	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): HILDA ANGÉLICA APELLIDOS: PADILLA SIERRA

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIRECTOR:

NOMBRE(S): LUZ YINETH APELLIDOS: ORTIZ ROJAS

NOMBRE(S): GIOVANNI APELLIDOS: CHAVES

NOMBRE(S): GABRIEL APELLIDOS: PEÑA RODRIGUEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ACTIVIDAD INHIBITORIA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA SINTETIZADAS POR MÉTODO ELECTROQUÍMICO FRENTE A *Burkholderia glumae*

La bacteria *Burkholderia glumae* es considerada el principal agente causal del añublo bacterial que afecta la panícula del arroz (*Oriza sativa* L.), generando pérdidas en su producción y requiriendo medidas de control más efectivas. Por ésta razón se propuso a las nanopartículas de plata sintetizadas por electroquímica como antimicrobiano. Para su síntesis, se emplearon dos electrodos de plata de alta pureza, conectados a una fuente de alimentación regulada a 24 Voltios y se utilizó agua Milli-Q como electrolito. A los 60 minutos se midió el parámetro de sólidos totales disueltos, obteniéndose una concentración de 20 ppm. Para la evaluación del efecto inhibitorio de las nanopartículas de plata se empleó el método de macrodilución en caldo a diferentes concentraciones entre 1 a 10 mg /L sobre *B. glumae* ATCC 3361, observándose una concentración mínima inhibitoria y mínima Bactericida de 5 ppm de plata coloidal. Los resultados sugieren a las nanopartículas como posible tratamiento para controlar la enfermedad.

PALABRAS CLAVES: AÑUBLO BACTERIAL, NANOPARTÍCULAS, CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA (CMI), PRUEBAS DE SENSIBILIDAD

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 76 PLANOS: ILUSTRACIONES: 13 CD ROOM:

TRABAJO DE GRADO
ACTIVIDAD INHIBITORIA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA SINTETIZADAS POR
MÉTODO ELECTROQUÍMICO FRENTE A *Burkholderia glumae*

HILDA ANGELICA PADILLA SIERRA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

ACTIVIDAD INHIBITORIA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA SINTETIZADAS POR
METODO ELECTROQUÍMICO FRENTE A *Burkholderia glumae*

HILDA ANGÉLICA PADILLA SIERRA

Trabajo de grado en modalidad investigación, para optar al título de Magister en Ciencias
Biológicas.

Director:

LUZ YINETH ORTIZ ROJAS

Codirectores:

GIOVANNI CHAVES BEDOYA

GABRIEL PEÑA RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

**MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO**

Fecha: 21 de diciembre de 2022
Hora: 80:00 am
Lugar: sala 303 edificio posgrados – UFPS

Título del Trabajo: ACTIVIDAD INHIBITORIA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA SINTETIZADAS POR MÉTODO ELECTROQUÍMICO FRENTE A *Burkholderia glumae*".

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
Hilda Angélica Padilla Sierra	2400010	Tres seis	3.6

Observaciones: Aprobada

jurados:




Dora Cecilia Rodríguez Ordoñez

3.7
Nota



Néstor Fabián Galvis Serrano

3.5
Nota

DIRECTOR: 


Luz Yineth Ortiz Rojas

CODIRECTOR: 

Giovanni Chaves Bedoya

CODIRECTOR: 

Gabriel Peña Rodríguez



Vº.Bº NÉSTOR FABIÁN GALVIS SERRANO
Director Comité Curricular
Maestría en Ciencias Biológicas

Dedicatoria

Este logro es dedicado a Dios, porque cada cosa y paso que hago siempre es con su autorización.

A mis padres, a mi hermana, mis hijos, a mi pareja, quienes son el motor de mi corazón, estando presentes alivianaron el proceso.

A mí, que con esfuerzo, valentía y fortaleza pude pasar los obstáculos más grandes, adversidades, inconvenientes y con el lidiar de aquellas personas que siempre fueron impedimento.

Agradecimientos

A la Universidad Francisco de Paula Santander, docentes y compañeros que hicieron parte del proceso de formación académica en el programa de Maestría en Ciencias Biológicas.

A mi familia, mis padres Marino y Gloria, por su motivación, apoyo incondicional, amor y dedicación para lograr los objetivos personales y académicos. Agradezco a Nick Abril por su dedicación, consejos y apoyo en cada paso de este camino, siempre en las reservas de mi corazón.

A los profesores, Luz Yineth Ortiz, directora del proyecto de investigación y Giovanni Chaves codirector, por apoyar los procesos, por compartir sus conocimientos y su experiencia.

Al profesor Gabriel Peña, codirector, quien con su apoyo y su generosidad compartió sus conocimientos y orientaciones para provecho de los resultados científicos.

Al laboratorio de la Universidad de Santander, quienes concedieron espacios físicos para la aplicación de técnicas. Al grupo FITOBIOMOL y GIFIMAC por el aportar recursos tecnológicos, materiales e infraestructura.

A la Doctora Marlen Carrillo, por su colaboración y asesoría, siempre le estaré agradecida.

A los profesionales de FEDEARROZ, quienes asesoraron y aportaron la cepa certificada y muestras de arroz provenientes de Montería. Agradecimientos a la Dra. Johanna Echeverri, Dr. Jorge Beltrán e Ingeniera Miller Vargas, por sus importantes aportes científicos.

Agradecimientos a todos los que son luz en la vida de otros, con pequeños actos que hacen grandes las cosas.



