

Elaboración de biopelículas a base de mucílago de nopal y nanopartículas de plata

Irepan David Castrejon Guzmán, Danna Paola Calzada Galván, Adriana Barrón Robledo, Maria De Lourdes Reyes Escogido
Universidad de Guanajuato Departamento de Medicina y Nutrición

Introducción

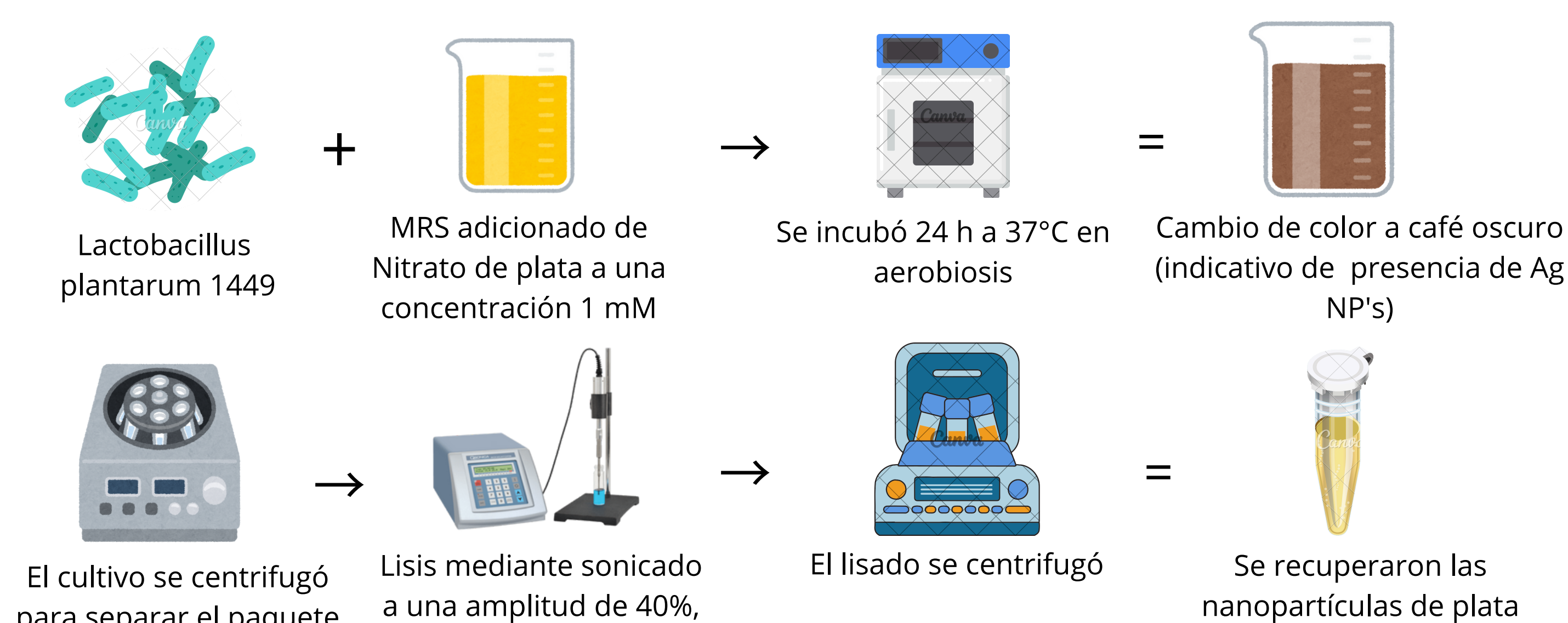
El desarrollo de materiales con propiedades antibacterianas ha ganado relevancia debido a la preocupación por las infecciones bacterianas y la resistencia a los antibióticos. Por ello las nanopartículas de plata (AgNPs), conocidas por sus propiedades antibacterianas han cobrado gran relevancia, estas pueden sintetizarse mediante distintos métodos siendo el método biológico que utiliza microorganismos, el más destacado por ser una opción no tóxica (Esquivel-Figueredo et al., 2021; Ledezma et al., 2014). Además, los biopolímeros naturales, como el mucílago de nopal, se han empleado como soporte para las AgNPs, creando materiales biodegradables con propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antiinflamatorias, lo que ha hecho que también tomen relevancia y amplíen sus aplicaciones en la biomedicina (Espino-Díaz et al., 2010).

