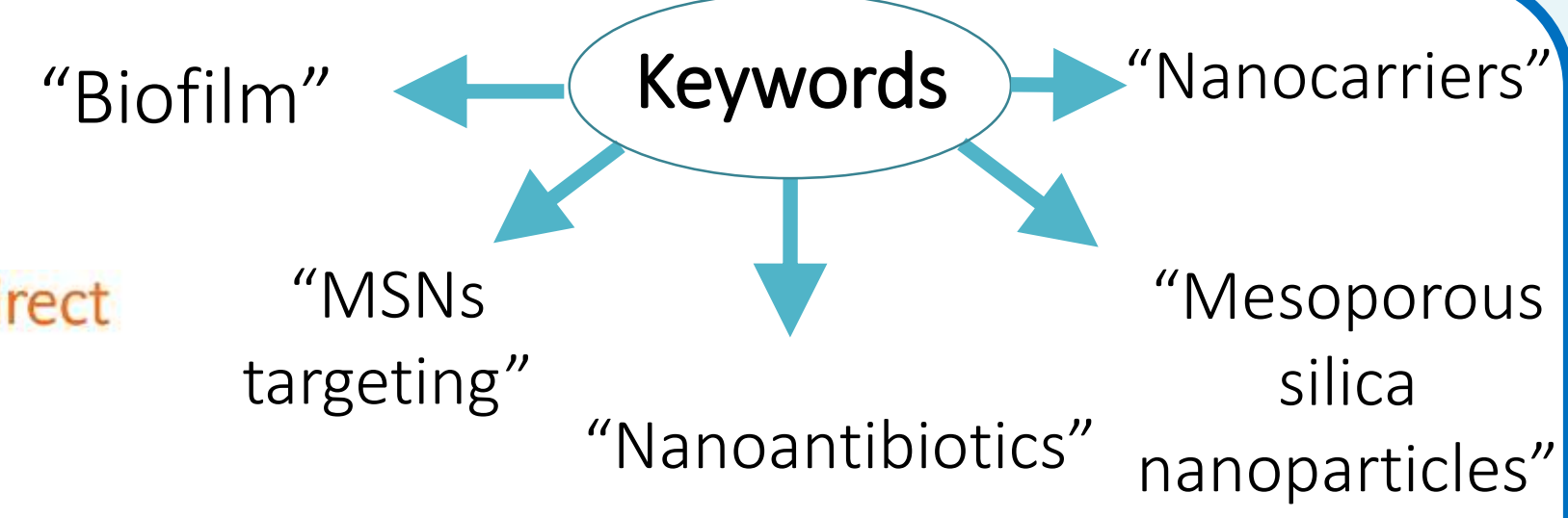
Introducción

Las enfermedades infecciosas, que parecían estar controladas desde que se descubrieron los primeros antibióticos, suben de nuevo a la palestra por dificultades en su tratamiento. Un mal uso reiterado de las terapias antibióticas tradicionales ha generado cepas de bacterias resistentes e incluso multirresistentes a algunas de las familias de antibióticos que más se utilizan hoy en día, siendo muy difíciles de tratar. Frente a estos problemas, a lo largo del siglo XX la nanotecnología se ha abierto camino, como solución para algunos tratamientos farmacológicos. En concreto, las nanopartículas de sílice mesoporosa, por su capacidad de targeting y de liberación modificada, podrían suponer una solución en las infecciones bacterianas que cursan con biofilms.

