

INTRODUCCIÓN

El añublo de la vaina causado por *Rhizoctonia solani* AG1, es una de las principales limitantes de la producción de arroz a nivel mundial; provocando pérdidas superiores al 50 %. Actualmente, no se cuenta con variedades resistentes; por lo que el principal método de control del patógeno es mediante el uso de fungicidas de síntesis química, con ingredientes activos como Fenbuconazol (IV), Picoxystrobin (II) y Propiconazol (III). Como una alternativa promisoriosa al uso de fungicidas de síntesis química, se seleccionaron diferentes cepas de *Trichoderma* spp., por su potencial control del patógeno. Teniendo en cuenta que la actividad biológica de los microorganismos antagonistas es influenciada por factores como el pH y la temperatura, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar fisiológicamente 15 cepas de *Trichoderma* spp., por su capacidad de crecer a temperaturas de 20 °C, 25 °C y 30 °C y a pHs entre 4,5 y 7,0; condiciones similares a las encontradas en los cultivos comerciales de arroz en el municipio de Saldaña, Tolima (Colombia).

MATERIALES Y MÉTODOS

Cepas evaluadas

Tabla 1. Cepas nativas de *Trichoderma* spp., evaluadas previamente y seleccionadas por parasitar esclerocios de *Sclerotinia sclerotiorum* (Smith et al. 2013).

Accesión	Lugar de aislamiento		Sustrato de aislamiento	Microorganismo
	Departamento	Ciudad		
Th004	Cundinamarca	Bogotá	Escoria de flores	<i>Trichoderma longibrachiatum</i>
Th010	Boyacá	Tunja	Planta de lulo	<i>Trichoderma asperellum</i>
Th011	Boyacá	Tunja	Anopheles /larva	<i>Trichoderma asperellum</i>
Th016	Valle	Palmira	Planta de soya	<i>Trichoderma asperellum</i>
Th017	Valle	Palmira	Planta de soya	<i>Trichoderma koningiopsis</i>
Th018	Valle	Palmira	Planta de soya	<i>Trichoderma reesei</i>
Th032	Cundinamarca	Bogotá	Suelo	<i>Trichoderma longibrachiatum</i>
Th034	Boyacá	Cucaita	Suelo	<i>Trichoderma asperellum</i>
Th035	Boyacá	Nobsa	Suelo	<i>Trichoderma atroviride</i>
Th046	Boyacá	Tinjacá	Suelo	<i>Trichoderma asperellum</i>
Th167	Meta	Villavicencio	Suelo	<i>Trichoderma asperellum</i>
Th180	Córdoba	Cereté	Suelo	<i>Trichoderma harzianum</i>
Th181	Córdoba	Cereté	Suelo	<i>Trichoderma harzianum</i>
Th182	Córdoba	Cereté	Suelo	<i>Trichoderma harzianum</i>
Th206	Amazonas	Leticia	Suelo	<i>Trichoderma spirale</i>

El estudio de caracterización se realizó bajo condiciones *in vitro* y las variables evaluadas fueron el crecimiento diametral y la germinación de los conidios para cada cepa (Tabla 1). Posteriormente, con los datos de crecimiento (mm) / día se determinaron las velocidades de crecimiento.

- Diseño experimental de todos los ensayos fue completamente al azar, con tres repeticiones.
- UE: Una caja de Petri.

Caracterización fisiológica

Efecto sobre el crecimiento

Temperatura (20 °C, 25 °C y 30 °C) / pH (4,5; 5,0; 5,5; 6,0 y 7,0).

