XORNADA TÉCNICA
OS RETOS DA VITICULTURA
ANTE O CAMBIO CLIMÁTICO
5 de xuño de 2018
Centro Cultural Marcos Valcárcel
Rúa do Progreso, nº 30 - Ourense
XUNTA DE GALICIA

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL

INGACAL
INSTITUTO GALEGO DA CALIDADE ALIMENTARIA

Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Presentado por:

Emilia Díaz Losada y Pilar Blanco Camba

Estación de Viticultura e Enoloxía de Galicia (EVEGA-INGACAL)

http://evega.xunta.gal/; E-mail**: pilar.blanco.camba@xunta.es**

Con el apoyo de:

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Fundación Biodiversidad

20 AÑOS

PIMA adapta

Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

***Proyecto financiado dentro de la* convocatoria de ayudas para la adaptación al cambio climático 2016 de la Fundación Biodiversidad**

OBJECTIVOS del proyecto:

- Recopilar información sobre las características de las distintas variedades de vid del banco de germoplasma de EVEGA
- Seleccionar variedades con potencial de adaptación ante las actuales condiciones de cambio climático
- Buscar especies de levaduras vínicas de interés enológico con capacidad para mitigar efectos del cambio climático en la colección de levaduras de EVEGA
- Aplicar las levaduras seleccionadas con mostos de características extremas asociadas al cambio climático para evaluar su influencia en la propiedades químicas del vino
- Establecer conclusiones y transferir los resultados al sector y a la comunidad científica

Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

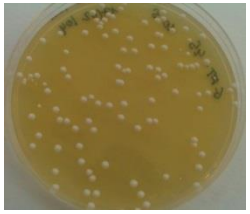
Estrategias para mitigar los efectos del cambio climático en bodega

- Prácticas prefermentativas
  - ✓ Mezcla de mostos
  - ✓ Eliminación de azúcar- nanofiltración (reducción de color y aromas)
- **Estrategias microbiológicas**
  - ✓ **Uso de levaduras con menor eficiencia para producir alcohol**
    - ➢ Elegir cepas de *S. cerevisiae* con baja producción de etanol
    - ➢ Otros *Saccharomyces*: *S. kudriavzevii* e híbridos de *S. cerevisiae* x *S. kudriavzevii* que producen más glicerol y menos etanol a ↓T^{as}
    - ➢ Levaduras Non- *Saccharomyces* (*Metschnikowia* spp., *Torulaspora delbrueckii*, *Starmerella bacillaris,* etc.)
  - ✓ Utilización de bacterias lácticas seleccionadas
    - *Lactobacillus plantarum* (acidificación)

- Prácticas post-fermentativas
  - ✓ Mezcla
  - ✓ Técnicas físicas para eliminación de alcohol- ósmosis inversa, pervaporación, destilación al vacío (utilidad para mitigar efectos del CC, aunque son poco aceptadas por su efecto negativo en la calidad del vino)

Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Recursos de la Estación de Viticultura e Enoloxía de Galicia (EVEGA-INGACAL)



- **Colección** de distintas especies **de levaduras vínicas** autóctonas
- **Laboratorio de Biología** para cultivo de levaduras y caracterización molecular de microorganismos y variedades de vid
- **Laboratorio de análisis químicos** de vinos acreditado por la ENAC

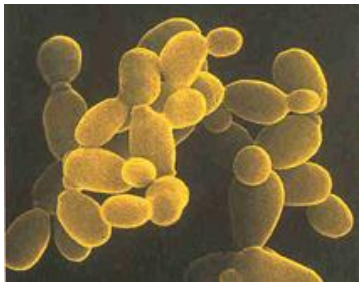
ENAC
ENSAYOS
Nº 1107/LE2142

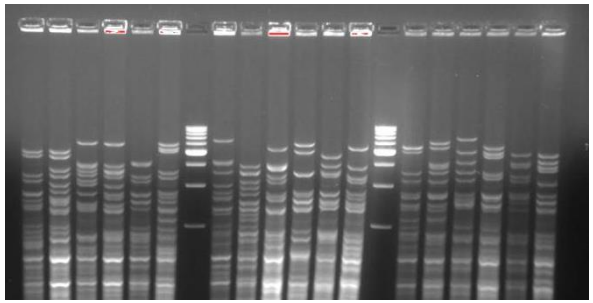
- **Bodega experimental** para ensayos de microvinificaciones
- **Recursos humanos**

Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Colección de levaduras vínicas autóctonas

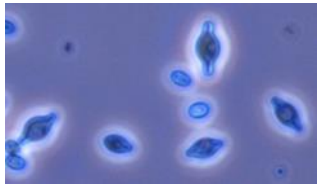
- *Saccharomyces cerevisiae* (> 60 cepas diferentes)

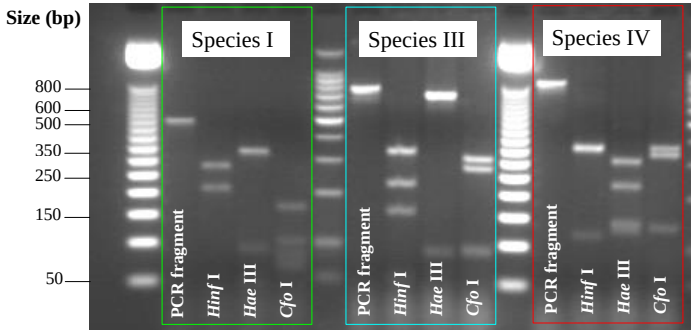




- *Non-Saccharomyces* (>40 especies diferentes)

  - ✓ Reducir grado alcohólico
  - ✓ Aumentar acidez
  - ✓ Fomentar complejidad de los vinos





