

Impactos e estratexias de adaptación ao cambio climático no sector vitivinícola

Vicente Sotés

Catedrático de Viticultura



Ourense, 5 de xuño de 2018

Factores de la producción vitícola

Factor humano

- Manejo del viñedo

Estilo del vino

Clima

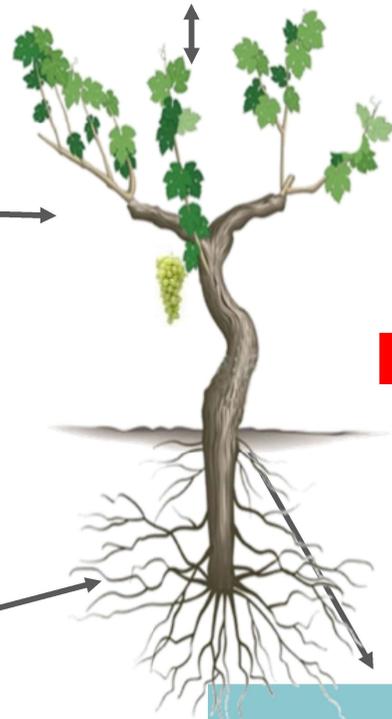
- Temperatura
- Precipitación
- Radiación,....

Calidad-calidad de la uva

Topografía

Suelo

- Composición
- Estructura
- Hidrología
- Clima del suelo
- Actividad biológica

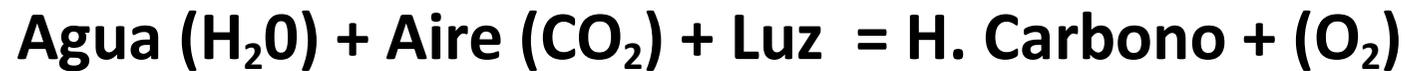


Factores genéticos

- Variedad, clon
- Patrón, clon

El Clima y el Suelo son determinantes del crecimiento y de la producción

- La fotosíntesis convierte la energía solar en energía química de la materia productiva



- El **agua** determina la productividad
- La **temperatura** modula la intensidad
- La **superficie foliar verde** capta la energía solar
 - A mayor energía interceptada mayor producción de materia seca
- **Posibilidades económicas** son explotadas de forma diferente

El clima de un lugar determina la tipicidad del vino y la adaptación de las variedades

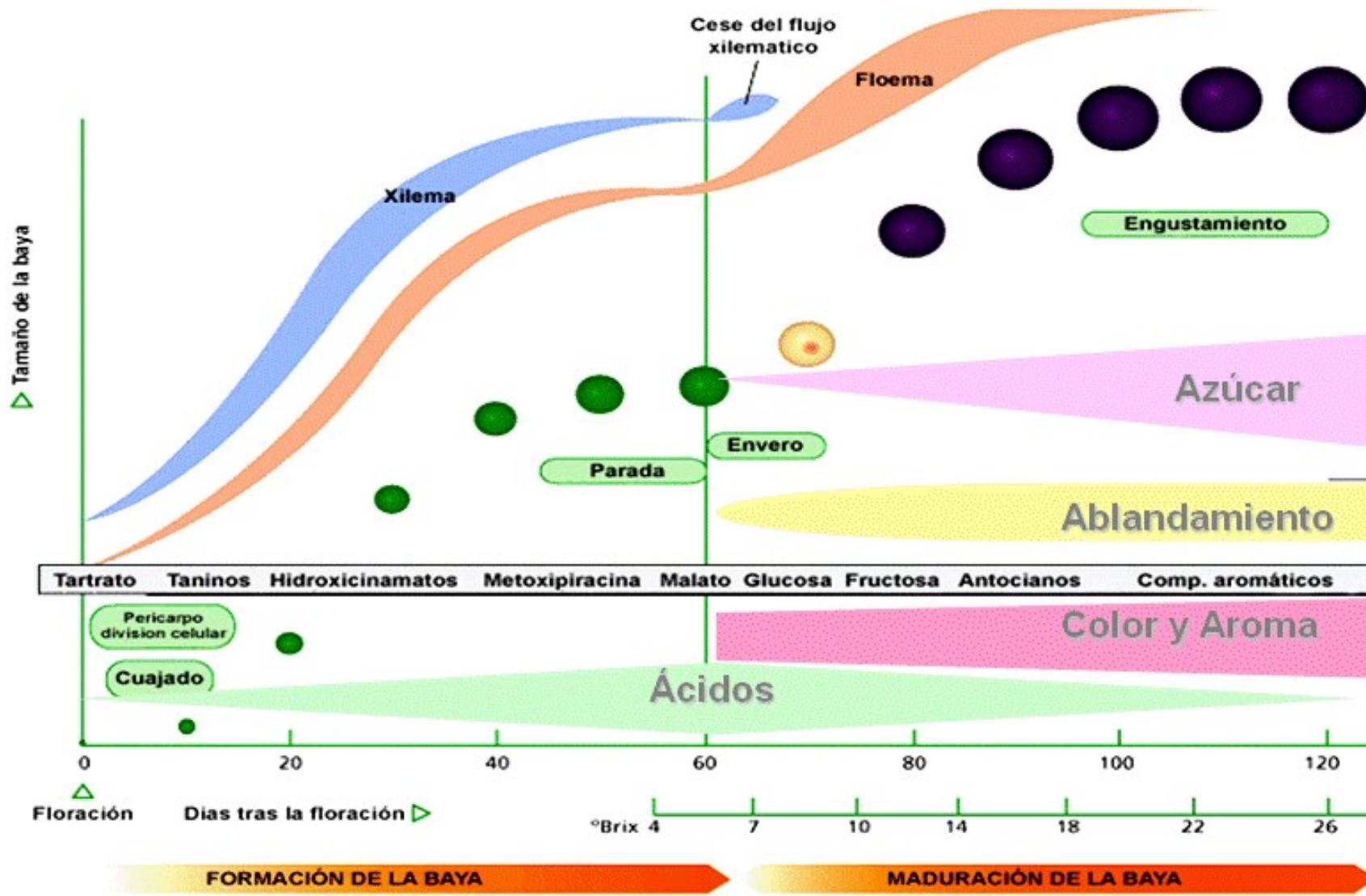


Illustration by Jordan Koutroumanidis, Winetitles.

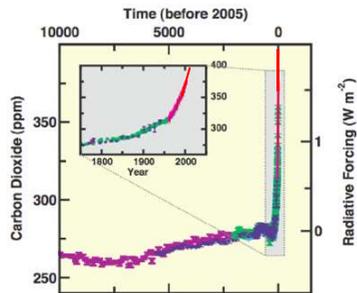
El clima y el cambio climático

- *Clima* es el patrón de las condiciones meteorológicas observadas durante un periodo de tiempo prolongado (se define como la *media*)
- El *cambio climático* se refiere a una *alteración* de las condiciones medias
- La *variabilidad climática* se refiere a las *fluctuaciones* con respecto a la media

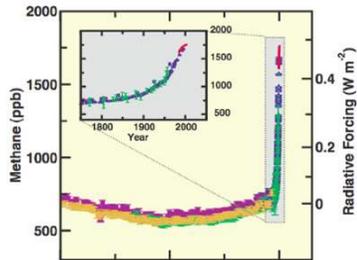
Aumento de la temperatura

Changes in Greenhouse Gases from ice-Core and Modern Data

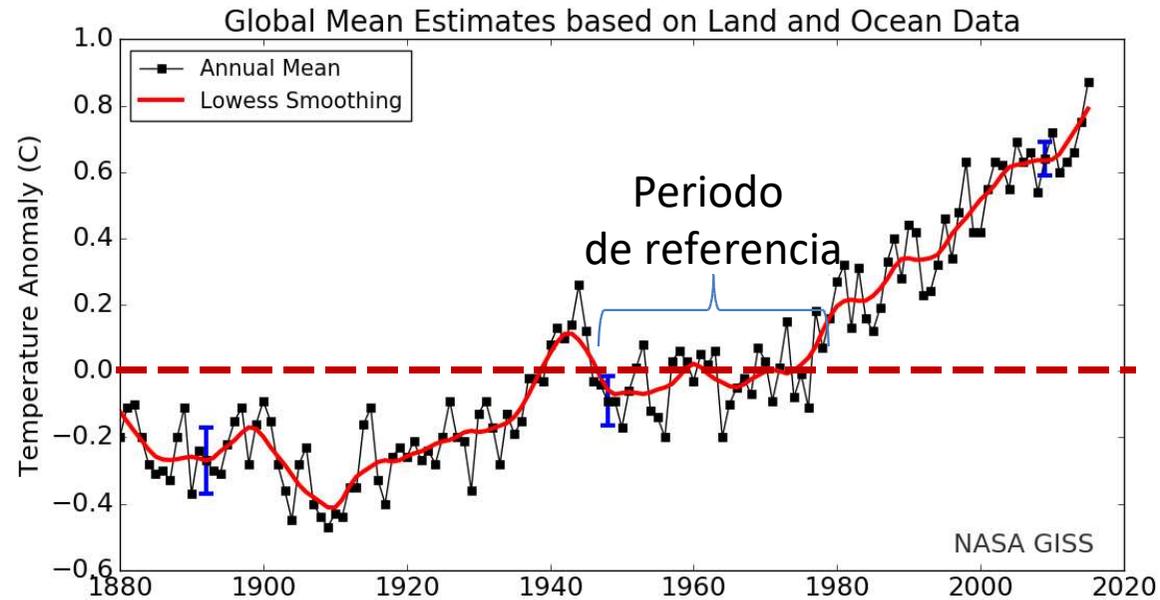
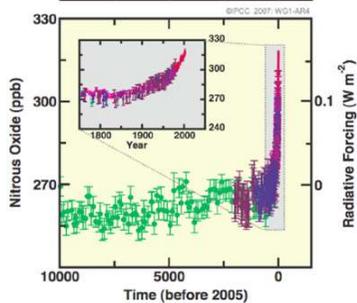
[CO₂]
x 1
100 años



