



EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE TRES HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Y UN ANTAGONISTA A TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO

Yuliana Sorto
Laboratorio de Control Biológico
Escuela Agrícola Panamericana

INTRODUCCIÓN

Control biológico:
alternativa, creciente
interés, importancia

**Demanda de
producción:**
Controles de calidad

Esporas / Conidias:
estructuras
reproductivas



Objetivo

Determinar la viabilidad de las conidias de cuatro tipos de hongos formulados en polvo mojable, almacenados a tres temperaturas (4°C , 28°C y 35°C) durante 20 semanas.





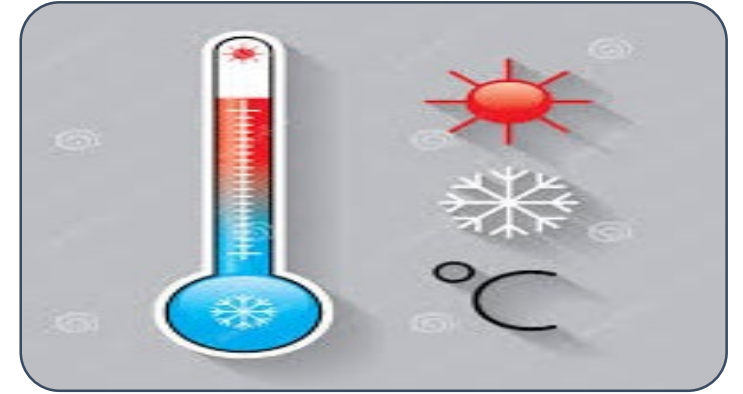
Materiales y métodos



Ubicación



Fecha



Temperatura

Productos evaluados



TRICHOZAM 10 WP
(*Trichoderma harzianum*)



METAZAM 42 WP
(*Metarhizium anisopliae*)



PAZAM 13 WP
(*Paecilomyces lilacinus*)



BAZAM 9 WP
(*Beauveria bassiana*)

WP: Polvo mojable

Diseño experimental

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos para la evaluación de la viabilidad de las conidias de cuatro bioplaguicidas a base de hongos.

Tratamiento	Descripción (ubicación del producto)
1	Temperatura ambiente (28°C)
2	Casa malla (35°C)
3	Cuarto frío (4 °C)

- 3 repeticiones
- Evaluaciones 1 vez por semana, durante 20 semanas.

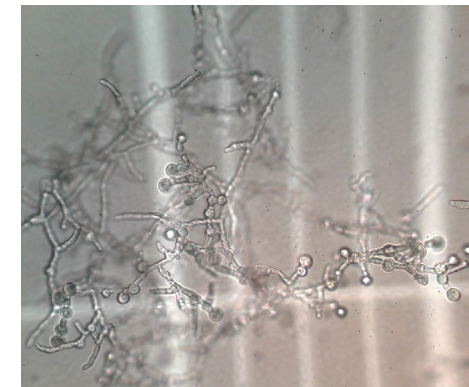
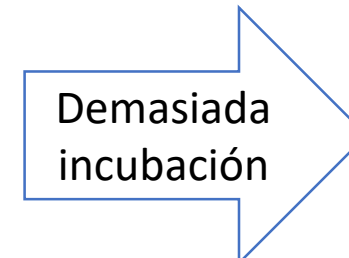
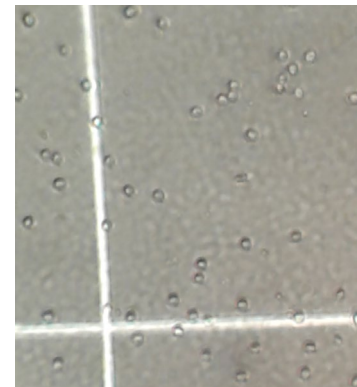
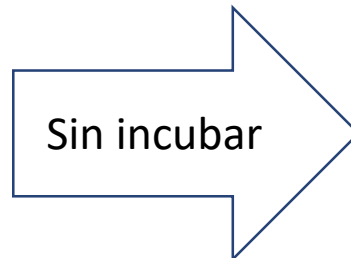
Variable medida