Objetivos

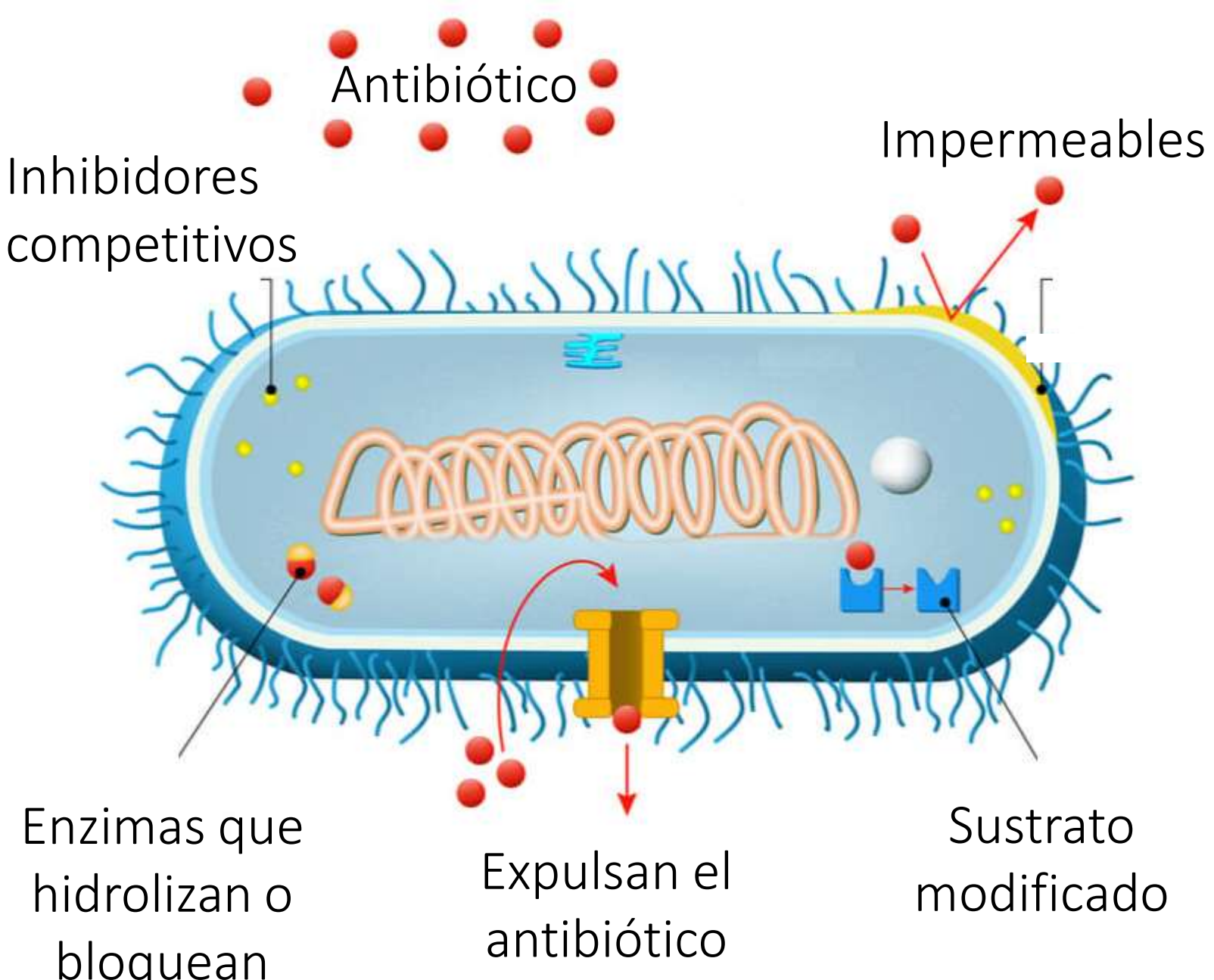
El objetivo de esta revisión es analizar la nanotecnología y en concreto, las nanopartículas de sílice mesoporosa (MSNs), como alternativa a los tratamientos tradicionales en infecciones bacterianas con presencia de biofilm, por su gran capacidad de targeting y por sus posibilidades en la liberación de fármacos estímulo-respuesta.

