

## Nanopartículas proteicas a base de lactoferrina con actividad antimicrobiana. Método de obtención, desarrollo y caracterización fisicoquímica

Carolina del Valle Bessone<sup>1, 2</sup>; Evelina Frontera<sup>1</sup>; Franco A. Manzanelli<sup>3</sup>; Luciana P. Campagno<sup>2, 3</sup>; Daniel A. Allemand<sup>2</sup>; Soledad Ravetti<sup>3</sup>; Daniela A. Quinteros<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Villa Mercedes, CP 5730 Villa Mercedes, San Luis, Argentina.

<sup>2</sup> Unidad de Investigación y Desarrollo en Tecnología Farmacéutica (UNITEFA), CONICET y Dpto. de Cs. Farmacéuticas, Facultad de Cs. Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, CP 5000 Córdoba, Argentina.

<sup>3</sup> Centro de Investigación y Transferencia Villa María (CIT VM) e Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Villa María, CP 5900 Villa María, Córdoba, Argentina.

cbessone@evirtual.unvime.edu.ar

Área temática: F. Nanotecnología y salud

En los últimos años, las nanopartículas proteicas han cobrado gran interés debido a su biocompatibilidad, bajo costo y propiedades bioactivas intrínsecas. En este contexto, la lactoferrina (LF), una glicoproteína con alta afinidad por el hierro presente en secreciones biológicas, destaca por su actividad antimicrobiana, antiviral, inmunomoduladora y antioxidante. Su incorporación en sistemas nanoestructurados ha demostrado potenciar su eficacia biológica, favoreciendo la interacción con membranas bacterianas.

El presente trabajo describe la síntesis de nanopartículas de lactoferrina (NpLF) mediante un método de desolvatación combinado con estabilización térmica, libre de solventes orgánicos y potencialmente escalable. Se evaluó el efecto de distintas concentraciones de LF (0,3; 0,5 y 2,0 % p/v), del pH (4–8) y de la aplicación de ultrasonificación. Las nanopartículas fueron caracterizadas mediante dispersión dinámica de la luz, microscopía electrónica de barrido y espectroscopía FT-IR, junto con estudios de citotoxicidad y actividad antimicrobiana in vitro frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas.

Se obtuvieron nanopartículas en todo el rango de pH, aunque a valores inferiores a 5 se observó mayor polidispersidad y tendencia a la aglomeración. Las formulaciones más estables se registraron entre pH 6,5 y 7,5, con tamaños entre 140 y 230 nm e índices de polidispersidad menores a 0,2. El potencial zeta fue positivo (15–40 mV), aumentando con el pH. La ultrasonificación no mejoró significativamente las propiedades fisicoquímicas. Los análisis morfológicos evidenciaron estructuras romboidales y tubulares, mientras que FT-IR confirmó la presencia de grupos funcionales característicos de la proteína.

Las NpLF al 0,3 y 0,5 % p/v mostraron actividad antimicrobiana significativa frente a *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp. y *Staphylococcus aureus*, superando a la LF libre. En contraste, la formulación al 2,0 % no evidenció actividad.

En conjunto, los resultados indican que las NpLF obtenidas presentan propiedades fisicoquímicas adecuadas y actividad antimicrobiana relevante, posicionándose como sistemas terapéuticos prometedores para el tratamiento de infecciones bacterianas, especialmente aquellas asociadas a cepas resistentes.

### REFERENCIAS

- [1] J.B. Ferrado et al. *Colloids Surf. B.*, 2019, 173; 43-51.
- [2] Anand K Kondapi. *Nanomedicine*, 2020, 21; 2071-2083.
- [3] Dyrda-Terniuk, Tetiana et al. *Journal of Dairy Science*, 2024, 107; 10280 – 10298