

Experiencias recientes con levaduras, crianza en madera y destilados autóctonos de la EVEGA



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

Ignacio Orriols Fernández
Pilar Blanco Camba

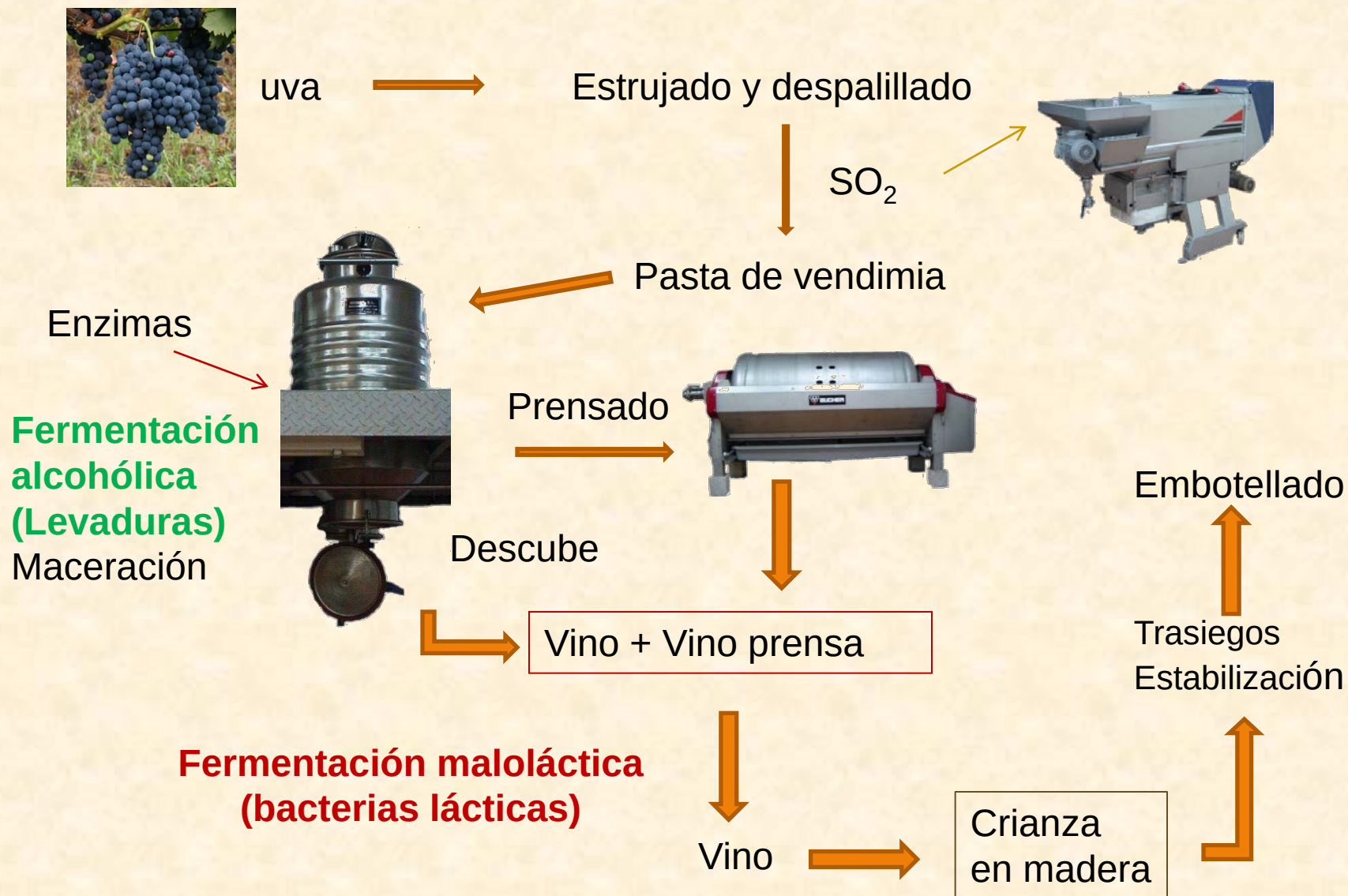
Experiencias recientes con levaduras, crianza en madera y destilados autóctonos de la EVEGA

