

Aproximaciones biotecnológicas para dar respuesta a las nuevas demandas de la industria del vino



Instituto de Agroquímica
y Tecnología de Alimentos

José Manuel Guillamón Navarro

11/07/2018



Focus Pyme y Emprendimiento
Oportunidades Agroalimentarias:
el papel de la biotecnología

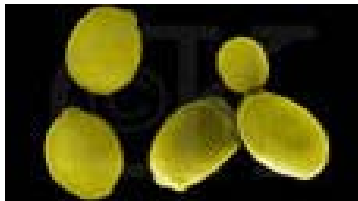
19 junio 2018 | AINIA



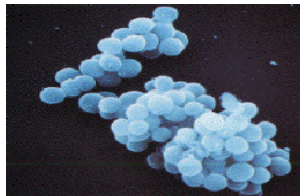
Elaboración de vino: Biotecnología Enológica

Microorganismos del vino:

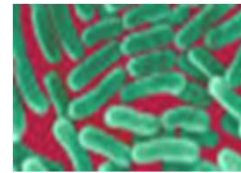
- Levaduras: Anaerobias facultativas
- Bacterias lácticas: Anaerobias (aerotolerantes o microaerófilas)
- Bacterias acéticas: Aerobias estrictas



Saccharomyces cerevisiae

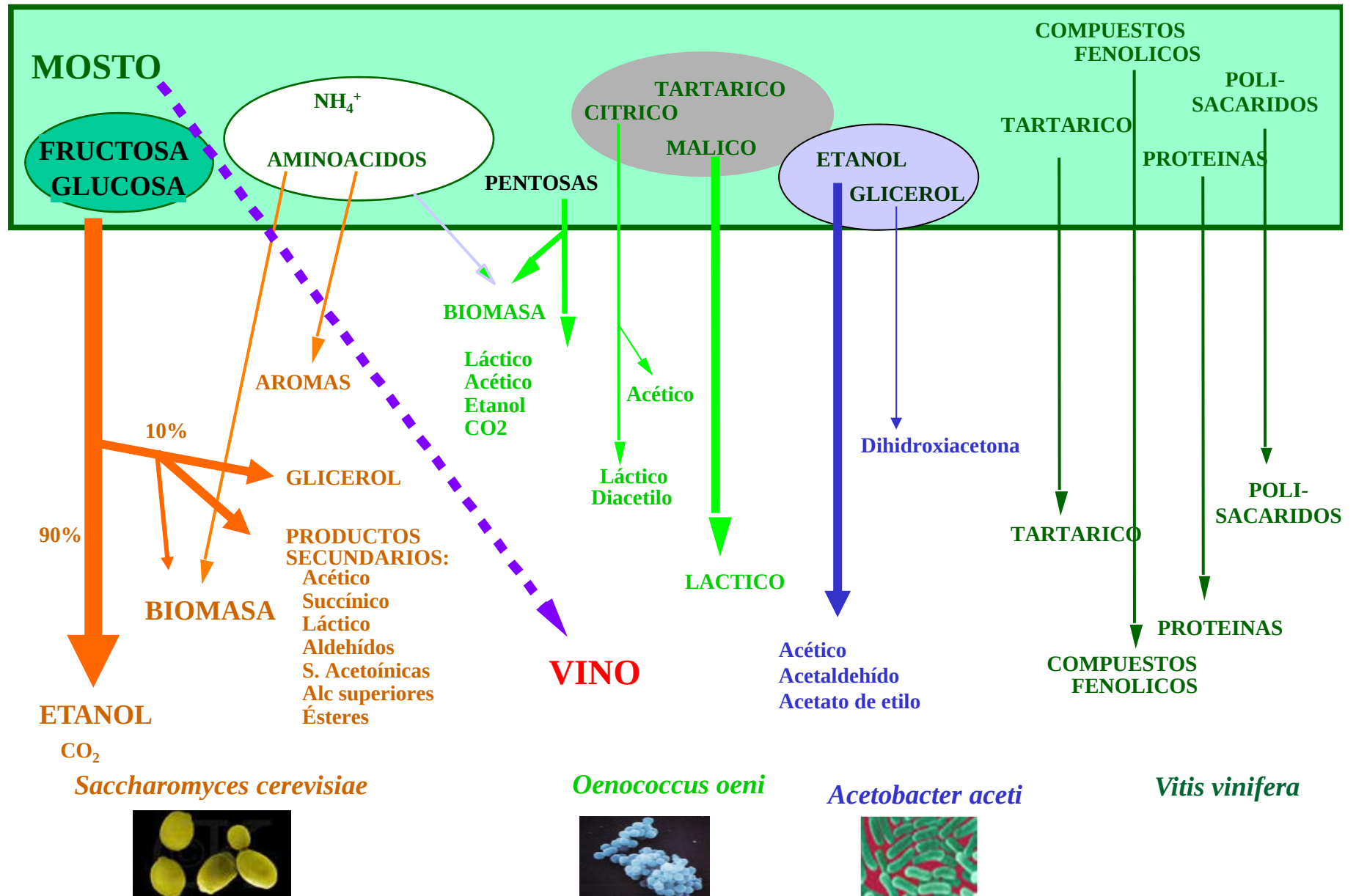


Oenococcus oeni

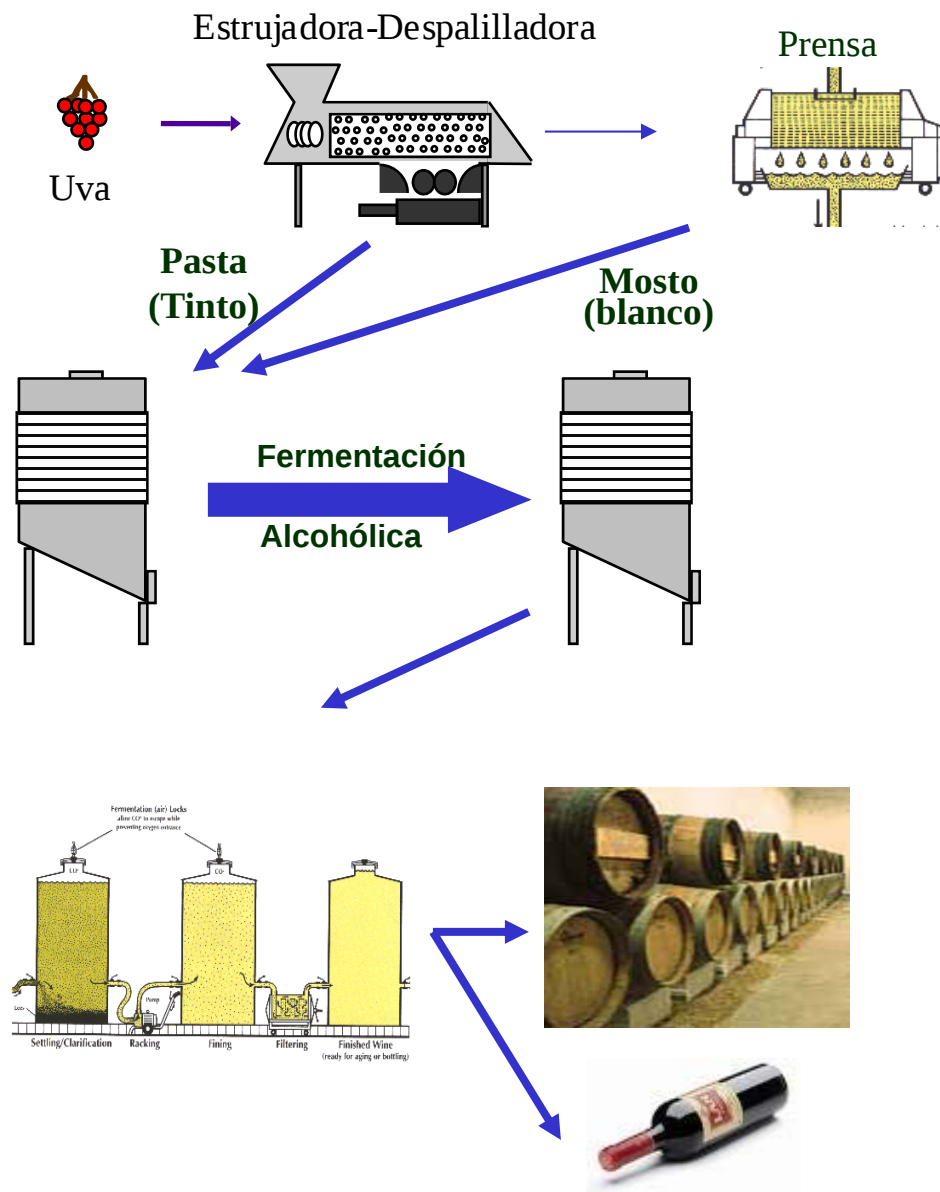


Acetobacter aceti

Transformación de mosto en vino



Etapas de la elaboración de vino



Pre-fermentativa:

- Tratamientos mecánicos de la uva
- Clarificación mostos (blancos)
- Maceración pre-fermentativa (blancos)