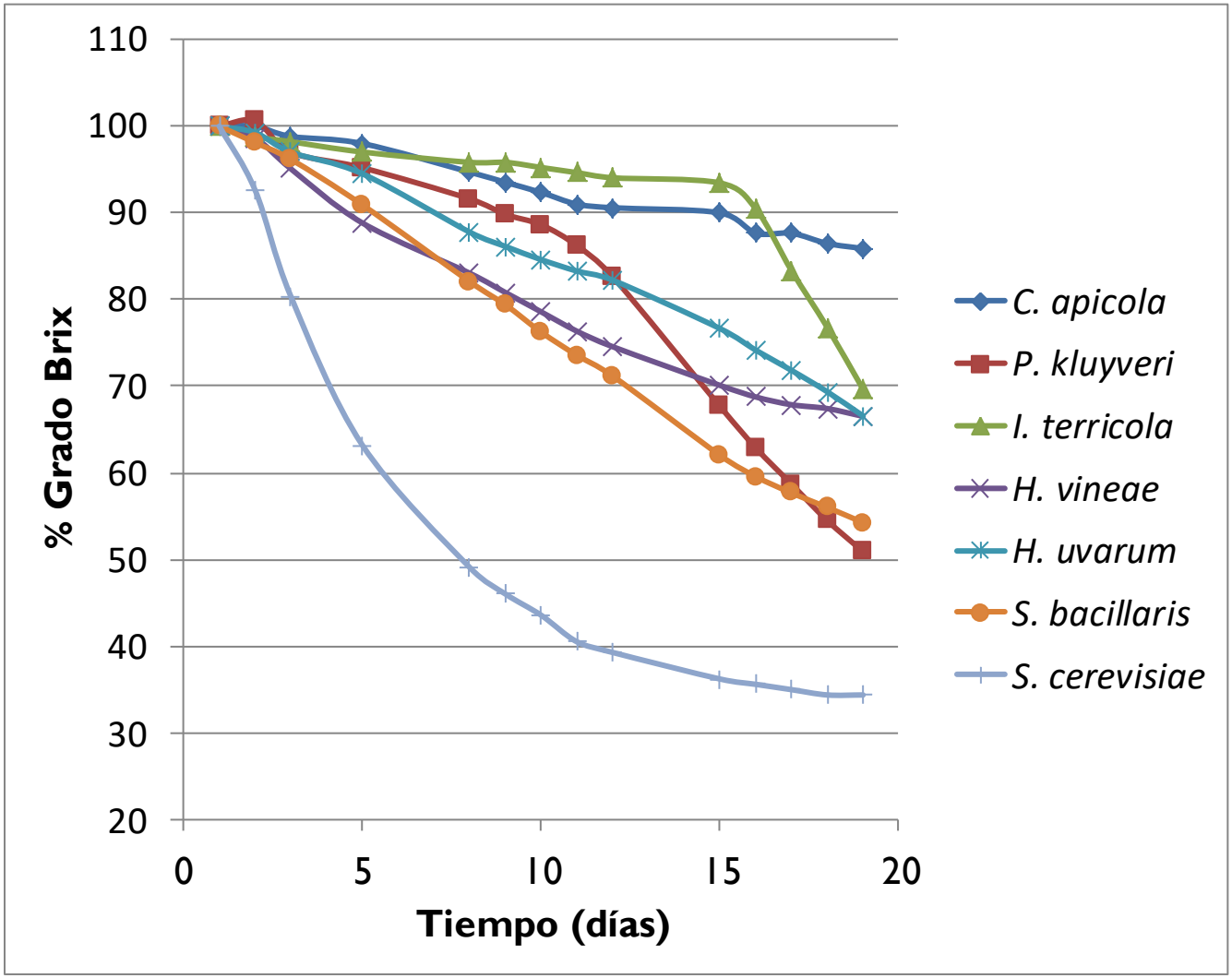
Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Levaduras analizadas

Especie	Nº de cepas
Saccharomyces cerevisiae	1 (XG3)
Torulaspora delbrueckii	4
Zygosaccharomyces spp.	7
Hanseniaspora uvarum	8
Hanseniaspora vineae	1
Hanseniaspora clermontiae	1
Lachacea thermotolerans	6
Kluyveromyces dobzhanskii	1
Issatchenkia terricola	2
Candida californica	2
Candida apicola	1
Candida oleophila	1
Candida bentonensis	1
Candida cf. sorbosivorans	1
Starmerella bacillaris	10
Metschnikowia spp.(pulcherrima)	9
Metschnikowia fruticola	1
Pichia Kluyveri	1
Pichia kudriavzevii	1
Pichia anomala	1
Total	**60**

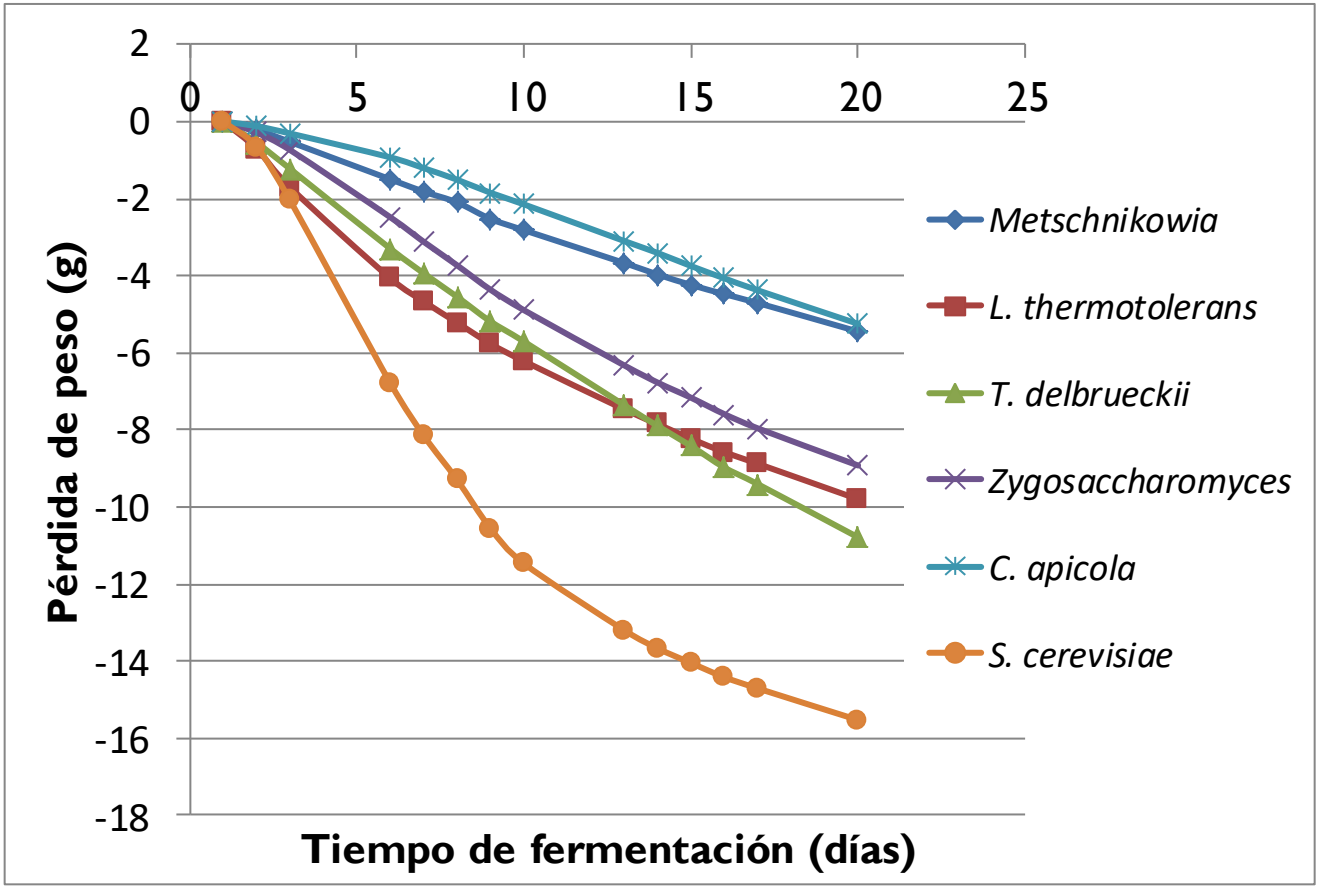
Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Capacidad fermentativa en monocultivo



Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Capacidad fermentativa en monocultivo



Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Capacidad fermentativa en monocultivo

- Especies débilmente fermentativas:

Características vino	Especies
>150 g/L azúcar <6,5 alcohol	*C. bentonensis; H. uvarum* *Metschnikowia spp.;* *C. apicola*

- Especies con poder fermentativo medio:

Características vino	Especies
10-150 g/L azúcar 6,5-12 % alcohol	*H. vineae; S. bacillaris; L. thermotolerans;* *Zygosacharomyces, spp.; K. dobzhanskii;* *T. delbrueckii; P. anomala*

- Especies de alto poder fermentativo:

Características vino	Especies
<10g/L azúcar >12% alcohol	*Saccharomyces cerevisiae*

Ensayos de inoculación secuencial

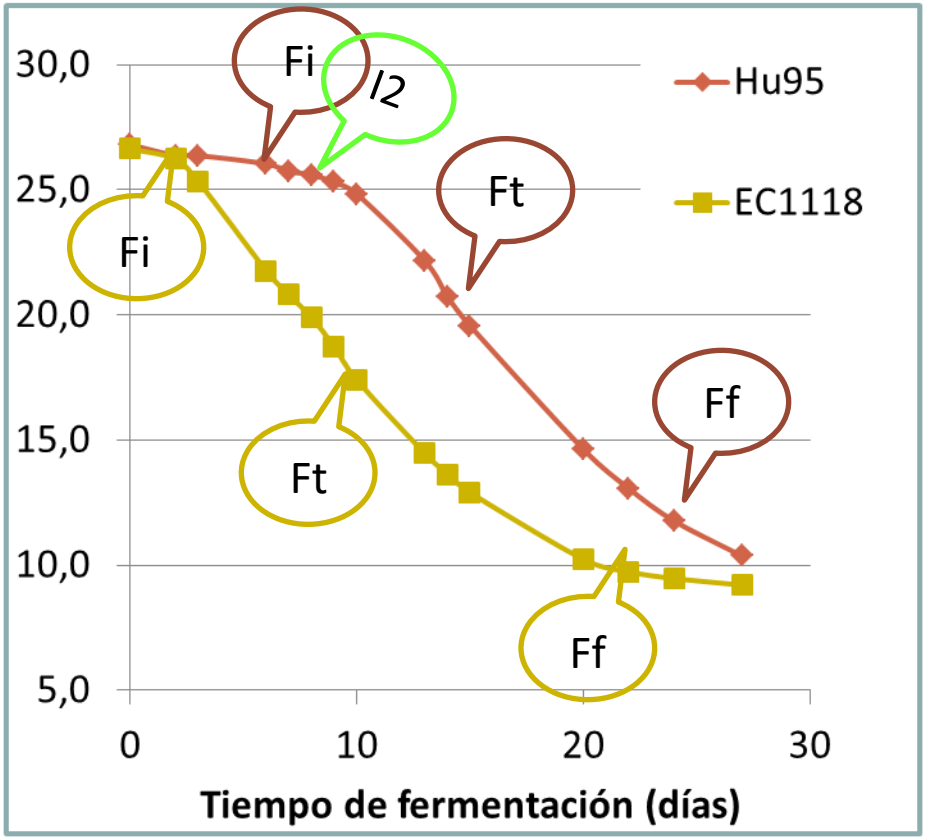
- **Características *extremas* del mosto:**
  - ✓ azúcar: **ºBrix 26,7** (269,5 g/L)
  - ✓ Grado probable: **16,3 %**
  - ✓ Acidez total : 5,0 g tart/L
- Ensayo 3X 1L
- **Levaduras** :

