

Diseño de un proceso de producción a escala piloto de nanopartículas de plata con aplicaciones fungicidas

PROBLEMA

La producción de cacao en Ecuador, clave para la economía del Ecuador, enfrenta una amenaza significativa debido a la moniliasis, enfermedad causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, que puede provocar pérdidas de hasta el 90% de los frutos. Los métodos convencionales de control, como fungicidas químicos, resultan insuficientes y perjudiciales para el medio ambiente, por lo que es crucial explorar alternativas más sostenibles y efectivas, como las nanopartículas de plata con propiedades fungicidas.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un proceso de producción a escala piloto de nanopartículas de plata con aplicaciones fungicidas frente al hongo patógeno *Moniliophthora roreri* mediante el uso del software ASPEN BATCH PROCESS DEVELOPER

PROPUESTA

Investigaciones han revelado que la plata posee propiedades antimicrobianas y antibacterianas que le permiten actuar como un eficaz fungicida. Este estudio propone el diseño de una planta piloto del proceso de síntesis de nanopartículas de plata empleando dos métodos diferentes, con el objetivo de evaluar su eficacia antifúngica contra el hongo *Moniliophthora roreri*. Además, se determinará el método más eficiente mientras se promueve una tecnología alternativa con menor impacto ambiental, destinada a reducir las pérdidas en los cultivos de Cacao