DECLARACIÓN DEL AUTOR/A DEL TRABAJO DE GRADO

Título: ACTIVIDAD INHIBITORIA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA SINTETIZADAS POR METODO ELECTROQUÍMICO FRENTE A *Burkholderia glumae*

Presento mi trabajo de grado, siguiendo el procedimiento adecuado al Reglamento y declaro que:

- 1) El trabajo de grado abarca los resultados de la elaboración de mi proyecto.
- 2) De ser el caso, en el trabajo de grado se hace referencia a las colaboraciones que tuvo este proyecto.
- 3) Confirmando que el trabajo de grado no incurre en ningún tipo de plagio de otros autores ni de trabajos presentados por mí para la obtención de otros títulos.

En San José de Cúcuta, 22 de Noviembre 2022.

Hilda Angélica Padilla Sierra

Resumen

La bacteria *Burkholderia glumae* es considerada el principal agente causal del añublo bacterial que afecta la panícula del arroz (*Oriza sativa* L.), generando pérdidas en su producción, requiriendo medidas de control más efectivas. Por ésta razón se propuso a las nanopartículas de plata sintetizadas por electroquímica como antimicrobiano. Para su síntesis, se emplearon dos electrodos de plata de alta pureza, conectados a una fuente de alimentación DC (UNI-T®) regulada a 24 Voltios y se utilizó agua Milli-Q como electrolito. A los 60 minutos se midió el parámetro de sólidos totales disueltos, obteniéndose una concentración de 20 ppm. Para la evaluación del efecto inhibitorio de las nanopartículas de plata se empleó el método de macrodilución en caldo a diferentes concentraciones entre 1 a 10 mg /L sobre *B. glumae* ATCC 3361, observándose una concentración mínima inhibitoria y mínima Bactericida de 5 ppm de plata coloidal. Los resultados de este estudio sugieren a las nanopartículas como posible tratamiento para controlar la enfermedad.

Palabras clave: añublo bacterial, nanopartículas, plata, concentración mínima inhibitoria (CMI), pruebas de sensibilidad.

Abstract

The *Burkholderia glumae* bacterium is considered the main causal agent of bacterial blight that affects the rice panicle (*Oriza sativa* L.), generating production losses, requiring more effective control measures. For this reason, electrochemically synthesized silver nanoparticles were proposed as an antimicrobial. For its synthesis, two high purity silver electrodes were used, connected to a DC power supply (UNI-T®) regulated at 24 Volts and Milli-Q water was used as electrolyte. After 60 minutes, the parameter of total dissolved solids was measured, obtaining a concentration of 20 ppm. For the evaluation of the inhibitory effect of the silver nanoparticles, the broth macrodilution method was used at different concentrations between 1 to 10 ppm on *B. glumae* ATCC 3361, observing a minimum inhibitory and minimum bactericidal concentration of 5 ppm of Colloidal Silver. The results of this study suggest nanoparticles as a possible treatment to control the disease.

Keywords: bacterial blast, nanoparticles, silver, minimum inhibitory concentration (MIC), sensitivity tests.

Lista de publicaciones derivadas del trabajo de grado

1. Padilla-Sierra, H. A., Peña-Rodríguez, G., & Chaves-Bedoya, G. (2021). Silver colloidal nanoparticles by electrochemistry: temporal evaluation and surface plasmon resonance. *Journal of physics. Conference series*, 2046(1), 012064. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2046/1/012064>
2. Chaves-Bedoya, Giovanni., Padilla-Sierra, Hilda A., Ortiz, Luz Y., Peña-Rodríguez, Gabriel (2022). View of Potential use of electrochemically synthesized silver nanoparticles on Rice Panicle Blight Pathogen *Burkholderia glumae*. *Revista colombiana de ciencias hortícolas* - Vol. 16 - No. 3, e14738, September-December 2022. e-ISSN: 2422-3719 · ISSN-L: 2011-2173. Doi: <https://doi.org/10.17584/rcch.2022v16i3.14738>

Tabla de contenido

	Pág.
1. Introducción	15
2. Justificación	22
3. Objetivos	24
4. Metodología	25
4.1. Tipo de investigación	25
4.2. Población y muestra	25
4.2.1. Población	25
4.2.2. Muestra	25
4.3. Fases de la investigación	26
4.3.1. Obtención y verificación de nanopartículas de plata (AgNPs)	26
4.3.1.1 Síntesis electroquímica.	26
4.3.2. Inhibición bacteriana	27
4.3.2.1. Preparación escala de mcfarland	27
4.3.2.2. Preparación del inóculo bacteriano	28
4.3.2.3 Concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración mínima bactericida (CMB)	28
4.3.2.4. Método de difusión kirby bauer	30
4.3.3. Diseño experimental.	30

4.3.3.1. Variables dependientes o respuesta	31
4.3.4. <i>Análisis estadístico</i>	32
4.3.4.1. Hipótesis para el test de shapiro-wilk	33
4.3.4.2. Hipótesis para el test de levene	33
5. Resultados y discusión	34
5.1. Síntesis y caracterización de las nanopartículas de plata	34
5.1.1. <i>Actividad inhibitoria de B. glumae frente a AgNPs</i>	39
5.1.1.1. Concentración mínima inhibitoria (CMI)	40
5.1.1.2. Concentración mínima bactericida (CMI)	41
5.1.1.3. Método de difusión kirby bauer	49
Conclusiones	52
Recomendaciones	54
Referencias bibliográficas	55
Anexos	68