- % de Viabilidad

$$\%V = \frac{V}{TODAS} \times 100$$

Donde:

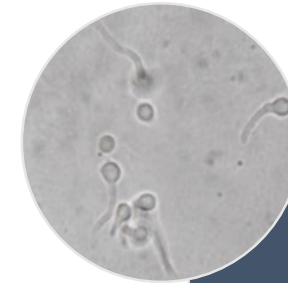
- %V: Porcentaje de viabilidad
- V: Conidias viables
- Todas: viables más no viables



PDA



16 incubación



Conteos

Análisis estadístico

Análisis de varianza con GLM

Separación de medias DUNCAN.

Nivel de significancia $P \leq 0.05$.

Programa estadístico "Statistical Analysis System" SAS® 9.4





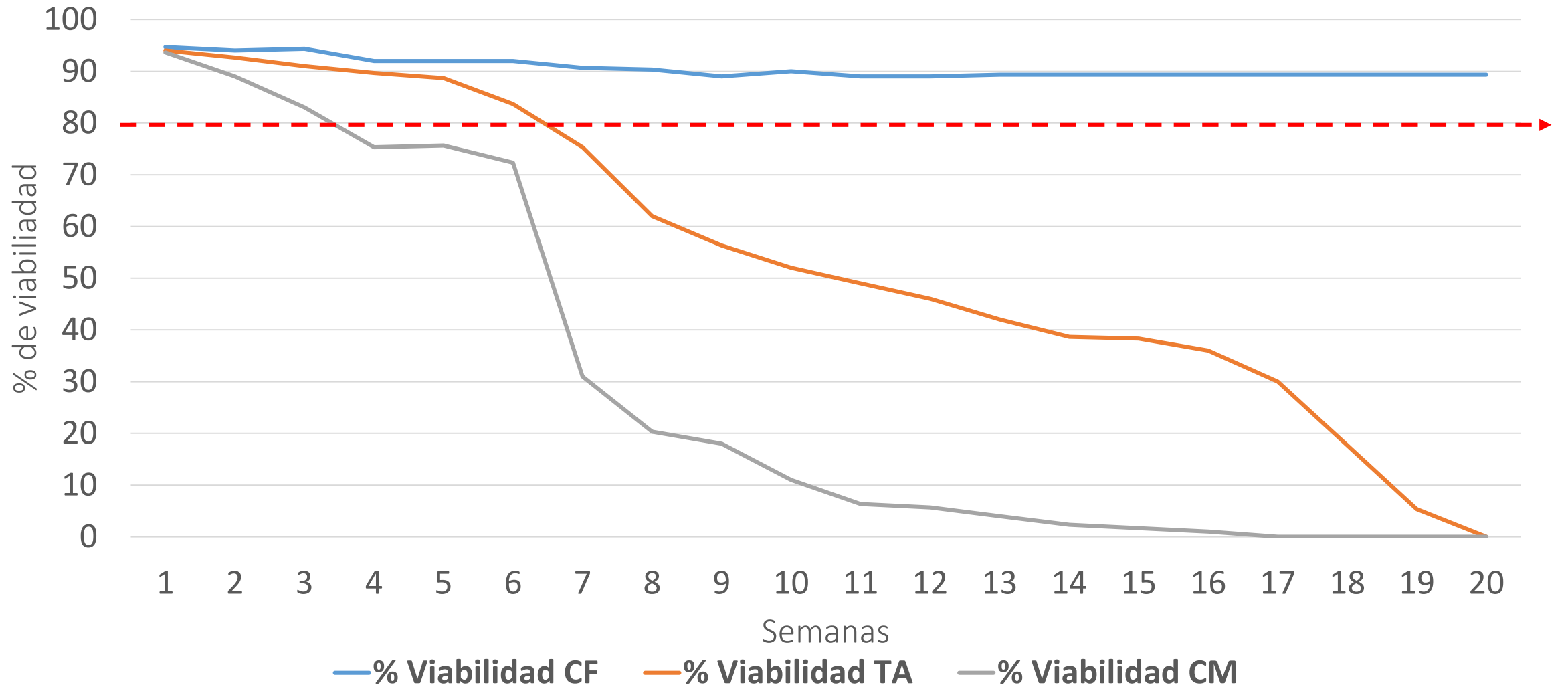
Resultados

Cuadro 2: Evaluación de viabilidad de conidias de TRICHOZAM 10 WP a 4°C, 28°C y 35°C, durante 20 semanas.

TRATAMIENTO	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% Viabilidad (4°C)	94.66 a	94 a	94.33 a	92 a	92 a	92 a	90.66 a	90.33 a	89 a	90 a
% Viabilidad (28°C)	94 a	92.66 a	91 a	89.66 a	88.66 a	83.66 b	75.33 b	62 b	56.33 b	52 b
% Viabilidad (35°C)	93.66 a	89 b	83 b	75.3 b	75.66 b	72.33 c	31 c	20.33 c	18 c	11 c