Figura 1. Fruta contaminada con hongo *Moniliophthora roreri*

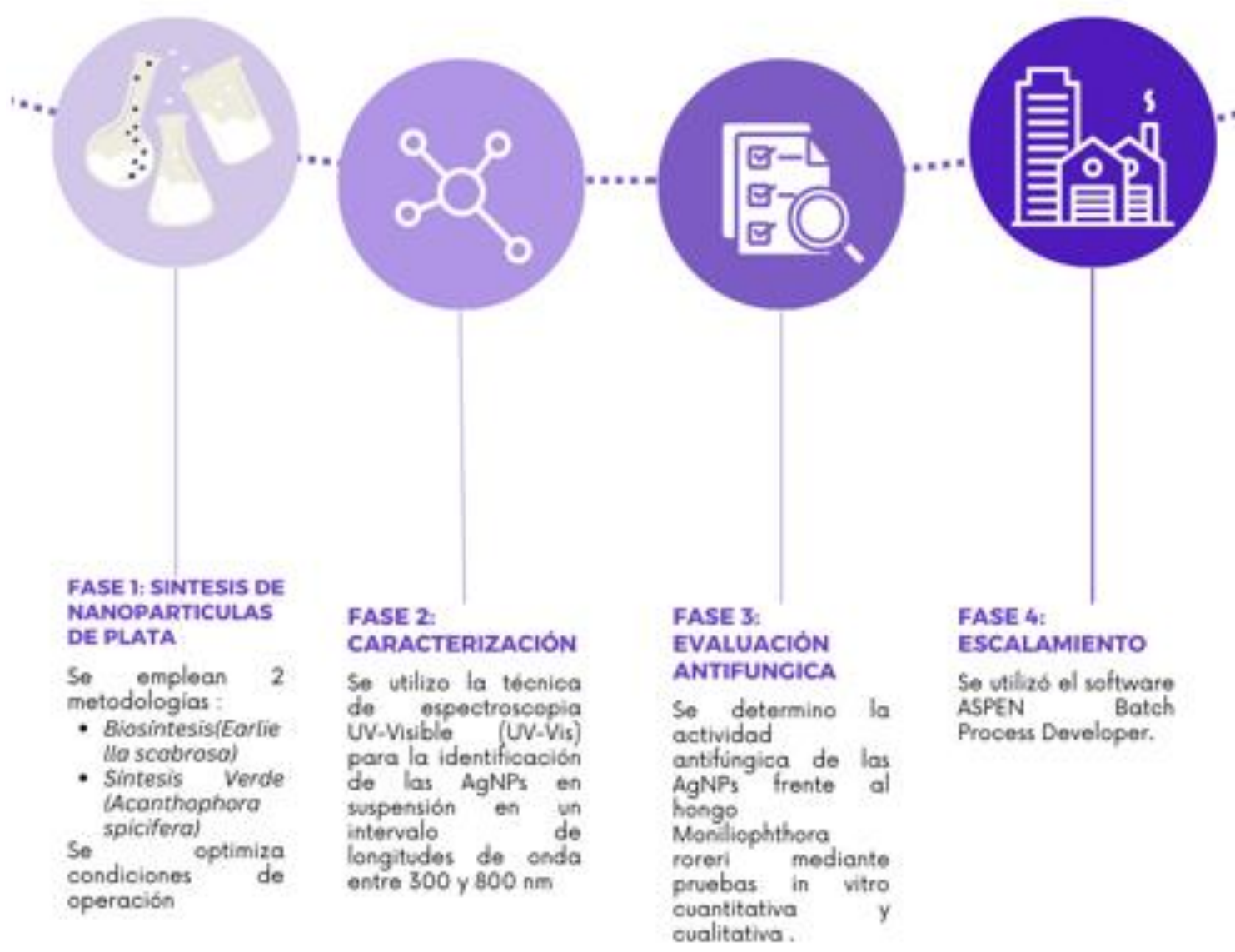


Figura 2. Metodología de la síntesis de nanopartículas de plata

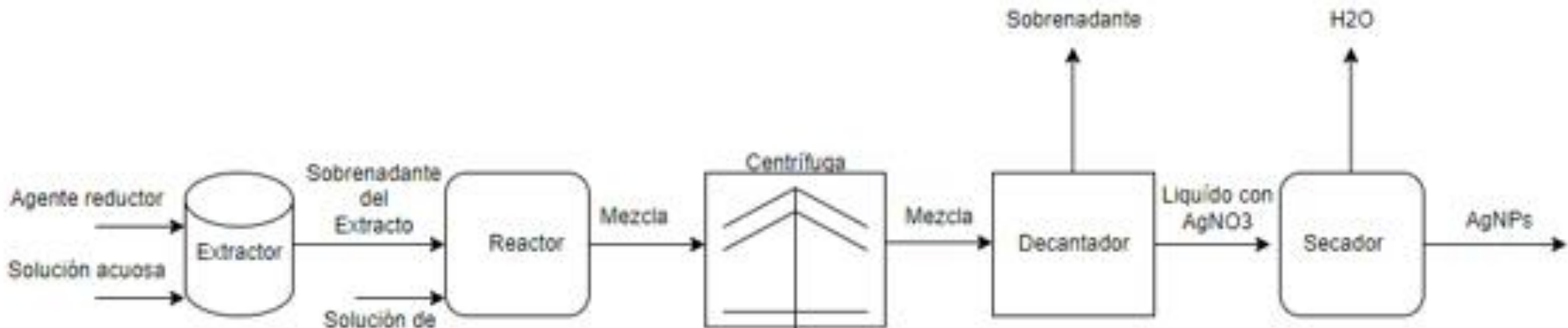


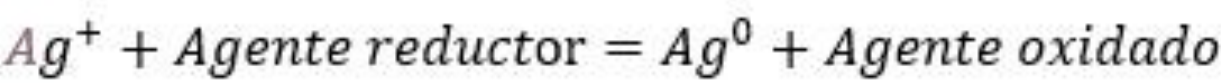
Figura 3. Proceso de Producción de AgNPs