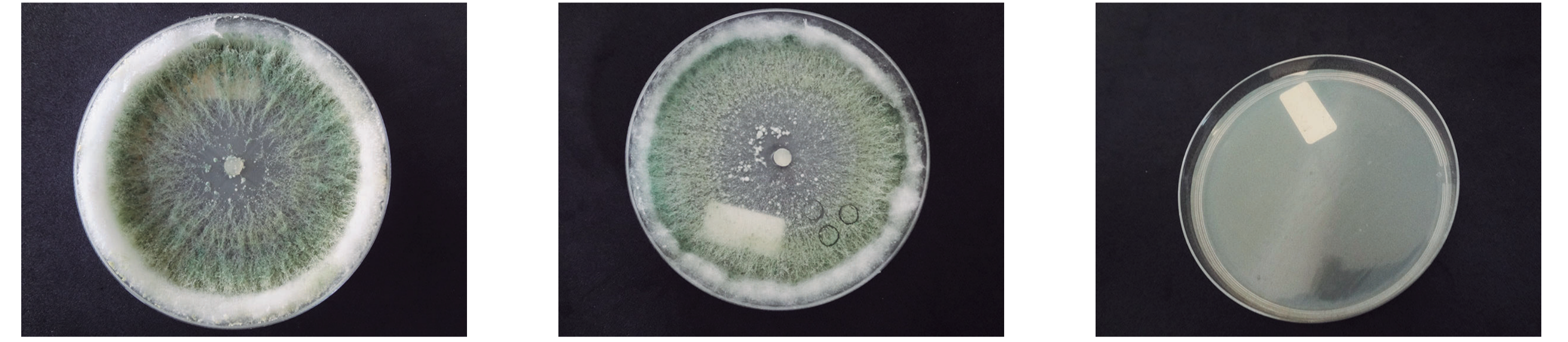


Figura 1. Evaluación del crecimiento radial
Crecimiento: Promedio de dos medidas perpendiculares (mm) / día.

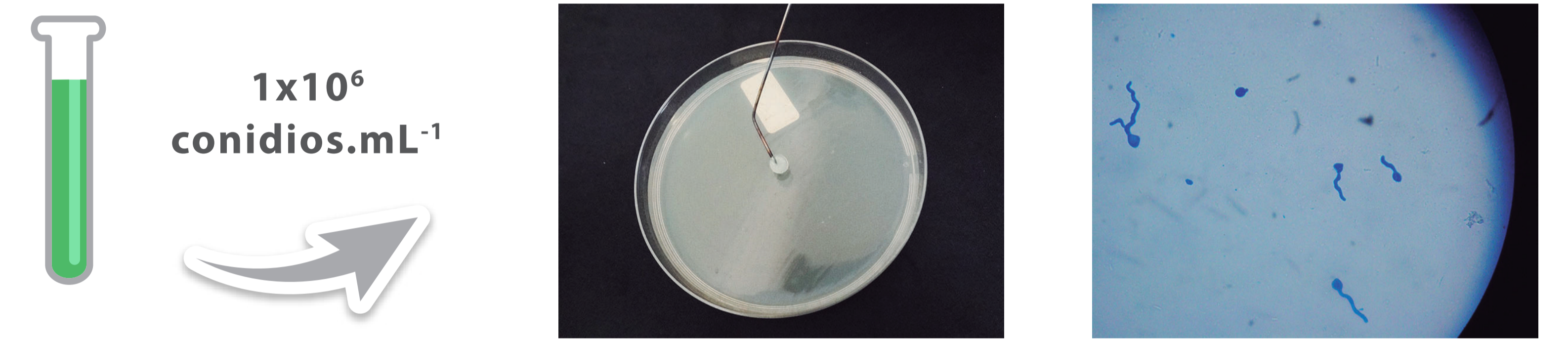


Figura 2. Evaluación de la Germinación (%)

Germinación (%): 24h, 48h y 72h

Germinación (%) = ((Conidios germinados / Total conidios) * 100)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. Diámetro de colonia (mm), velocidad de crecimiento (mm/día) y germinación (%) de las accesiones de *Trichoderma* spp. Tratamientos con la misma letra no presentan diferencias significativas de acuerdo a la prueba de Kruskal-Wallis (95 %).

Accesión	Diámetro de la colonia después de 3 días de incubación (mm)			Velocidad de crecimiento (mm/día)			Germinación (%)		
	20°C	25°C	30°C	20°C	25°C	30°C	20°C	25°C	30°C
Th004	65bc	80a	80a	23	29	27	82	95	95
Th010	46bc	78b	80a	15	28	28	95	95	95
Th011	49bc	80a	80a	17	27	27	95	95	95
Th016	47bc	80a	31c	16	27	12	95	95	95
Th017	74bc	80a	80a	25	28	27	95	95	95
Th018	66bc	80a	80a	22	29	25	21	95	95
Th032	56bc	80a	80a	19	28	28	86	95	95
Th034	47bc	80a	80a	17	28	26	95	95	95
Th035	70bc	80a	40c	23	28	13	95	95	95
Th046	57bc	80a	77bc	19	28	25	95	95	95
Th167	54bc	80a	80a	18	29	29	95	95	95
Th180	62bc	80a	80a	21	29	29	95	95	95
Th181	57bc	80a	80a	19	28	29	95	95	95
Th182	48bc	68bc	77bc	17	23	27	95	95	95
Th206	50bc	80a	80a	17	28	24	95	95	95