Probabilidad (P<0.05)	0.1983	0.0382	0.0260	0.0013	0.0022	0.0004	<0.0001	<0.0002	<0.0003	<0.0001
R2 (>0.6)	0.7142	0.8281	0.8563	0.9793	0.9726	0.9883	0.994	0.992	0.9898	0.9979
C.V. (<30)	0.9371	1.7014	3.4959	2.8921	2.1188	1.6379	4.4831	6.7166	8.1527	5.18

TRATAMIENTO	SEMANAS									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
% Viabilidad (4°C)	89 a	89 a	89.33 a	89.33 a	89.33 a	89.33 a	89.33 a	89.33 a	89.33 a	89.33 a
% Viabilidad (28°C)	49 b	46 b	42 b	38.66 b	38.33 b	36 b	30 b	17.66 b	5.33 b	0 b
% Viabilidad (35°C)	6.33 c	5.66 c	4 c	2.33 c	1.66 c	1 c	0 c	0 c	0 c	0 b
Probabilidad (P<0.05)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
R2 (>0.6)	0.9981	0.9942	0.9969	0.9997	0.9989	0.9978	0.9994	0.9963	0.999	0.9999
C.V. (<30)	4.5432	8.2904	6.3778	1.7993	1.7638	6.0283	3.2274	9.8464	5.8814	1.1194

Gráfico 1. Tendencia de viabilidad de conidias de TRICHOZAM 10 WP a 4°C, 28°C y 35°C, durante 20 semanas.