[CH₄]
x 25
12 años



[N₂O]
x 286
114 años

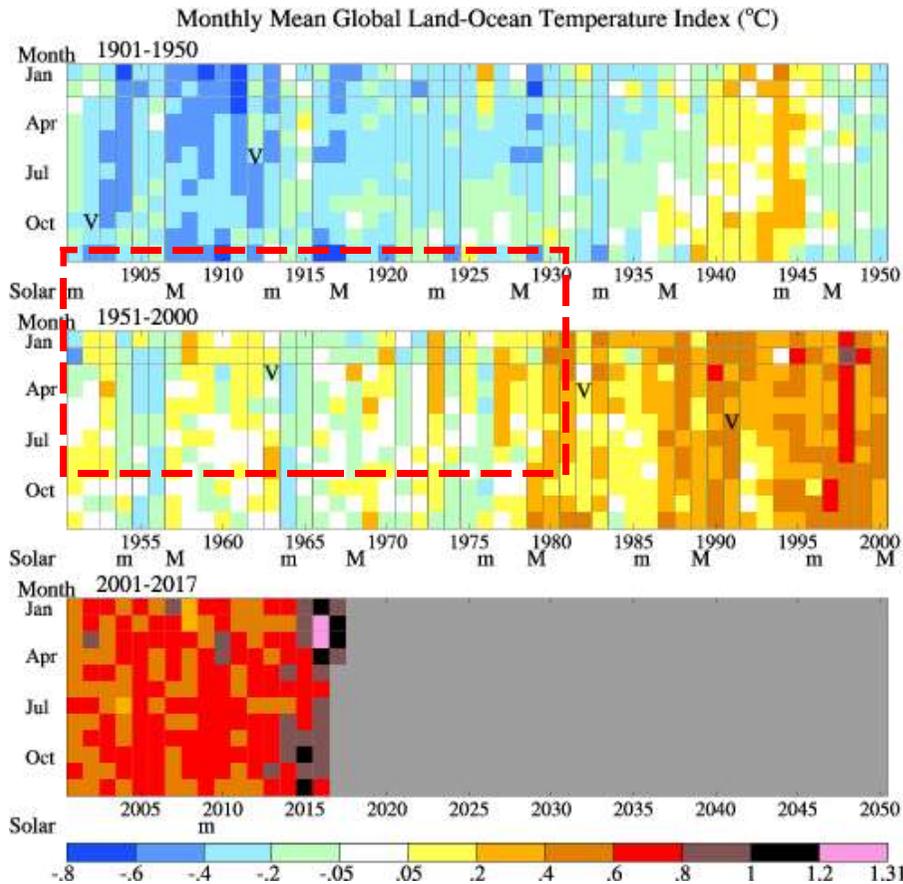


2017, 2016, 2015, 2014, 2010, 2005, 1998, 2013,
2003, 2002, 2006, 2009, 2007, 2004, 2012...

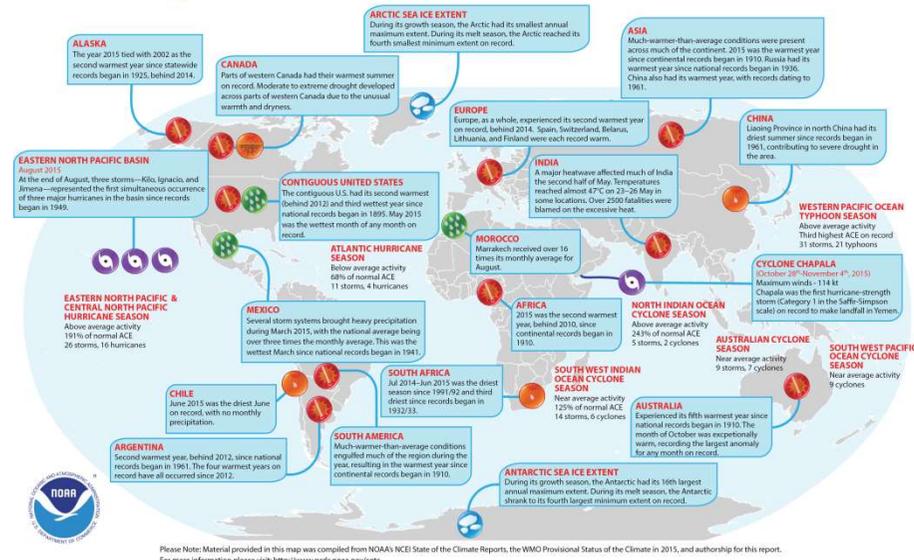
Concentraciones actuales de GE Invernadero
– herencia de los últimos 150 años...

El cambio climático es una realidad

Aumento de la variabilidad y de los sucesos extremos



Selected Significant Climate Anomalies and Events in 2015



Heladas, canículas, inundaciones, inviernos cálidos, sequías,..

Cambios en el espacio y el tiempo ...

(Proyecto LACCAVE, Francia)

Escenarios

- Escenarios socio-económicos: Demografía, Desarrollo, Economía, Políticas
- Escenarios climáticos para 2070s
 - Temperatura: +1,4°C a + 5,8°C **2° C**
 - Más precipitación global
 - CO₂ ↗
 - Evaporación ↗
 - UV ↗

Incertidumbres

- Temperaturas menos favorables
 - Aumento de olas de calor
 - Disminución de olas de frío
 - Disminución amplitud térmica diaria
- Mala distribución de las lluvias
 - Aumento de lluvias invernales
 - Aumento de sequías estivales
 - Frecuencia de precipitaciones e intensidad, episodios anormales



Almendralejo,
mayo 2018

POSIBLES EFECTOS POSITIVOS

CO₂

FERTILIZACION
DIOXIDO CARBONO

ESTACIONES DE
CRECIMIENTO
MAS LARGAS

INCREMENTOS
DE PRECIPITACION



POSIBLES EFECTOS NEGATIVOS

SEQUIAS MAS
FRECUENTES

PLAGAS

ESTRES
TERMICO

PERIODOS DE
CRECIMIENTO
MAS RAPIDOS

INCREMENTO DE
INUNDACIONES
Y SALINIZACION



Adaptado de Rosenzweig et al., 2002

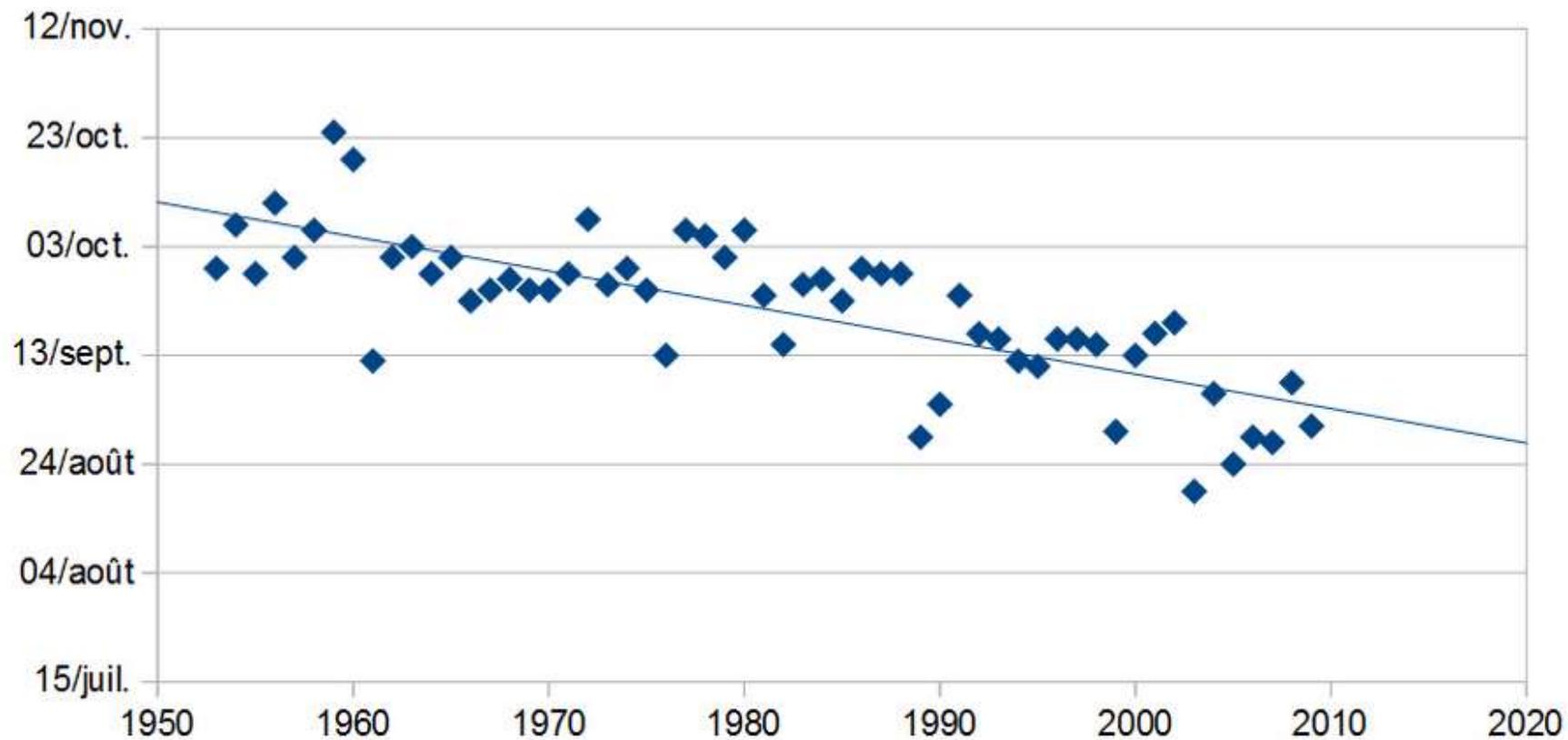
Efectos generales en viticultura

- Cambios en patrón climático medio y variabilidad
- Ciclos vegetativos y períodos de reposo más cálidos
- Estadios fenológicos más tempranos
- Reducción de daños de helada ?
- Alteración de perfiles de maduración
- Vendimia en época más cálida
- Alteración fecha/severidad de parásitos
- Erosión y cambios de fertilidad del suelo
- Alteración del régimen hídrico (Déficit ? Exceso ?)