  13 no-*Saccharomyces*

  S. cerevisiae EC1118
- **Inóculo inicial:**

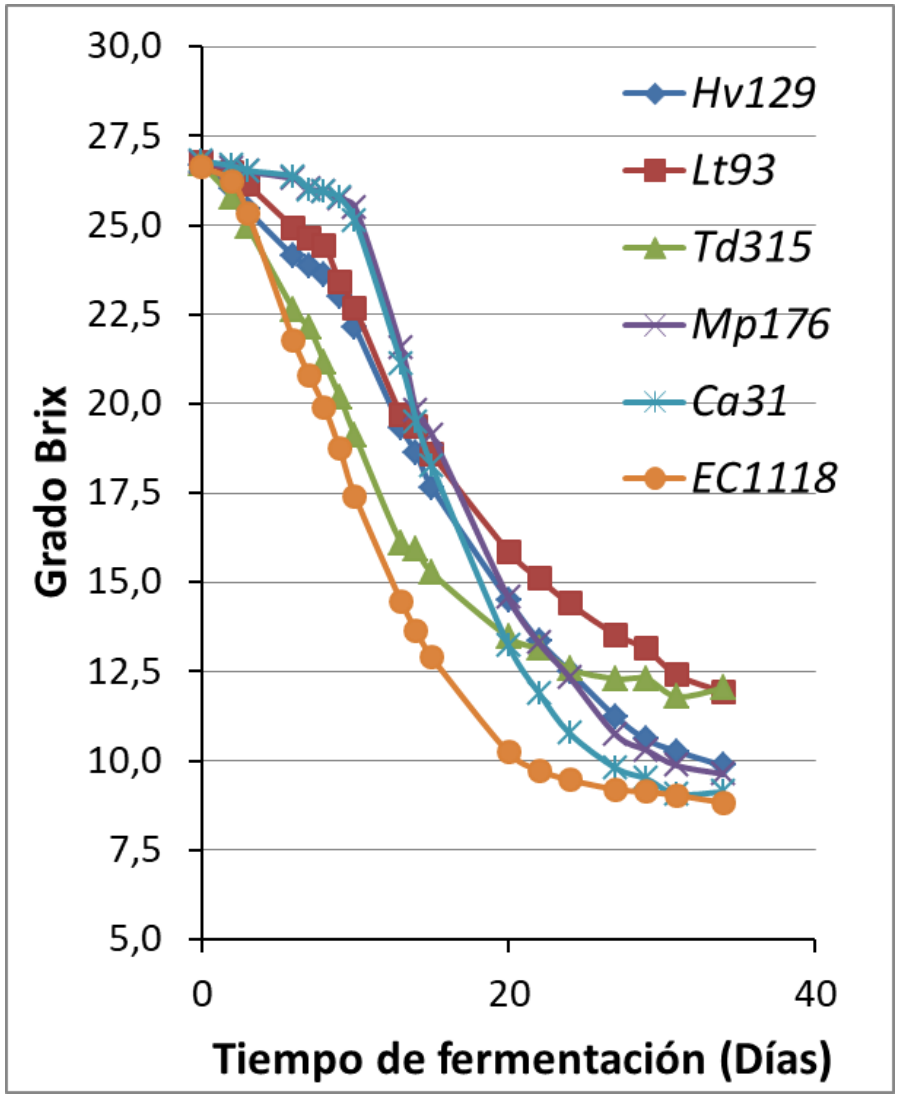
  1x 10^7 cel /mL
- **2º inóculo (I2):**

  S. cerevisiae EC1118
- Toma de **muestras:**
  - ✓ Fi (fase inicial)
  - ✓ Ft (fase tumultuosa)
  - ✓ Ff (fase final)



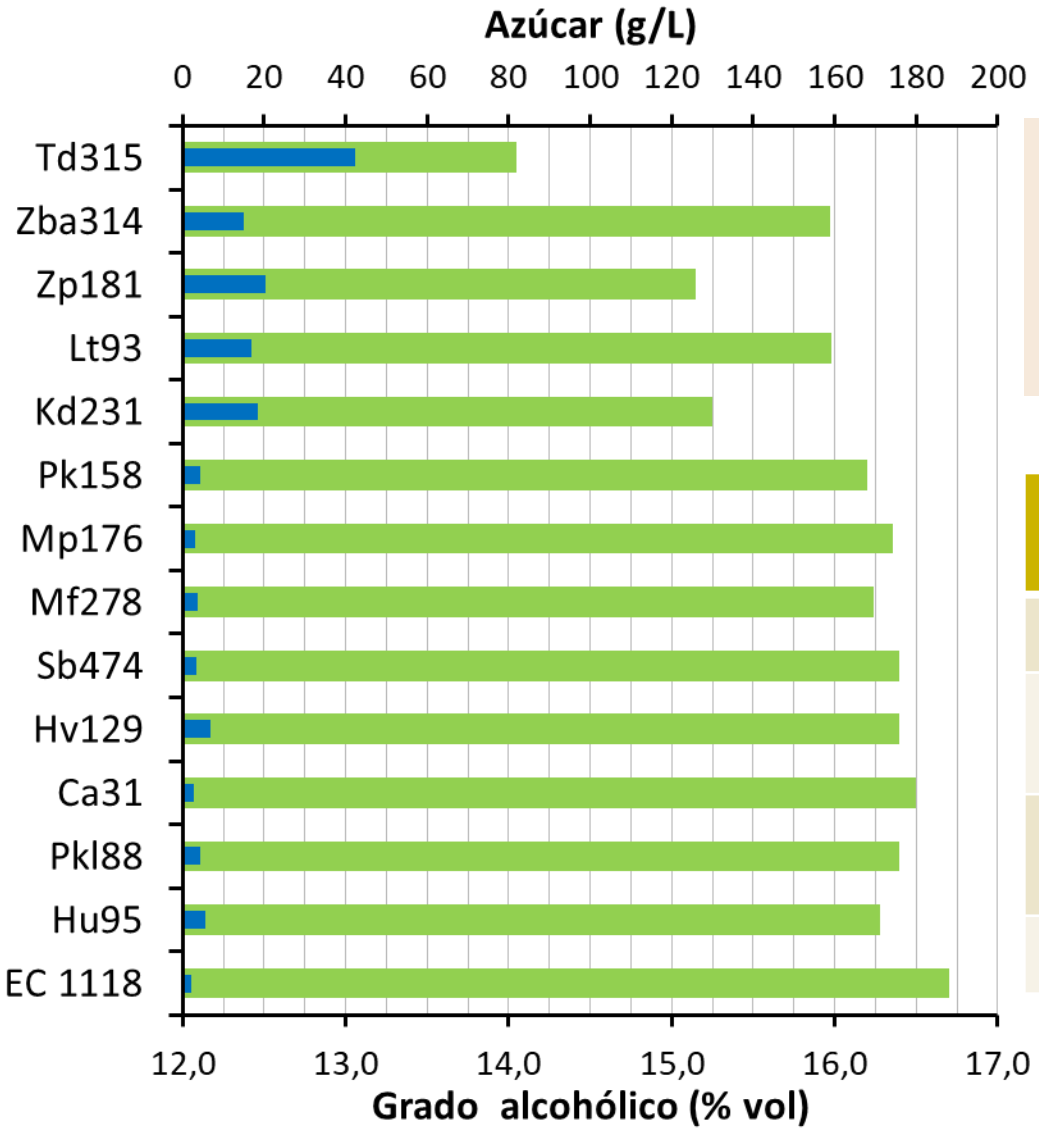
Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Ensayos de inoculación secuencial: cinética fermenativa



Especie	Cepa
Hanseniaspora vineae	Hv129
Starmerella bacillaris	Sb474
Metschnikowia fruticola	Mf278
Lachancea thermotolerans	Lt93
Torulaspora delbrueckii	Td315
Hanseniaspora uvarum	Hu95
Metschnikovia sp	Mp176
Pichia Kudriavzevii	Pk158
Kluyveromyces dobzhanskii	Kd231
Zygosaccharomyces bailii	Zba314
Zygosaccharomyces parabailii	Zp181C
Candida apicola	Ca31
Pichia kluyveri	Pkl88
Saccharomyces cerevisiae	EC1118