Fermentativa:

- Inoculación de levaduras
- Adición SO_2
- Adición nutrientes
- Cinética fermentativa
- Maceración (vinificación tinto)

Post-fermentativa:

- Estabilización química y microbiológica de los vinos
- Crianza
- Embotellado

Necesidades Biotecnológicas de la industria enológica

Etapa pre-fermentativa

- Optimización de la clarificación, extracción de color y aromas de los mostos

Etapa fermentativa

- Disponibilidad de levaduras con características especiales (producción de aromas, crecimiento baja temperatura, bajo rendimiento en producción etanol)
- Selección de bacterias lácticas: cepas no productoras de aminas biógenas
- Utilización especies alternativas a *S. cerevisiae* (inóculos mixtos)
- Control microorganismos problemáticos y cepa inoculada
- Paradas de fermentación: causas y medidas preventivas y curativas.

Etapa post- fermentativa

- Análisis microbiológico del vino
- Utilización de nuevos antimicrobianos alternativos al SO₂

Investigación Biotecnología Enológica

Líneas de investigación de interés industrial

- ✓ **Análisis y control microbiológico del proceso**
- ✓ **Fisiología y genética microbiana (Biología de Sistemas)**
- ✓ **Mejora genética de los microorganismos**
 - Selección clonal de cepas microbianas
 - Modificación genética
- ✓ **Tecnología enzimática**

Análisis y Control Microbiológico

Técnicas de recuento de microorganismos

Técnicas tradicionales

- Recuento microscópico
- Recuento de viables



Lentas
Poco específicas
Sencillas y económicas

Técnicas independientes de cultivo

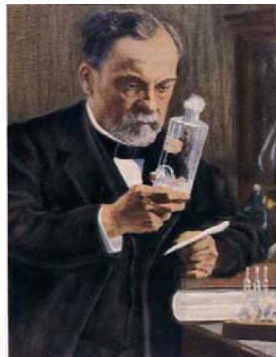
- Citometría de flujo
- Recuento por modificación impedancia
- Bioluminiscencia
- PCR cuantitativa a tiempo real



Rápidas
Específicas
Detección viables
Complejas técnicamente

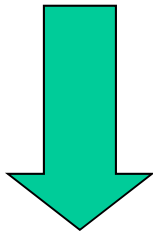
Fisiología y Genética Microorganismos del vino

Cambios en la investigación biotecnológica:
de Pasteur a la era post-genómica

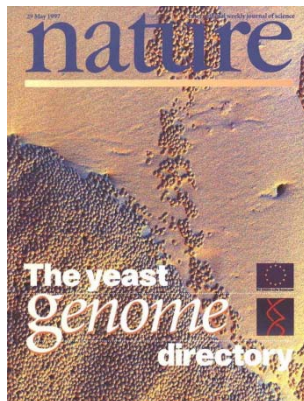


Estudios de:

