



UTILIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA COMO AGENTE ANTIBACTERIANO EN INFECCIONES ÓSEAS



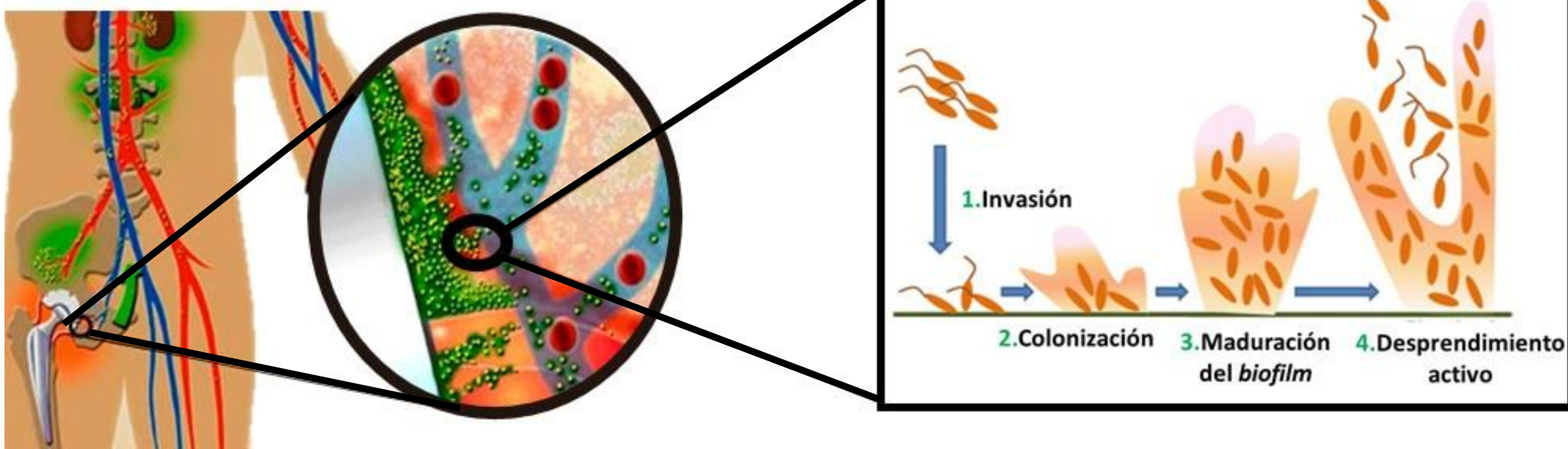
Adela González Jiménez

Trabajo Fin de Grado. Farmacia UCM

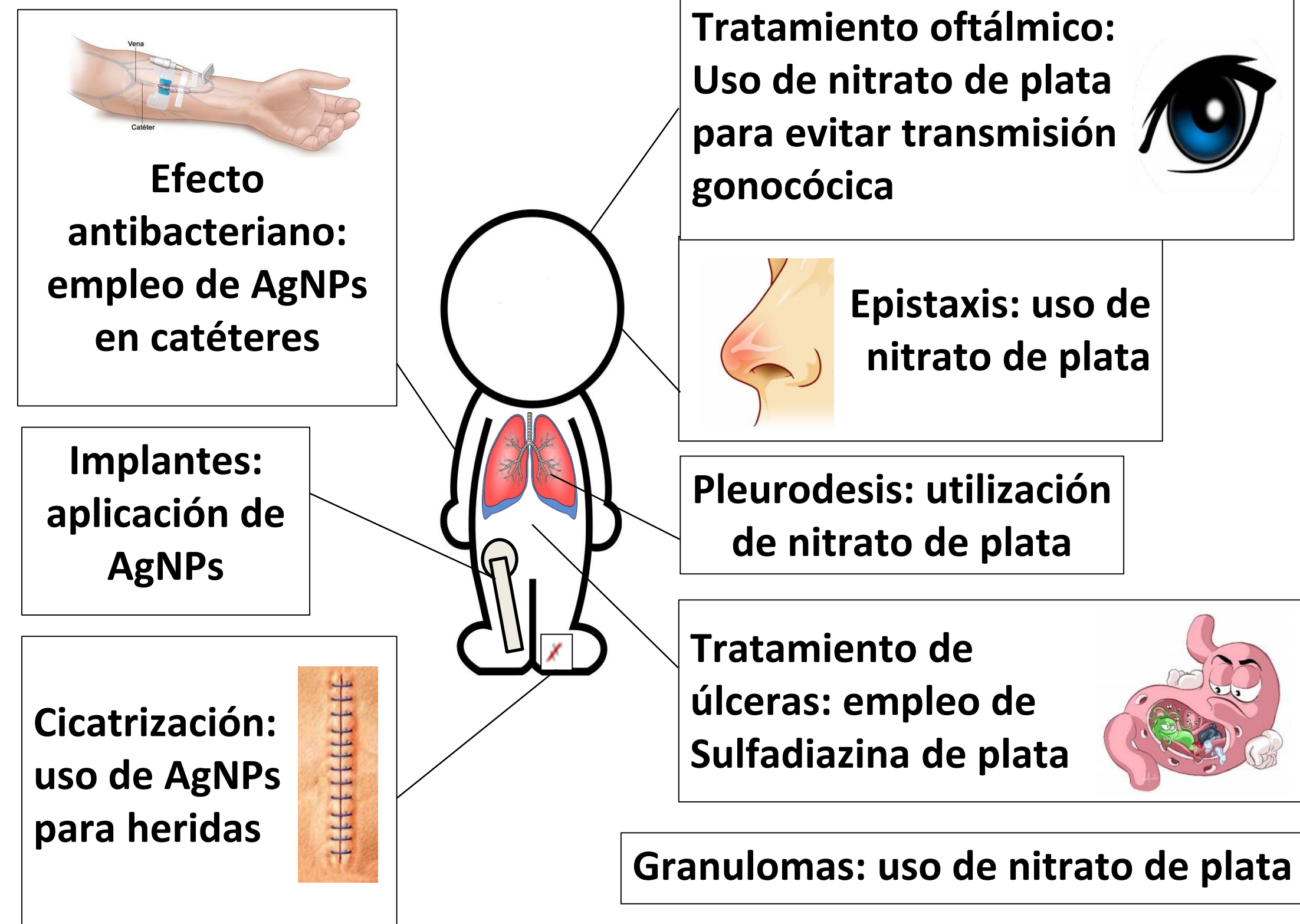
INTRODUCCIÓN

En el campo de la ingeniería de tejidos, los avances en la ciencia de materiales y la biomedicina buscan diseñar nuevos biomateriales para posteriormente implantarlos con el fin de reemplazar, reparar y regenerar el tejido óseo dañado. Sin embargo, en algunas ocasiones, su aplicación clínica puede presentar varios problemas, provocando incluso su retirada debido a la formación de un *biofilm* causado por una infección bacteriana.

