

La variación en los parámetros de crecimiento de cepas *Saccharomyces cerevisiae* en respuesta a condiciones de estrés presentes durante el ciclo fenológico de la vid evidencia una aclimatación al nicho de viñedo.

González M.L.^{1,2}, Chimeno V.², Valero E.³, Arroyo López F.N.⁴, Garrido-Fernández A.⁴, Rodríguez-Gómez F.⁴, Sturm M.E.², Rojo M.C.^{1,2}, Combina M.^{1,2}, Mercado L.A.²

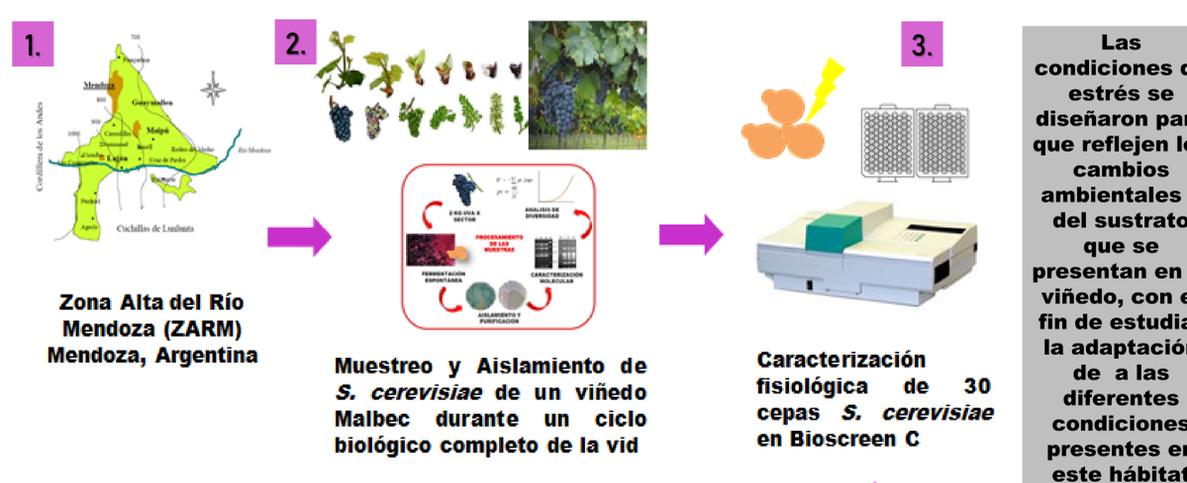


1 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Av. Rivadavia 1917, C1033AAJ, Buenos Aires, Argentina.
 2 Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (EEA Mza INTA), San Martín 3853 (5507), Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.
 3 Dpto de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica, Universidad Pablo de Olavide, Edificio 47, Ctra. Utrera, km 1 (41013), Sevilla, España.
 4 Dpto de Biotecnología de Alimentos, Instituto de la Grasa (IG), Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Universidad Pablo de Olavide, Edificio 46, Ctra. Utrera, km 1 (41013), Sevilla, España.

Saccharomyces cerevisiae es la principal levadura responsable de la fermentación alcohólica del vino y el viñedo es el hábitat natural de la misma. Siendo la vid una planta de hoja caduca, se plantea la posibilidad de que estas levaduras estén adaptadas a diferentes nichos ecológicos en el viñedo.

OBJETIVO: Evaluar el efecto de los cambios estacionales del ciclo anual de la vid sobre el crecimiento de *S. cerevisiae*.

- METODOLOGÍA**
1. Región de origen
 2. Muestreo para aislamiento poblaciones *S. cerevisiae* de nichos de viñedo
 3. Crecimiento en 10 condiciones de estrés subletal (tratamientos)
 4. Estimación de parámetros de crecimiento A , λ y μ_{max}
 5. Evaluación del efecto de los tratamientos, cepas y la interacción de ambos mediante ANOVA multivariado (prueba Fisher-LSD *post-hoc*) y APG