Figura 4. Biosíntesis de AgNPs



Figura 5. Síntesis Verde de AgNPs



Ecuación 1. Ecuación de Reducción AgNPs

RESULTADOS

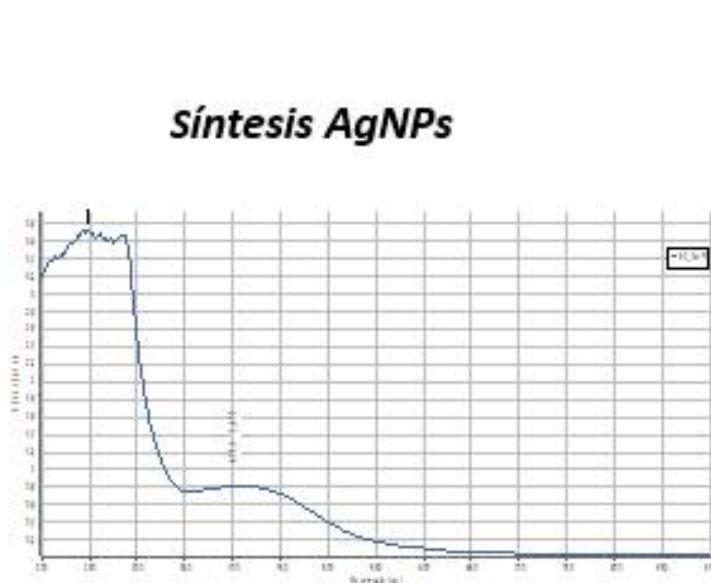


Figura 6. Biosíntesis AgNPs

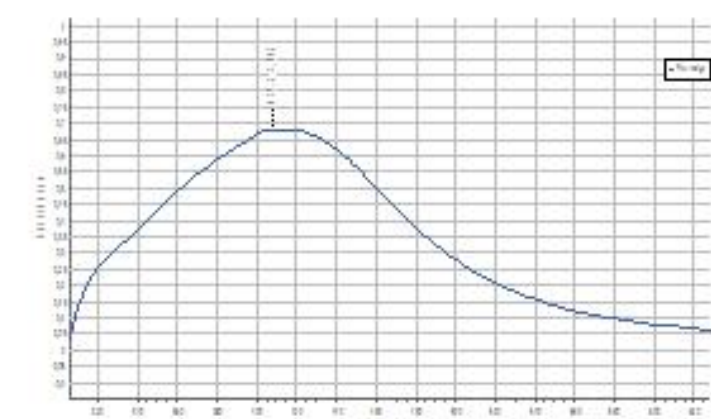


Figura 7. Síntesis Verde de AgNPs

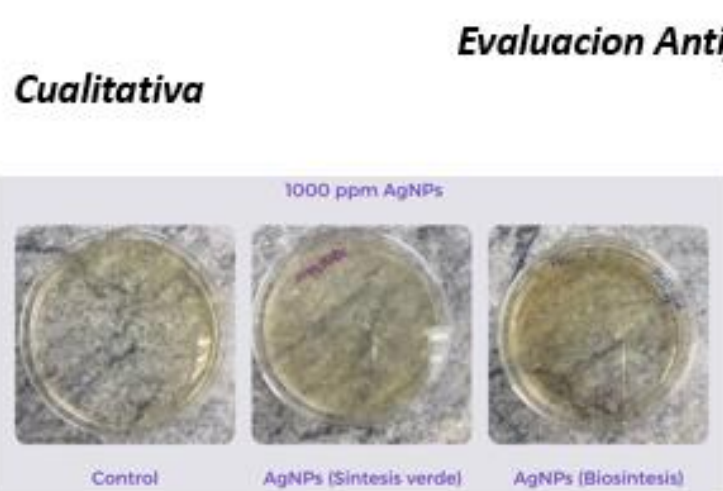


Figura 8. Evaluación Antifúngica AgNPs (1000 ppm)

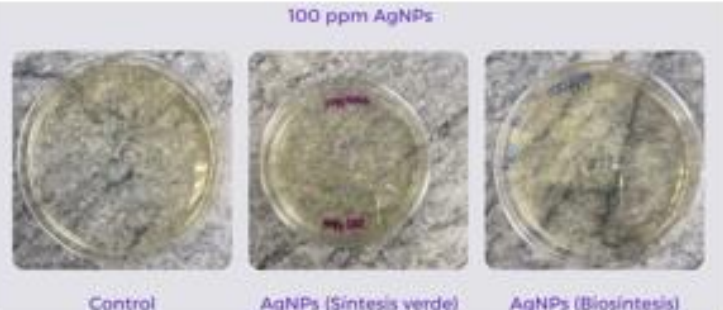


Figura 9. Evaluación Antifúngica AgNPs (100 ppm)