La plata es un agente citotóxico que podría utilizarse como medida preventiva para evitar la formación de un *biofilm* bacteriano en implantes, mediante su incorporación al propio biomaterial.



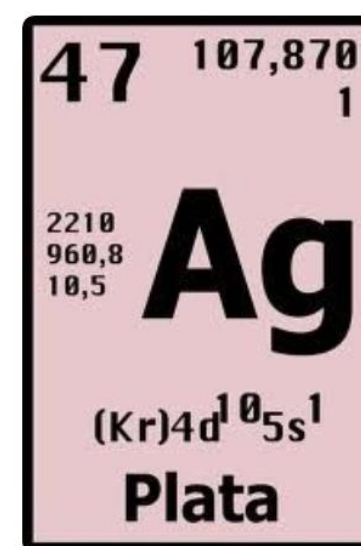
Formación de *biofilm* en un implante



Aplicaciones actuales de los diferentes compuestos de plata en el cuerpo humano

OBJETIVOS

- ✓ Describir los diferentes métodos de obtención de nanopartículas de plata (AgNPs) y su mecanismo de acción como agente antibacteriano.
- ✓ Analizar la posible toxicidad de las AgNPs en el ser humano y resistencias de la bacterias a la acción de las AgNPs.
- ✓ Valorar la aplicación de AgNPs en implantes óseos para prevenir infecciones.



MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica de libros y artículos científicos recogidos en bases de datos como PubMed, Google Scholar, Scopus y WOS (Web Of Science).

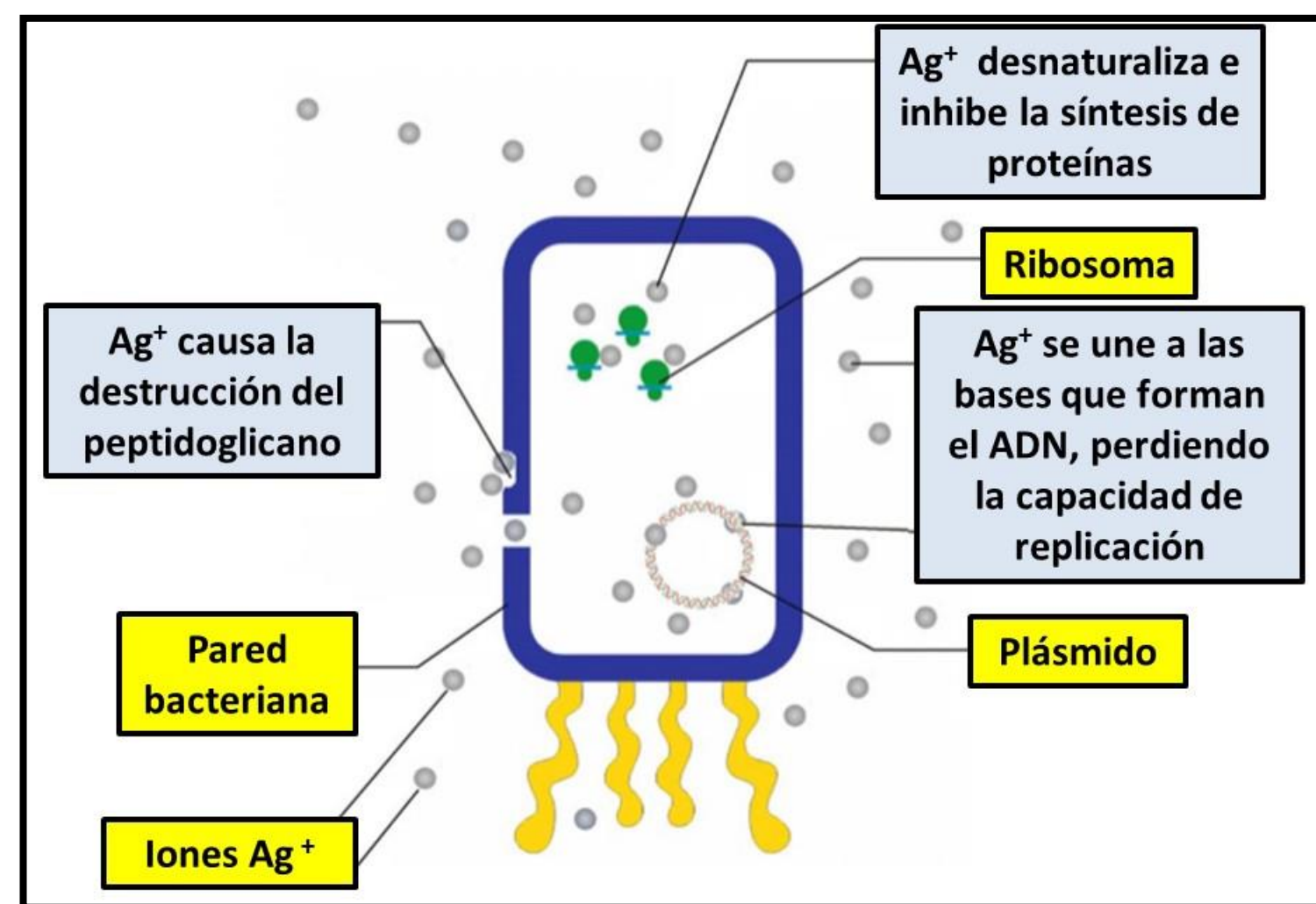