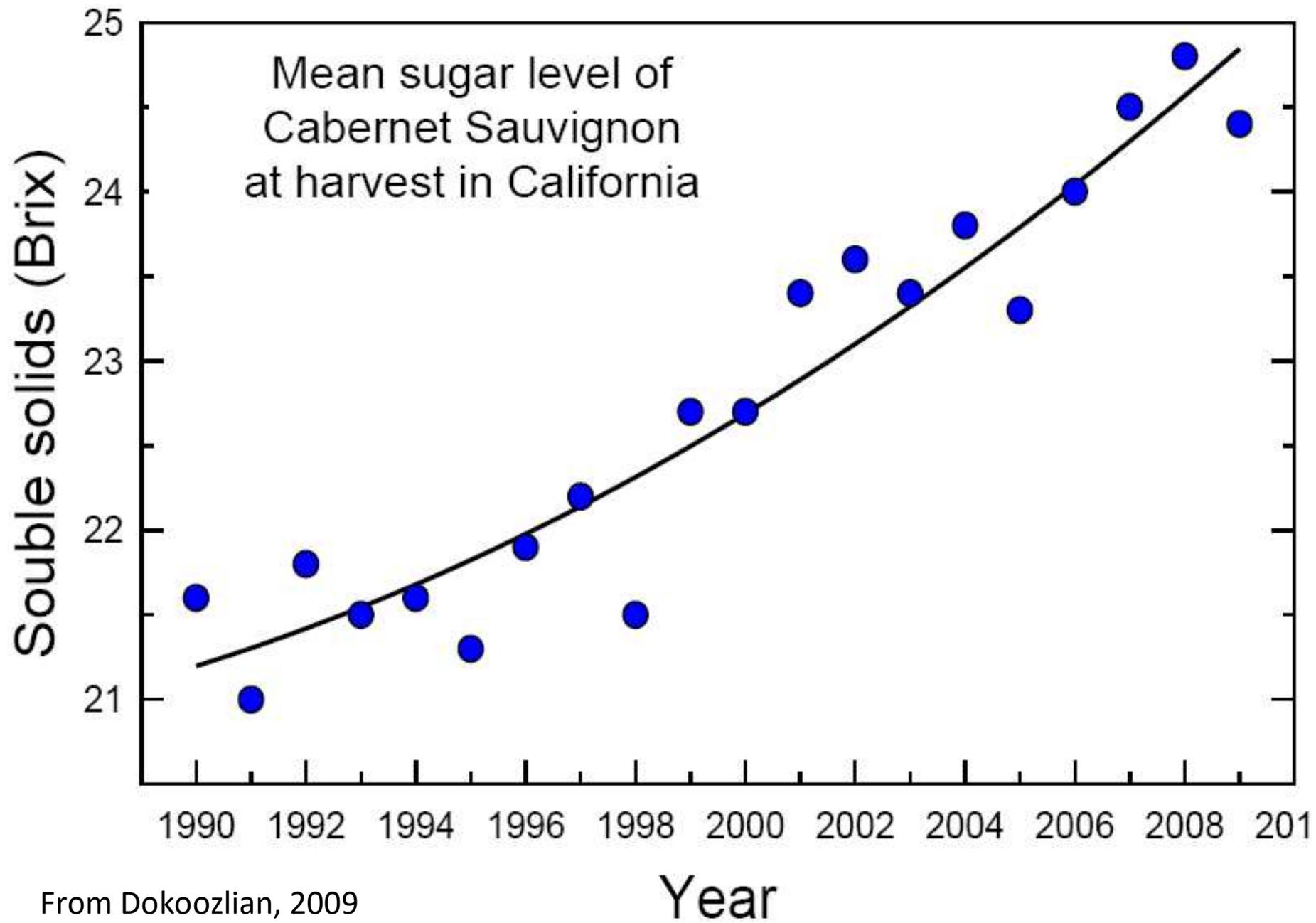
Algunas realidades

- En los últimos 50 años ha subido la calidad del vino a nivel mundial: hay muchas causas
- Aumento de variabilidad de los episodios meteorológicos: más dificultad para la homogeneidad y la regularidad
- Adelanto de la fenología.... y la maduración
- Mayor déficit hídrico
- Problemas de erosión y calidad del suelo

Fechas de vendimia en el Château Haut-Brion



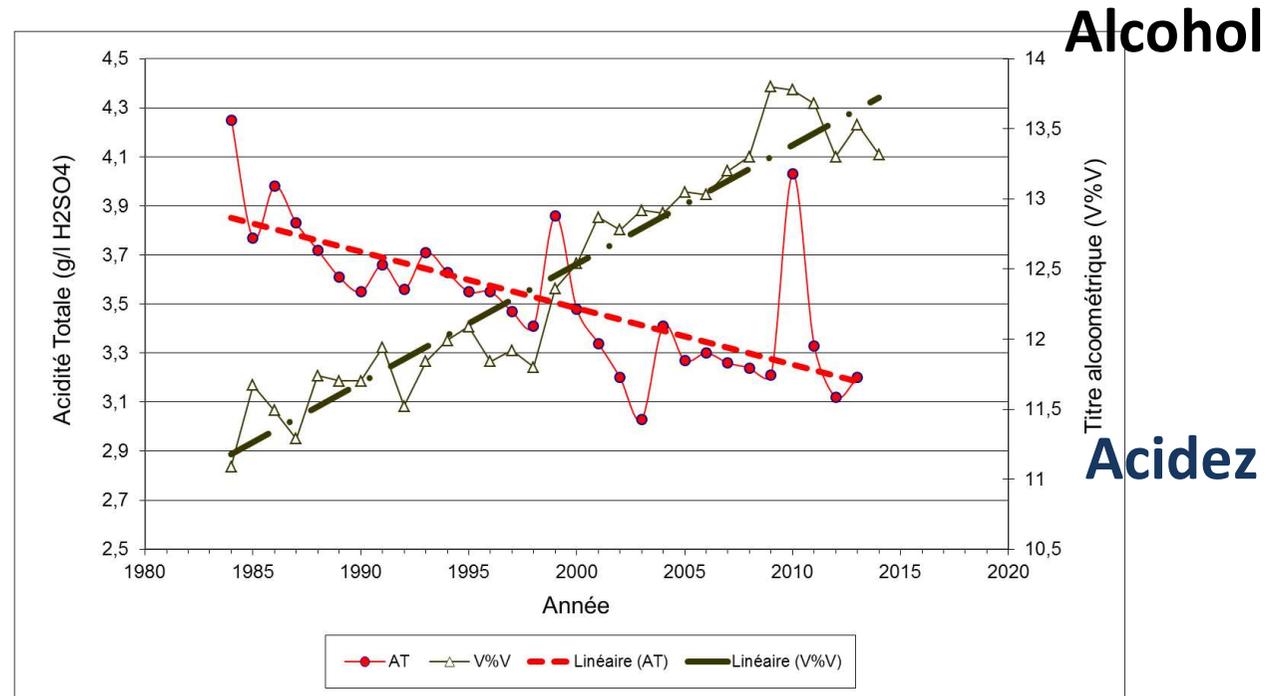
Source : Château Haut-Brion.



From Dokoozlian, 2009

Impactos observados en la calidad del vino

- Aumento del alcohol y del azúcar
- Bajada de la acidez
- Modificación del perfil aromático



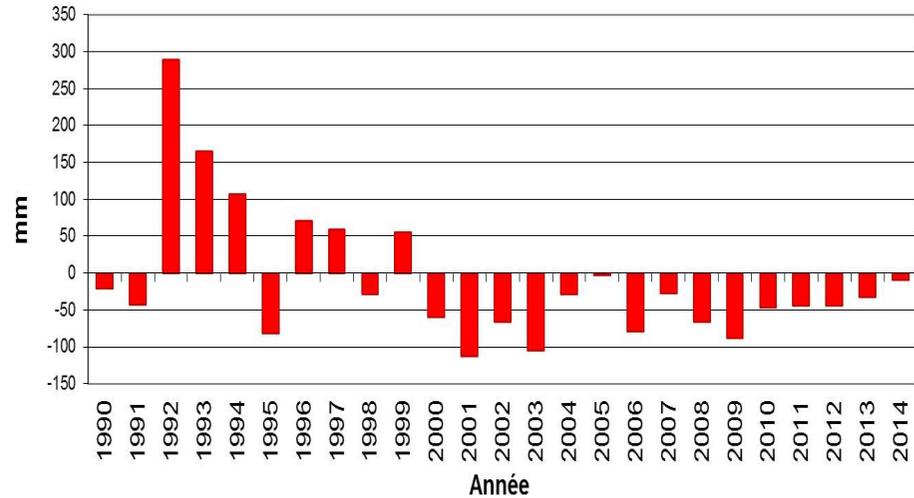
- Perdida de color (antocianos)

Languedoc Region (Ojeda et al.)
Fuente: Laboratoire DUBERNET.

Estos cambios se consideran **problemáticos** en los viñedos del sur de Francia y como una **ventaja** en los otros viñedos

Evolución del balance hídrico

Balance hídrico Languedoc



(Ojeda et al., 2012)