Metodología



Resultados y discusión

Resistencias a antibióticos



Resistencias innatas y adquiridas

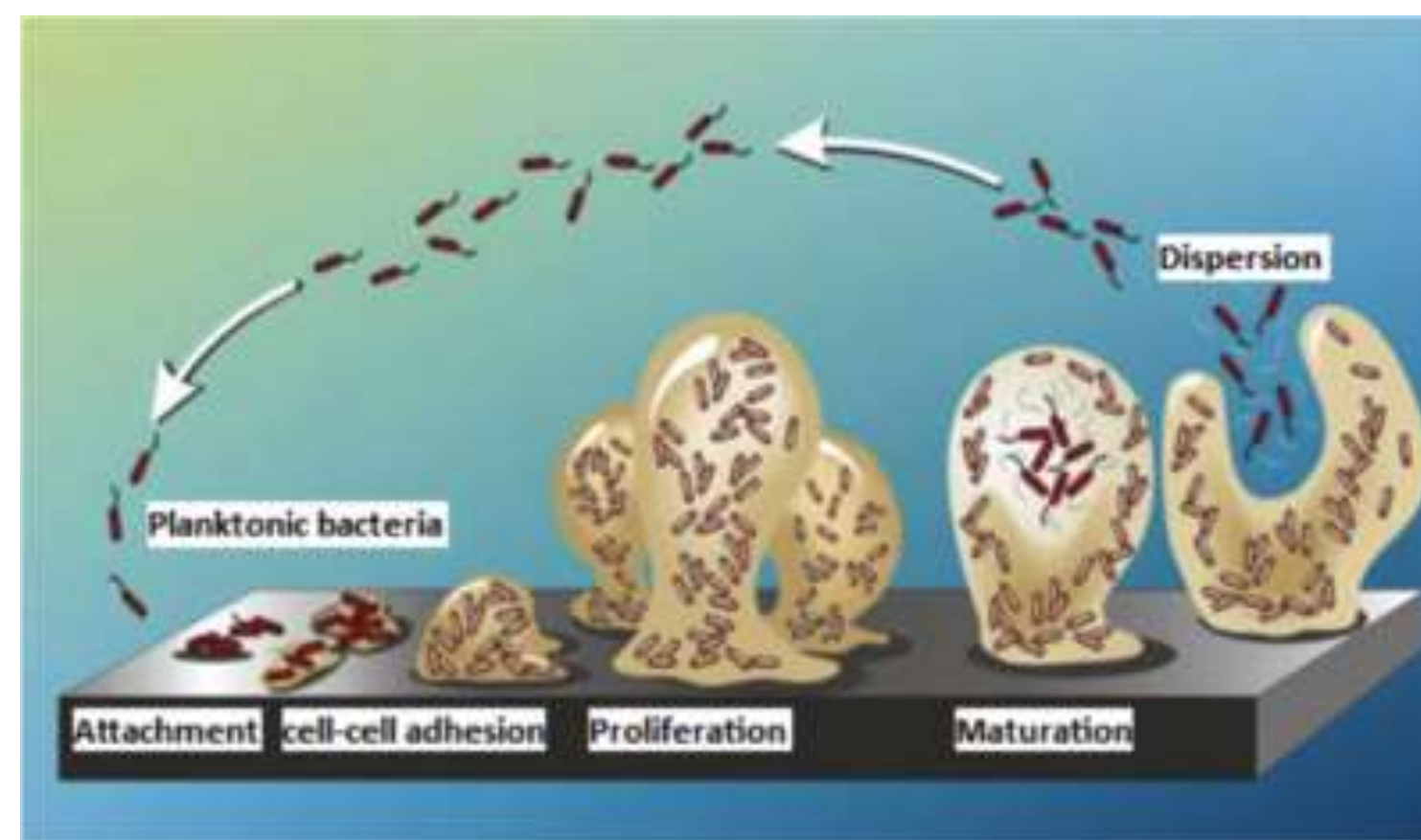
Dificultad de tratamiento

Poblaciones en riesgo:

Ancianos, personas con sistema Inmune comprometido

Cepas multirresistentes OMS

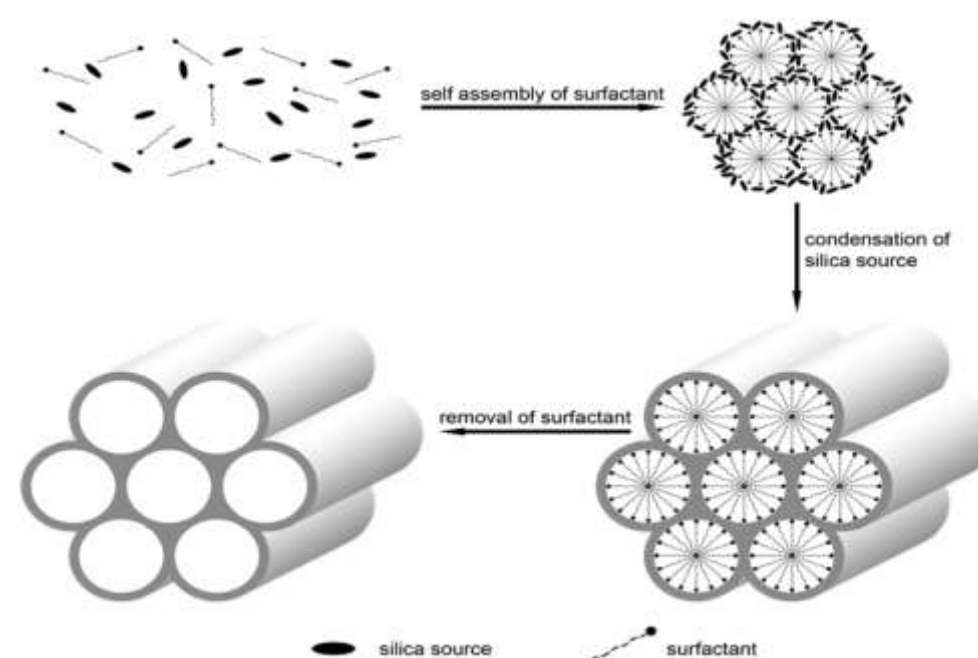
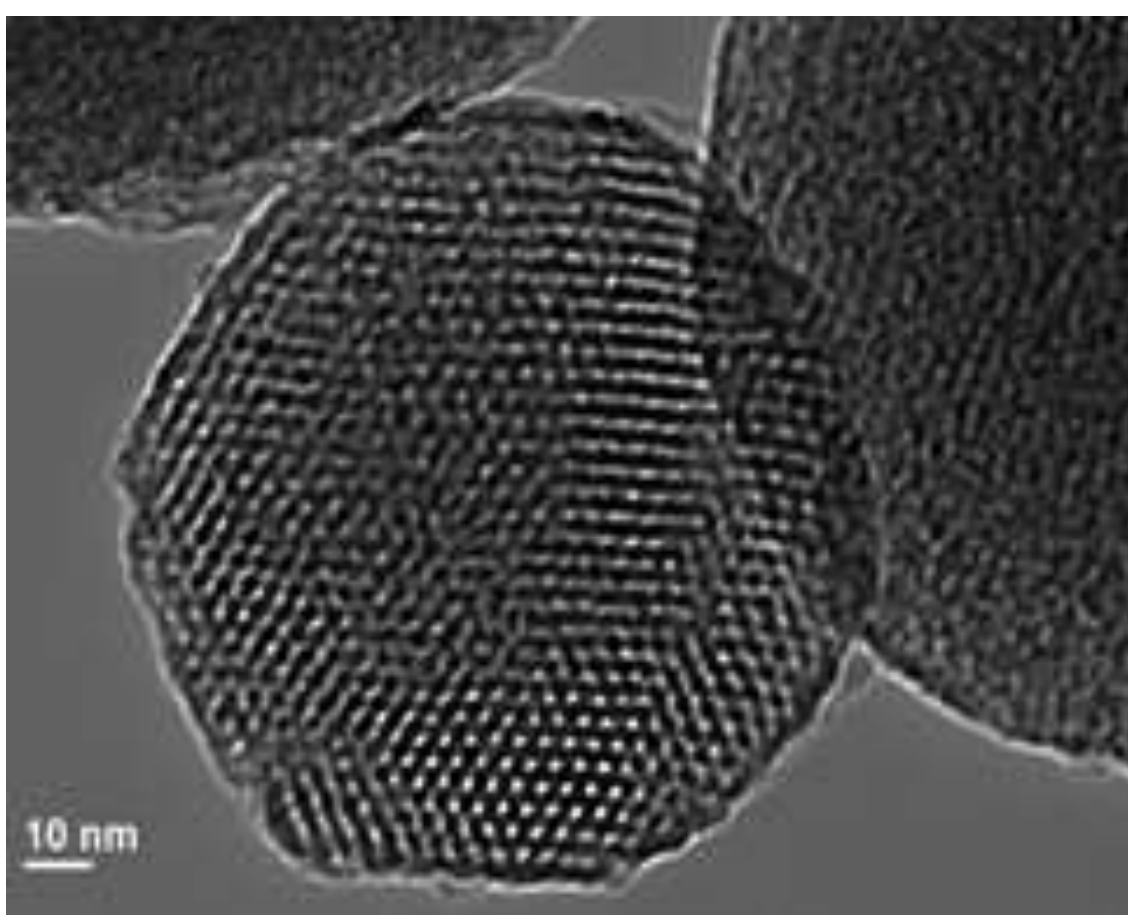
Biofilm