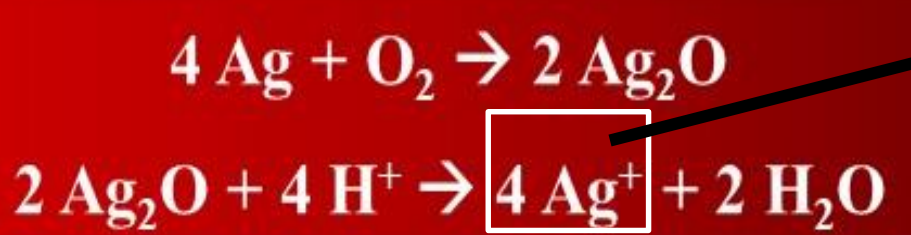
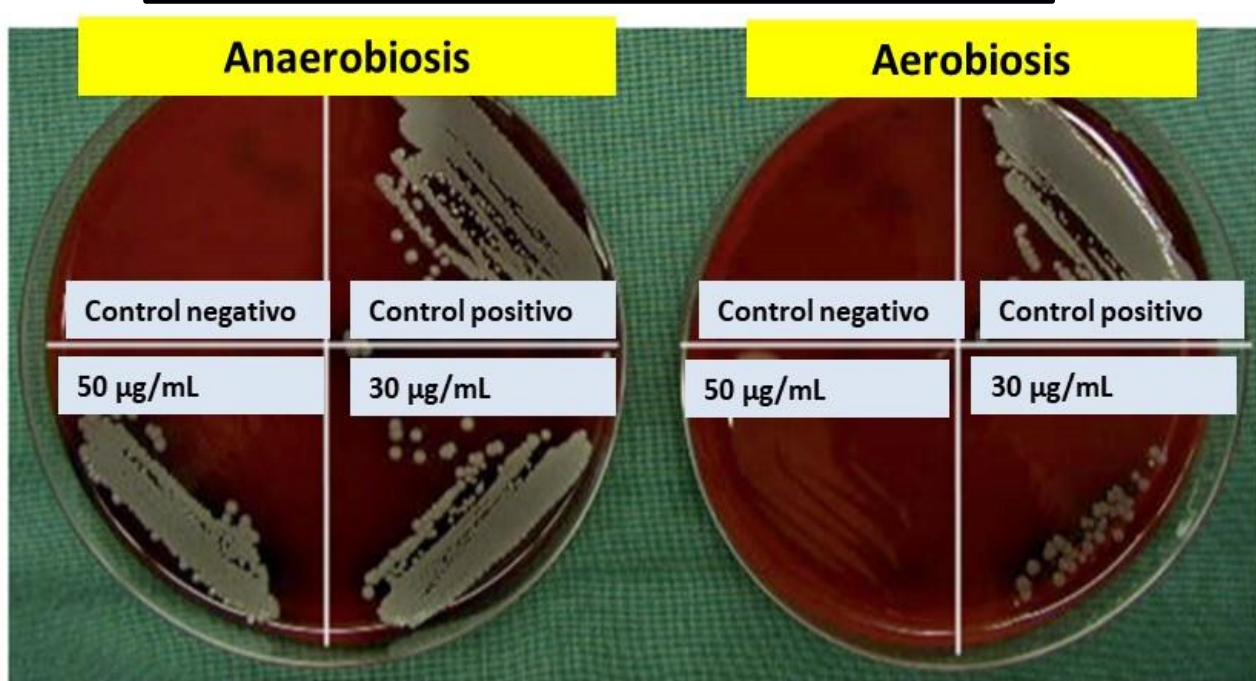
Palabras clave: biomaterials, bone infections, silver nanoparticles and antibacterial properties.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mecanismo de acción

