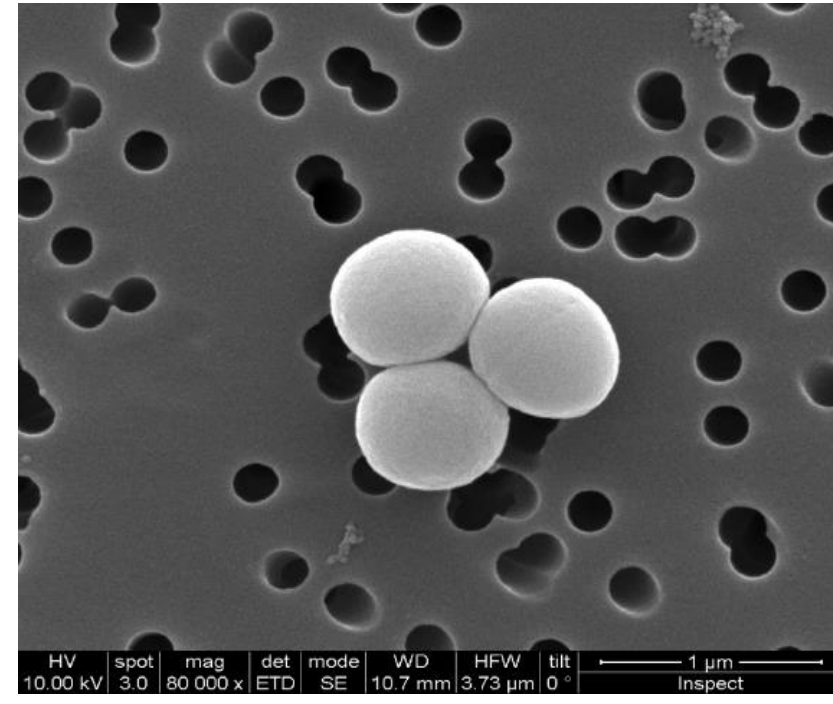


Introducción

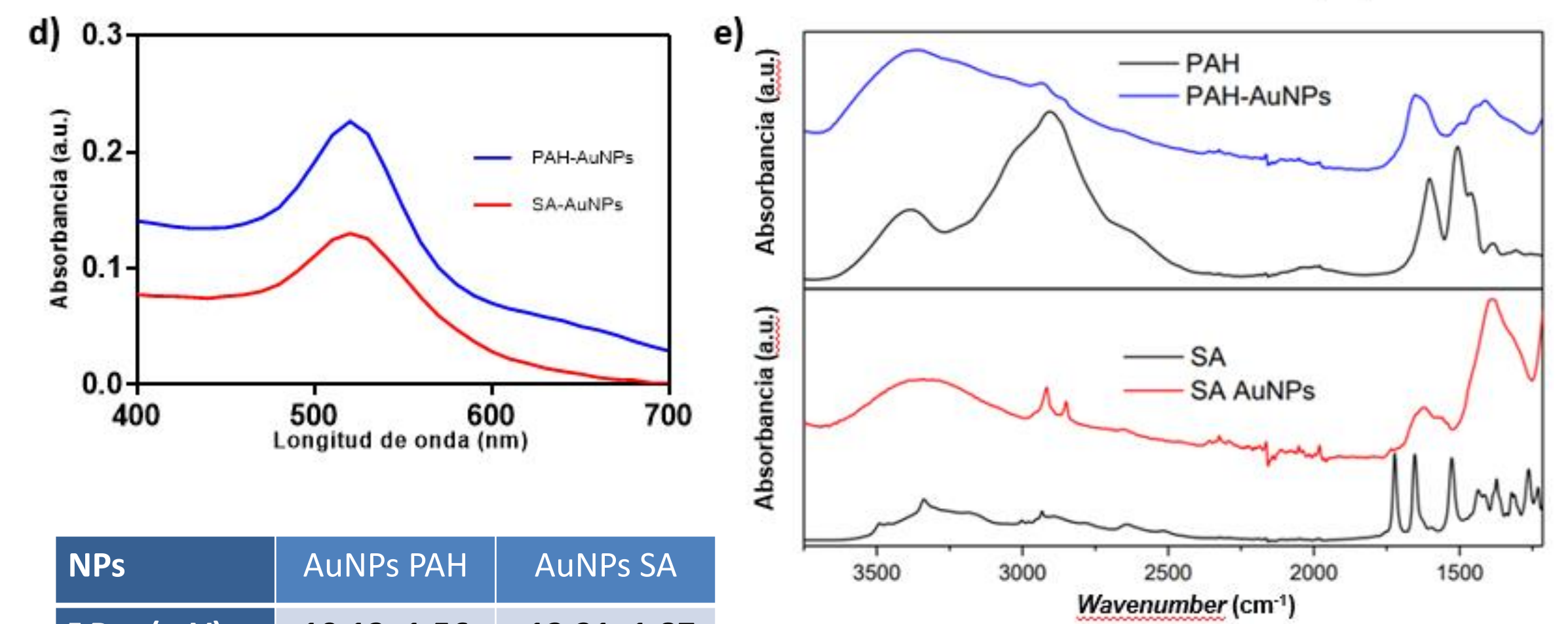
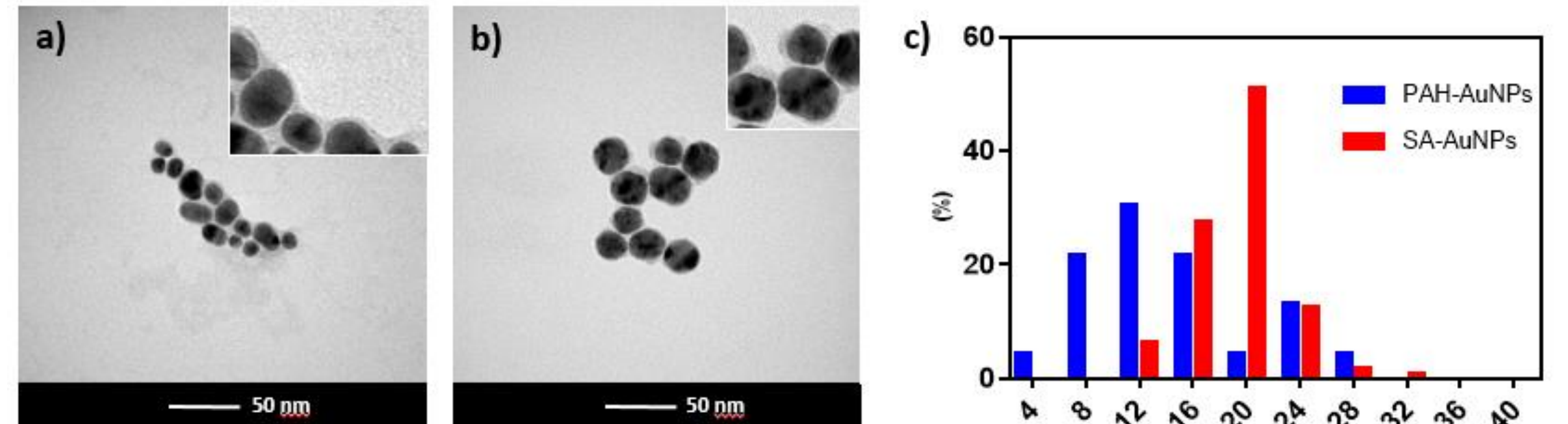
El aumento en el número de **cepas bacterianas resistentes a los antibióticos** es una preocupación creciente en todo el mundo. Se estima que las bacterias multiresistentes causarán más muertes que el cáncer a mediados de siglo, causando 10 millones de muertes en todo el mundo para 2050 [1]. En entornos con recursos limitados, las **pruebas rápidas y sencillas** en el momento necesario deberían facilitar a los profesionales sanitarios la **identificación de un patógeno específico**, evitando así tratamientos subóptimos con antibióticos de amplio espectro.



SEM: *Staphylococcus aureus*

Caracterización de AuNPs

Ambos tipos de AuNP se sintetizaron mediante procedimientos *one pot*. La caracterización se llevó a cabo mediante imagen TEM, espectroscopia UV-Vis, FTIR y medición de potencial ζ .