✓ Aplicación de levaduras autóctonas
para la obtención de vinos de calidad
diferenciada

Proceso de elaboración de un vino blanco



Proceso de elaboración de un vino tinto



Factores que influyen en la calidad de un vino

- Variedad de uva
 - ✓ Características de la variedad
 - ✓ Prácticas de viticultura
 - ✓ Clima, suelo

- Fermentación (Levaduras y bacteria)
 - ✓ Prácticas enológicas
 - ✓ Levaduras utilizadas (FA)
 - ✓ Bacterias lácticas (FML)

- Envejecimiento en madera



Papel de las levaduras en la elaboración del vino

- Responsables de la **fermentación alcohólica**



- Formación de **metabolitos secundarios** (>680)

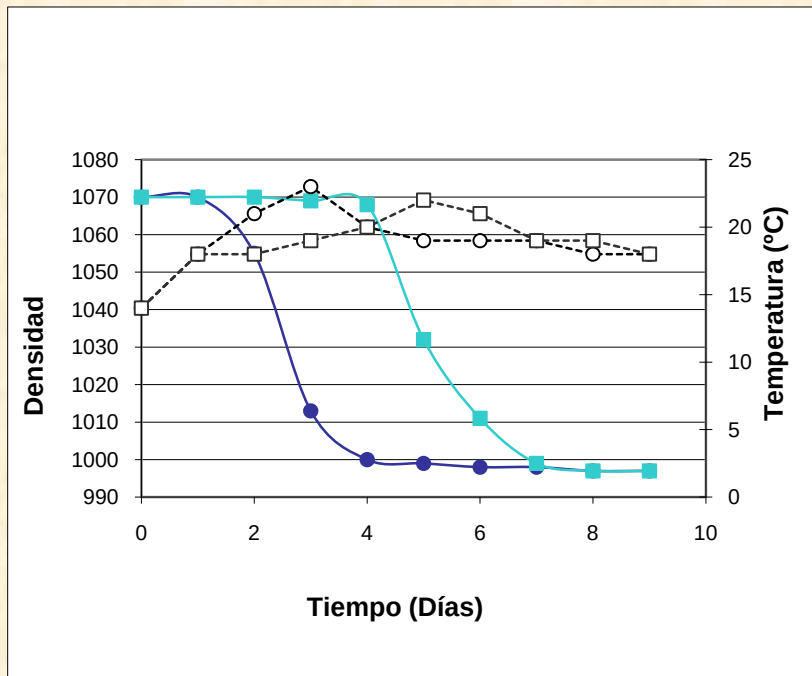
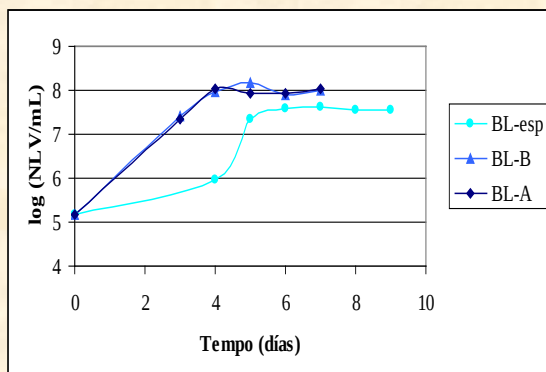
- ✓ Ácidos :No-volátiles (tartárico, málico, cítrico, láctico, **succínico**)
Volátiles (**acético**, propiónico, hexanoico)
- ✓ Alcoholes: Etanol, glicerol
Alcoholes superiores (isoamil alcohol, 2-feniletanol)
- ✓ Ésteres (notas afrutado)
- ✓ Compuestos carbonílicos (Acetaldehído, diacetilo)
- ✓ Fenoles (*Brettanomyces*)- sudor, establo
- ✓ Compuestos derivados del sulfuro (negativos)