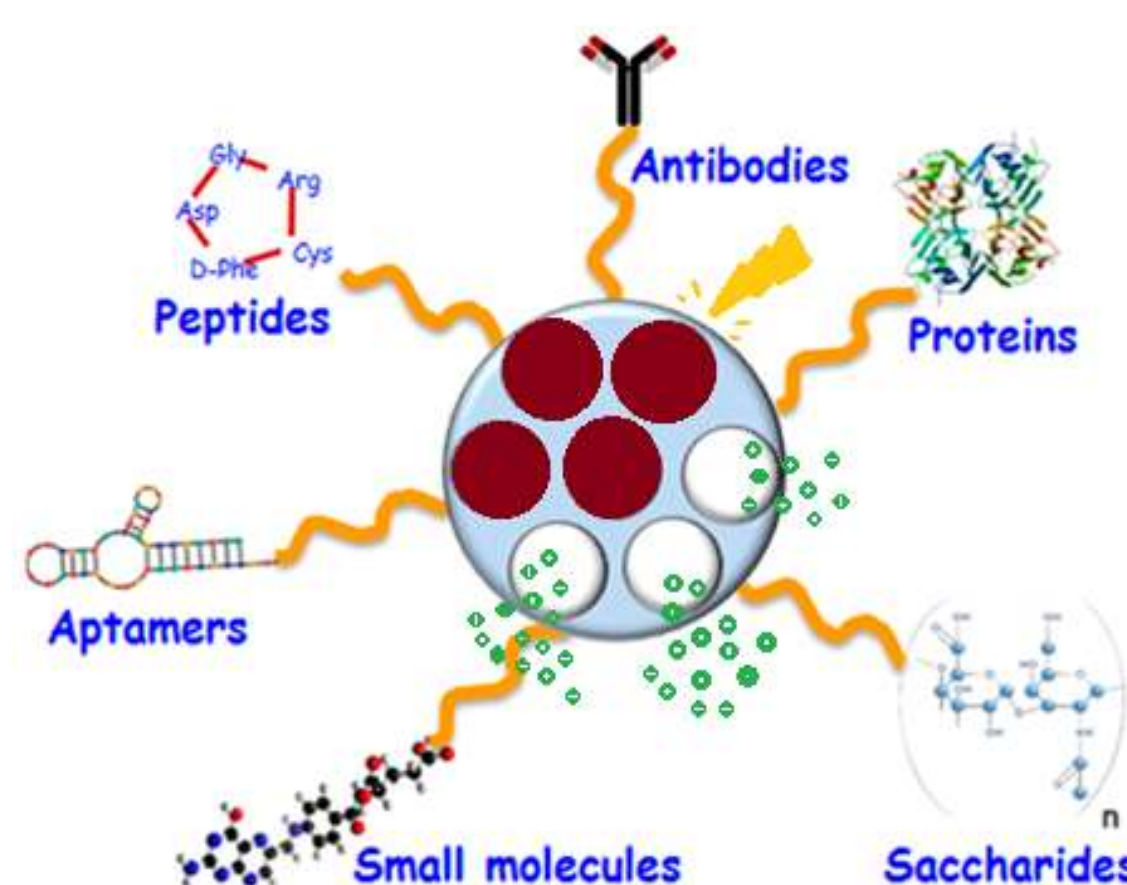
- 1 Matriz polimérica (EPS) impide acceder a las moléculas antibióticas a las colonias bacterianas.
- 2 Los mecanismos de desarrollo de resistencias se ven favorecidos (*quorum sensing*).
- 3 Infecciones muy difíciles de tratar con los tratamientos antibióticos tradicionales.

