

"UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAÉL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN POBLACIONAL DEL HONGO
***Trichoderma* sp PRESENTE EN LOS SUELOS DEL CENTRO**
EXPERIMENTAL DE CHOCLOCA”

POR:

BRENDA ANABEL AYARDE

Tesis, presentada a consideración de la **"UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAÉL SARACHO"**, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Abril 2018

TARIJA – BOLIVIA

Dedicatoria:

El presente trabajo está dedicado a mi madre: Viviana Ayarde Delgado, a mis abuelos; José Ayarde y Rosa Delgado, quienes me dieron primeramente su amor y apoyo mutuo e incondicional en todo el trayecto de la realización de este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

- Primeramente, a Dios, creador del cielo y de la tierra ya que del proviene toda la fuente de sabiduría y conocimiento.
- Al apoyo de mi maravillosa familia que Dios me dio, mi madre, abuelos, tíos y primas Raquel Sullca, Mayde Galarza y Valeria Ayarde. Por qué siempre están apoyándome constantemente en todos los proyectos de mi vida hasta ahora realizados.
- A todo el personal docente de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, entre ellos a mi docente guía Ing. Víctor Enrique Zenteno López y a mis tribunales Ing. M. Sc. Víctor Adolfo Villarroel Valdez, Ing. José Lindolfo Laimé Nieves e Ing. M. Sc. Ismael Acosta Galarza.
- A mis amigos y compañeros que recorrieron juntamente conmigo este camino, gracias por todos los momentos felices e inolvidables que compartimos durante la vida universitaria y en especial a mis amigas Guadalupe Sivila y Lourdes Shigler por todos los momentos felices y también triste que pasamos pero que serán inolvidables.
- A doña Fanny Balderrama Siles (QEPD) por los consejos valiosos, y la amistad brindada y de igual manera a la familia Vaca Balderrama.

CONTENIDO

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

ÍNDICE

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

| | Pagina |
|------------------------------|--------|
| 1.INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Objetivos | 3 |
| 1.1.1. Objetivo general | 3 |
| 1.2.2. Objetivos específicos | 3 |

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

| | |
|--|---|
| 2.MARCO TEÓRICO | 4 |
| 2.1 Generalidades del hongo <i>Trichoderma</i> | 4 |
| 2.2. Hábitat | 4 |
| 2.3. Clasificación | 4 |

| | |
|--|----|
| 2.4. Características | 4 |
| 2.4.1. Características macroscópicas | 5 |
| 2.4.2. Características microscópicas | 6 |
| 2.6. Taxonomía | 7 |
| 2.7. Factores que influyen en el crecimiento | 7 |
| 2.7.1. Temperatura | 7 |
| 2.7.2. Disponibilidad de agua | 8 |
| 2.7.3. pH | 9 |
| 2.7.4. Aireación | 9 |
| 2.7.5. Condiciones de luz | 9 |
| 2.8. Mecanismos de acción | 10 |
| 2.8.1. Competencia | 10 |
| 2.8.2. Antibiosis | 10 |
| 2.8.3. Micoparasitismo | 11 |
| 2.9. Ventajas del <i>Trichoderma</i> | 11 |
| 2.10. Metodología de muestreo en campo | 12 |
| 2.10.1. Tipo y cantidad de muestras a tomar | 12 |
| 2.10.2. Localización y profundidad de muestreo | 13 |
| 2.10.3. Sitios y formas de Muestreo | 13 |
| 2.10.4. Instrumentos | 14 |
| 2.11. Métodos de aislamientos | 14 |
| 2.11.1. Método de dilución en placa | 14 |
| 2.11.2. Método del lavado de suelo | 15 |

| | |
|--|----|
| 2.11.3. Método de estriado en placa | 15 |
| 2.12. Medios de cultivos | 16 |
| 2.12.2. Medios de cultivo según su utilidad práctica | 16 |
| 2.12.3. Observación microscópica | 17 |
| 2.13. Medidas de dispersión | 18 |
| 2.13.1. Media aritmética | 18 |
| 2.13.2. Desviación media | 18 |
| 2.13.3. Varianza | 18 |
| 2.13.4. Coeficiente de variación de Pearson | 19 |
| 2.13.5. Desviación típica | 19 |