Monastrel, Valle del Rodano 2016

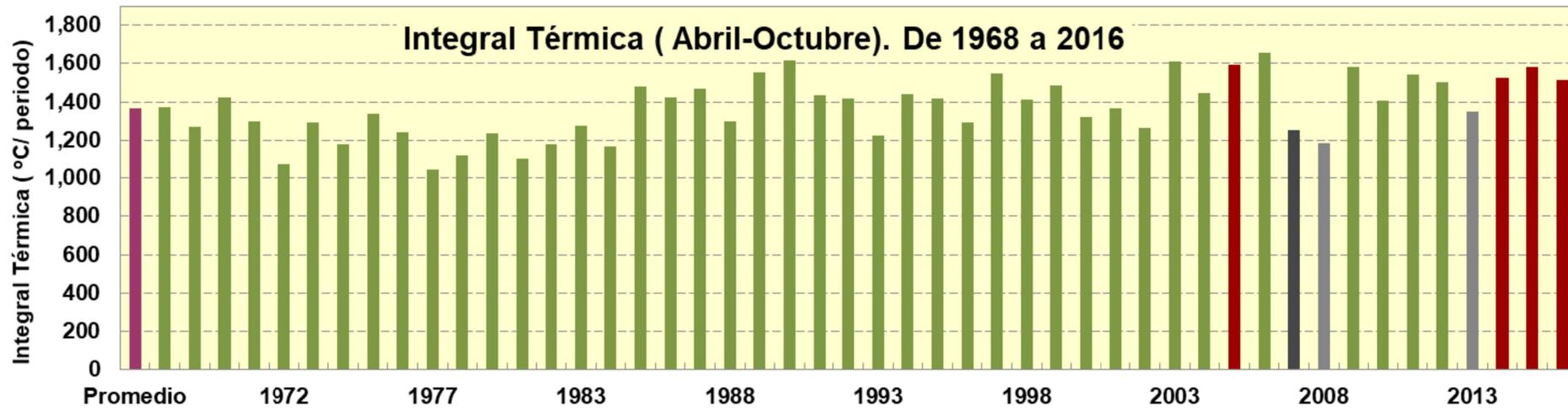
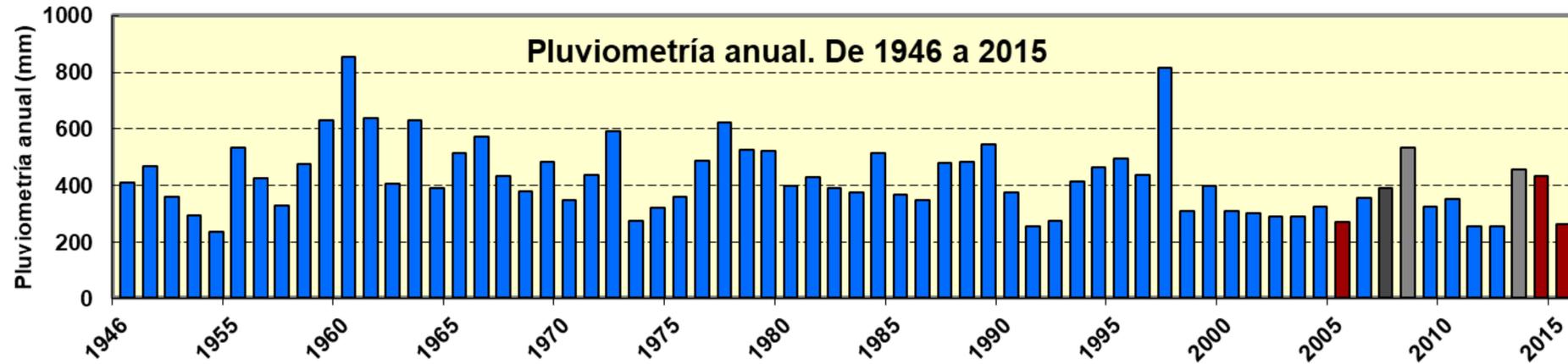
Menos lluvia en primavera combinado con un aumento de las temperaturas en verano

Finca: Abadía de Retuerta

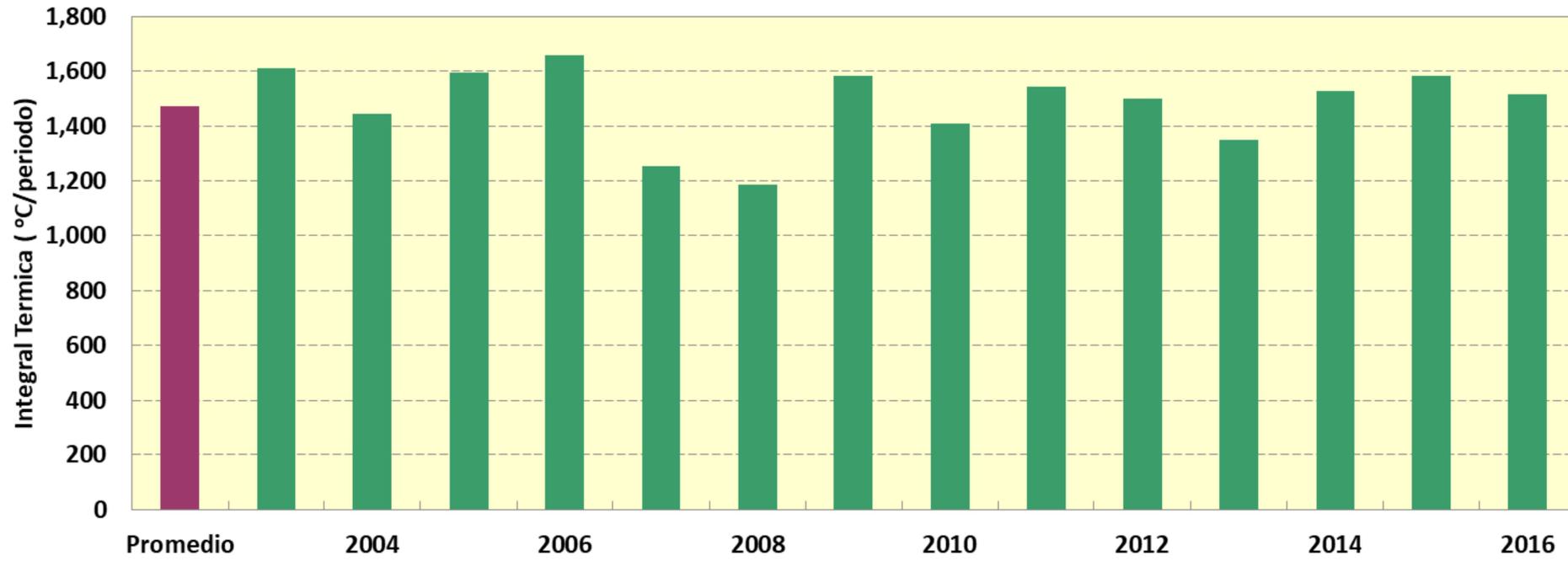
Clima
Mediterráneo
Continentalizado

Altitud: 750 m
Latitud: 41° 36' N
Longitud: 4° 24' O

Temperatura media anual : 12,4 °C
Pluviometría anual media: 420 mm
Datos de Sardón de Duero



INTEGRAL TÉRMICA ÚLTIMOS 15 AÑOS (ABRIL –OCTUBRE)



INTEGRAL TÉRMICA		
MES	PROMEDIO	PROMEDIO/DIA
ABRIL	50	1,7
MAYO	147	4,7
JUNIO	277	9,2
JULIO	352	11,3
AGOSTO	333	10,7
SEPTIEMBRE	215	7,2
OCTUBRE	89	3,0
TOTAL PERIODO	1463	6,8

$$IT = \sum_{4}^{10} (Tm - 10)$$

Impactos económicos

- Sobre los rendimientos y la calidad
 - impacto directo sobre los productos (el vino), los costes y las beneficios de los viticultores
- El riesgo económico va a aumentar?
- Impacto potencial en el valor del viñedo?
- Modificaciones de la jerarquía de los vinos y los terroirs?
- Impacto sobre la competencia entre los viñedos?
- Tensiones en el sistema actual de las DO?

Políticas de cambio climático

- Mitigación: control de emisiones
 - Disminución de las emisiones
 - Aumento del secuestro CO₂
- Adaptación: ajustes al nuevo clima
 - Anticipo de los riesgos para evitar daños
 - Medidas para reducir los impactos

Adaptación e innovación en viticultura

- Cambios de zonas de producción
- Nuevas variedades
- Nuevas prácticas vitícolas
 - Diseño plantación. Sistemas de conducción y poda
 - Trabajos del suelo
 - Riego: manejo preciso del agua (calidad, cantidad)
 - Control de parásitos
- Técnicas enológicas: soluciones correctivas
- Cambios normativos
- Educación de productores y consumidores

Exploring adaptation choices for grapevine regions in Spain

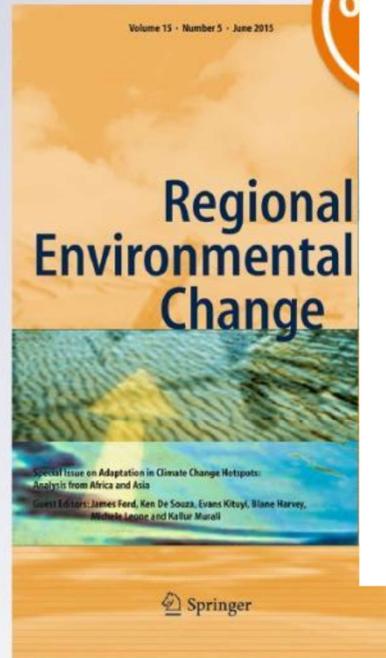
Pablo Resco, Ana Iglesias, Isabel Bardají & Vicente Sotés