POROSIDAD DE LA MATRIZ

Nanopartículas de sílice Mesoporosa (MSNs)



Targeting



Nanotecnología

- Liposomas
- Nanopartículas sólido-lípido (SLNs)
- Nanopartículas poliméricas
- Dendrímeros
- Nano tubos de carbono
- Nano partículas de sílice mesoporosa

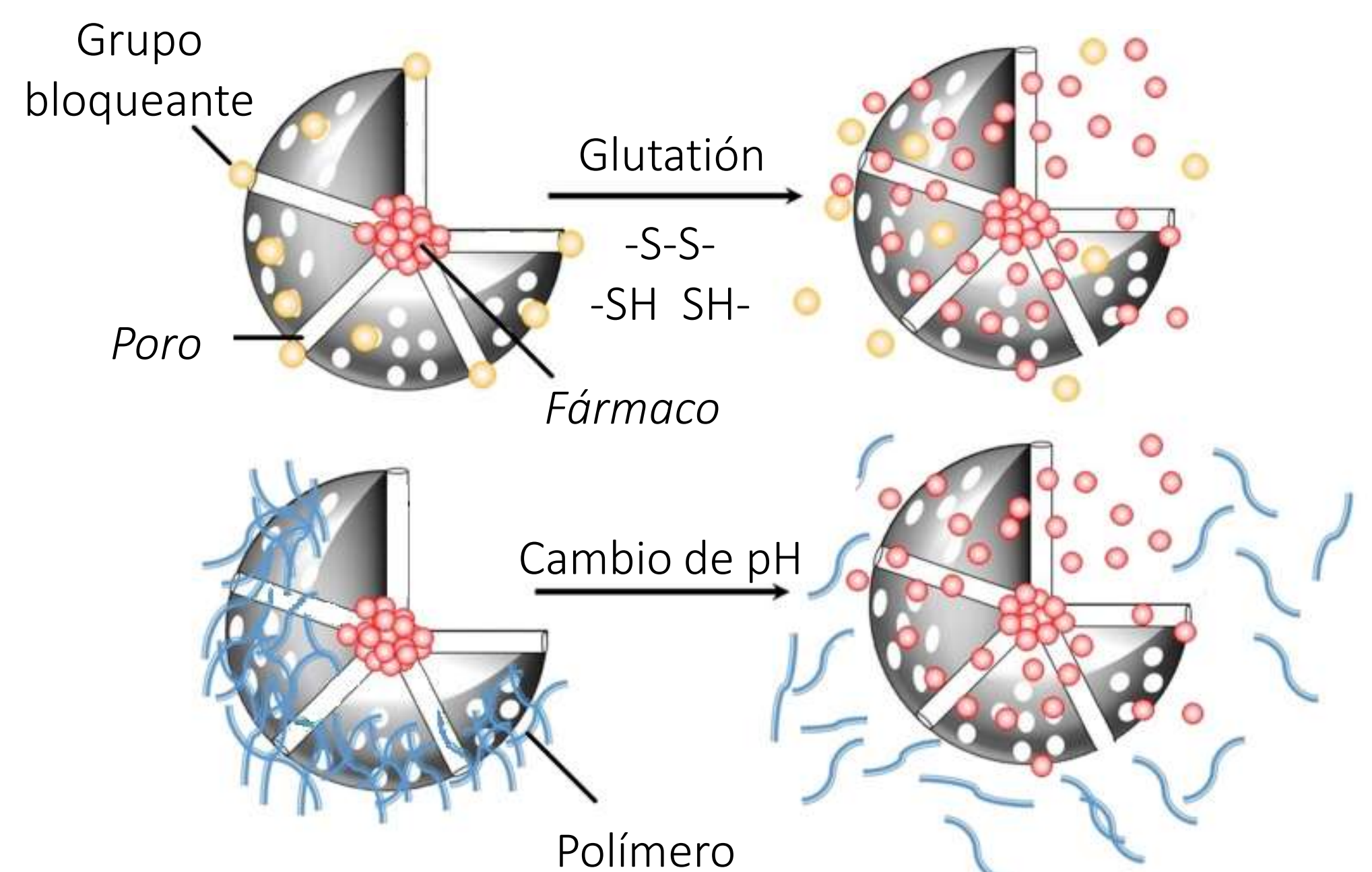
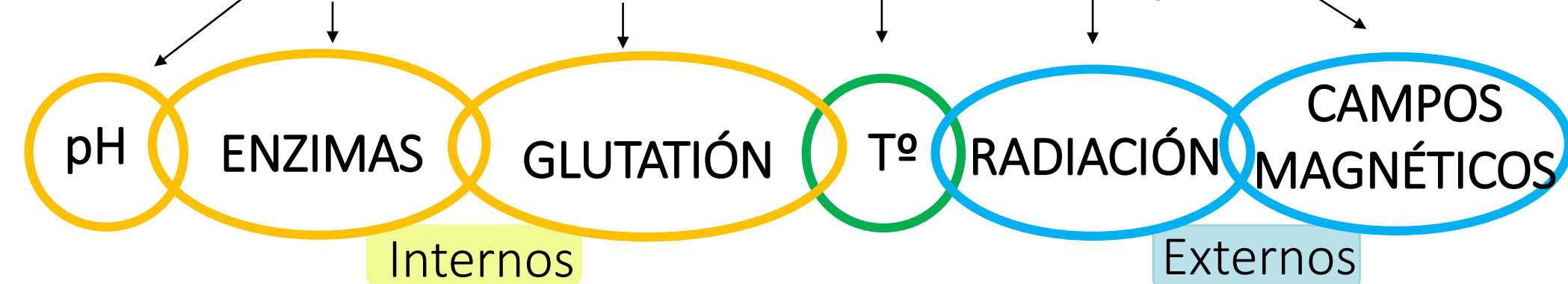
Permite

