

Monitorización *in-line* de la fermentación alcohólica mediante un espectrofotómetro Raman portátil

Sensometría Instrumental 

FACULTAD DE ENOLOGÍA
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI (URV)

Daniel Schorn-García

Montserrat Mestres, Laura Aceña,
Barbara Giussani, Ricard Boqué, Olga Busto



Introducción



Control clásico

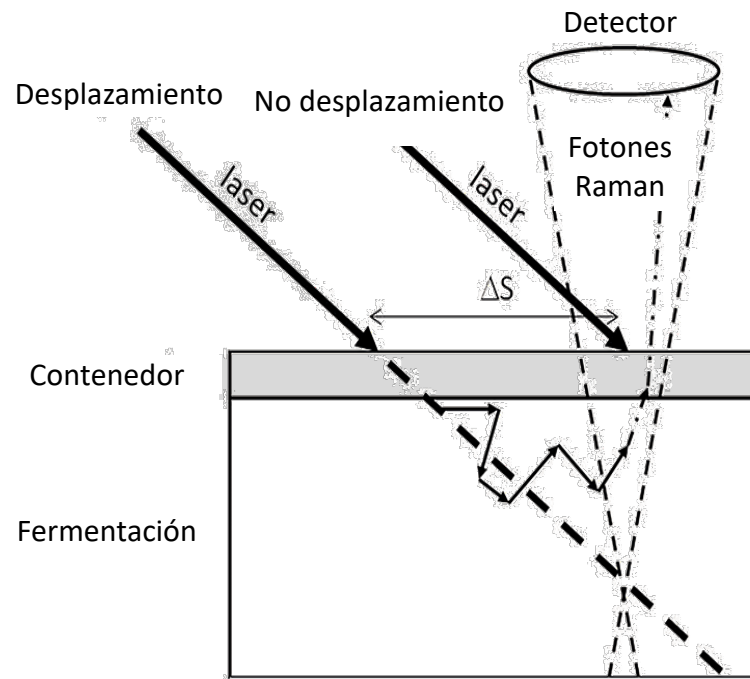
- ✓ 1-2 veces al día
- ✗ No toda la información

Espectroscopia

- ✓ Información de todas las moléculas
- ✓ Sin preparación de la muestra
- ✓ Rapidez
- ✓ Portabilidad
- ✗ Ventanas apropiadas
- ✗ Medida *off-line*

Introducción

Espectroscopia Raman portátil SORS (Spatially Offset Raman Spectroscopy)



Adaptado de: Spectroscopy Supplements,
Volume 33, Issue 11 Pages: 24–30





Objetivos

- Determinar la idoneidad de los espectrofotómetros Raman (SORS) para la monitorización de la fermentación alcohólica
- Comparar los resultados obtenidos para el análisis *off-line* e *in-line* de la fermentación

Materiales y métodos

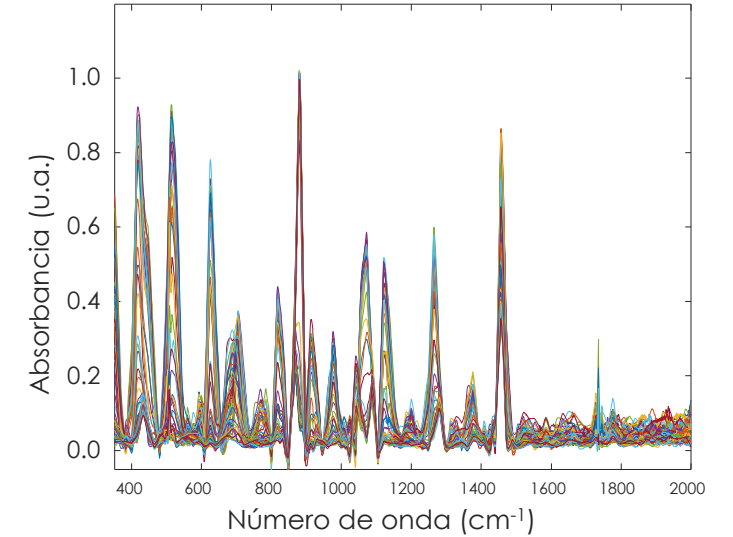
22 °C

S. cerevisiae
Revelación

1,5 L



Medida
directa



Análisis de Componentes
Principales (PCA)

Regresión de Mínimos
Cuadrados Parciales (PLSR)