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

| | |
|---------------------------------|----|
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 20 |
| 3.1. Características de la zona | 20 |
| 3.1.1. Localización del ensayo | 20 |
| 3.1.2. Ubicación | 20 |
| 3.1.3. Suelos | 21 |
| 3.1.4. Flora y fauna. | 21 |
| 3.2. Materiales | 22 |
| 3.2.1. Material de Estudio | 22 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 3.2.2. Materiales de campo | 22 |
| 3.2.3. Materiales de gabinete | 22 |
| 3.2.4. Materiales de laboratorio | 23 |
| 3.3. Metodología | 23 |
| 3.3.1.- Metodología de muestreo | 24 |
| 3.4. Metodología del laboratorio | 26 |
| 3.4.1. Medio de cultivo | 26 |
| 3.4.2. Método de aislamiento | 26 |
| 3.5. Identificación de género | 27 |
| 3.5.1. Observación microscópica | 27 |

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

| | |
|---|----|
| 4.RESULTADOS Y DISCUSION | 29 |
| 4.1. Aislamiento | 29 |
| 4.1.1. Obtención de cultivos monospóricos | 29 |
| 4.2. Observación de las características macroscópicas en colonias del hongo <i>Trichoderma</i> sp. | 29 |
| 4.3. Morfología del hongo <i>Trichoderma</i> sp | 33 |
| 4.3.1. Características macroscópicas | 33 |
| 4.3.2. Características microscópicas | 34 |

| | |
|--|----|
| 4.4. Determinación del género mediante claves taxonómicas | 36 |
| 4.4.1. Clave dicotómica para la identificación de algunos géneros de hongos anamorfos | 36 |
| 4.5. Taxonomía del hongo <i>Trichoderma</i> sp. | 37 |
| 4.6. Presencia del hongo <i>Trichoderma</i> sp en los suelos del Centro Experimental de Chocloca (CECH) | 37 |
| 4.7. Determinación de la presencia de <i>Trichoderma</i> sp | 38 |
| 4.7.1. Primer muestreo y análisis de laboratorio | 38 |
| 4.7.2. Segundo muestreo y análisis de laboratorio | 40 |
| 4.7.3. Tercer muestreo y análisis de laboratorio | 42 |
| 4.8. Análisis de Dispersión | 44 |

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | |
|-----------------------------------|----|
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 46 |
| 5.1. Conclusiones | 46 |

| | |
|----------------------|----|
| 5.2. Recomendaciones | 47 |
|----------------------|----|

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura N° 1 Características macroscópicas de <i>Trichoderma</i> sp | 5 |
| Figura N° 2 Características microscópicas de <i>Trichoderma</i> sp | 6 |
| Figura N°3: Formas de muestreo | 13 |
| Figura N°4: Imagen satelital del Centro Experimental de Chocloca y división de los cuatro cuadrantes muestreados | 24 |
| Figura N°5: División de los cuatro cuadrantes, nueve muestras por cuadrante y treinta y seis muestras de suelo en total | 25 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro N°1: Ubicación y condiciones meteorológicas | 20 |
| Cuadro N°2: Datos de la vegetación en Chocloca | 21 |
| Cuadro N°3: Descripción de colonias | 29 |
| Cuadro N°4: Resultados del Primer Ensayo | 38 |
| Cuadro N°5: Resultados del Segundo Ensayo | 40 |

| | |
|---|----|
| Cuadro N°6: Resultados del Tercer Ensayo | 42 |
| Cuadro N°7: Representación de la media aritmética de los de los resultados obtenidos en la investigación | 44 |
| Cuadro N°8: Resultados del análisis de dispersión | 44 |

INDICE DE GRÁFICAS

| | |
|--|----|
| Gráfica N°1: Porcentaje de muestras positivas del Primer ensayo | 38 |
| Gráfica N°2: Porcentaje de muestras positivas del Segundo ensayo | 40 |
| Gráfica N°3: Porcentaje de muestras positivas del Tercer ensayo | 44 |