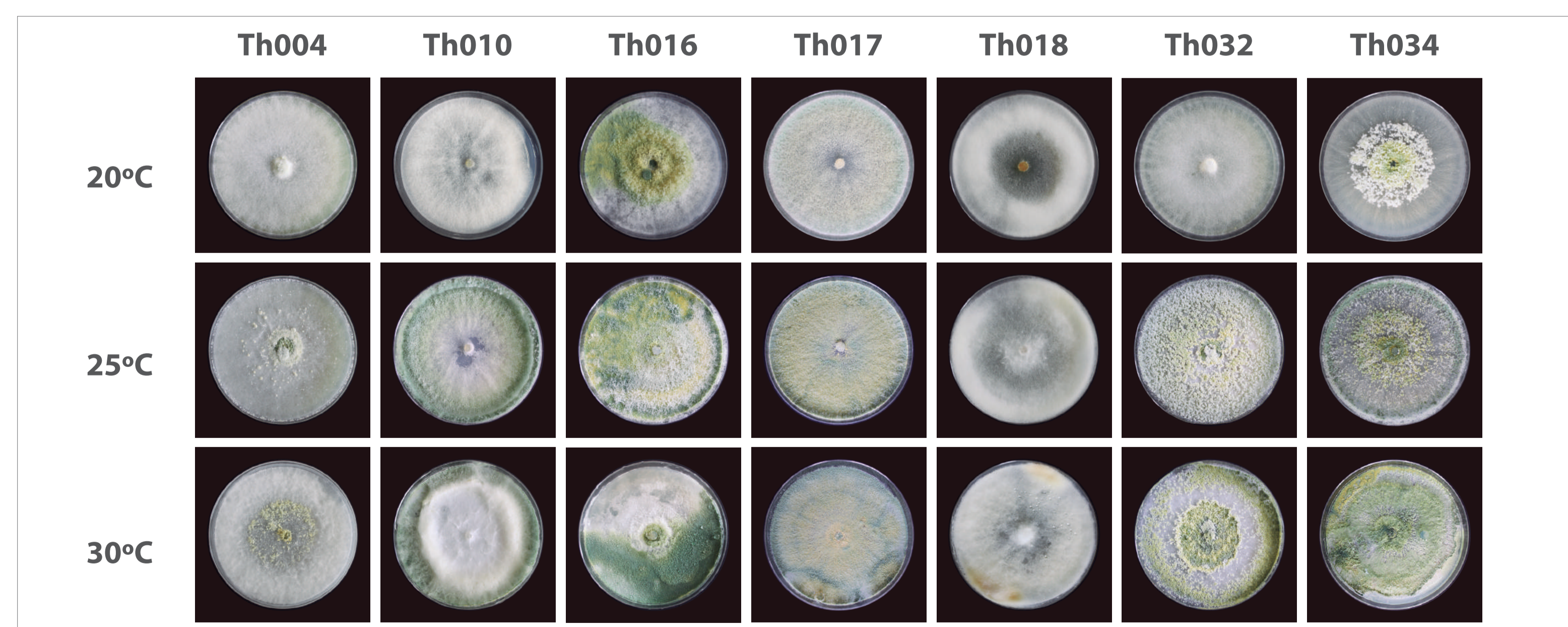


Figura 3. Diámetro de colonia después de 3 días de incubación a diferentes temperaturas.