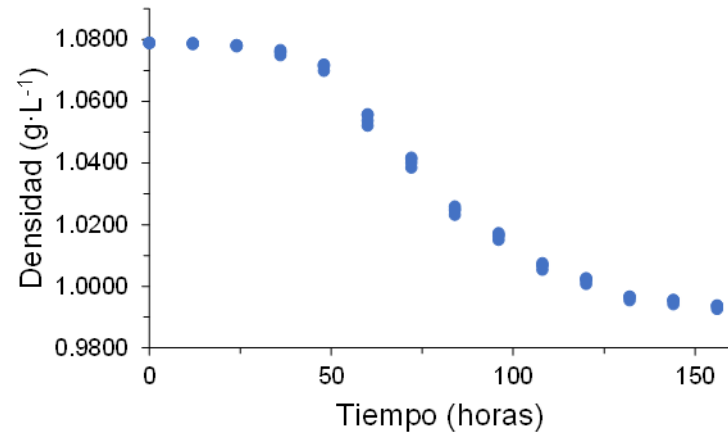


Seguimiento clásico
de la fermentación

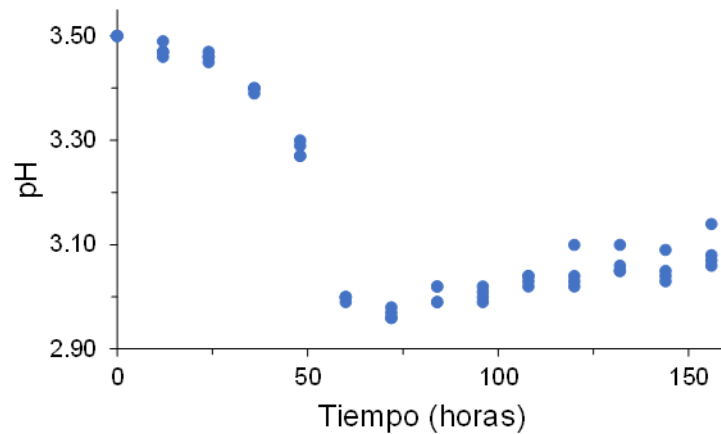
Vaya Raman (Agilent)
350 a 2000 cm^{-1}
3 réplicas
Resolución 1 cm^{-1}



Resultados



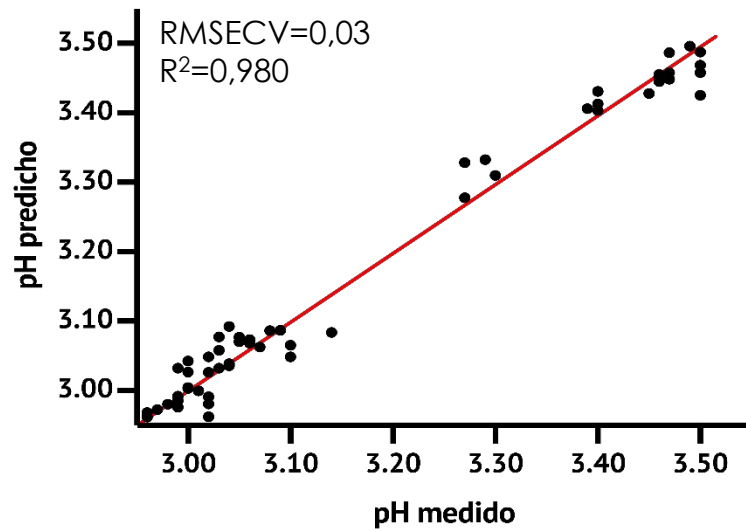
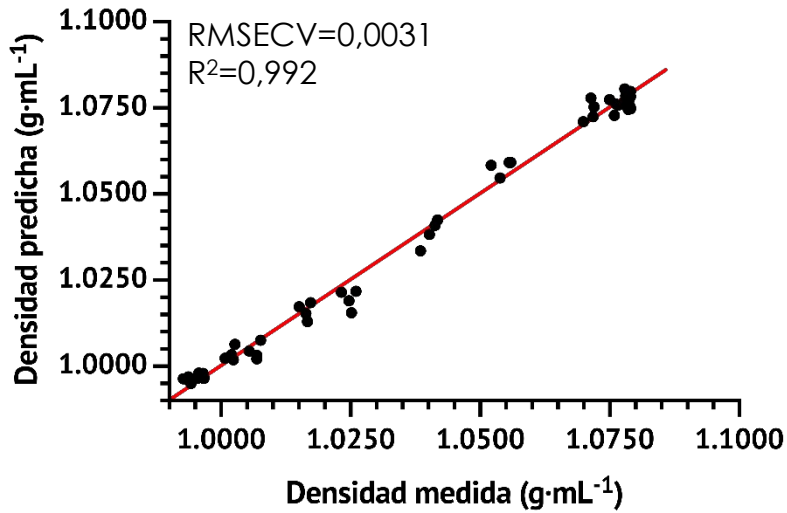
- ✓ Correcto transcurso de la fermentación
- ✓ Evolución sigmoidea de la densidad
- ✓ Disminución del pH antes de la fermentación tumultuosa