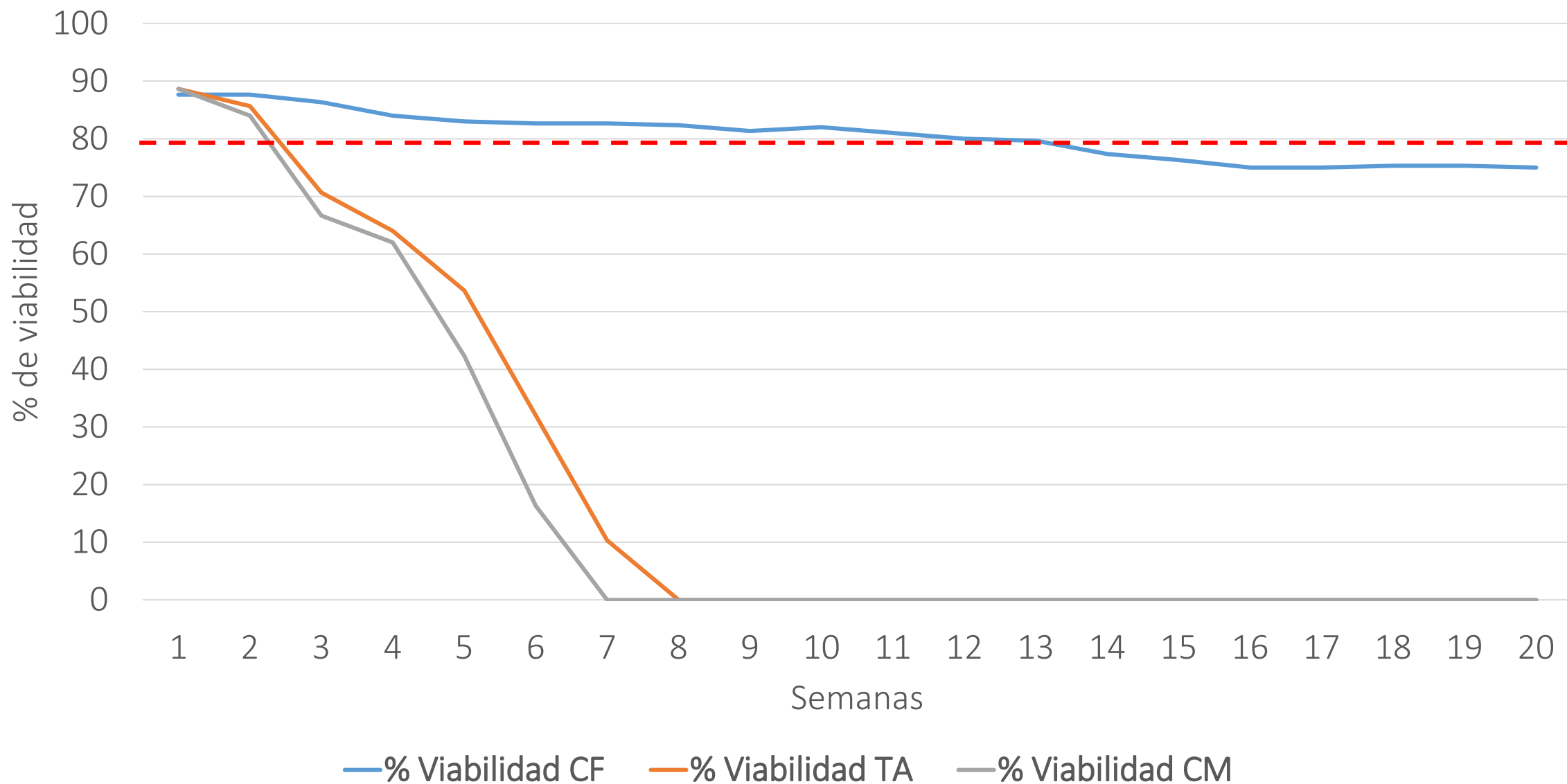


Cuadro 3: Evaluación de viabilidad de conidias de PAZAM 13 WP a 4°C, 28°C y 35°C, durante 20 semanas.

TRATAMIENTO	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% Viabilidad (4°C)	87.66 a	87.66 a	86.33 a	84 a	83 a	82.66 a	82.66 a	82.33 a	81.33 a	82 a
% Viabilidad (28°C)	88.66 a	85.66 a	70.66 b	64 b	53.66 b	32 b	10.33	0 b	0 b	0 b
% Viabilidad (35°C)	88.66 a	84 a	66.66 b	62 b	42.33 c	16.33 c	0 b	0 b	0 b	0 b
Probabilidad	0.6752	0.2319	0.0181	0.0090	<0.0001	<0.0003	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
R2	0.3809	0.6875	0.9200	0.944	0.9957	0.9893	0.9981	0.9993	0.9998	0.9999
C.V.	2.3566	1.943	5.0384	5.2164	2.821	10.1558	7.6789	5.2942	2.459	2.1122

TRATAMIENTO	SEMANAS									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
% Viabilidad (4°C)	81 a	80 a	79.66 a	77.33 a	76.33 a	75 a	75 a	75.33 a	75.33 a	75
% Viabilidad (28°C)	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
% Viabilidad (35°C)	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
Probabilidad	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
R2	0.9956	0.9996	0.9993	0.997	0.9981	0.9974	0.9966	0.9987	0.9997	0.9991
C.V.	14.02	3.7500	5.4714	11.4933	9.1703	10.8176	12.2202	7.3908	3.512	6.1101

Gráfico 2. Evaluación de viabilidad de conidias de PAZAM 13 WP a 4°C, 28°C y 35°C, durante 20 semanas.