Método	Concentración AgNPs		
	0 ppm	100 ppm	1000 ppm
Biosíntesis	0	25	0
Síntesis Verde	0	38	15

Tabla 1. Cuento de Esporas *Moniliophthora roreri*



Figura 10. Evaluación Cualitativa Antifúngica AgNPs

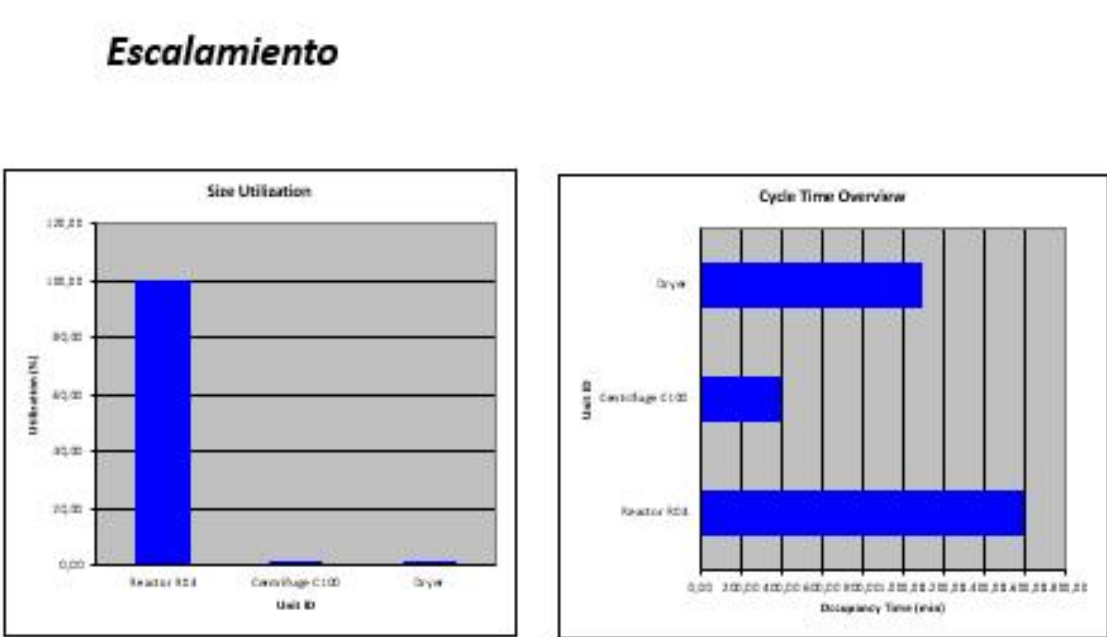


Figura 11 Análisis Económico de AgNPs

CONCLUSIONES

- Se obtuvieron nanopartículas de plata experimentalmente mediante dos métodos: síntesis verde y biosíntesis produciéndose con un tamaño de partículas de 22,5 y 19,23 nm respectivamente, las AgNPs por biosíntesis ofrece un rendimiento de casi un 20% superior en la producción de nanopartículas de plata.
- Las pruebas in vitro realizadas demostraron que las nanopartículas de plata sintetizadas poseen una notable actividad fungicida contra el hongo patógeno *Moniliophthora roreri*, sin embargo, se observó que en las AgNPs por biosíntesis con el hongo *Earliella scabrosa* muestra una mayor actividad antifúngica contra el hongo de la moniliasis en comparación con las nanopartículas obtenidas por síntesis verde, ya que a una concentración de 1000 ppm AgNPs no hay crecimiento de esporas.
- Se diseñó un proceso de producción a escala piloto utilizando el software ASPEN BATCH PROCESS DEVELOPER, optimizando los parámetros para asegurar la viabilidad económica y la sostenibilidad del proceso.