Objetivo

Obtener biopelículas a base de mucílago de nopal con nanopartículas de plata para determinar su actividad antimicrobiana contra *Escherichia coli* (*E. coli*).

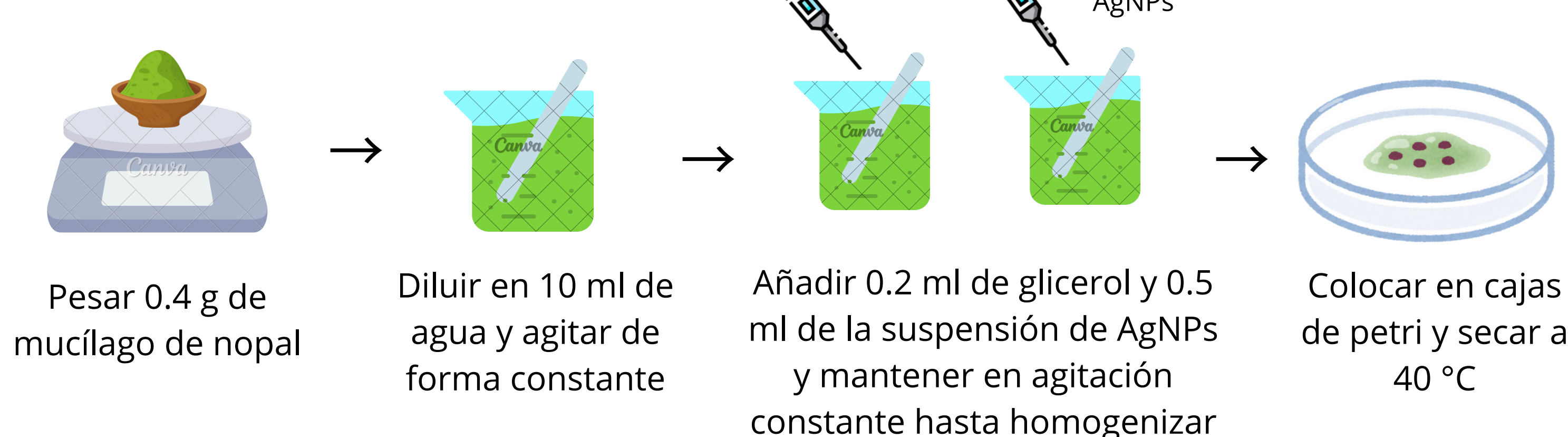
Material y métodos

Síntesis de nanopartículas

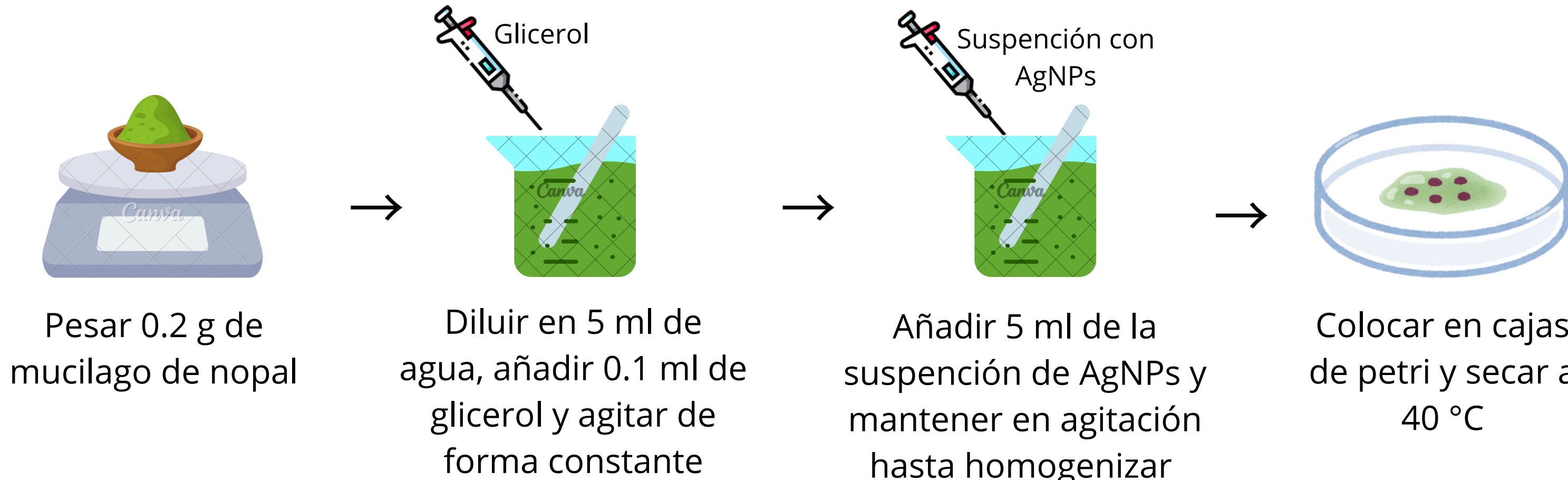