- Metabolismo
- Reproducción
- Genética



Era
pre-genómica



Era post-genómica

Flujo de la información:

Secuencia de un gen
(ORF)



Regulación génica



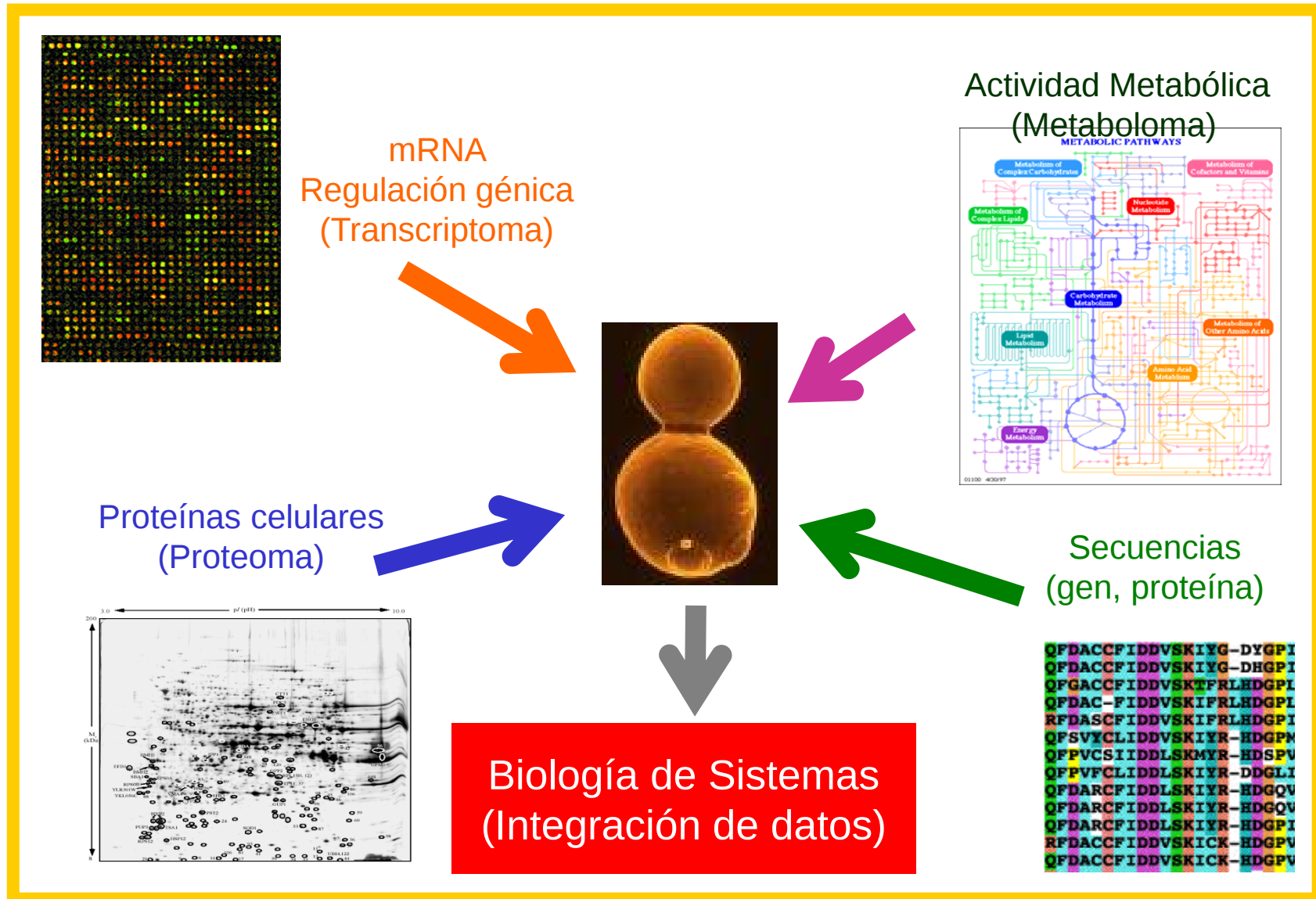
Identificar posible
función



Aislar la proteína

Fisiología y Genética Microorganismos del vino

Estrategias a gran escala para analizar la función un organismo



Mejora genética de los microorganismos del vino

1. Aislamiento de cepas microbianas de la naturaleza y selección de las más aptas para el proceso industrial.

Industria enológica:

Selección de levaduras (*S. cerevisiae*) y bacterias lácticas (*Oenococcus oeni*) para fermentación alcohólica y maloláctica respectivamente



CLOS: Seleccionada en bodegas de las D.O. Priorato



VELLUTO: Seleccionada en bodegas Murviedro (D.O. Utiel-Requena)

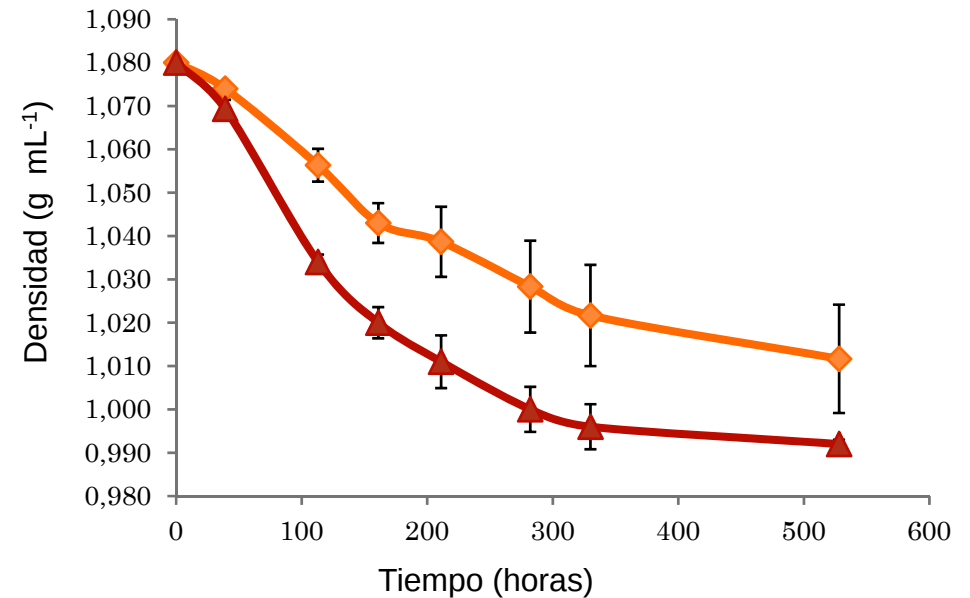
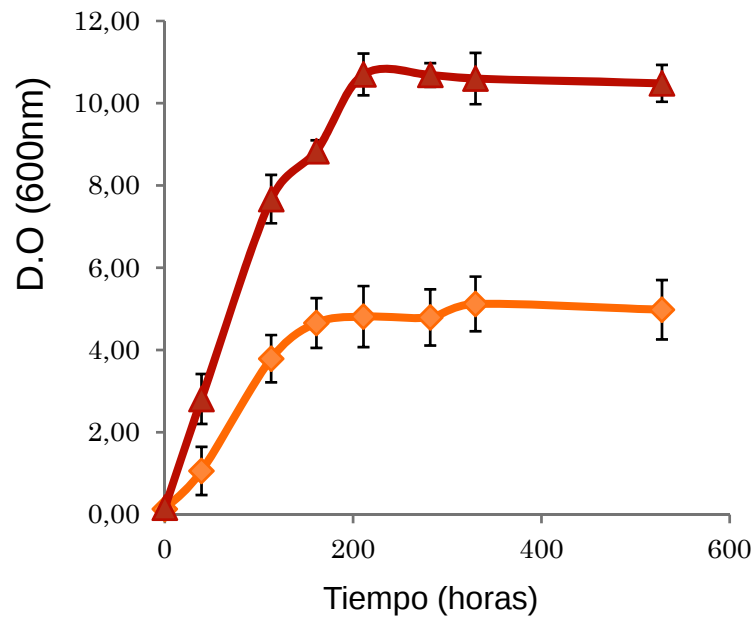
Técnicas de Modificación Genética