Condiciones óptimas



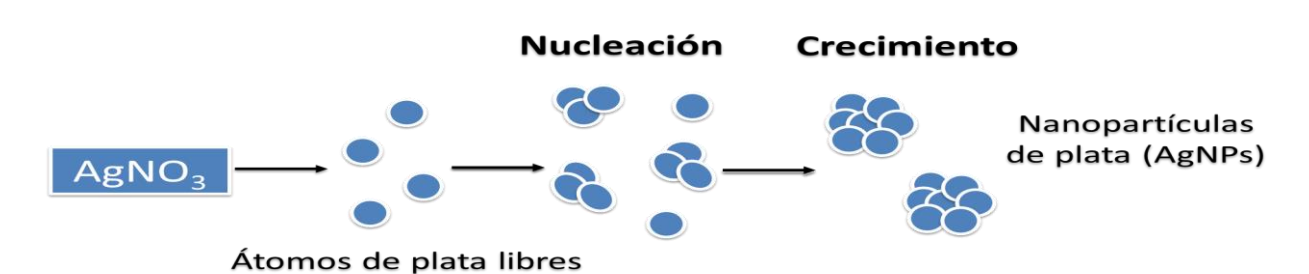
Mecanismo de acción de los iones Ag⁺

Actividad antibacteriana: directamente relacionada con la liberación de iones Ag⁺ (disolución acuosa y condiciones ácidas).

Infecciones óseas: modular esta liberación en el implante y regular la actividad antibacteriana

Evita infección en la zona.

Síntesis AgNPs



Esquema de síntesis de AgNPs.

Metodos más empleados:

- ✓ Método de Lee-Meisel
- ✓ Método de Creighton
- ✓ Utilización de mono y polisacáridos
- ✓ Método de Tollens
- ✓ Uso de micelas
- ✓ Uso de dendrímeros
- ✓ Irradiación de luz
- ✓ Compuestos organometálicos
- ✓ Métodos biológicos
- ✓ Uso de polioxometalatos (POMs)