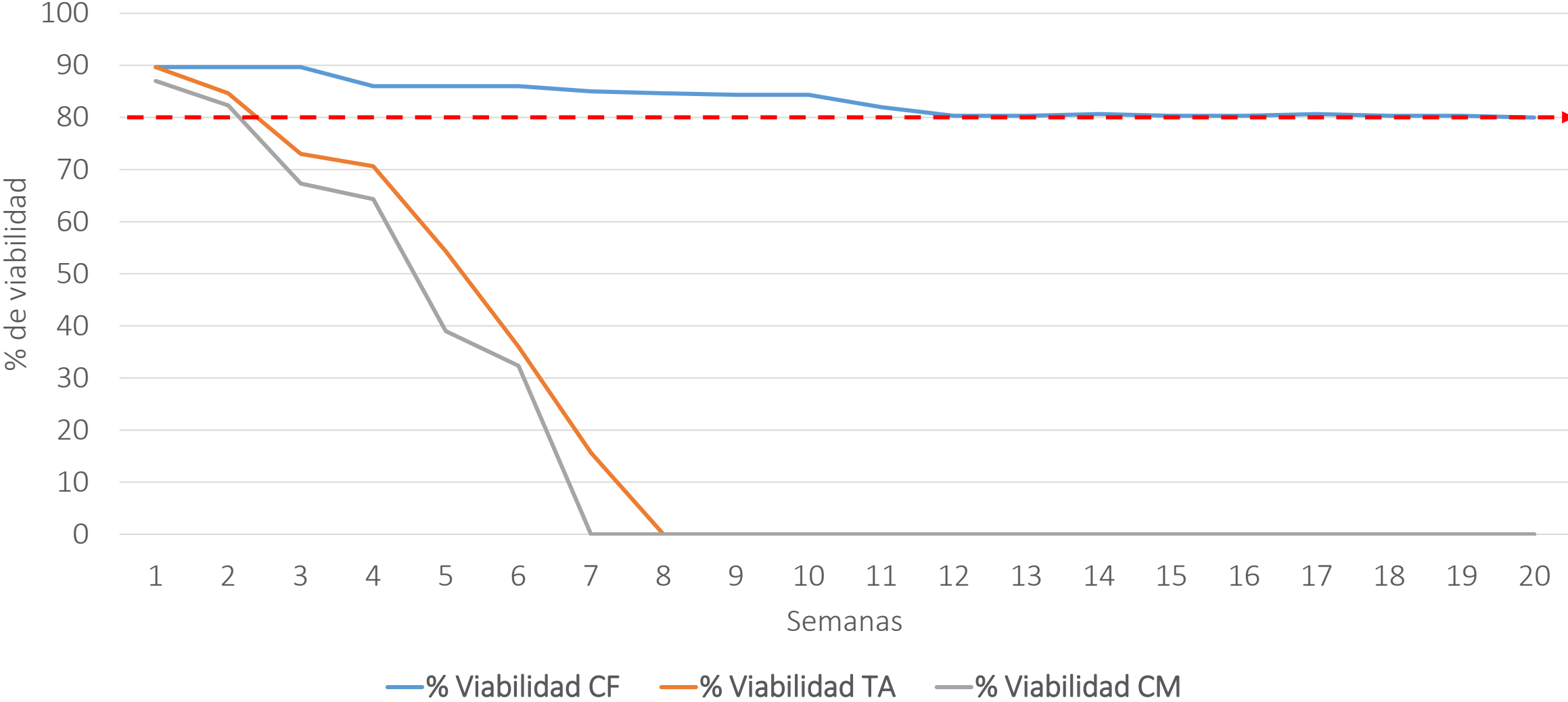


Cuadro 4: Evaluación de viabilidad de conidias de BAZAM 9 WP a 4°C, 28°C y 35°C, durante 20 semanas.