Regional Environmental Change

ISSN 1436-3798

Reg Environ Change

DOI 10.1007/s10113-015-0811-4

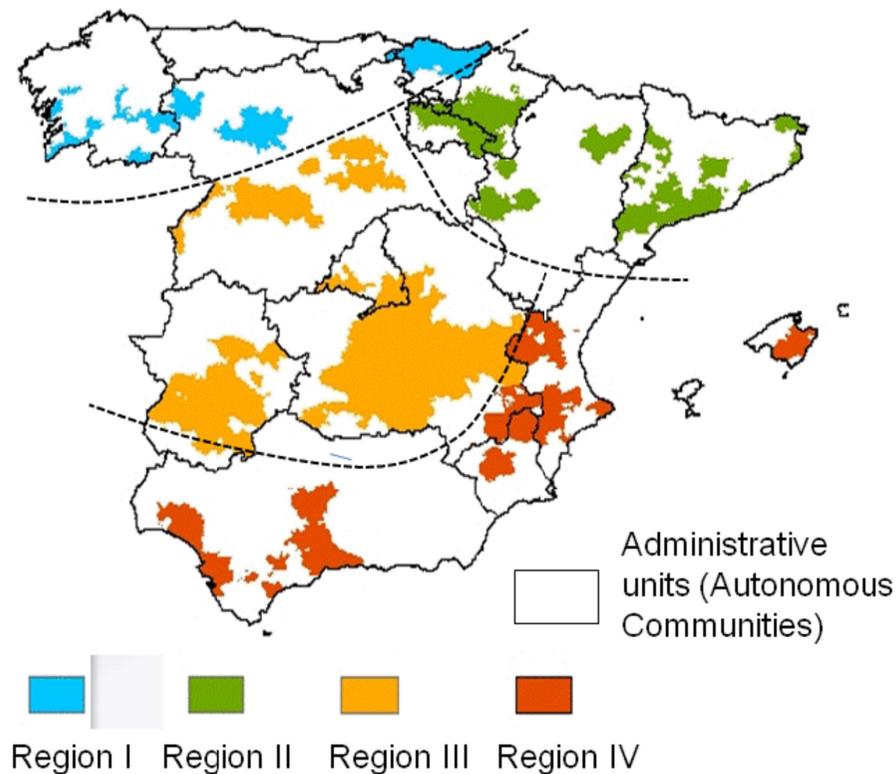


 Springer

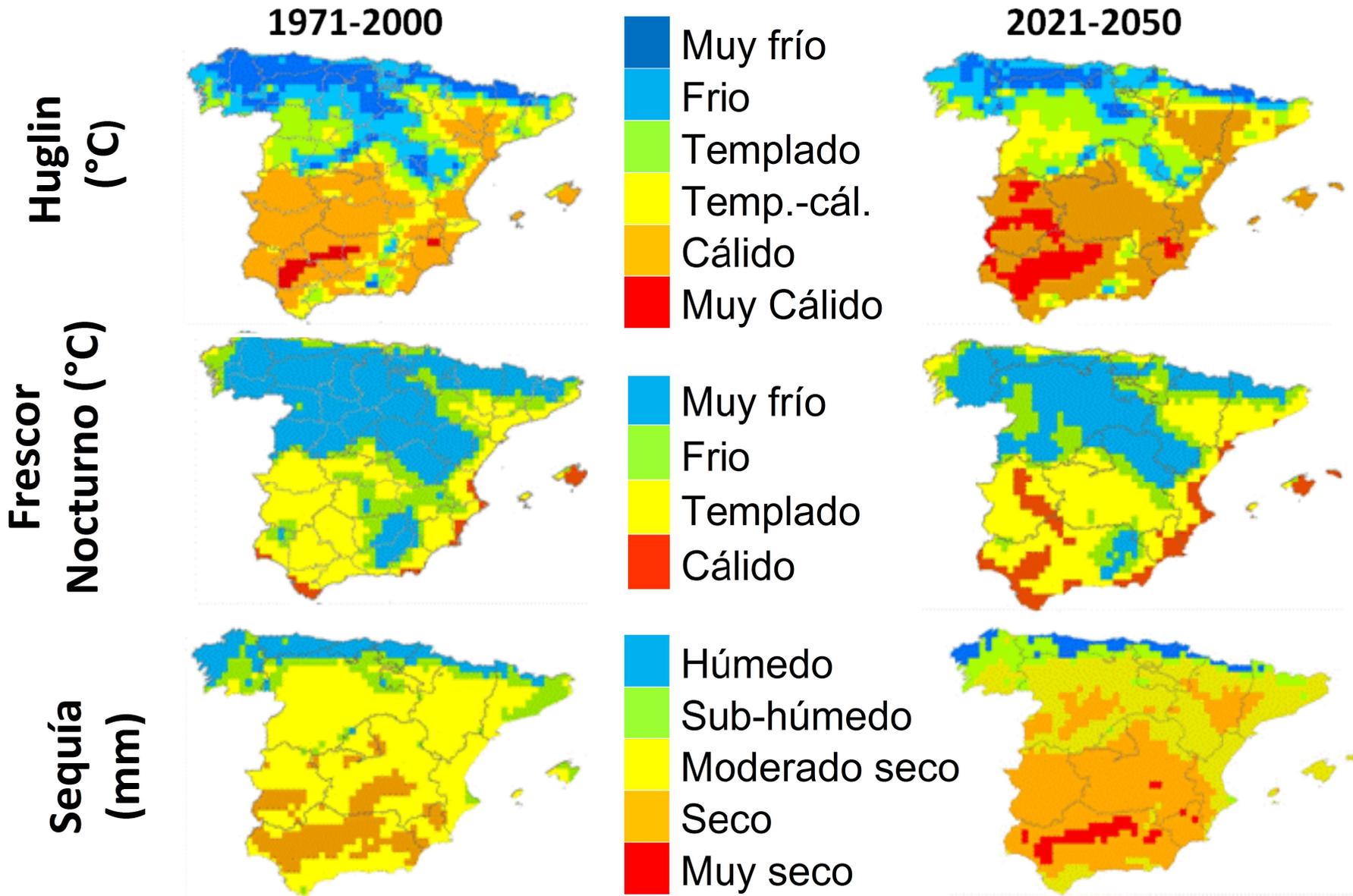
56 D.O.