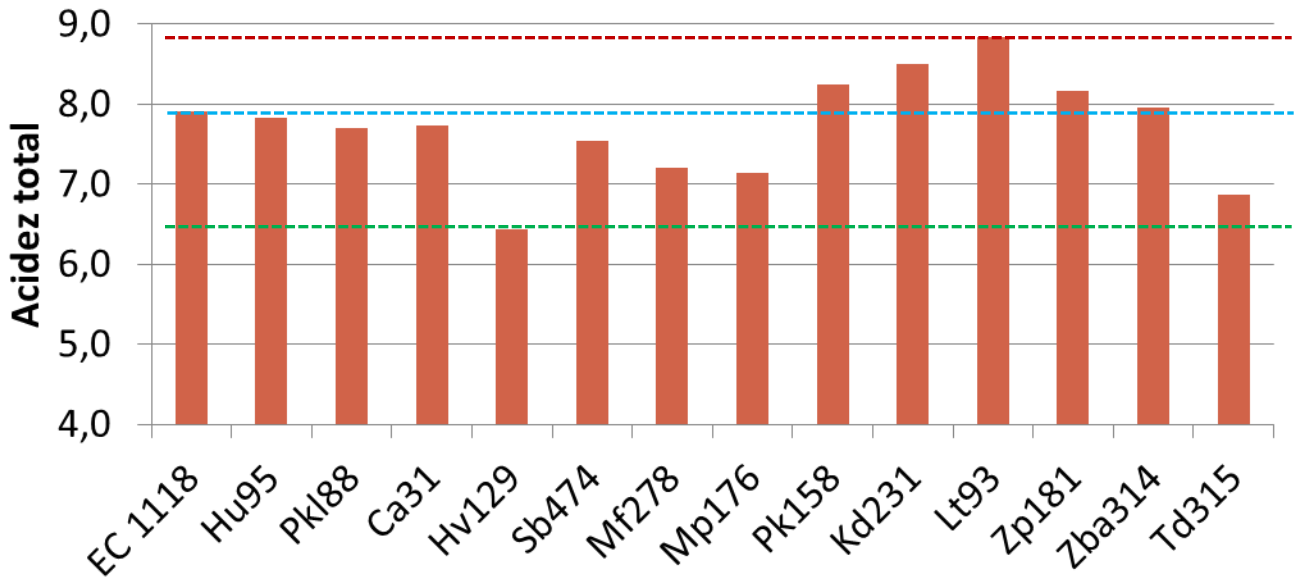
Ensayos de inoculación secuencial: grado alcohólico



El uso de **levaduras no-*Saccharomyces*** mediante inoculación secuencial con *S. cerevisiae* **disminuye el grado alcohólico de los vinos**

Grado alcohólico	%(vol)
media	16,0
max	16,7 (*S. cerevisiae*)
min	14,1 (*T. delbrueckii*)
SD	0,7

Ensayos de inoculación secuencial: acidez total

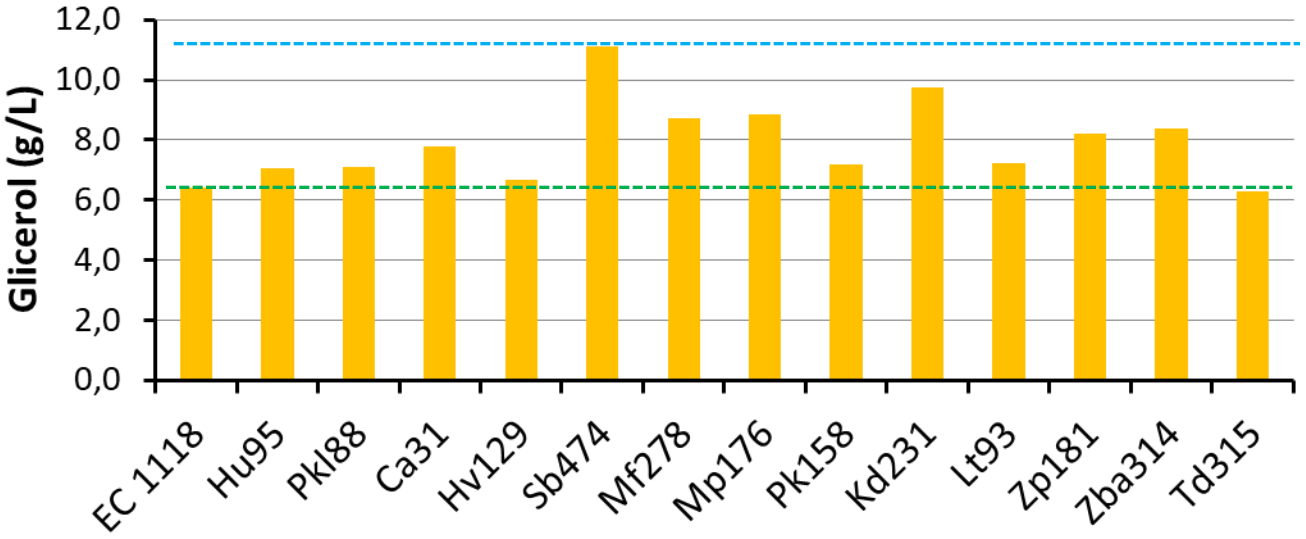


El uso de **levaduras no-*Saccharomyces*** mediante inoculación secuencial con *S. cerevisiae* **modifica la acidez total de los vinos** de los vinos.

***L. thermotolerans* aumenta la acidez total**

Acidez Total	g tart/L
media	7,7
max	8,8 (*L. thermotolerans*)
min	6,4 (*H. vineae*)
SD	0,6

Ensayos de inoculación secuencial: glicerol



La aplicación de **levaduras no-*Saccharomyces*** mediante inoculación secuencial con *S. cerevisiae* **aumenta el contenido de glicerol** de los vinos.

