FINANCIAMIENTO DE ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN

(TERCERA CONVOCATORIA)

Optimización de Interacciones Biológicas y Condiciones de Cultivo para la Producción Eficiente de Biocontroladores: Enfoque en *Trichoderma* spp.

Inbiomis – Instituto de Biotecnología Misiones

Fernando Jesus Lugo Pedrozo – f.lugopedrozo@gmail.com

RESUMEN

Se realizo una investigación cuyos objetivos fueron la interacción biológica entre aislamientos de *Trichoderma* y diversos fitopatógenos in vitro, aplicar diseños estadísticos para optimizar las condiciones de cultivo más eficientes para la producción de biocontroladores. Ambas cepas de *Trichoderma* (TF5 y TF7) demostraron ser eficaces en la inhibición de *Fusarium* y *Alternaria* mediante mecanismos como micoparasitismo, lisis celular y producción de metabolitos. La cepa TF5 mostró mayor capacidad de inhibición y consistencia en los ensayos, posicionándose como la más prometedora para el control biológico de fitopatógenos. El extracto de malta y la peptona de carne fueron identificados como las fuentes de carbono y nitrógeno más eficientes para optimizar el crecimiento de *Trichoderma* spp., mientras que el extracto de levadura también mostró buenos resultados. Se determinó que el quinto día de incubación es ideal para maximizar la biomasa, y que el tipo de incubación tiene menor impacto en comparación con las fuentes de nutrientes. Este estudio establece condiciones óptimas para la producción sostenible de *Trichoderma* spp., destacando su potencial en aplicaciones agrícolas como agente de control biológico.

OBJETIVOS

- Realizar ensayos in vitro para evaluar la interacción biológica entre aislamientos de *Trichoderma* y diversos fitopatógenos.
- Aplicar diseños estadísticos para optimizar las condiciones de cultivo más eficientes para la producción de biocontroladores.
- Evaluar métodos para realizar un análisis económico del producto a obtener, asegurando su viabilidad comercial.

APORTES DE LA INVESTIGACIÓN

La estancia en el **Inbiomis,** Universidad Nacional de Misiones, contribuirá al fortalecimiento de las líneas de investigación vigentes, mejorando la capacitación del personal institucional. Este trabajo promueve el uso de ***Trichoderma*** spp. como una alternativa sostenible para el control de hongos fitopatógenos, reduciendo la dependencia de agroquímicos en la agricultura paraguaya. Además, contribuye al desarrollo de prácticas agrícolas más sostenibles, genera conocimiento técnico para futuras investigaciones y ofrece herramientas para la capacitación de estudiantes y productores, fortaleciendo así la biotecnología agrícola en Paraguay.

ACTIVIDADES REALIZADAS

- Preparación de medio de cultivo
- Ensayos de confrontación biológica de *Trichoderma* contra patógenos como *Fusarium* y *Alternaria* (Fig 2).
- Confrontación Dual, 2 puntos, 4 puntos y Mezcla.
- Análisis de imágenes y estadísticos.
- Observación bajo microscopio de interacciones entre *Trichoderma* y los patógenos (Fig 1).
- Ensayos de metabolitos difusibles para evaluación de interacciones (Fig 2).
- Ensayos para evaluación de mecanismo volátiles (Fig 2).
- Optimización las condiciones de cultivo más eficientes (Fig 3).
- Inoculación e incubación de medios de cultivo en agitador shaker a 110 rpm y estufa a 28°C.
- Toma de muestras de biomasa de los ensayos de los días correspondientes evaluados.
- Lectura en espectrofotómetro a 600 nm de la densidad óptica de la biomasa obtenida.
- Análisis estadístico
- Análisis de costos variables (Fig 4)

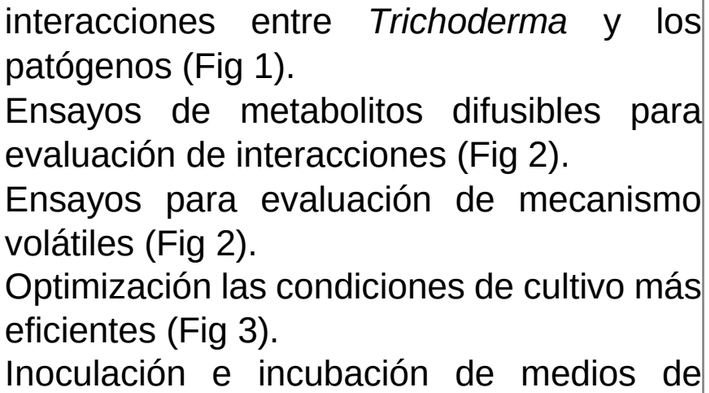

Fig 1: Micoparasitismo de *Trichoderma* spp.