Tratamientos con: NO, Zn²⁺, Cu²⁺ Liberación modificada Vehiculización activa ↓ [C] sistémicas

Criterios de eficacia:

- Capacidad de liberar el fármaco en el sitio correcto del cuerpo.
- Deben poder contener fármacos en cantidad suficiente, para alcanzar concentraciones terapéuticas en las células .
- Inertes frente al fármaco que encapsulan y protegerlo.
- No debe producirse la salida del fármaco encapsulado hasta que alcance su target.

Liberación modificada - Estímulo respuesta



Tamaño de partícula 100-150nm

Biocompatibilidad

Facilidad de síntesis

↑ Área superficial

Diámetro de poro +/-2,5nm

Mayor cantidad de carga

Conclusiones

Las nanopartículas de sílice mesoporosa parecen una prometedora alternativa a los tratamientos antibióticos tradicionales en infecciones bacterianas de difícil acceso. Su capacidad de targeting activo y su capacidad para liberar el fármaco que contiene respondiendo a estímulos concretos (tanto internos como externos) permiten un tratamiento más eficaz, más eficiente y más localizado que los clásicos. Son muchos los experimentos y los grupos de investigación que apuntan en esta dirección. Sin embargo, todavía quedan muchos ensayos y pruebas a realizar antes de que esta prometedora nanotecnología se convierta en realidad terapéutica.

Bibliografía

1. Huh AJ, Kwon YJ. "Nanoantibiotics": a new paradigm for treating [...] resistant era. J Control Release 2011 Dec 10;156(2):128-45
2. Abed N, Couvreur P Nanocarriers for antibiotics: a promising solution to [...] bacterial infections. Int J Antimicrob Agents. 2014 Jun;43(6):485-96.
3. González B, Colilla M, Díez J, Pedraza D, Guembe M, Izquierdo-Barba I, Vallet Regí M. Mesoporous silica nanoparticles decorated with polycationic dendrimers for infection treatment. Acta Biomater. 2018 Mar;68:261-271.