Síntesis y caracterización de las biopelículas

Condición A



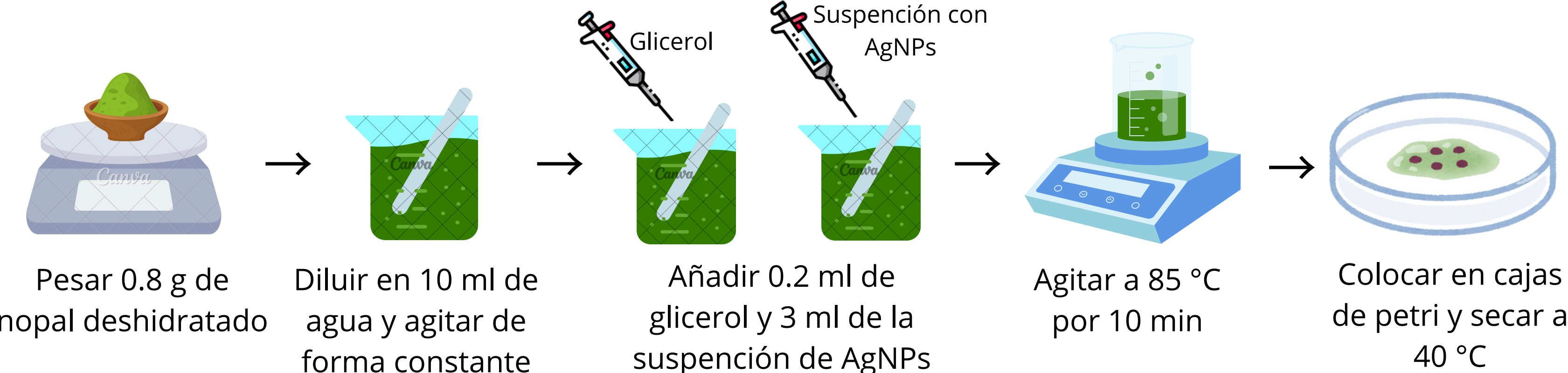
Condición B



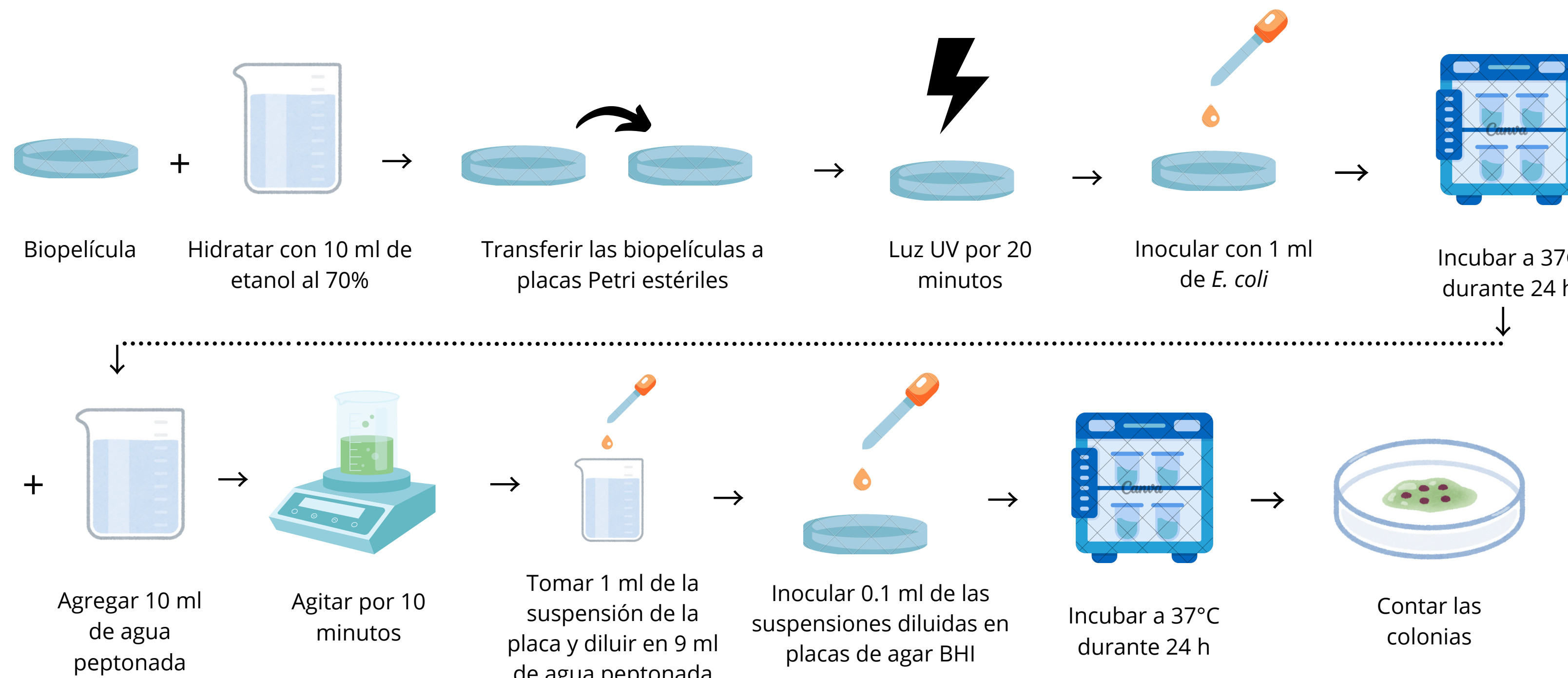
Condición C



Condición D



Evaluación de la actividad antimicrobiana



Resultados

Caracterización de las biopelículas

Como puede observarse en la figura 1 y tabla 1, la presencia de nanopartículas de plata oscurece las biopelículas, ocasionando que en todos los casos ΔL sea negativo. El color de las biopelículas se localiza en los cuadrantes de la escala CIELAB verde y amarillo para las condiciones A y C, y en el cuadrante rojo para la condición B.