Glicerol	g /L
media	7,9
max	11,1 (*S. bacillaris*)
min	6,3 (*T. delbrueckii; S. cerevisiae*)
SD	0,6

Ensayos de inoculación secuencial: valoración sensorial

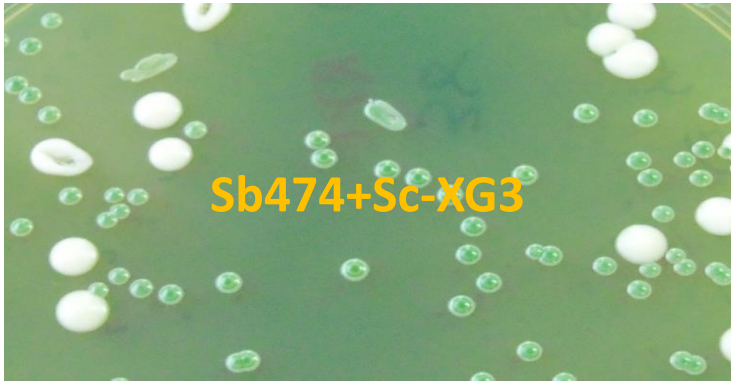
Especie	Vino				
H. vineae	Hv129	3		2	
S. bacillaris	Sb474	1		4	
M. fruticola	Mf278	5			
L. thermotolerans	Lt93	5			
T. delbrueckii	Td315	3	2		
H. uvarum	Hu95	3		2	
M. pulcherrima	Mp176	5			
P. kudriavzevii	Pk158	3	2		
K. dobzhanskii	Kd231			5	
Z. bailii	Zba314	1		4	
Z. parabailii	Zp181C	2	2	1	
C apicola	Ca31	3	1	1	
P. kluyveri	Pkl88	5			
S. cerevisiae	EC1118	3	2		

Ensayos de microvinificación bodega

Levaduras no-*Saccharomyces*
1er inóculo
(Añadido al mosto)

S. bacillaris 474
L. thermotolerans 93
T. delbrueckii 315
M. fruticola 278
S. cerevisiae XG3

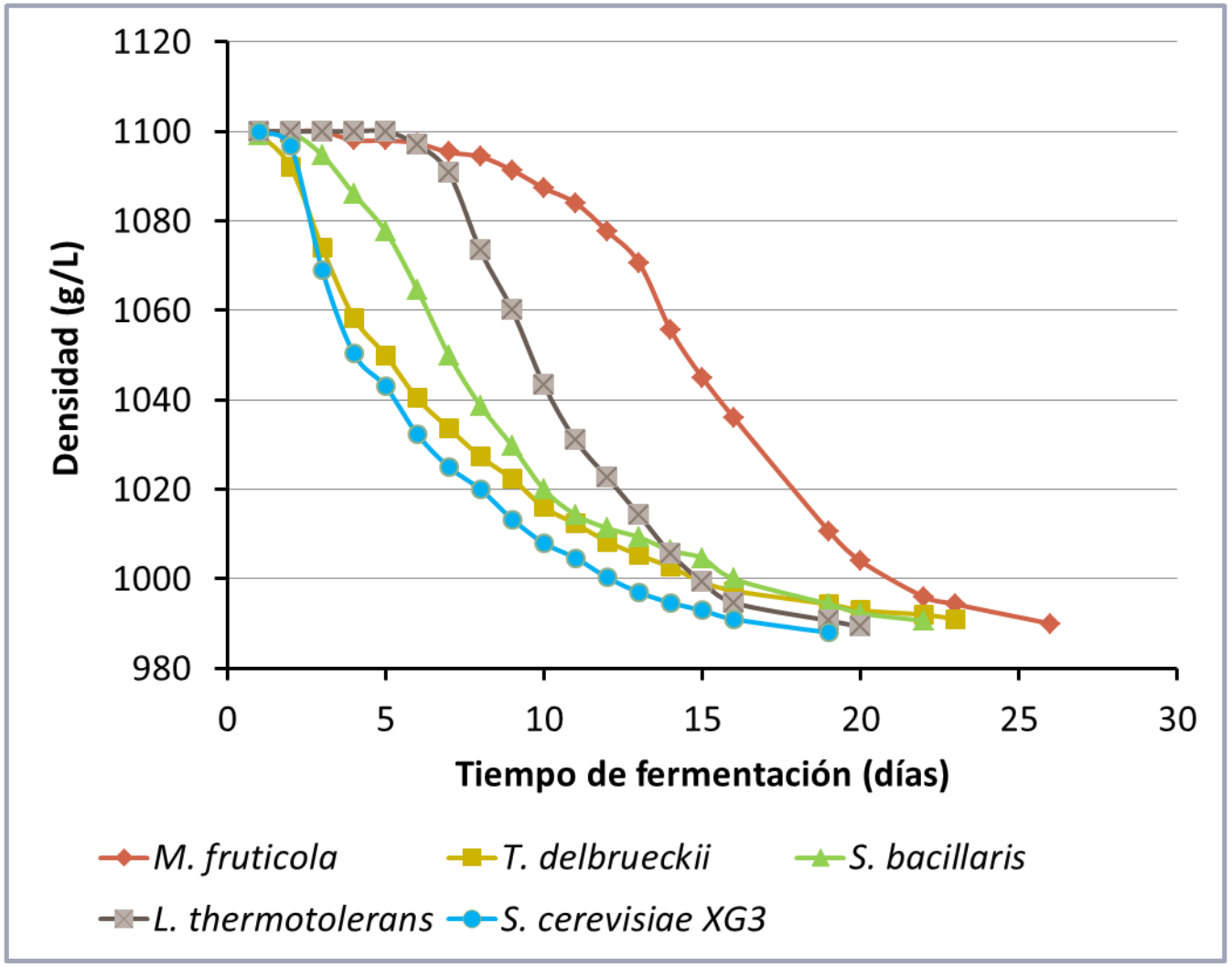
Sc-XG3
2º inóculo
(Densidad 1085)