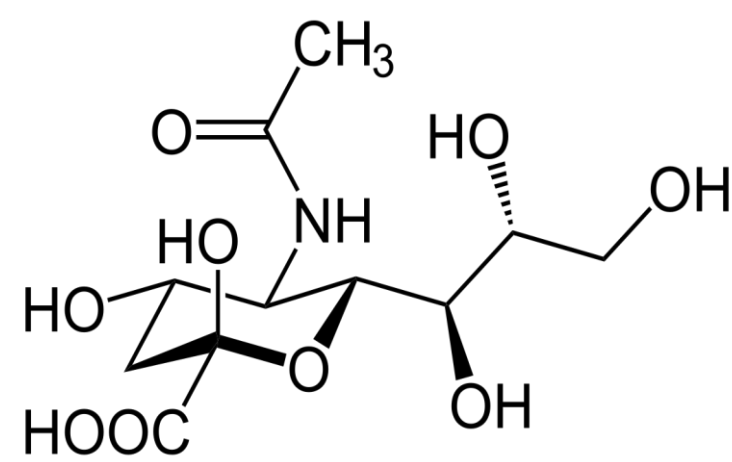
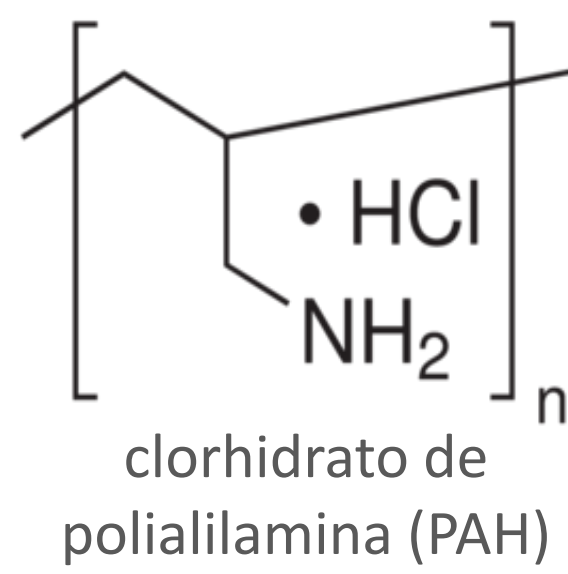
NPs	AuNPs PAH	AuNPs SA
ζ Pot (mV), pH 7	10.13±1.56	-13.21±1.87

Caracterización de AuNPs. a) b) Imágenes TEM de PAH-AuNP y SA-AuNP. c) Distribución de tamaño de las AuNP. d) Espectros de absorción de AuNP. e) FT-IR de AuNPs, PAH y SA.