1. **Evolución dirigida:** Evolucionar una levadura mediante una determinada presión selectiva durante múltiples generaciones
2. **Hibridación genómica:** Hibridación de dos cepas con genotipos diferentes para obtener una nueva cepa con las características genéticas de ambas (*Breeding*)
3. **Ingeniería Genética o Tecnología del ADN recombinante:** Cambia puntualmente la información genética sin modificar el resto del genoma

Las dos primeras no son consideradas Organismos Genéticamente Modificados (GMOs)

Mejora genética de levaduras adaptadas a las bajas temperaturas de fermentación

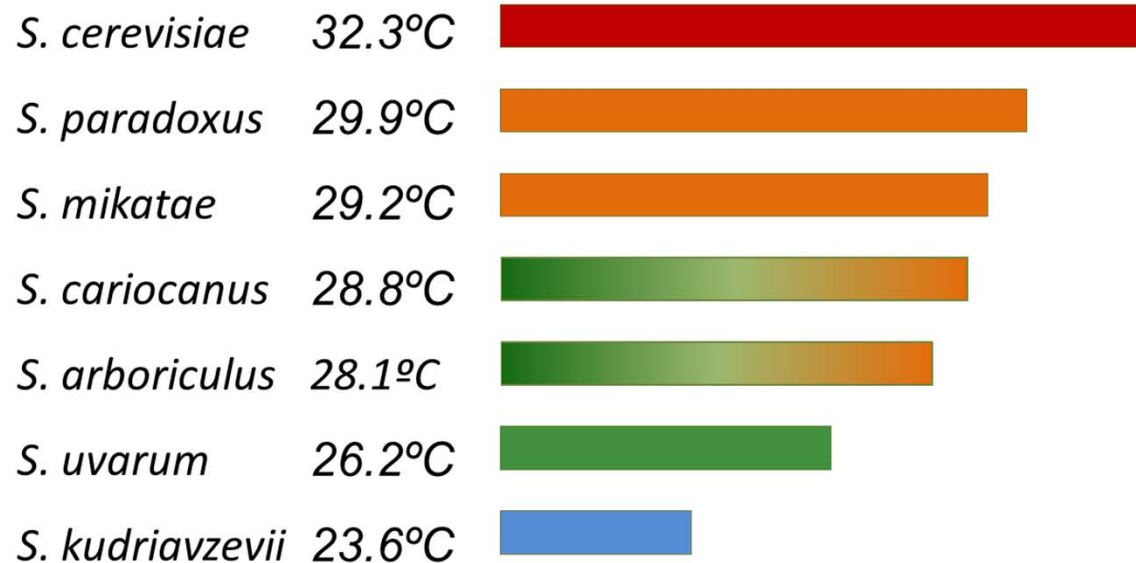
1.Evolución dirigida: Crecimiento de una cepa de levadura durante 200 generaciones (9 meses) en mosto sintético a 12 °C



Mejora genética de levaduras adaptadas a las bajas temperaturas de fermentación

2. **Hibridación genómica interespecífica:** entre una cepa de *S. cerevisiae* y una cepa de una especie criotolerante de *Saccharomyces*