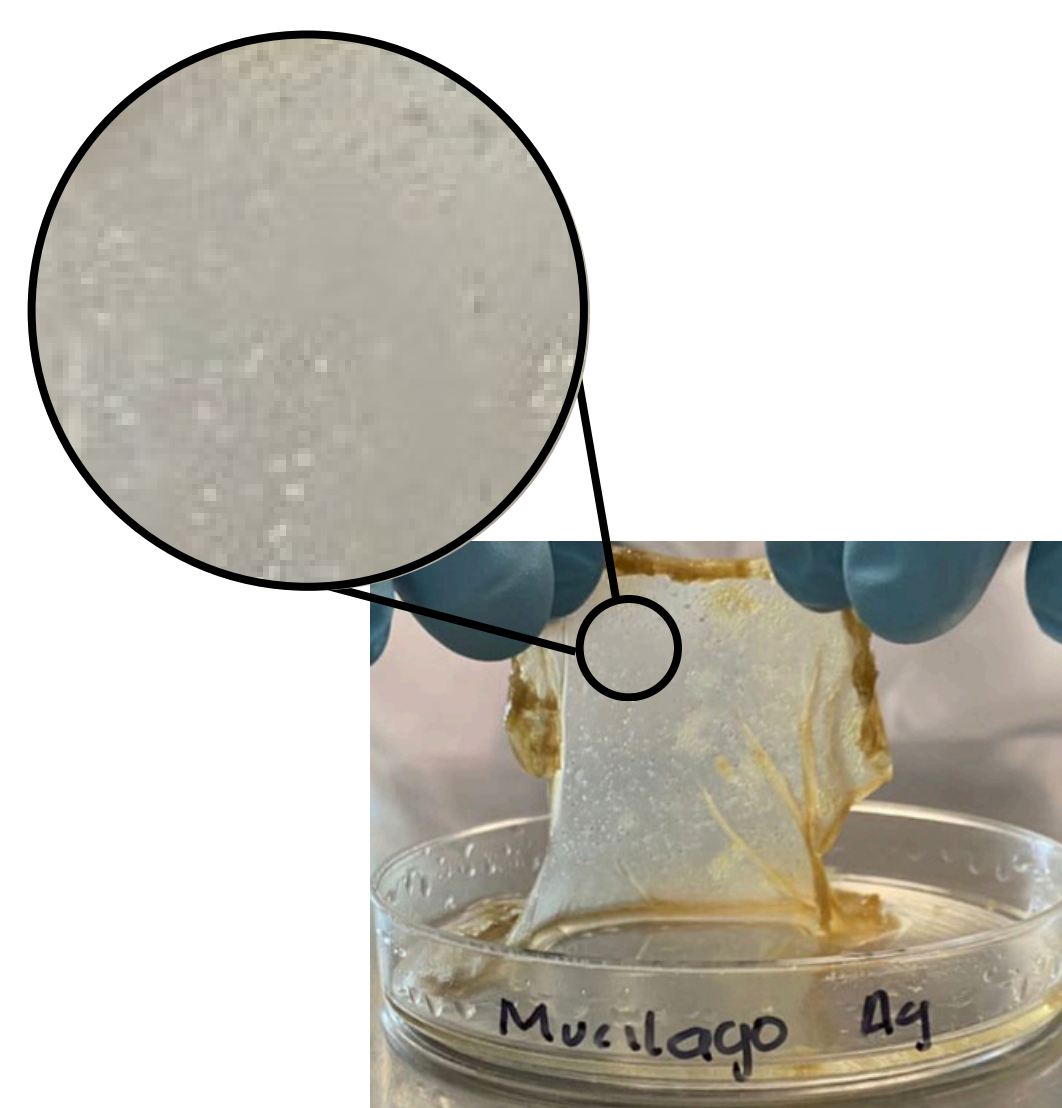


Figura 1. Biopelícula de mucílago de nopal con AgNPs

Efecto antimicrobiano de las biopelículas con AgNPs

Como se muestra en la tabla 2 y figura 2 en las biopelículas se observa en su mayoría una reducción en el número de UFC en comparación con sus controles. En las condiciones C y D no se presentó crecimiento siendo las indicadas para elaborar biopelículas con efecto antimicrobiano.