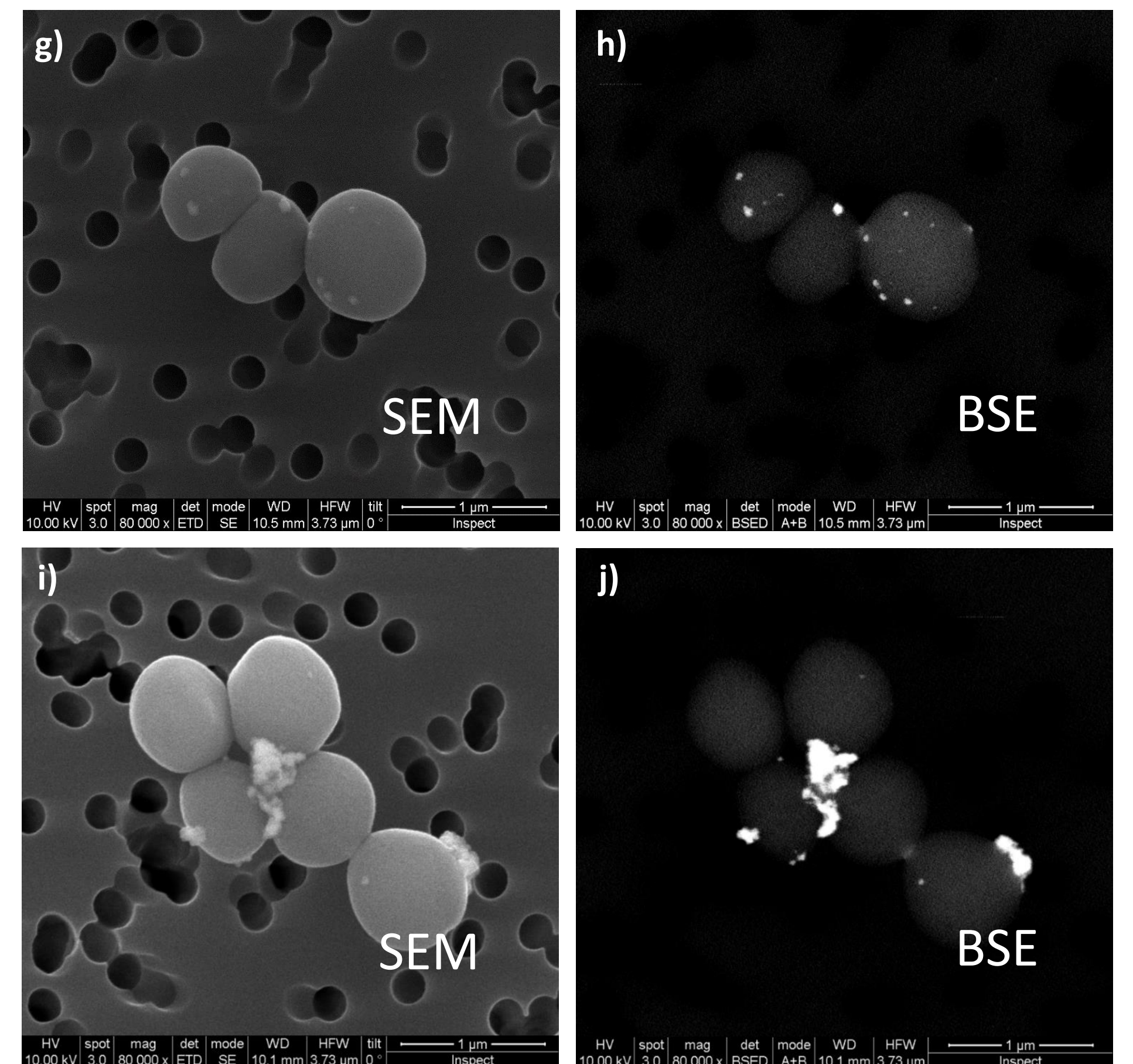
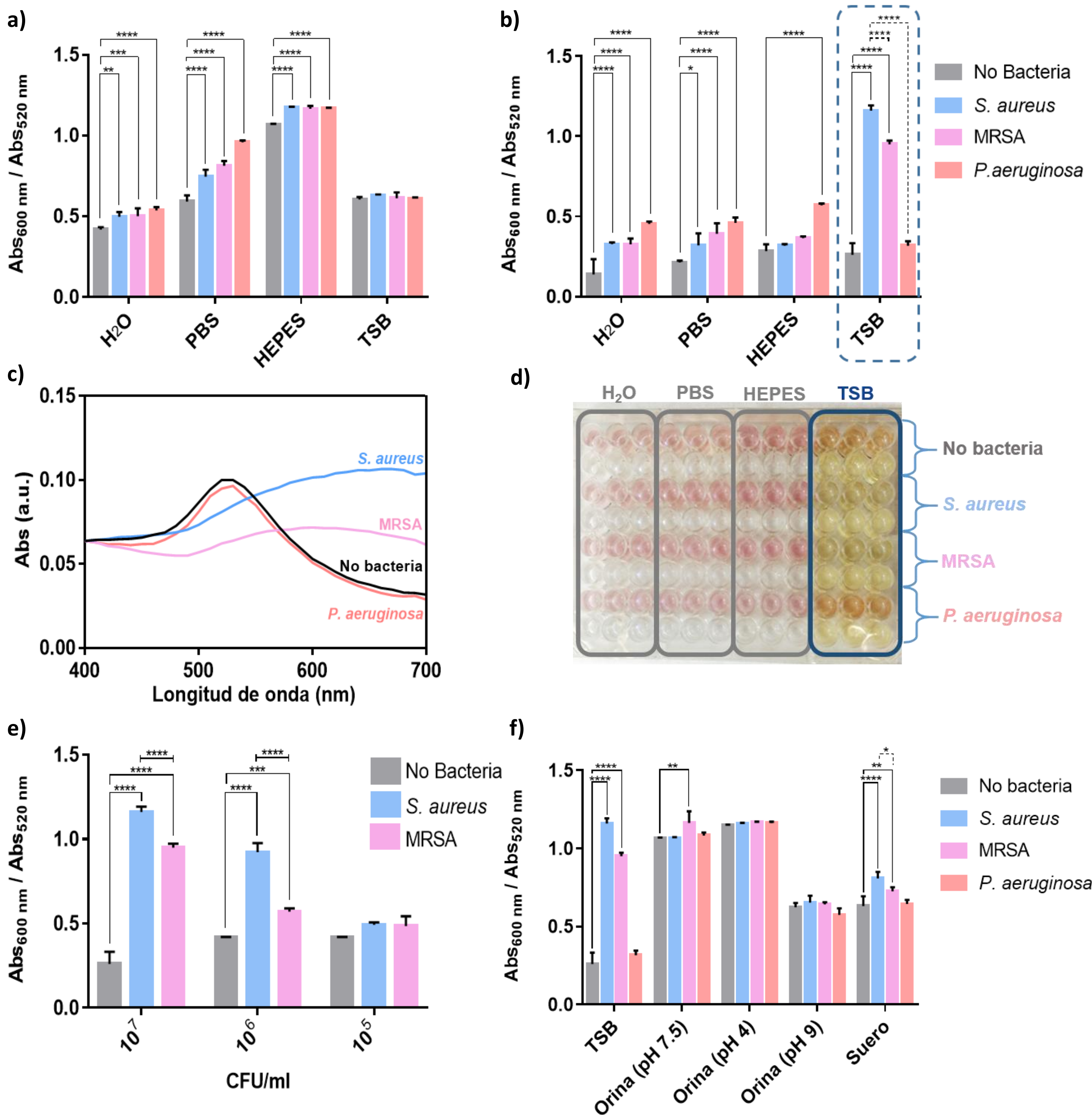
Objetivos