RESULTADOS

Tabla 1: Resultados del ANOVA Multivariante para λ y μ_{max}

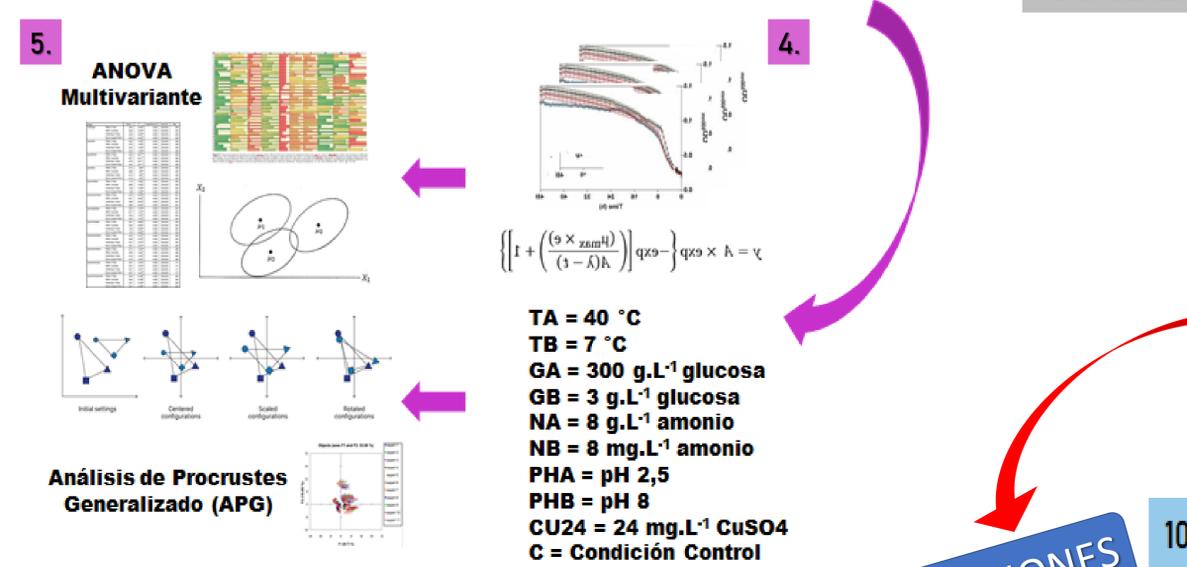
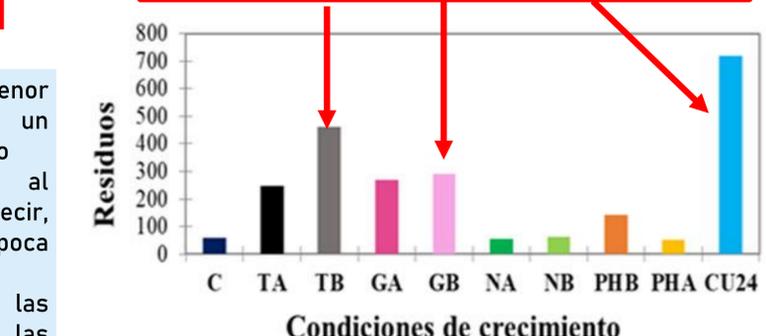
Parámetro	Efecto	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor
λ	Intercept	11055,98	1	11055,98	86,24541	< 0.001
	Factor	12842,07	9	1426,90	11,13093	< 0.001
	Cepa	13199,42	29	455,15	3,55055	< 0.001
	Factor*cepa	97005,66	261	371,67	2,89932	< 0.001
	Error	70633,83	551	128,19		
μ_{max}	Intercept	13,63342	1	13,63342	82004,75	< 0.001
	Factor	3,40332	9	0,37815	2274,54	< 0.001
	Cepa	0,13158	29	0,00454	27,29	< 0.001
	Factor*Cepa	0,93134	261	0,00357	21,46	< 0.001
	Error	0,09160	551	0,00017		

Tanto λ como μ_{max} se vieron afectados significativamente por los tratamientos, las cepas y la interacción entre ellos.

Tabla 2: Clasificación* de las 3 cepas *S. cerevisiae* caracterizadas según su respuesta a condiciones de estrés en viñedo. SC: código de cepa

Rango de factor APG	APG Factor	SC
1 <	0.245	108
	0.332	7
	0.405	93
	0.426	51
	0.757	17
	0.789	5
	0.851	105
	0.872	23
	0.970	116
	1-2	1.025
1.027		119
1.047		26
1.130		59
1.245		29
1.594		114
1.642		106
1.769		84
1.814		118
1.832		61
> 2	2.052	98
	2.068	47
	2.161	97
	2.164	30
	2.223	81
	2.332	80
	2.346	64
	2.529	63
2.632	72	
2.887	76*	

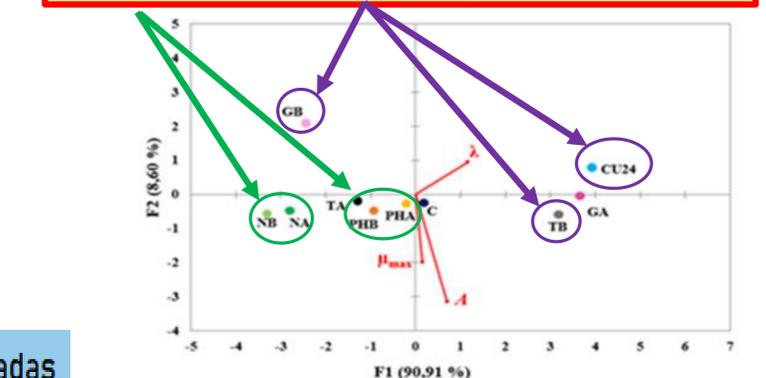
La limitación extrema de glucosa (GB), la presencia de cobre (CU24) y la baja temperatura (TB) fueron los factores con mayor impacto en el crecimiento de *S. cerevisiae*.



*Un residuo menor es un comportamiento más similar al consenso, es decir, con poca diferenciación entre las respuestas de las cepas

*El factor APG permitió evaluar la respuesta de las 30 cepas *S. cerevisiae* a las condiciones de crecimiento. Un valor superior a 1 significa que la cepa se vio menos afectada o se aclimató mejor ante las condiciones de estrés de los tratamientos.

Se verificaron respuestas de crecimiento homogéneas o variables según el estresor



CONCLUSIONES

10 cepas *S. cerevisiae* altamente aisladas en el viñedo fueron menos afectadas por los factores ensayados, lo que sugiere su aclimatación y capacidad para sobrevivir en las condiciones cambiantes del ciclo anual de la vid.

Figura 1: Esquema del diseño experimental y metodología.

Figura 3: PCA resultado del APG mostrando la relación entre los factores (condiciones de estrés) y la configuración consenso de A , μ_{max} y λ (parámetros de crecimiento).