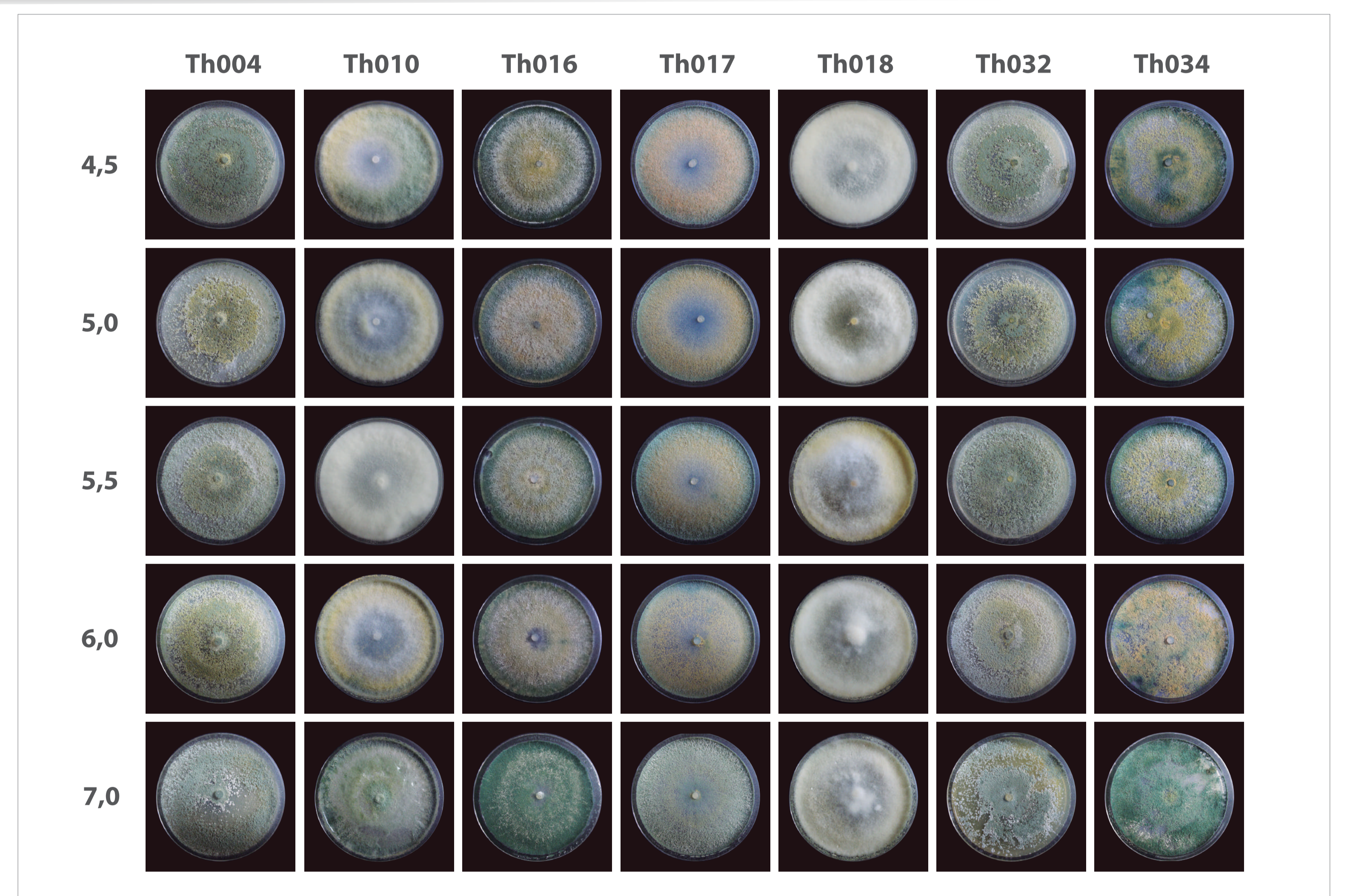


Figura 4. Diámetro de colonia después de 3 días de incubación a 25 °C en medio PDA ajustado a diferentes pH.

Temperatura:

- Las accesiones de *Trichoderma* spp. evaluadas, obtuvieron su máximo crecimiento entre los 25 °C y 30 °C (Schubert et al. 2009).
- Las accesiones Th004 y Th034 (*T. longibrachiatum*), Th167 (*T. asperellum*) y Th180 y Th181 (*T. harzianum*) presentaron los valores de crecimiento más homogéneos en cada temperatura con respecto a su óptimo (Danielson y Davey, 1973).
- El promedio de las velocidades de crecimiento fueron de 19 mm/día a 20 °C; 28 mm/día a 25 °C y de 25 mm/día a 30 °C
- Todas las accesiones presentaron porcentaje de germinación >95 % después de 24 h de incubación a 25 °C y 30 °C.

pH:

- Todas las accesiones alcanzaron crecimientos diametrales superiores a 65 mm, en los diferentes pHs evaluados.
- Las velocidades de crecimiento para todas las cepas, oscilaron entre 22 mm/día y 28 mm/día.
- La germinación de los conidios para todas las accesiones, fue > 95 % en todos los pH evaluados, después de 24 h de incubación a 25 °C.

CONCLUSIONES

- La temperatura óptima para el crecimiento de la mayoría de las cepas de *Trichoderma* spp. estuvo entre los 25 °C y 30 °C.
- La temperatura y el pH no limitaron la germinación (>95 %) de los conidios de la mayoría de las cepas de *Trichoderma* spp.