- **Las levaduras que llevan a cabo la fermentación determinan la composición del vino y sus características organolépticas**

Sucesión de la población de levaduras durante la fermentación

A nivel cuantitativo:

- Uva-mosto: 10^2 - 10^5 UFC/ml
- Fase inicial: 10^6 cél/ml
- Fase tumultuosa: 10^8 - 10^9 cél/ml
- Fase final: se mantiene o desciende



A nivel cualitativo:

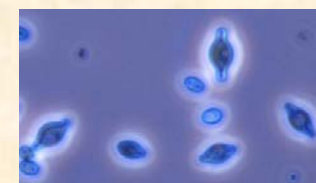
- Uva-mosto: distintas especies de levaduras (*Rhodotorula*, *Kloeckera/Hanseniaspora* sp., *Candida* sp, *Pichia* sp.)



- Fase inicial: (*Kloeckera/Hanseniaspora*, *Candida* sp, *Metschnikowia* sp, *Pichia* sp)

➤ Aumento de la concentración de etanol

- Fase tumultuosa: *Saccharomyces cerevisiae*
- Fase final: *Saccharomyces cerevisiae*



Selección de levaduras autóctonas: ¿por qué?

- Las levaduras determinan la composición y características sensoriales del vino

TIPOS DE FERMENTACIÓN

Espontánea (tradicional)

Resultados imprevisibles
Riesgos de ralentización y/o paradas fermentativa

Inoculada o dirigida (industrial)

Calidad uniforme, repetitividad
Evita problemas de arranque, ralentización y/o paradas de fermentación

Levaduras comerciales frente a Levaduras autóctonas

Levaduras comerciales(LSA)

Homogeneidad de los vinos
Pérdida de tipicidad
Disponibilidad

Levaduras autóctonas

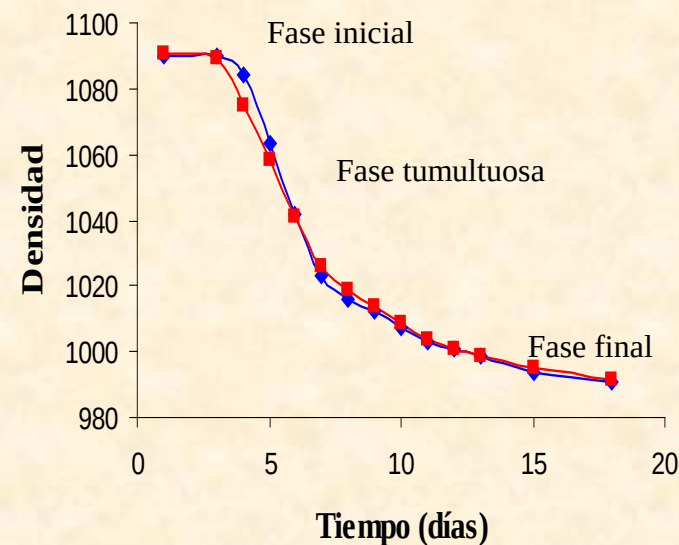
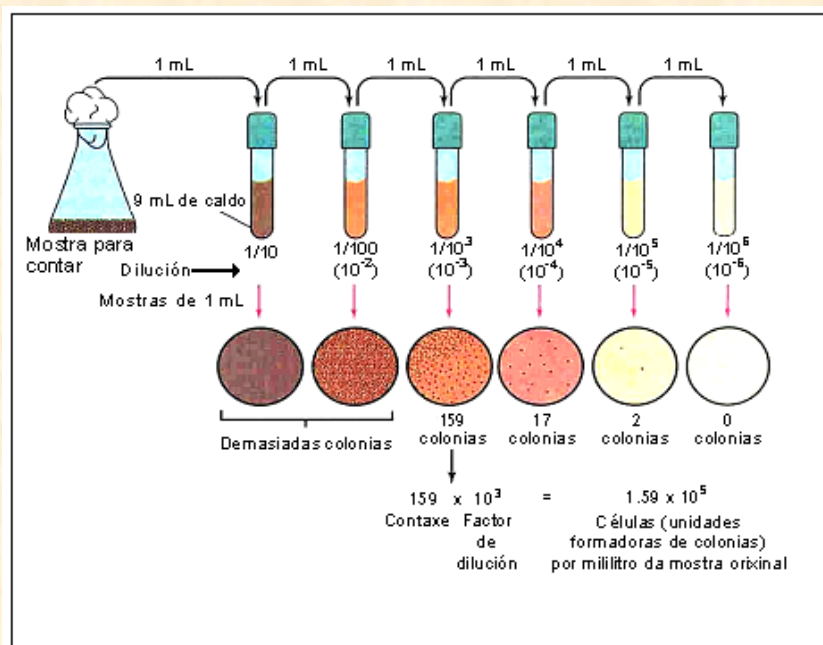
Expresión de las características propias de cada variedad y zona
Obtención de vinos de calidad diferenciada
Buena aclimatación a las condiciones locales del viñedo y de las bodegas
La disponibilidad de cepas implica un largo proceso de investigación