TRATAMIENTO	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% Viabilidad (4°C)	89.66 a	89.66 a	89.66 a	86 a	86.00 a	86.00 a	85 a	84.66 a	84.33 a	84.33 a
% Viabilidad (28°C)	89.66 a	84.66 b	73 b	70.66 b	54.33 b	36 b	15.66 b	0 b	0 b	0 b
% Viabilidad (35°C)	87 a	82.33 b	67.33 b	64.33 c	39.00 c	32.33 b	0 c	0 b	0 b	0 b
Probabilidad	0.2551	0.0267	0.0146	0.0011	<0.0001	<0.0003	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
R2	0.6698	0.8534	0.9284	0.9808	0.9948	0.9905	0.9979	0.9999	0.9997	0.9997
C.V.	1.5707	2.3699	5.1627	2.5993	3.5267	6.9936	7.5685	1.1811	3.1372	3.1372

TRATAMIENTO	SEMANAS									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
% Viabilidad (4°C)	82 a	80.33	80.33	80.66	80.33	80.33	80.66	80.33	80.33	80
% Viabilidad (28°C)	0 b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% Viabilidad (35°C)	0 b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Probabilidad	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
R2	0.9988	0.9999	0.9998	0.9997	0.9993	0.9997	0.9997	0.9998	0.9999	0.9998
C.V.	7.317	1.2448	2.4896	3.2798	5.426	3.2934	3.2798	2.4896	1.2448	2.165

Gráfico 3. Evaluación de viabilidad de conidias de BAZAM 9 WP a 4°C, 28°C y 35°C, durante 20 semanas.