Resultados

SORS in-line

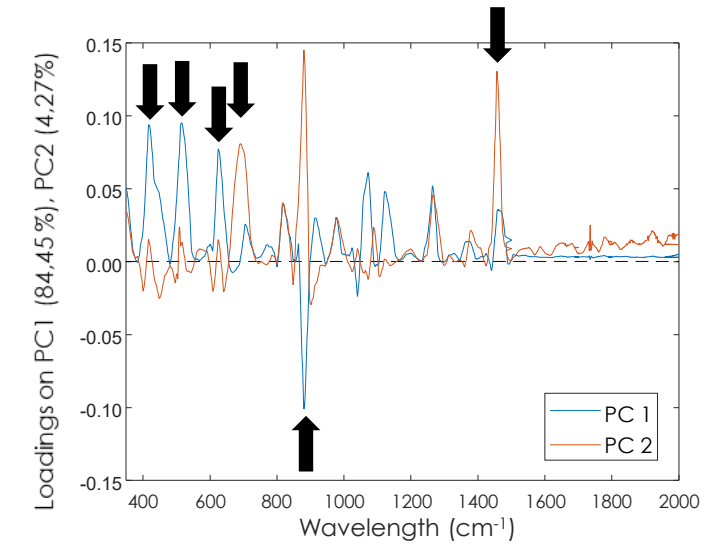
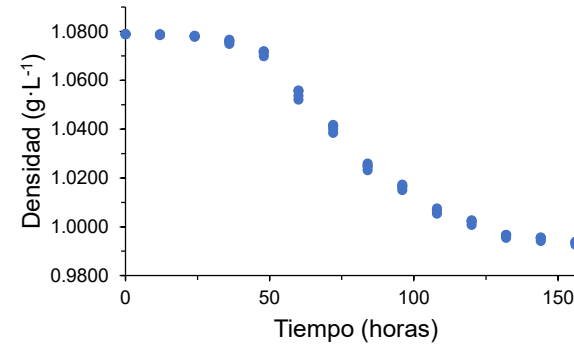
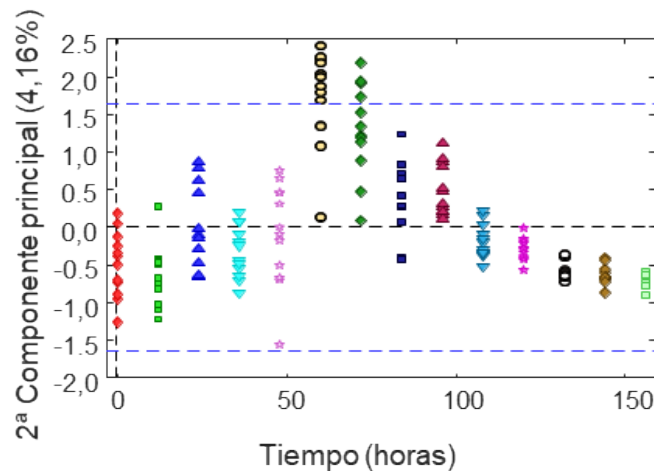
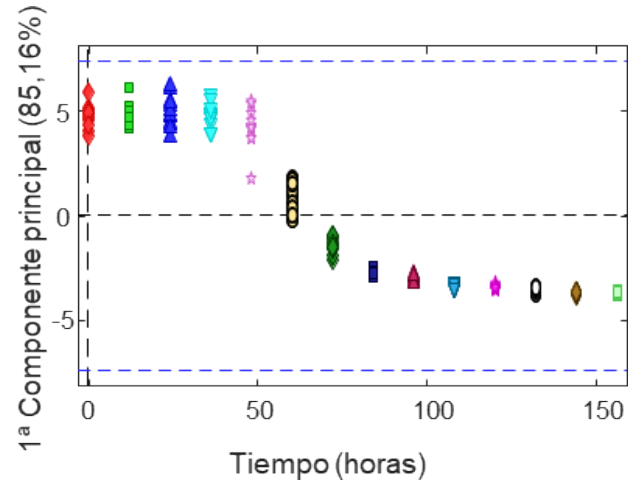


- ✓ Buena predicción de parámetros enológicos básicos
- ✓ Predicción relacionada con la señal del etanol
- ✓ Resultados alícuota y SORS comparables

Parámetro	Método	RMSECV	r2 de CV
Densidad	SORS	0,0031	0,992
	Alícuota	0,0075	0,949
pH	SORS	0,03	0,980
	Alícuota	0,05	0,938



Resultados



- ✓ Correlación entre la evolución temporal de los scores y la densidad
- ✓ 2ª componente para explicar el final de la fermentación
- ✓ Relación con azúcar y etanol



Conclusiones

- La espectroscopia Raman portátil es útil para el control *in-line* de la fermentación
 - Buenos resultados de predicción (densidad y pH)
 - Monitorización de la fermentación alcohólica
- Los resultados *off-line* e *in-line* son comparables

Perspectivas de futuro

- Comprobar el funcionamiento de la tecnología SORS en depósitos de acero con una ventana de vidrio
- Monitorizar otros procesos enológicos: maduración en botella, envejecimiento en barrica



Agradecimientos

- Proyecto PID2019-104269RR-C33 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033
- Esta presentación ha sido posible con el apoyo de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya (2020 FISDU 00221) (Convocatoria 2020)



Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Coneixement
Secretaria d'Universitats i Recerca

Monitorización in-line de la fermentación alcohólica mediante un espectrofotómetro Raman portátil

Sensometría Instrumental *i*sens
isens@urv.cat / daniel.schorn@urv.cat

GRACIAS