Selección de levaduras autóctonas: aislamiento de cepas

• Toma de muestra para aislamiento de levaduras

- Uva
- Mosto
- Fermentación espontánea:
 - Fase inicial
 - Fase tumultuosa
 - Fase final

• Dilución adecuada de la muestra y **siembra** en medio sólido para recuento de viables y aislamiento



Selección de levaduras autóctonas: identificación de las levaduras

Técnicas convencionales

- Morfología de las colonias en placa
- Morfología de las células a microscopio
- Crecimiento de medio selectivo (agar lisina)
 - *Saccharomyces cerevisiae* (-)
 - Non-*Saccharomyces* (+)



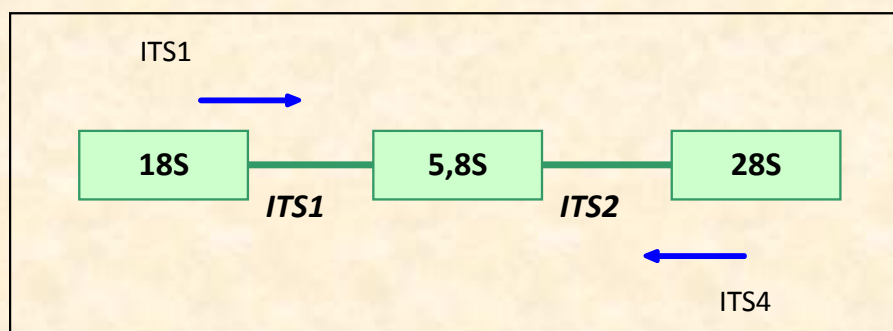
Identificación de las levaduras mediante técnicas de biología molecular

- A nivel de especie:
 - ✓ Análisis de los patrones de restricción de la región del rRNA 5.8S-ITS.
(Esteve-Zarzoso *et al.*, 1999)
 - ✓ Confirmación mediante secuenciación de la región D1/D2 del rDNA 26S y comparación con las bases de datos.
- A nivel de cepa (*S. cerevisiae*)- mtDNA-RFLPs (Querol *et al.*, 1992).

Identificación genética de las levaduras a nivel de especie

Análisis de los patrones de restricción de la región 5.8S-ITS del rRNA

- Región del rRNA 5.8S y los espaciadores internos no codificantes ITS1 e ITS2



Alta variabilidad interespecífica y bajo polimorfismo intraespecífico

- Amplificación mediante PCR utilizando los primers:

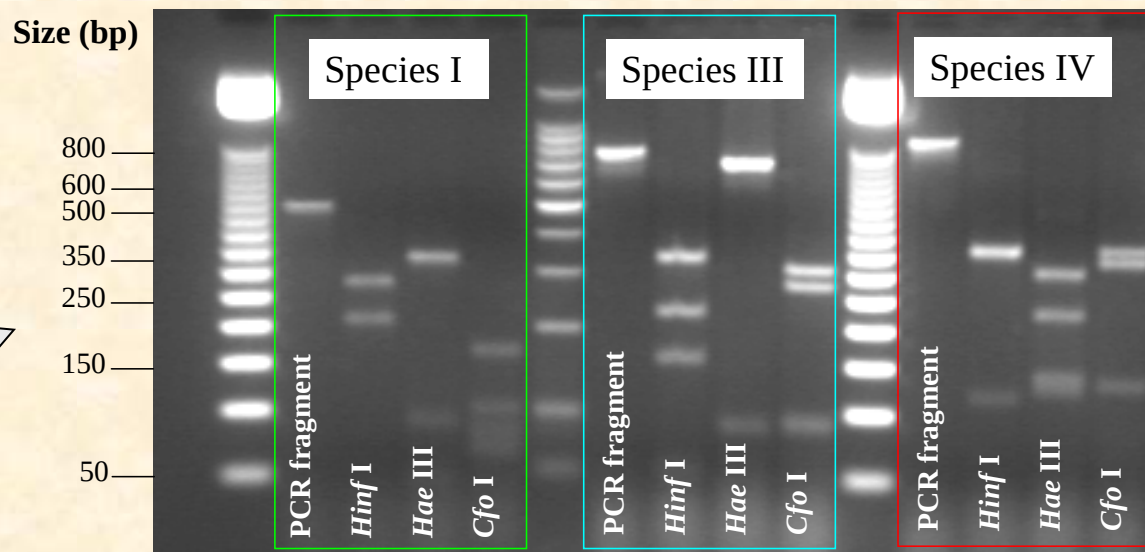
ITS1 (5' TCCGTAGGTGAACCTGCGG 3')

ITS4 (5' TCCTCCGCTTATTGATATGC 3')

- Digestión de los productos de PCR con las endonucleasas: *Hinf* I, *Hae* III y *Cfo* I
- Confirmación mediante secuenciación de la región D1/D2 del rDNA 26S y comparación con las bases de datos.

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Análisis de los
patrones de
restricción de la
región del rRNA
5.8S-ITS



Nº de levaduras analizadas: 393

Especies identificadas: 20

Especies pendientes de identificación: 6

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Resultados: Identificación de levaduras

Especie	Tamaño producto PCR	Número de fragmentos			Especie
		<i>Hinf</i> I	<i>Hae</i> III	<i>Cfo</i> I	
1	850	2	4	3	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
2	>800	2	4	3	<i>S. kudriavzevii</i> (86%)
3	>800	2	--	4	<i>Torulaspora delbrueckii</i>
4	>800	1	1	2	<i>Zygosaccharomyces bailii</i>
5	<800	4	--	2	<i>Hanseniaspora valbyensis</i>
6	750	3	--	2	<i>Hanseniaspora uvarum</i>
7	>700	4	2	2	<i>Kluyveromyces marxianus</i>
8	700	2	3	3	<i>Kluyveromyces thermotolerans</i>
9	650	2	3	1	<i>Debaryomyces hansenii</i>
10	600	2	3	3	<i>Pichia guilliermondii</i>
11	600	1	--	2	<i>Pichia anomala</i>
12	<600	2	--	--	<i>Rhodotorula sloofifae</i>
13	500	2	3	4	<i>Pichia membranifaciens</i>
14	500	2	2	4	<i>Issatchenkia orientalis</i>
15	<500	--	2	3	<i>Pichia qaleiformis</i>
16	>450	2	2	3	<i>Dekkera bruxellensis</i>
17	450	3	2	3	<i>Candida</i> sp
18	450	2	1	3	<i>Issatchenkia terricola</i>
20	<400	2	2	3	<i>Metschnikowia</i> sp