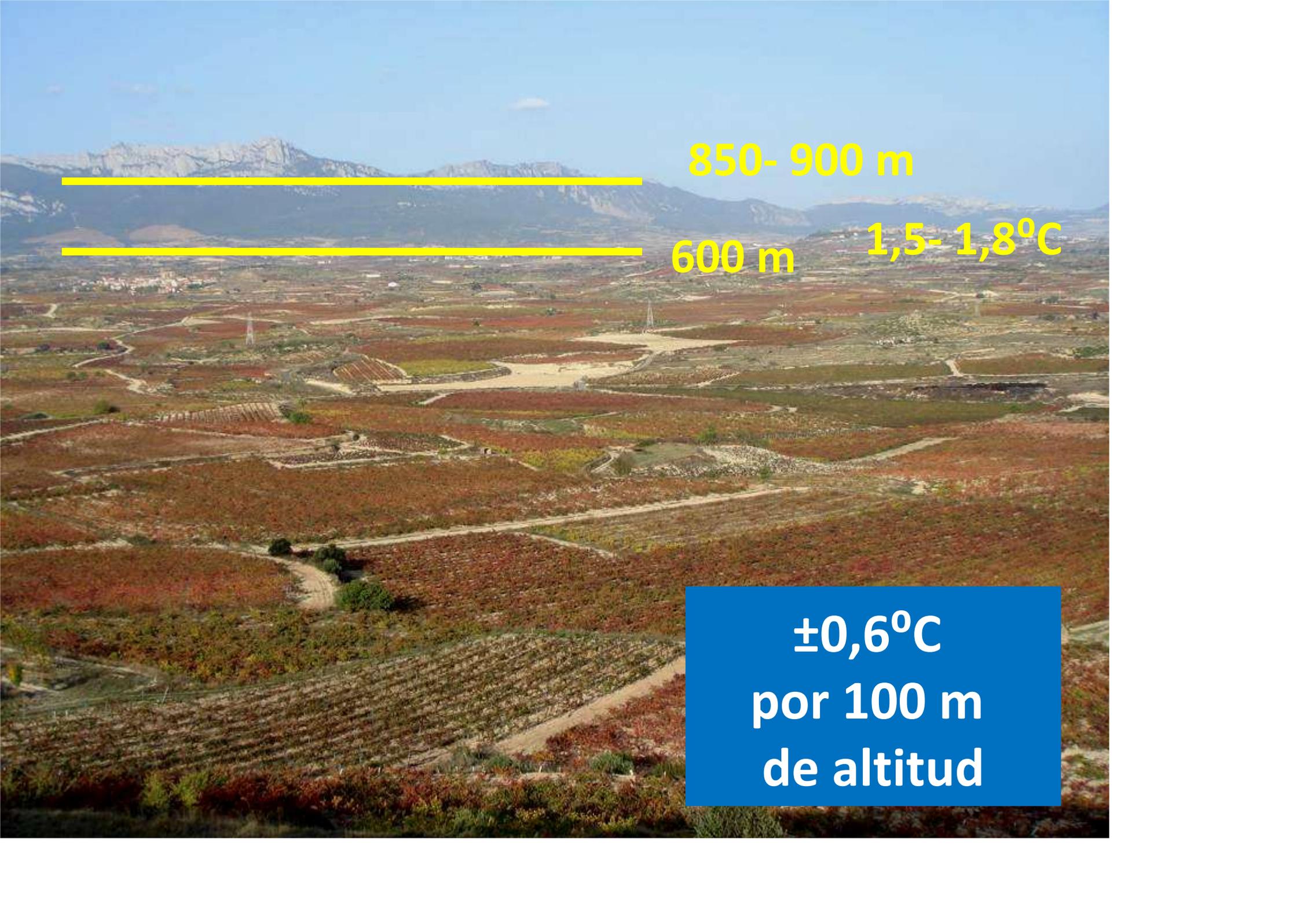
19 escenarios climáticos, 2040s

3 índices climáticos



CCM: cambios de clases





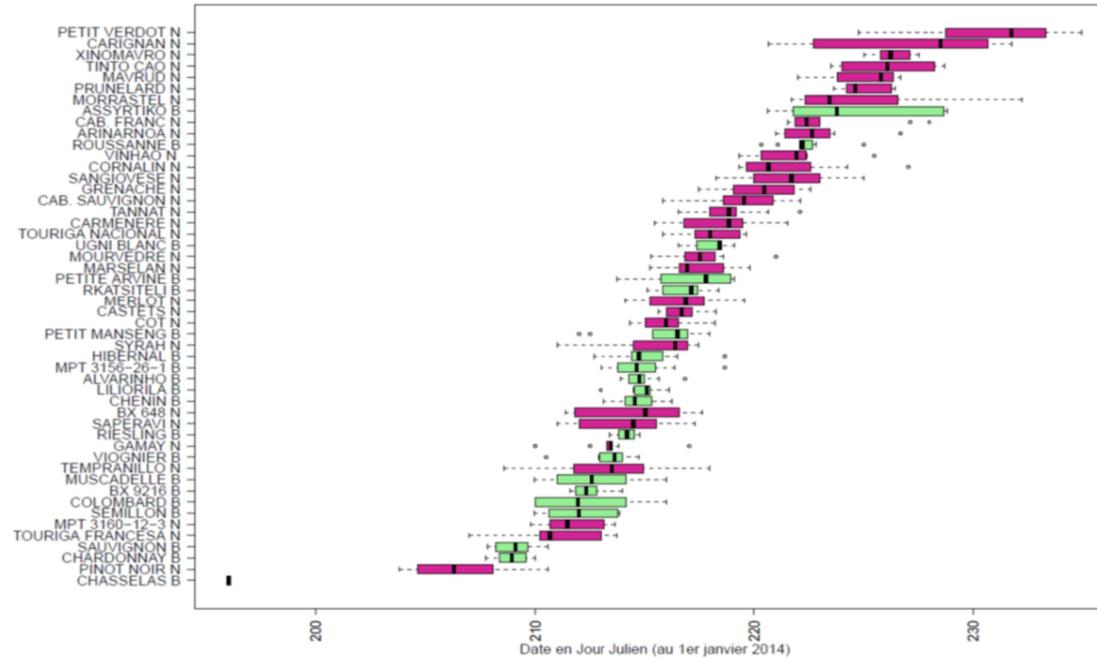
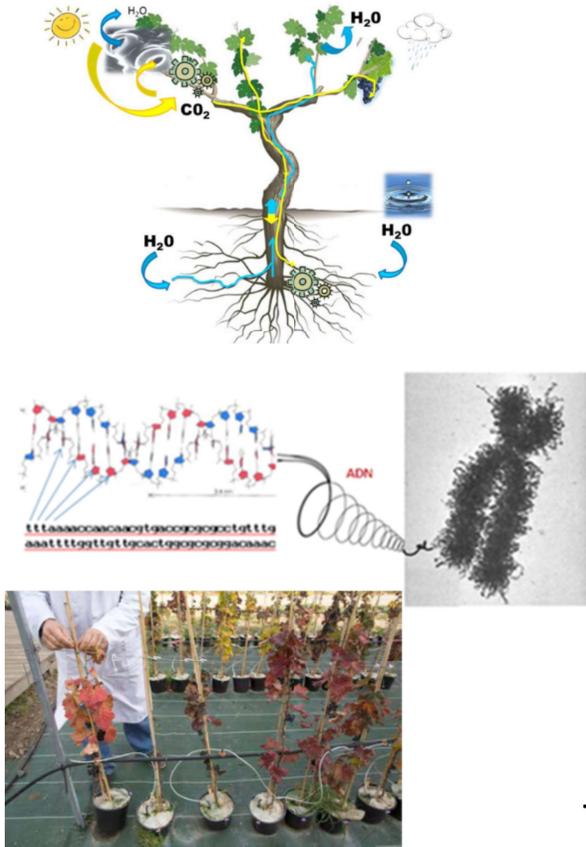
850- 900 m

600 m 1,5- 1,8°C

$\pm 0,6^{\circ}\text{C}$
por 100 m
de altitud

Adaptación: nuevas variedades

Variedades tardías, resistentes a la sequía, a las altas temperaturas y a las enfermedades, que produzcan menos azúcar y mantengan la acidez

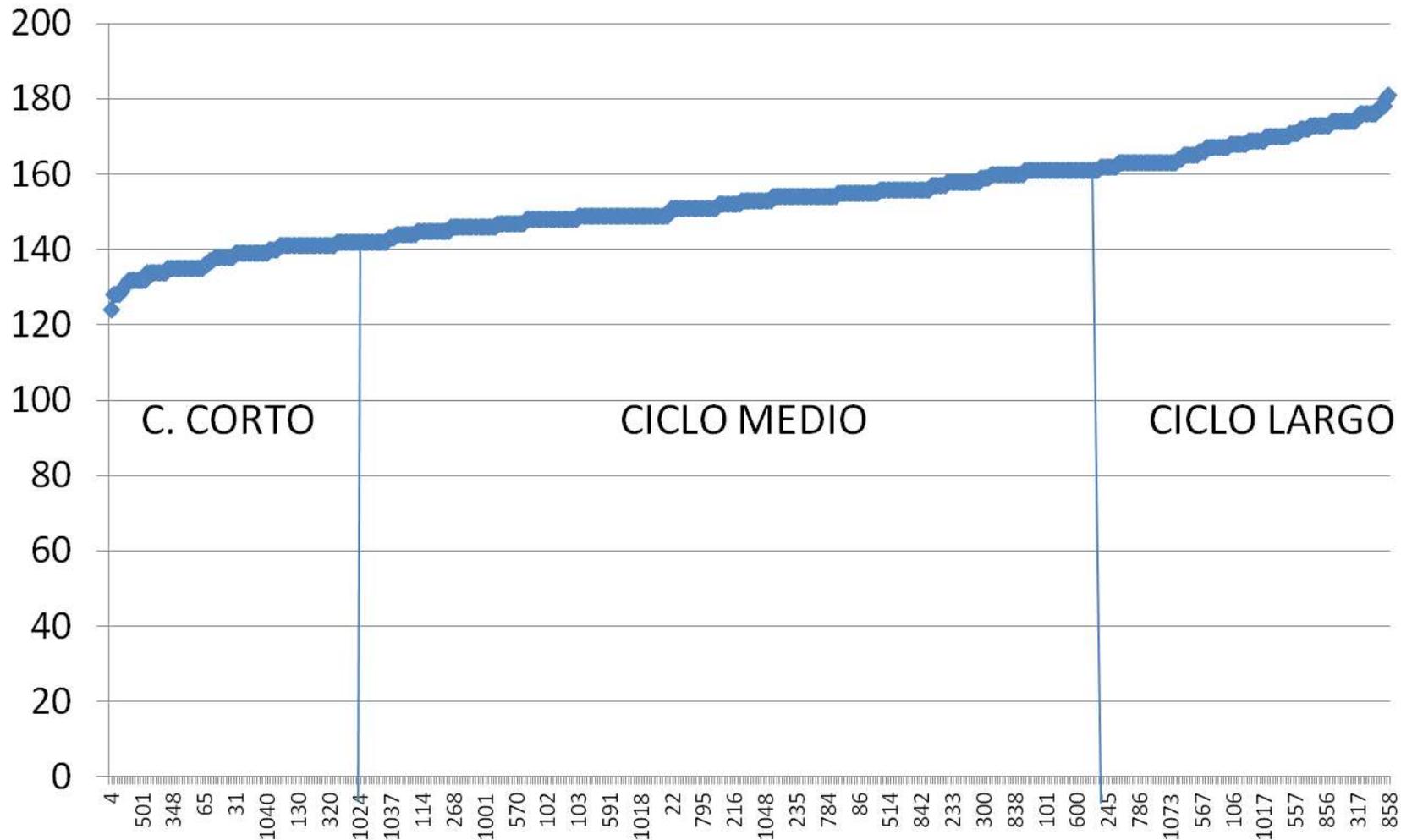


- Comparar la variedades existentes: fenología, calidad...
- Varias opciones: clones / variedades antiguas / variedades exteriores / creación de nuevas variedades (híbridos)
- Nuevos Patrones??

Nuevos conocimientos Fis. & Gen.
(Coupel-Ledru et al. PNAS, 2016)

Variabilidad en 493 clones de Tempranillo

Duración del ciclo: nº días brotación –maduración (2009)



Distintos clones

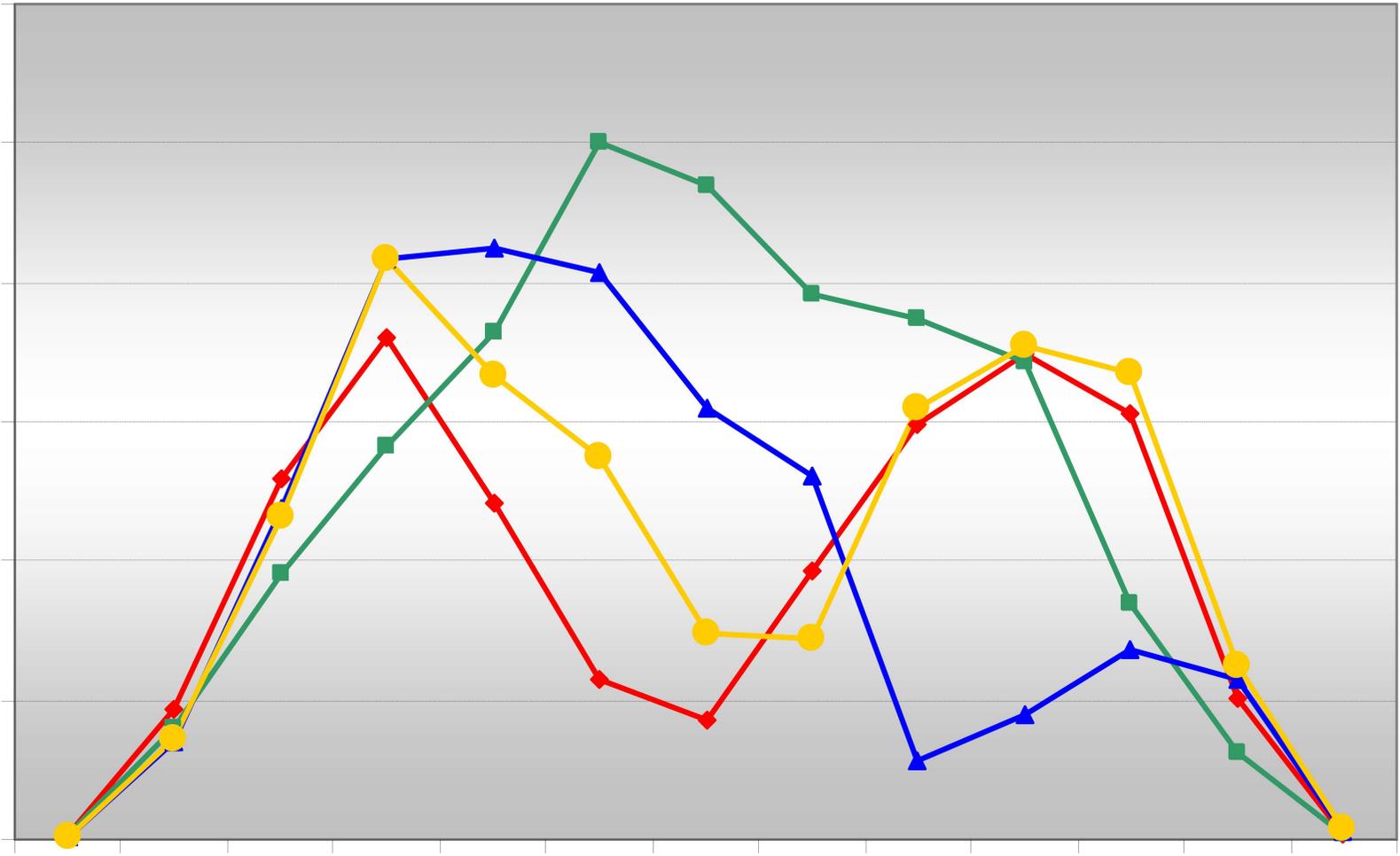
Adaptación de las técnicas de cultivo

La mayoría de las prácticas tradicionales aceleran la maduración y en el futuro se busca retrasarla