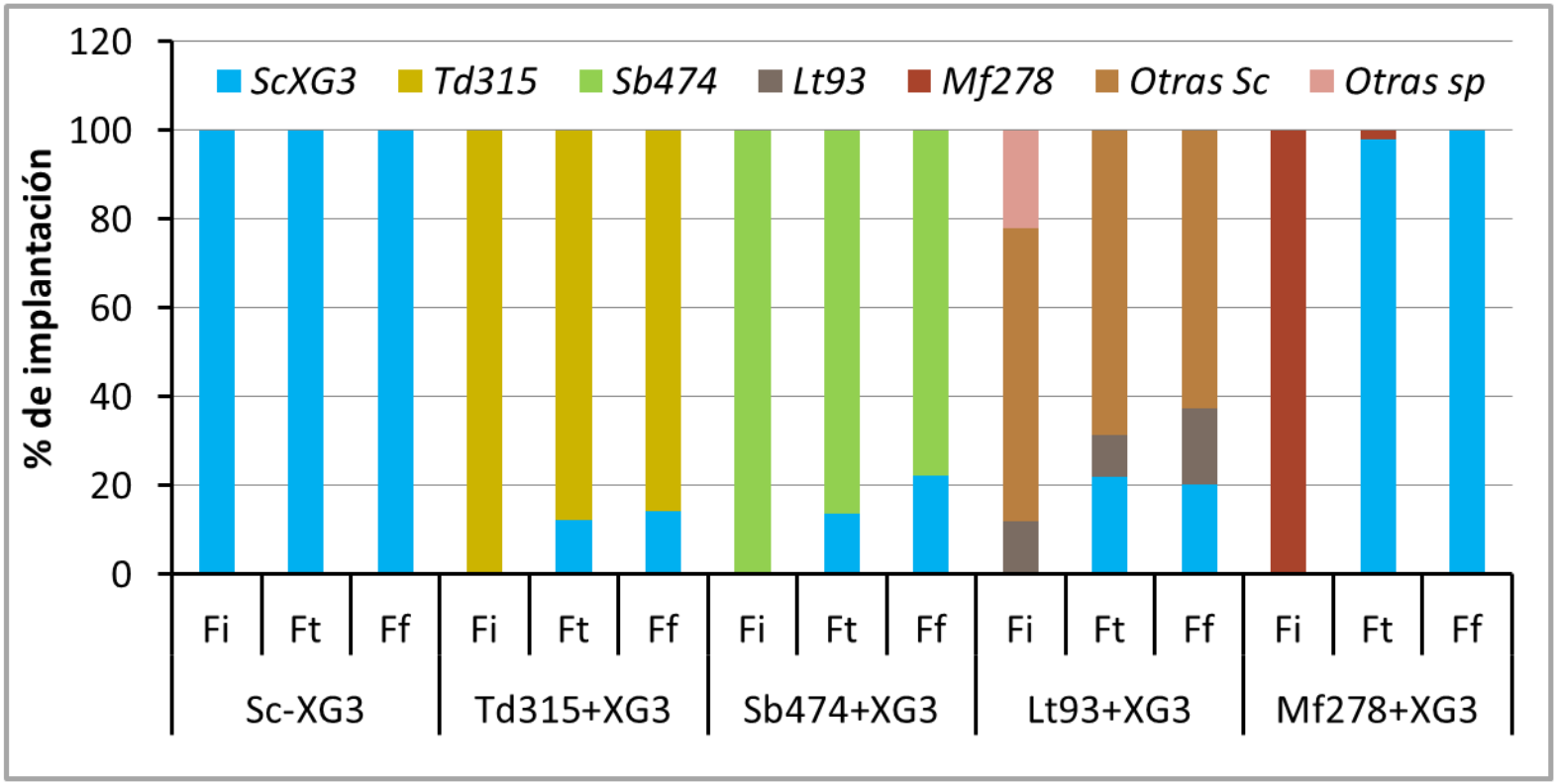
- ✓ **Características del mosto:**
  - Azúcar: 231,8 g/L
  - Grado probable: 13,8
  - Acidez total: 5,1 g/L
- ✓ **Fermentaciones:** 5L (3X), 18ºC
- ✓ **Inoculación sequencial**

Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Ensayos de microvinificación bodega: cinética fermentativa



Ensayos de microvinificación bodega: implantación de las levaduras



- ✓ Los porcentajes de implantación durante de la fermentación varían entre especies.
- ✓ *T. delbrueckii* y *S. bacillaris* mantenían una frecuencia elevada hasta el final.
- ✓ *M. fruticola* predominaba en fase inicial pero era reemplazada rapidamente por *S. cerevisiae*.
- ✓ *L. thermotolerans* no se implanta sobre las levaduras del mosto

Ensayos de microvinificación bodega: influencia en el vino

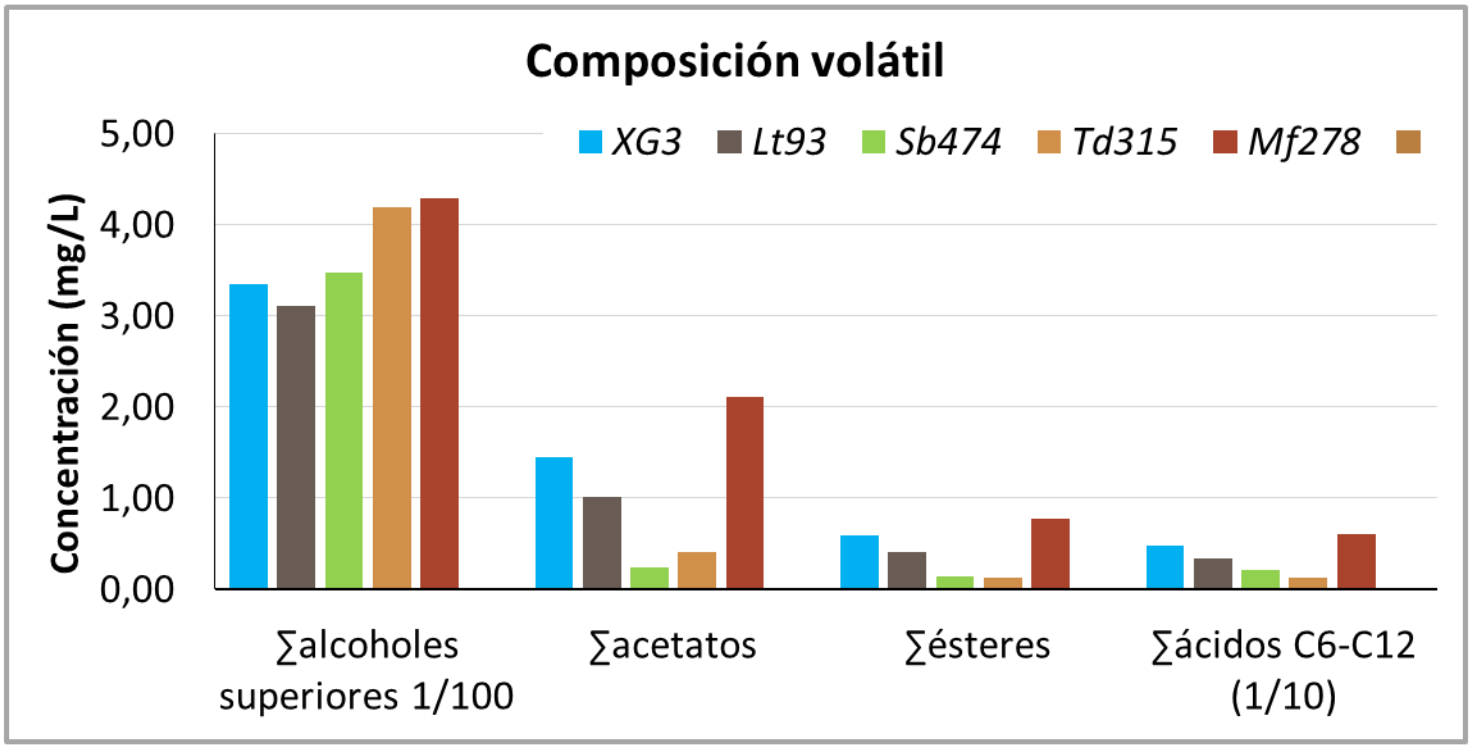
	XG3	Lt93	Sb474	Td315	Mf278
Grado (%vol)	14,6±0,1^{a}	14,3±0,0^{b}	**13,5±0,1^{d}**	**13,9±0,1^{c}**	14,4±0,1^{ab}
Azúcares (g/L)	0,6±0,4^{c}	0,3±0,1^{c}	0,2±0,0^{c}	**4,8±0,5^{a}**	1,7±0,4^{b}
AT(g tart/L)	4,6±0,1^{c}	4,7±0,1^{c}	**5,8±0,1^{a}**	**5,1±0,1^{b}**	4,7±0,1^{c}
AV (g acético/L)	0,34±0,02^{c}	0,36±0,03^{c}	0,75±0,01^{a}	0,35±0,01^{c}	0,46±0,01^{b}
pH(-)	3,46±0,0^{b}	3,46±0,02^{b}	3,42±0,0^{c}	3,49±0,01^{b}	3,53±0,0^{a}
Glicerol (g/L)	6,2±0,2^{cd}	6,6±0,3^{c}	**9,3±0,1^{a}**	5,6±0,1^{d}	**8,0±0,3^{b}**