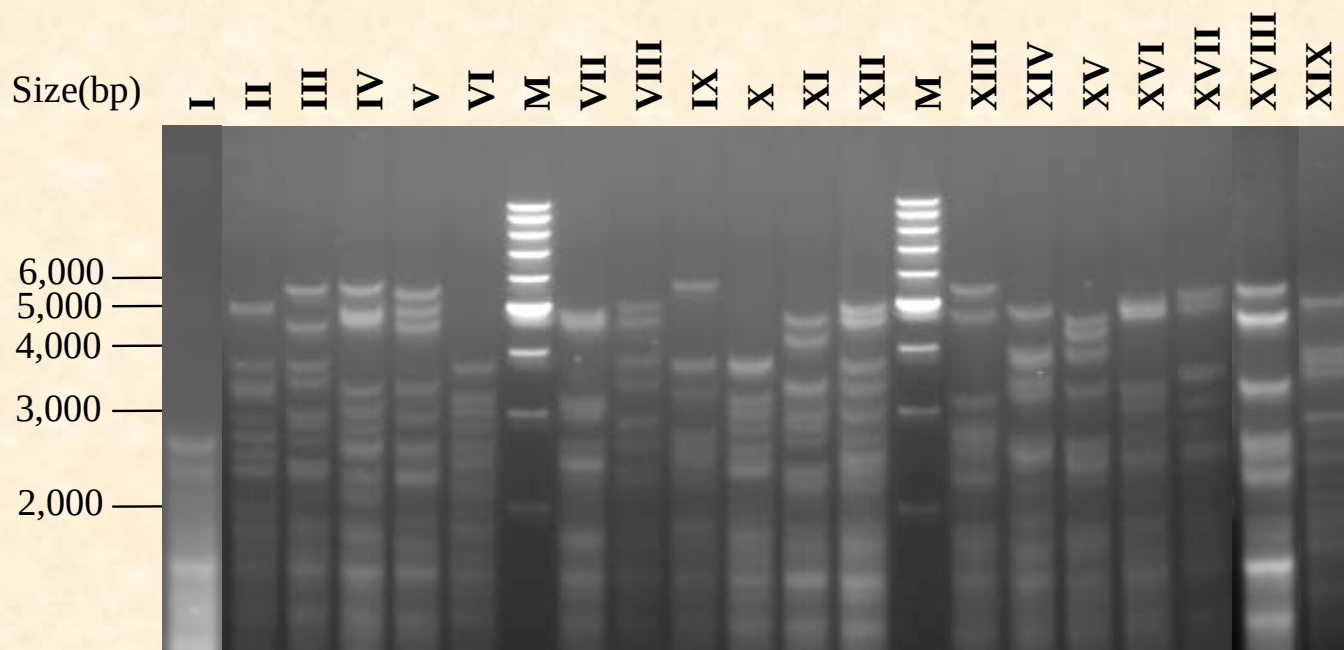
Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Identificación genética de cepas de *Saccharomyces cerevisiae*

Análisis de los patrones de restricción del DNA mitocondrial (mtDNA-RFLPs)

Alta variabilidad intraespecífica

Extracción del DNA total y digestión con la endonucleasa *Hinf* I



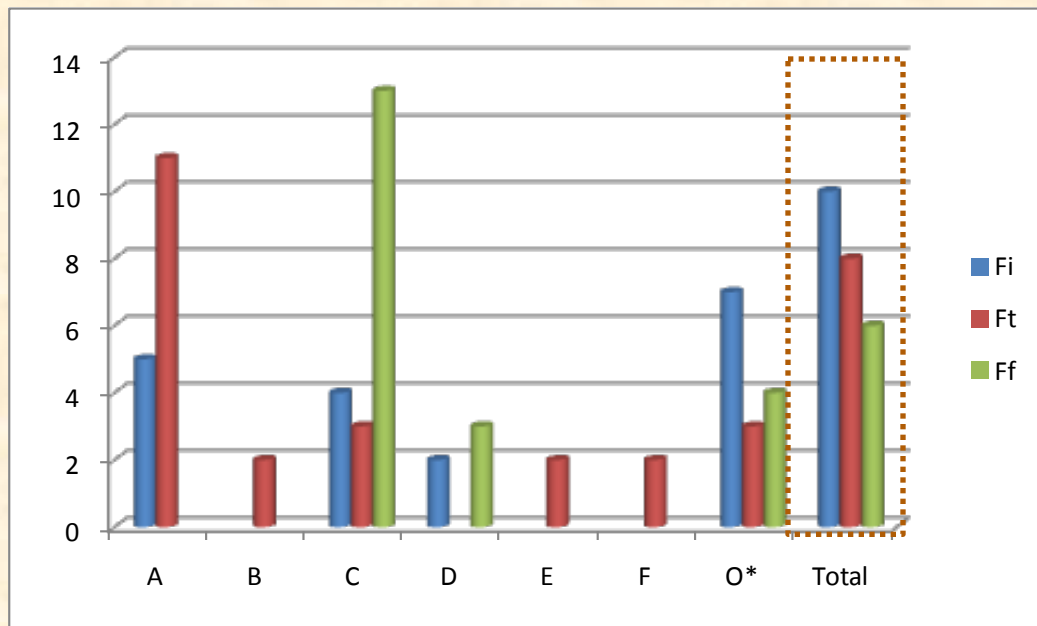
Número de cepas de *S. cerevisiae* identificadas: 60