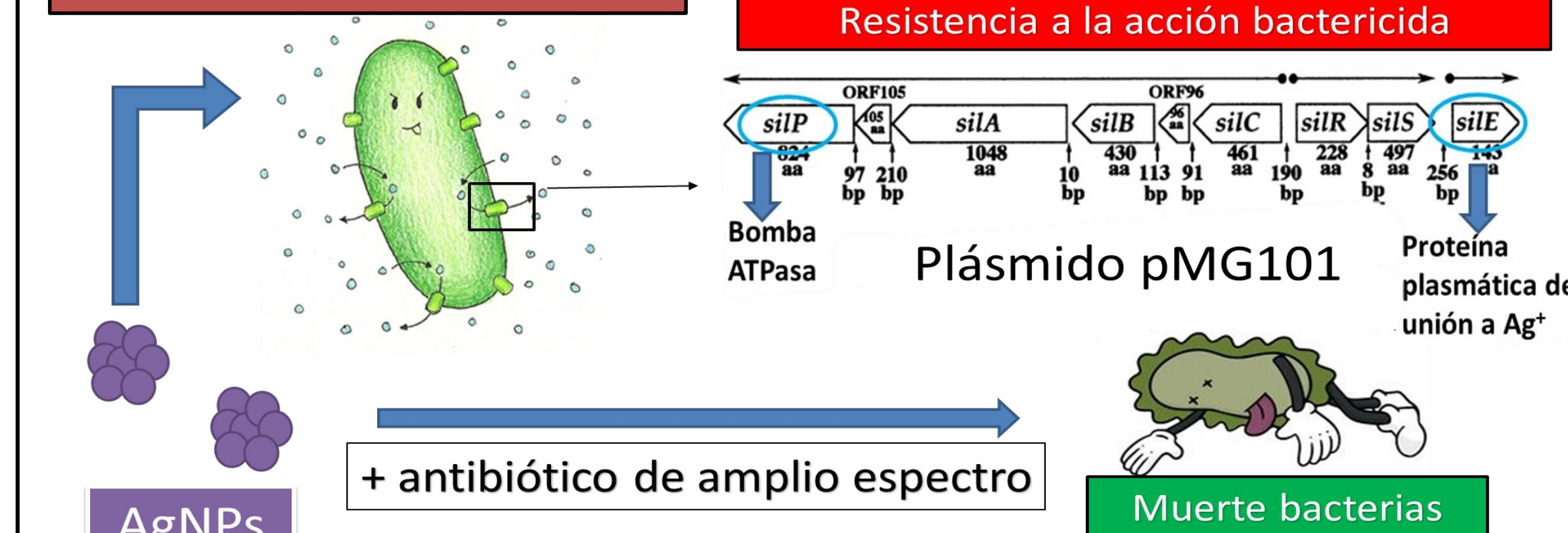
Toxicidad

[Tóxica de Plata] = 10 mg/L
[Tóxica de AgNPs] = 100 mg/L

Sobredosificación = Argiria
Acúmulo Ag⁰ en piel

Dieta 0,4-27 µg Ag/día
[Ag en organismo] = 1-5mg

Resistencias



Respuesta bacteriana frente a AgNPs

Evitar resistencia a las AgNPs

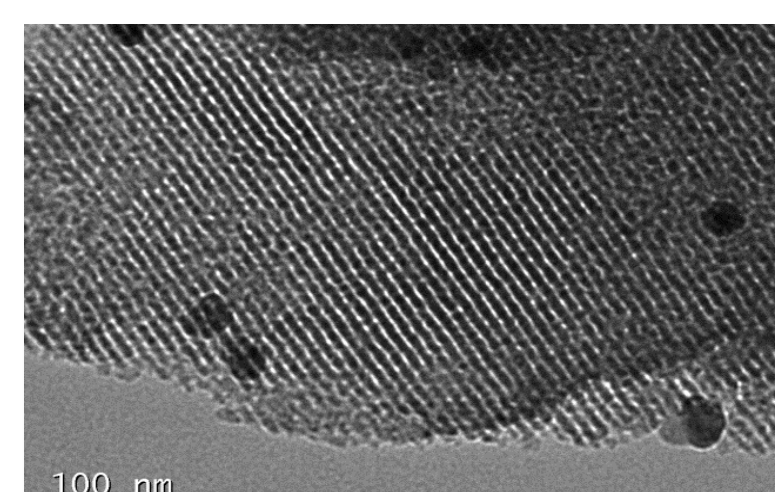
Combinación con antibióticos de amplio espectro.

AgNPs embebidas en la matriz, con canales mesoporosos libres donde alojar fármacos o antibióticos

Sistema dual de liberación

CONCLUSIONES

- ✓ El uso de AgNPs permite disponer de una herramienta para combatir posibles infecciones.
- ✓ La inclusión de AgNPs en implantes óseos pueden evitar una segunda intervención quirúrgica por formación de un *biofilm*. Tiene la ventaja de ser poco tóxica en el ser humano y con pocas resistencias en bacterias.
- ✓ El farmacéutico, como especialista en el medicamento, puede contribuir en la inclusión de plata como agente antibacteriano y colaborar en la elección del sistema dual antibiótico + AgNPs en una cerámica de 3ª generación presente en el implante, para obtener así un efecto sinérgico bactericida (antibiótico + AgNPs) junto al efecto de regeneración ósea propio de la biocerámica.



BIBLIOGRAFÍA

1. Chaloupka K, Malam Y, Seifalian AM. Nanosilver as a new generation of nanoparticle in biomedical applications. Trends Biotechnol. 2010;28(11):580-8.
2. Chernousova S, Epple M. Silver as antibacterial agent: Ion, nanoparticle, and metal. Angew Chemie - Int Ed. 2013;52(6):1636-53.
3. Lansdown ABG. Silver in health care: Antimicrobial effects and safety in use. Curr Probl Dermatol. 2006;33:17-34.

* El resto de bibliografía (44 referencias) queda recogida en la memoria.