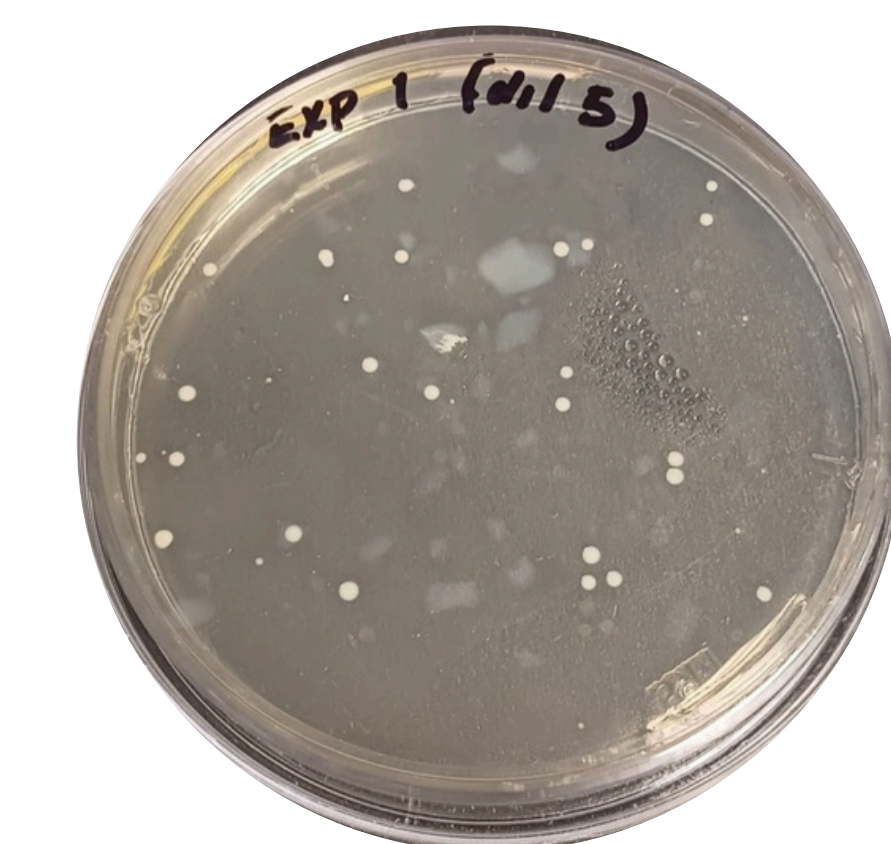


Figura 2. Unidades formadoras de colonias de *E. coli* en agar BHI

Tabla 1. Valores de las diferencias de los parámetros de color entre las biopelículas elaboradas a base de mucílago o nopal adicionadas de AgNPs y sus respectivos controles.

	ΔL	Δa	Δb	ΔE	ΔC
Control-Condición A	-2.734	-1.0127	1.56	3.30	0.19
Control-Condición B	-4.516	0.274	3.067	5.46	0.1
Control-Condición C	-3.03	-0.153	1.574	3.41	0.09
Control-Condición D	-3.05	0.27	1.17	3.27	-0.01

Tabla 2. Crecimiento microbiano (UFC/ml) observado en cada condición.

Condición	UFC/mL
Mucílago control	7.9×10^4
Mucílago condición A	2.5×10^6
Mucílago condición B	6×10^3
Mucílago condición C	NC
Nopal control	6.6×10^4
Nopal condición D	NC

Conclusiones

La presencia de las AgNPs oscurece las biopelículas y afecta su grosor. En cuanto a la actividad antimicrobiana, las biopelículas con AgNPs de la condición C y el nopal deshidratado (condición D) mostraron una reducción significativa en el crecimiento de *E. coli*. Estos hallazgos sugieren que las biopelículas con AgNPs tienen un gran potencial como materiales antibacterianos biodegradables, ofreciendo una solución ecológica y sostenible para combatir infecciones bacterianas.

Referencias

- Esquivel-Figueredo, Rosalia de la Caridad, & Mas-Diego, Siannah María. (2021). Síntesis biológica de nanopartículas de plata: revisión del uso potencial de la especie *Trichoderma*. Revista Cubana de Química, 33(2), 23-45. Epub 26 de abril de 2021. Recuperado en 24 de julio de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212021000200023&lng=es&tlng=es.
- Espino-Díaz, M., De Jesús Ornelas-Paz, J., Martínez-Téllez, M. A., Santillán, C., Barbosa-Cánovas, G. V., Zamudio-Flores, P. B., & Olivas, G. I. (2010). Development and Characterization of Edible Films Based on Mucilage of *Opuntia ficus-indica* (L.). Journal Of Food Science, 75(6). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01661.x>
- Ledezma, A., Romero, J., Hernández, M., Moggio, I., Arias, E., Padrón, G., Orozco, V., Martínez, A., Martínez, C., & Torres, S.. (2014). Síntesis biomimética de nanopartículas de plata utilizando extracto acuoso de nopal (*Opuntia* sp.) y su electrohilado polimérico. Superficies y vacío, 27(4), 133-140. Epub 00 de diciembre de 2014. Recuperado en 24 de julio de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-35212014000400133&lng=es&tlng=es.