

## Resumen

Las nanopartículas de plata (AgNPs) tienen propiedades antibacterianas y conservantes, algo muy útil en la industria de la belleza que busca nuevos conservantes para sus productos. Las AgNPs están siendo usadas en varios productos, incluyendo los jabones. La síntesis fitoquímica permite sintetizar nanopartículas no tóxicas para los seres vivos. El marco (*Ambrosia peruviana*) es una planta de los saberes ancestrales cuyo extracto presenta propiedades antibacterianas. Se caracterizó el extracto acuoso de marco, se cuantificó flavonoides y se analizó el poder antioxidante del mismo. Se sintetizó nanopartículas de plata en extracto de marco. Se optimizó la síntesis encontrándose las mejores condiciones (utilizando 1,5 mL de extracto, 20 mL de solución 1 mM de nitrato de plata, a una temperatura de  $50^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , por 7 horas, con un pH de 7). Se concentraron las AgNPs en rotavapor. Se caracterizó las nanopartículas obtenidas usando espectrofotometría UV-Vis, dispersión dinámica de luz (DLS), difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopia de rayos X de energía dispersiva (EDS) y microscopía electrónica de transmisión (TEM), obteniéndose nanopartículas cuasi-esféricas de  $22,12 \text{ nm} \pm 6,09 \text{ nm}$ . Se formuló el jabón utilizando las concentraciones de 1,25%, 2,5%, 3,75% y 5% de AgNPs y extracto. Se midió la actividad antibacteriana de los jabones elaborados en *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*, utilizando la técnica de difusión en agar nutriente. Se obtuvo un mayor halo de inhibición en *Staphylococcus aureus*, puesto que esta bacteria es más sensible que el resto, con el jabón de AgNPs al 5%. Las AgNPs son buenos agentes antibacterianos en los jabones.

*Palabras clave:* nanopartículas de plata, síntesis fitoquímica, jabón sólido de glicerina

## Abstract

Silver nanoparticles (AgNPs) have antibacterial and preservative properties, something very useful in the beauty industry that is looking for new preservatives for its products. AgNPs are being used in various products, including soaps. Phytochemical synthesis allows the synthesis of non-toxic nanoparticles for living beings. Marco (*Ambrosia peruviana*) is a plant of ancestral knowledge whose extract has antibacterial properties. The aqueous extract of marco was characterized, flavonoids were quantified and their antioxidant power was analyzed. Silver nanoparticles were synthesized in marco's extract. Synthesis was optimized by finding the best conditions (using 1.5 mL of extract, 20 mL of 1 mM silver nitrate solution, at a temperature of  $50^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , for 7 hours, with a pH of 7). AgNPs were concentrated in rotapvap. The obtained nanoparticles were characterized using UV-Vis spectrophotometry, dynamic light scattering (DLS), X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS) and transmission electron microscopy (TEM), obtaining quasi-spherical nanoparticles of  $22.12 \text{ nm} \pm 6.09 \text{ nm}$ . The soap was formulated using the concentrations of 1.25%, 2.5%, 3.75% and 5% of AgNPs and extract. The antibacterial activity of the soaps made on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* was measured using the nutrient agar diffusion technique. A greater inhibition zone was obtained in *Staphylococcus aureus* because this bacterium is more sensitive than the rest, with the 5% AgNPs soap. AgNPs are good antibacterial agents in soaps.

*Key words:* silver nanoparticles, phytochemical synthesis, solid glycerine soap