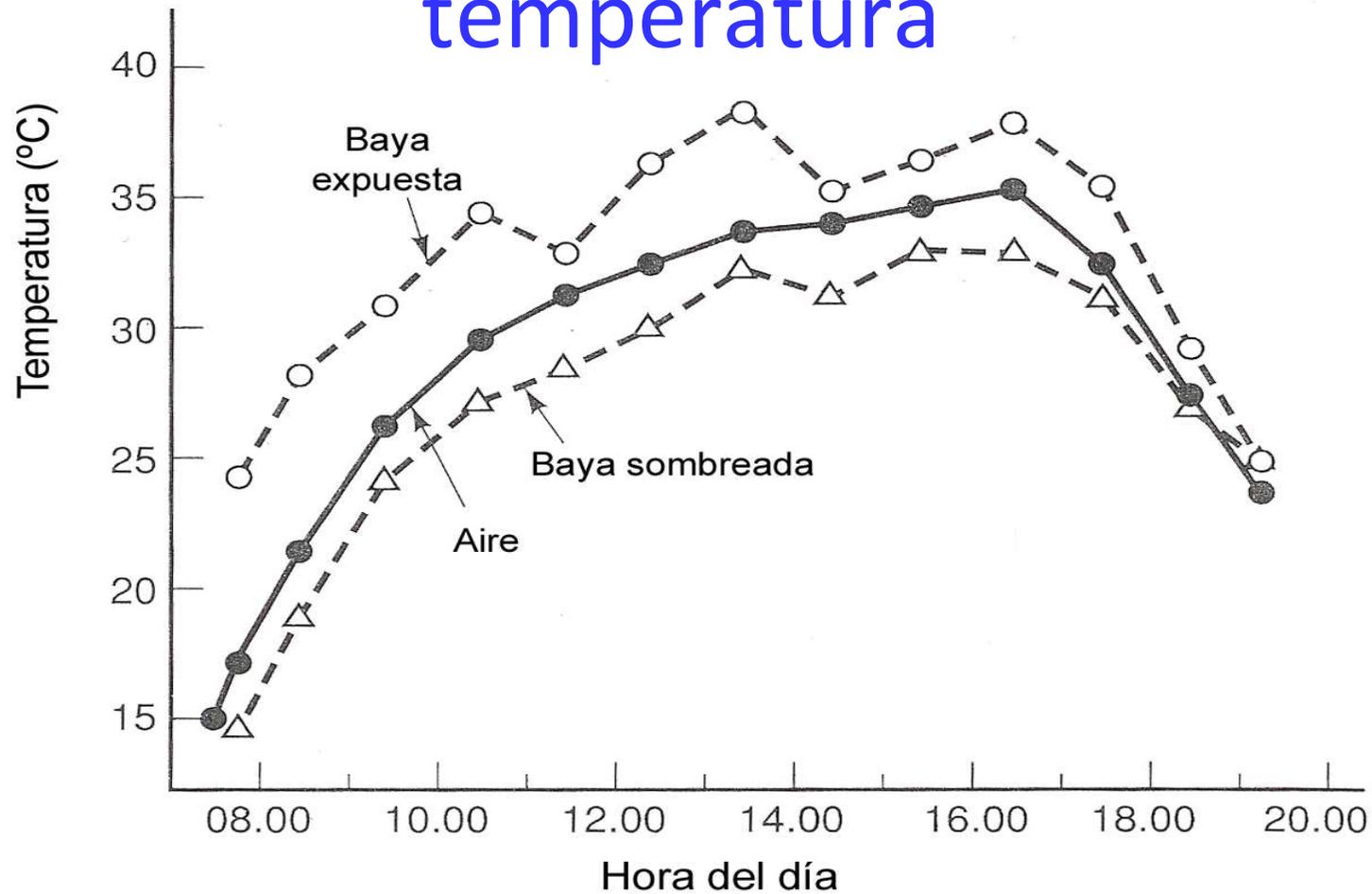


◆ □ ▲ ●

1200



Exposición de las bayas y temperatura



Evolución de la temperatura durante el día de bayas expuestas a radiación solar y sombreadas en relación con la temperatura del aire
(After Millar, 1972)





Manejo de recursos hídricos

- Cada vez más limitados
- Patrones resistentes a sequía
- Variedades adaptadas a sequía
- Limitar área foliar, manteniendo SF/Peso
- Interés del vaso mediterráneo
 - Adaptación sequía
 - Bajo coste cultivo
- Problemas de salinización

Adaptación a la sequía

Garnacha



Merlot

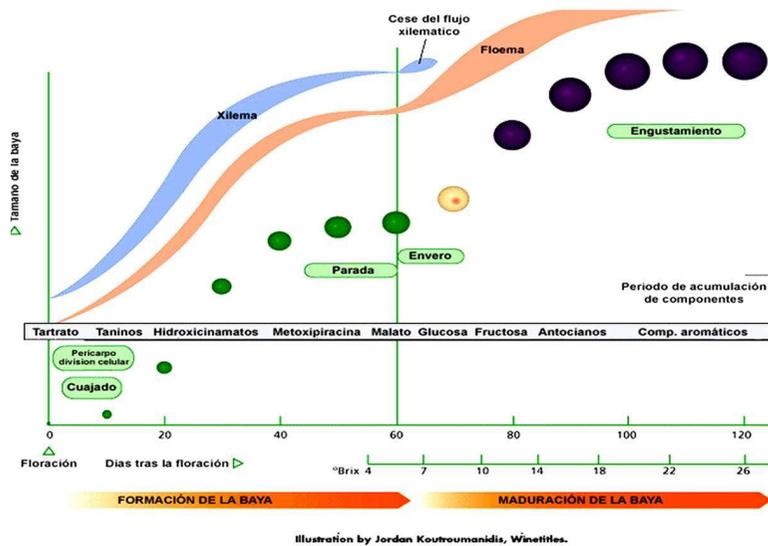


Ensayo en Campo de Borja (Zaragoza)

P: 380 mm/año

Foto: M. Lorente, 10 Septiembre 2006

Optimización del riego deficitario



Restricción del crecimiento
(inicio del riego en
parada de crecimiento)

- Reducir el crecimiento primaveral, pero apoyar el estival
- No permitir parada temprana crecim. de pámpanos (azúcar, K)
- No restringir en exceso el tamaño ni período crecim. de bayas
- Armonizar maduración de la pulpa, piel y semilla:
mantenimiento estado hídrico foliar adecuado a lo largo de la maduración

Cambio climático y plagas

1. Cambios en la distribución geográfica
2. Extensión de estación de desarrollo
2. Mayores velocidades de multiplicación
3. Incremento en número de generaciones
4. Cambios en sincronía cultivo-plaga
5. Distinta interacción cultivo-plaga
6. Mayores riesgos invasión nuevas plagas

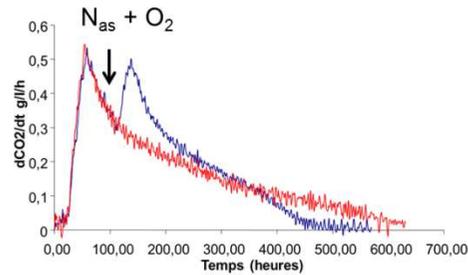
(Duso, 2007)

Técnicas enológicas = soluciones correctivas

Reducción de etanol con membranas semipermeables

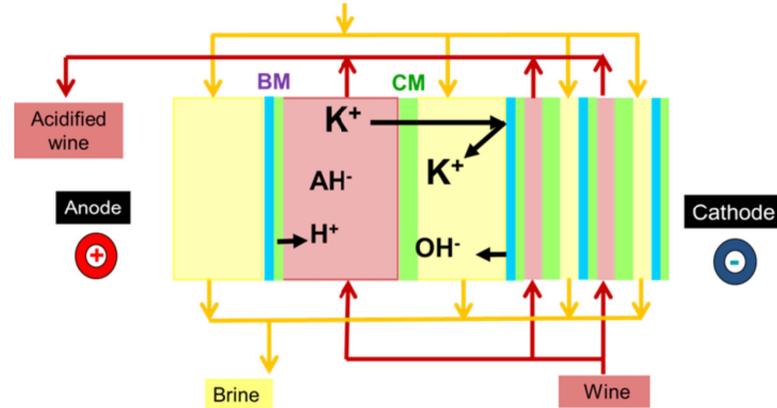


Mejor control de los momentos importantes de la producción

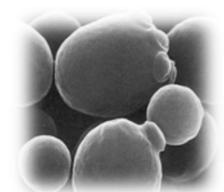
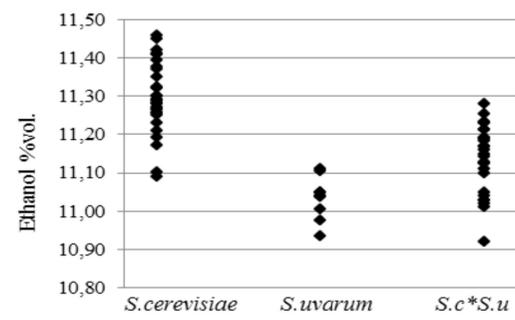


Limitar la oxidación con bajas temperaturas
Gestión de los nutrientes en la fermentación

Ajuste de pH, Aumento acidez utilizando electrodiálisis



Selección de levaduras



Disminución del alcohol : **0.6 – 1.3%**
Aumento de la acidez total

Plan Estratégico OIV 2015-2019:

1. Fomentar una vitivinicultura sostenible

- Adaptarse al cambio climático
- Desarrollar la producción sostenible
- Tener en cuenta la sostenibilidad de los *terroir* vitícolas
- Proteger y optimizar el uso de recursos naturales
- Analizar la eficacia económica de los sistemas de producción
- Promover la responsabilidad social corporativa

Intensificación sostenible

- Mayor producción con menos recursos y conservando el medio ambiente
- Se alcanza por el aumento del conocimiento aplicado por unidad de superficie cultivada
- Producir más con menos y cuidar el medio ambiente es el sueño de cualquier empresario
- Eficiencia y eficacia