El objetivo de este trabajo fue el desarrollo de un sistema de detección de bacterias basado en el estado de agregación de nanopartículas de oro (AuNPs). Se propusieron dos estrategias para lograrlo:

- Las nanopartículas de oro funcionalizadas con un polielectrolito catiónico de carga positiva (clorhidrato de polialilamina, PAH) podrían agregarse al recubrir la pared bacteriana cargada negativamente.
- Las bacterias patógenas consumen ácido N-acetilneuramínico (*Sialic Acid*, SA). Las nanopartículas de oro estabilizadas con un nutriente potencial podrían agregarse una vez que las bacterias hayan incorporado el SA.



Resultados



Respuesta de las AuNP a la presencia de bacterias. a) b) Relación Abs 600 / Abs 520 nm de PAH-AuNP y SA-AuNP respectivamente en presencia de diferentes bacterias en varios medios. Las barras de error representan la media más la desviación estándar (* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001, **** p < 0.0001). Los datos de incubación de TSB obtenidos de SA-AuNP y las diferencias estadísticas entre *S. aureus* y el resto de bacterias se resaltan con una línea discontinua. c) d) Cambio de color y espectro de absorción de las SA-AuNP en presencia de bacterias. e) Relación Abs 600 / Abs 520 nm de SA-AuNPs frente a diferentes concentraciones de *S. aureus* y MRSA. f) Relación Abs 600 / Abs 520 nm de SA-AuNP en presencia de bacterias en muestras clínicas humanas.

Imágenes SEM y BSE de *S. aureus* y después de incubarse con SA-AuNPs en TSB durante 10 minutos (g, h) y 1 hora (i, j).

Conclusiones

En este proyecto se ha desarrollado un **sistema de detección de bacterias basado en nanopartículas de oro funcionalizadas con ácido siálico**. Se ha confirmado que **el estado de agregación de estas nanopartículas puede servir como señal que puede monitorizarse para estudiar la proliferación de bacterias** en medios complejos. A pesar de ser una prueba de concepto, la idea detrás de este sistema podría servir como un método sencillo y prometedor para la detección e identificación de patógenos en muestras clínicas.

Agradecimientos

Este trabajo ha contado con el apoyo del Ministerio de Economía y Competitividad de España (número de subvención CTQ2017-84473-R) y la UE (programa ERC Consolidator Grant, ERC-2013-CoG-614715, NANOHEDONISMO). CIBER-BBN es una iniciativa financiada por el VI Plan Nacional de I + D + i 2008-2011, Iniciativa Ingenio 2010, Programa Consolider, Las acciones CIBER están financiadas por el Instituto de Salud Carlos III (España) con la ayuda del Fondo Europeo de Desarrollo Regional. G.L. También agradece el apoyo del programa FPI (REF: PRE2018-085769).

- J. O'Neill Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. 2016.