Grado- *S. bacillaris* y *T. delbrueckii* disminuyeron el grado de los vinos.

Acidez total- *S. bacillaris* y *T. delbrueckii* aumentaron la AT del vino.

Glicerol- *S. bacillaris y M. fruticola* aumentaron de forma significativa el contenido en glicerol.

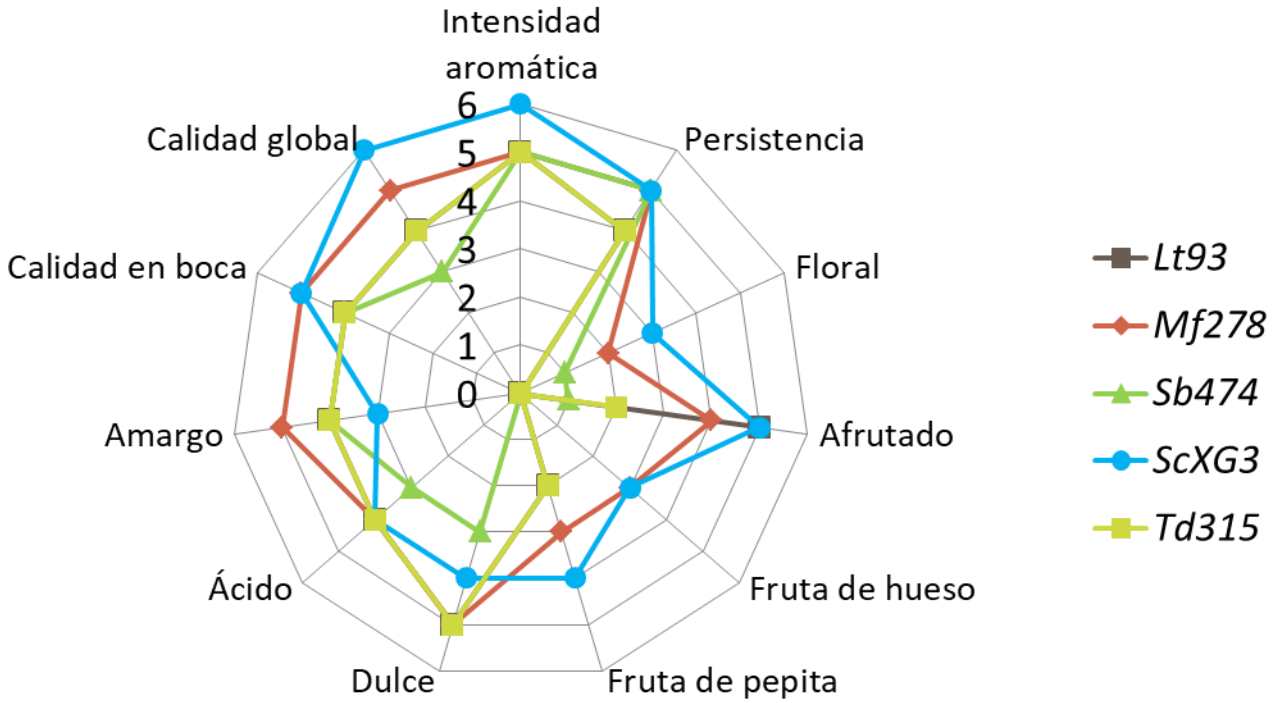
Ensayos de microvinificación bodega: influencia en el vino



Los vinos elaborados con **S. cerevisiae XG3 y *M. fruticola*** presentaron un contenido mayor de acetatos, ésteres y ácidos grasos de cadena larga.

Los vinos obtenidos con **S. cerevisiae XG3 y *T. delbrueckii*** *tenían mayor contenido de alcoholes superiores*

Ensayos de microvinificación bodega: perfil sensorial del vino



El vino elaborado con **Sc-XG3 destacó por** notas afrutadas, florales y mayor intensidad aromática y calidad global.

En vino más apreciado fue el vino elaborado con ***M. fruticola* 278**

Conclusiones y perspectivas futuras

Algunas levaduras vínicas no-*Saccharomyces* constituyen una herramienta útil para disminuir el grado alcohol de los vinos y/o aumentar su acidez.

Además, mediante inoculación secuencial permiten obtener vinos de calidad diferenciada, fomentando la diversificación de los vinos

Perspectivas futuras:

Evaluar en bodega experimental el potencial de cepas no-*Saccharomyces* autóctonas con variedades gallegas subceptibles a las nuevas condiciones climáticas.

Ofrecer al sector viticola gallego resultados concretos y recomendaciones sobre su uso con nuestras variedades de vid.

Diversidad de levaduras y de variedades de vid para la adaptación al cambio climático

Grazas pola vosa atención