- Utilización de fuentes de energía renovable

- Plantación respetando la topografía y los suelos

- Régimen hídrico y control de la erosión

- Creación de lagos para recuperar agua para el riego

- Biodiversidad

- Monitoreo de plagas

- Gestión de la pared vegetativa para reducir la presión fitopatológica

- Estudio de la heterogeneidad dentro del mismo viñedo

- Monitoreo de los datos climáticos y creación de modelos de desarrollo de enfermedades

- Reducción de las labores del suelo

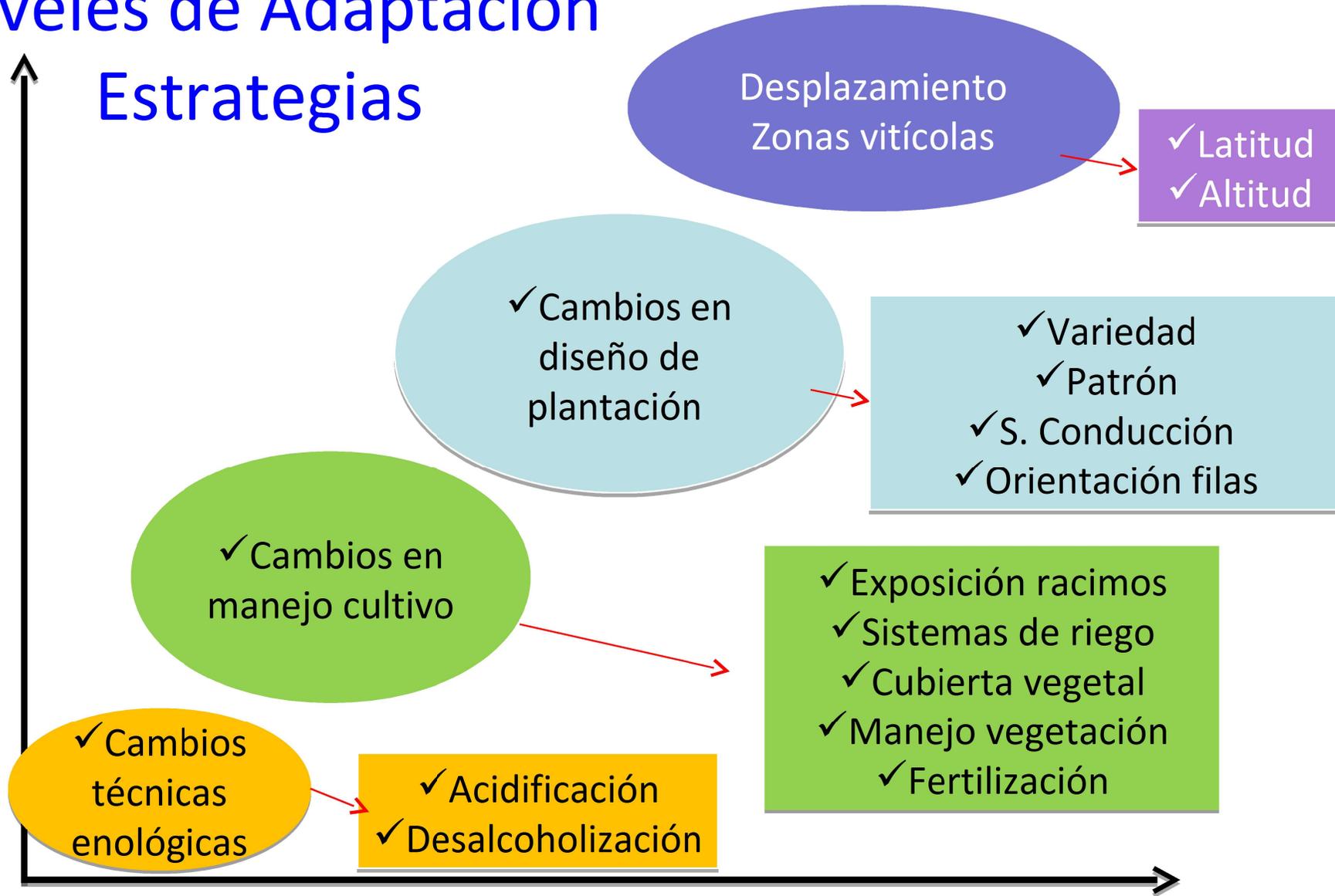
- Reducción del empleo de agua por cálculo de necesidades de la planta

Adaptado de L. Brancadoro (U Milán)

Niveles de Adaptación

Estrategias

DIFICULTAD Y COSTES



Incrementos de temperatura 42

En el futuro hay que tener en cuenta....

- Aumento del desarrollo tecnológico
- Muchas incertidumbres críticas
 - Normativas políticas
 - Barreras técnicas
 - Problemas económicos y sociales
- Adaptaciones:
 - adecuación del cultivo
- Medidas de Mitigación

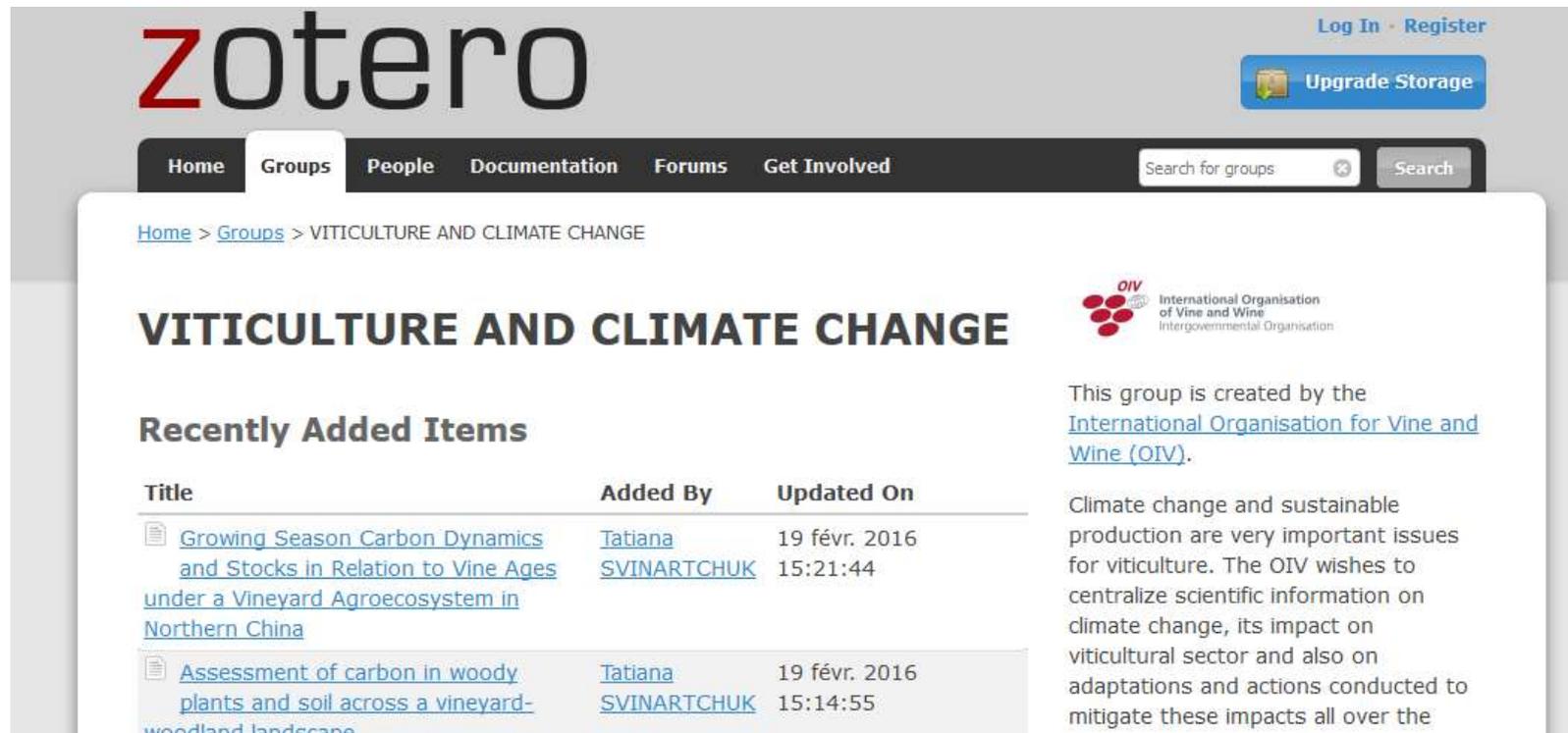
Reflexiones finales

- Incremento de la sensibilidad en el sector
- Estrategias globales para soluciones locales
- Desarrollar conocimientos y estrategias
 - I+D para asegurar el futuro del sector
 - Apertura a los técnicos del futuro
 - Innovación en relación con la tradición
 - Adecuación de normativas DOPs
 - Nunca adaptación sin conocimiento y sensibilización

More about climate change and viticulture

A collaborative literature data base at:

https://www.zotero.org/groups/viticulture_and_climate_change



zotero [Log In](#) [Register](#) [Upgrade Storage](#)

[Home](#) [Groups](#) [People](#) [Documentation](#) [Forums](#) [Get Involved](#)

[Home](#) > [Groups](#) > VITICULTURE AND CLIMATE CHANGE

VITICULTURE AND CLIMATE CHANGE

 International Organisation of Vine and Wine
Intergovernmental Organisation

This group is created by the [International Organisation for Vine and Wine \(OIV\)](#).

Climate change and sustainable production are very important issues for viticulture. The OIV wishes to centralize scientific information on climate change, its impact on viticultural sector and also on adaptations and actions conducted to mitigate these impacts all over the

Recently Added Items

Title	Added By	Updated On
Growing Season Carbon Dynamics and Stocks in Relation to Vine Ages under a Vineyard Agroecosystem in Northern China	Tatiana SVINARTCHUK	19 févr. 2016 15:21:44
Assessment of carbon in woody plants and soil across a vineyard-woodland landscape	Tatiana SVINARTCHUK	19 févr. 2016 15:14:55

Muchas gracias por su atención

vicente.sotes@upm.es