Temperatura óptima

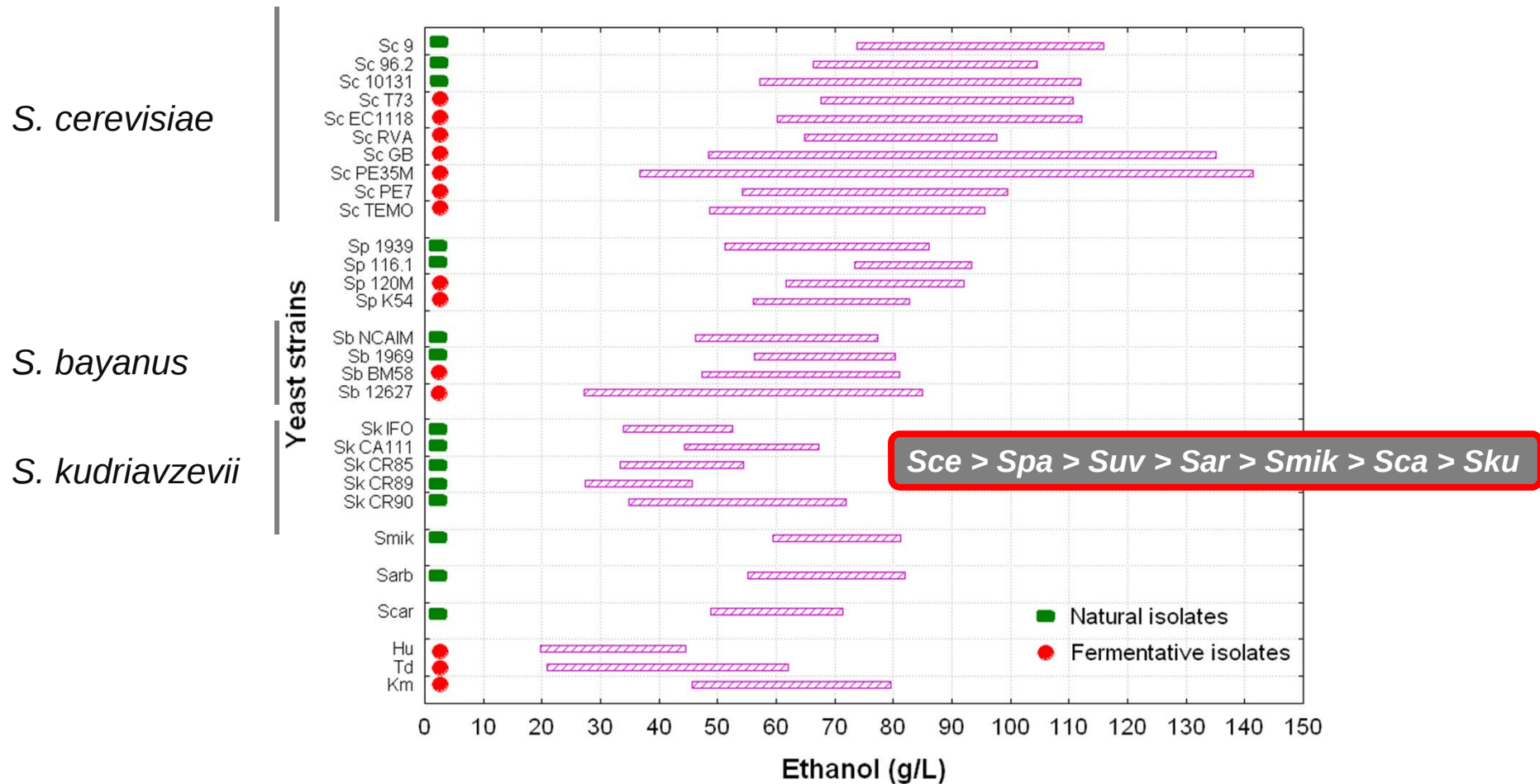


S. Kudriavzevii presenta la temperatura óptima más baja del género



Hibridación interespecífica dentro del género *Saccharomyces*

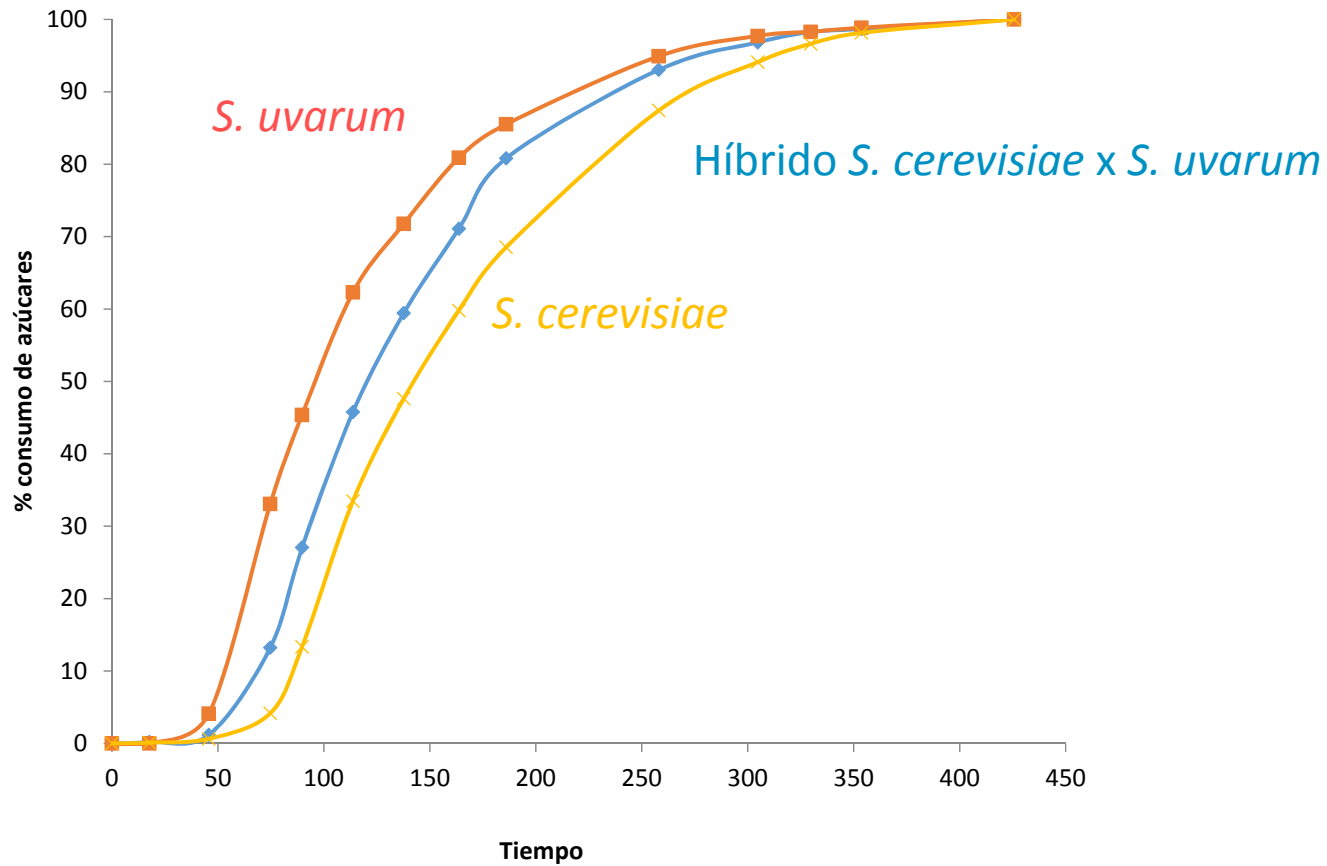
“Por contra, *S. cerevisiae* y *S. kudriavzevii* presentan la mayor y menor tolerancia al etanol respectivamente” (Arroyo-López *et al.*, Yeast, 2010)



(Arroyo-López *et al.*, 2010)

Generación de un híbrido *S. cerevisiae* x *S. uvarum*

Fermentación de Mosto Merseguera a 15 °C





Instituto de Agroquímica
y Tecnología de Alimentos



Calle Catedrático Agustín Escardino, 7
46980 Paterna · Valencia · España
Tel +34 963 900022 · Fax +34 963 636301
www.iata.csic.es