



**EFFECTO DE LA INOCULACIÓN DE RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DE
CRECIMIENTO VEGETAL EN PLANTAS DE PAPA CRIOLLA (*Solanum phureja*).**

Javier Alejandro Viasus Florez

Ruben Dario Rodriguez Largo

Trabajo de proyecto para optar al título de bacteriólogo y laboratorista clínico

Asesor Externo

Javier Vanegas Guerrero

Asesora Interna

Jovanna Acero Godoy

**Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico
Bogotá D.C. 2020**



**EFFECTO DE LA INOCULACIÓN DE RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DE
CRECIMIENTO VEGETAL EN PLANTAS DE PAPA CRIOLLA (*Solanum phureja*).**

Javier Alejandro Viasus Florez

Ruben Dario Rodriguez Largo

Trabajo de proyecto para optar al título de bacteriólogo y laboratorista clínico

**Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico
Bogotá D.C. 2020**

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios por brindarnos comprensión, sabiduría y paciencia para hacer esto posible, por guiarnos en nuestros estudios y permitirnos comprender las enseñanzas de nuestros profesores.

A nuestros padres y familiares por ser el motor y la fortaleza para terminar nuestra carrera, gracias por todos sus sacrificios.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro profundo y sincero agradecimiento principalmente a Dios y a nuestras familias por el amor y el apoyo que nos dan, a las personas que han colaborado en la realización del presente trabajo, especialmente a nuestros asesores Javier Vanegas Guerrero y Jovanna Acero Godoy por la orientación, motivación y apoyo recibido a lo largo del desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Antonio Nariño por financiar este proyecto, permitirnos hacer uso de las instalaciones, equipos y ayuda necesaria para culminar la investigación.

A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por brindarnos los conocimientos en el desarrollo de la carrera, por ser testigos de nuestra formación, brindarnos los conocimientos necesarios para ser profesionales de calidad y por su acompañamiento durante esta etapa de nuestras vidas.

Este trabajo fue financiado por el proyecto Cod 290-2018 “Interacciones entre *Tecia solanivora*, rizobacterias con actividad entomopatógena y plantas de papa para favorecer la competitividad de la cadena de la papa en el Departamento de Boyacá” Financiado por MINCIENCIAS en la Convocatoria 794-2017 y el proyecto RLA 5078 “Mejora de las prácticas de fertilización en los cultivos mediante el uso de genotipos eficientes, macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas (ARCAL CLVII)” financiado por el Organismo Internacional de Energía Atómica - OIEA mediante el Acuerdo Regional de Cooperación para la promoción de la Ciencia y la Tecnología Nuclear en América Latina y el Caribe - ARCAL del bienio 2018-2019.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11-12
I. OBJETIVO GENERAL	13
II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1. ANTECEDENTES	14-15
1.1 Promoción de crecimiento vegetal por microorganismos.	15
2. MARCO TEÓRICO	16-24
2.1. Generalidades del cultivo de papa criolla (<i>Solanum phureja</i>)	16
2.2 Rizósfera	16
2.2.1 Rizobacterias Promotoras del crecimiento vegetal.	17
2.3. Procesos regulados por las PGPR	19
2.3.1. Colonización de la Raíz	19
2.4 MECANISMOS DE ACCIÓN	20
2.4.1. Solubilización de fosfatos.	20
2.4.2. Fijación de Nitrógeno	22
2.4.3. Ácido Indolacético	23
2.4.4 Sideróforos	27
2.5 TRANSPORTADORES	23
2.5.1 Ceniza volante	23
2.5.2 Talco	24
2.5.3 Roca fosfórica	284
2.5.4 Caolín	24
2.5.5 Almidón de maíz	24
3. DISEÑO METODOLÓGICO	25-31
3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	25

3.2 PROCEDIMIENTO POR OBJETIVO

3.2.1 Caracterización de los mecanismos de acción asociados a la actividad promotora de rizobacterias aisladas de cultivos de papa.

3.2.2 Selección de microorganismos

3.3 Determinación de la promoción de crecimiento vegetal de las rizobacterias en plantas de papa (*Solanum phureja*) en condiciones de invernadero.

3.4 Determinación del efecto de la incorporación de transportadores en la actividad promotora de crecimiento de rizobacterias en plantas de papa (*Solanum phureja*) en condiciones de invernadero.

3.4.1 Ensayo de promoción de crecimiento con incorporación de transportadores

3.5 Análisis estadístico

4. RESULTADOS

32-46

4.1 Caracterización de los mecanismos de acción asociados a la actividad promotora de rizobacterias aisladas de cultivos de papa.

4.2 Determinación de la promoción de crecimiento vegetal de las rizobacterias en plantas de papa (*Solanum phureja*) en condiciones de invernadero.

4.3 Determinación del efecto de la incorporación de transportadores en la actividad promotora de crecimiento de rizobacterias en plantas de papa (*Solanum phureja*) en condiciones de invernadero.

4.3.1 Uso de ceniza volante.

4.3.2 Uso de transportador Talco.

4.3.3 Uso del transportador Almidón de maíz.

4.3.4 Confirmación de tratamientos con actividad promotora de crecimiento.

5.DISCUSIÓN

46-48

6. CONCLUSIONES

49

7. REFERENCIAS

50-65

ANEXOS

66

FIGURAS

Figura 1. Interacción entre plantas y bacterias cooperativas en la rizósfera

17

Figura 2. ciclo de fósforo

21

Figura 3. ciclo del nitrógeno	22
Figura 4. Boxplot de la longitud de tallo de los tratamientos	34
Figura 5. Boxplot de la longitud de tallo de los tratamientos	35
Figura 6. Boxplot del peso seco de raíz inoculados con ceniza volante	36
Figura 7. Boxplot del peso seco de tallo inoculados con ceniza volante	37
Figura 8. Boxplot de la longitud de raíz inoculados con ceniza Volante	37
Figura 9. Boxplot de promoción de crecimiento del peso seco de raíz con talco	38
Figura 10. Boxplot de promoción de crecimiento del peso seco de tallo con talco	39
Figura 11. Boxplot de la longitud de raíz inoculados con Talco	39
Figura 12. Boxplot de promoción de crecimiento de la longitud de tallo inoculados con talco	40
Figura 13. Boxplot de promoción de crecimiento del número de tallos inoculados con talco	40
Figura 14. Boxplot de promoción de crecimiento de la longitud de raíz con ceniza volante	42
Figura 15. Boxplot de promoción de crecimiento del peso seco de raíz con talco	43
Figura 16. Boxplot de promoción de crecimiento del peso del tallo con talco	44
Figura 17. Plantas inoculadas con el tratamiento C3 más el transportador talco, a) plantas inoculadas con C3 mas talco, b) tratamiento control	44
Figura 18. Raíz de la planta inoculada con el aislamiento 10 mas el transportador de talco	45