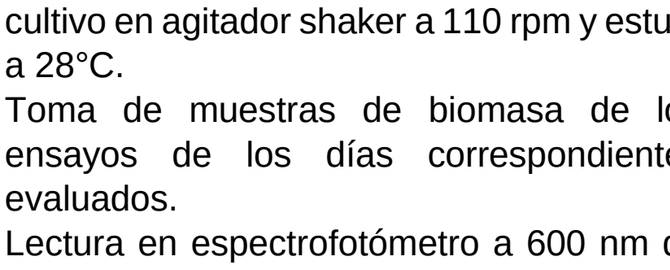

Fig 2: Ensayos Confrontación, volátiles y difusibles (De izquierda a derecha).

GRÁFICO/IMAGEN

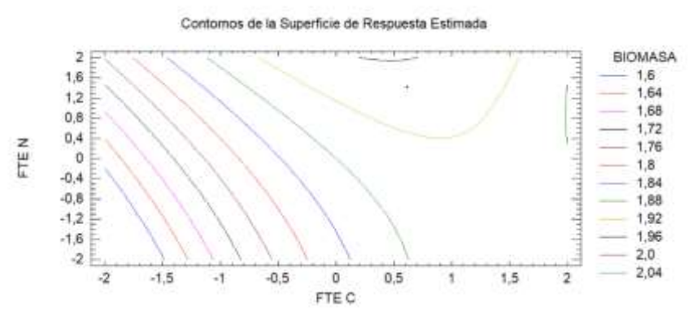

Fig. 3: Contorno de Superficie de Respuesta Estimada de las variables evaluadas para la producción de biomasa. Eje X: Fuente de carbono (Extracto de malta), Eje Y: Fuente de nitrógeno (Peptona de carne). El Punto representa el valor optimizado.

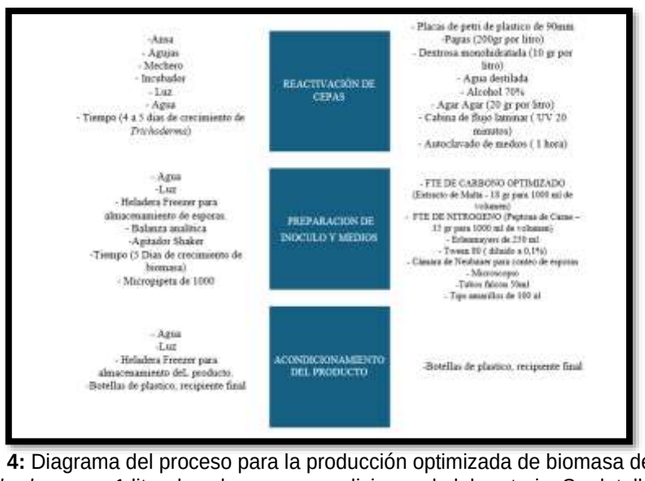

Fig. 4: Diagrama del proceso para la producción optimizada de biomasa de *Trichoderma* en 1 litro de volumen en condiciones de laboratorio. Se detallan los materiales y equipos necesarios para cada etapa: reactivación de cepas, preparación de inóculo y medios, y acondicionamiento del producto.

CONCLUSIÓN

En la investigación se observo los mecanismos directos e indirecto de *Trichoderma* como bio controlador. Se selecciono una de las dos cepas de *Trichoderma* “TF5”. Se optimizo las fuentes de carbono (Extracto de Malta) y nitrógeno (Peptona de carne) como las estadísticamente mejores para la producción eficiente de biomasa de *Trichoderma.* El tipo de incubación también fue considerado, teniendo un efecto menos pronunciado y sin diferencia estadísticamente significativa.

VISIÓN Y PLANES FUTUROS

Buscamos fortalecer la colaboración entre el IMBIOMIS y el CEMIT para potenciar líneas de investigación, mejorar la capacitación y transferir conocimientos en el área.

“Esta Estancia de Investigación fue cofinanciada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) con recursos del FEEI”