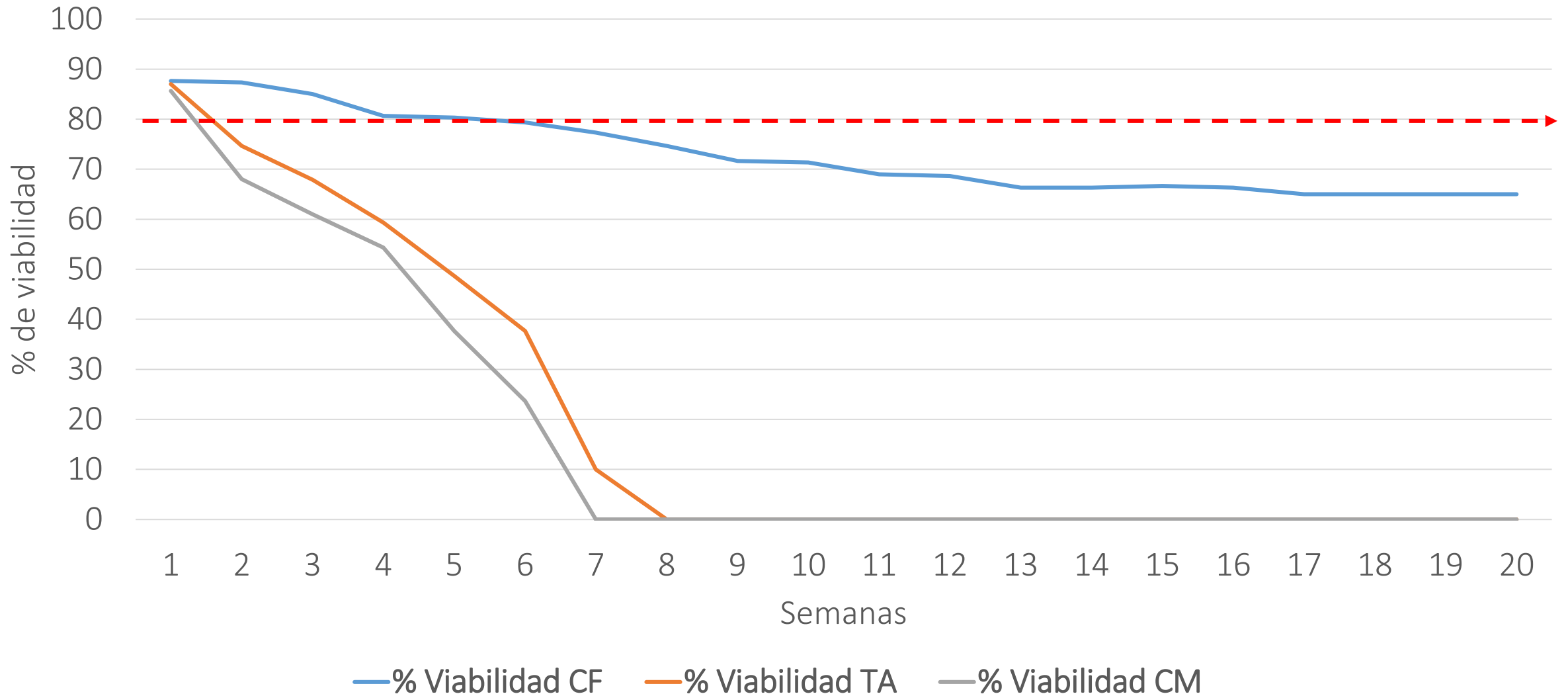


Cuadro 5: Evaluación de viabilidad de conidias de METAZAM 42 WP a 4°C, 28°C y 35°C, durante 20 semanas.

TRATAMIENTO	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% Viabilidad (4°C)	87.66 a	87.33 a	85 a	80.66 a	80.33 a	79.33 a	77.33 a	74.66 a	71.66 a	71.33 a
% Viabilidad (28°C)	87 a	74.66 b	67.88 b	59.33 b	48.66 b	37.66 b	10 b	0 b	0 b	0 b
% Viabilidad (35°C)	85.66 a	68 c	61 b	54.33 c	37.66 c	23.66 c	0 c	0 b	0 b	0 b
Probabilidad	0.8168	0.0035	0.0051	0.0341	0.0018	0.0004	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0001
R2	0.2732	0.9654	0.9581	0.8891	0.9752	0.9886	0.9987	0.9987	0.9989	0.9999
C.V.	5.9259	3.0122	4.4646	9.4674	7.9372	8.1055	6.2191	7.4568	6.9767	1.4018

TRATAMIENTO	SEMANAS									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
% Viabilidad (4°C)	69 a	68.66 a	66.33 a	66.33 a	66.66 a	66.33 a	65 a	65 a	65 a	65 a
% Viabilidad (28°C)	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
% Viabilidad (35°C)	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
Probabilidad	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
R2	0.9998	0.9871	0.9996	0.9981	0.9986	0.9973	0.9981	0.9998	0.9993	0.9998
C.V.	2.5102	24.2300	3.9885	9.1699	7.9372	10.87	9.2307	2.6646	5.3293	2.6646

Gráfico 4. Evaluación de viabilidad de conidias de METAZAM 42 WP a 4°C, 28°C y 35°C, durante 20 semanas



Conclusiones

- El 20% de la viabilidad de TRICHOZAM 10 WP se pierden después de 6 semanas a 28 °C, 3 semanas a 35°C y 20 semanas a temperatura de 4°C.
- El 20% de la viabilidad de PAZAM 13 WP se pierden después de 3 semanas a 28 °C y 35°C y 12 semanas a temperatura de 4°C.
- El 20% de la viabilidad de BAZAM 9 WP se pierden después de 3 semanas a 28 °C y 35°C y 20 semanas a temperatura de 4°C.
- El 20% de la viabilidad de METAZAM 42 WP se pierden después de 2 semanas a 28 °C y 35°C y 6 semanas a temperatura de 4°C.



¡Gracias!