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

- ✓ Aislamiento y caracterización genética de levaduras vínicas aisladas durante fermentaciones espontáneas en la bodega experimental de la EVEGA
- ✓ **Creación de una colección de levaduras vínicas propias de la EVEGA**
- ✓ Ecología de la población de levaduras durante la fermentación
- ✓ Fluctuación de la población de levaduras a lo largo del tiempo en la bodega
- ✓ La variedad de uva y las características del mosto influyen en la cepa o cepas de *S. cerevisiae* que llevan a cabo la fermentación.
- ✓ Caracterización enológica de las levaduras: selección
- ✓ Evaluación de las levaduras seleccionadas en bodega

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Ecología de la población de levaduras durante la fermentación

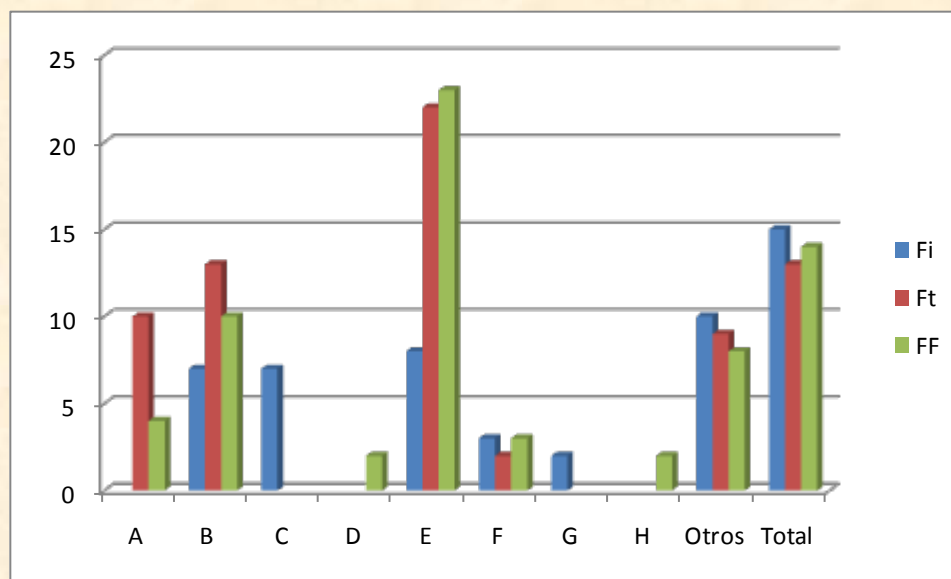


Treixadura 2004

- ✓ Sucesión de las cepas de *S. cerevisiae* durante la fermentación
 - ✓ El número de cepas es mayor al inicio del proceso
- ✓ Una cepa o un nº reducido de cepa se implanta sobre las demás
 - ✓ La cepa dominante varió a lo largo de proceso

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Ecología de la población de levaduras durante la fermentación

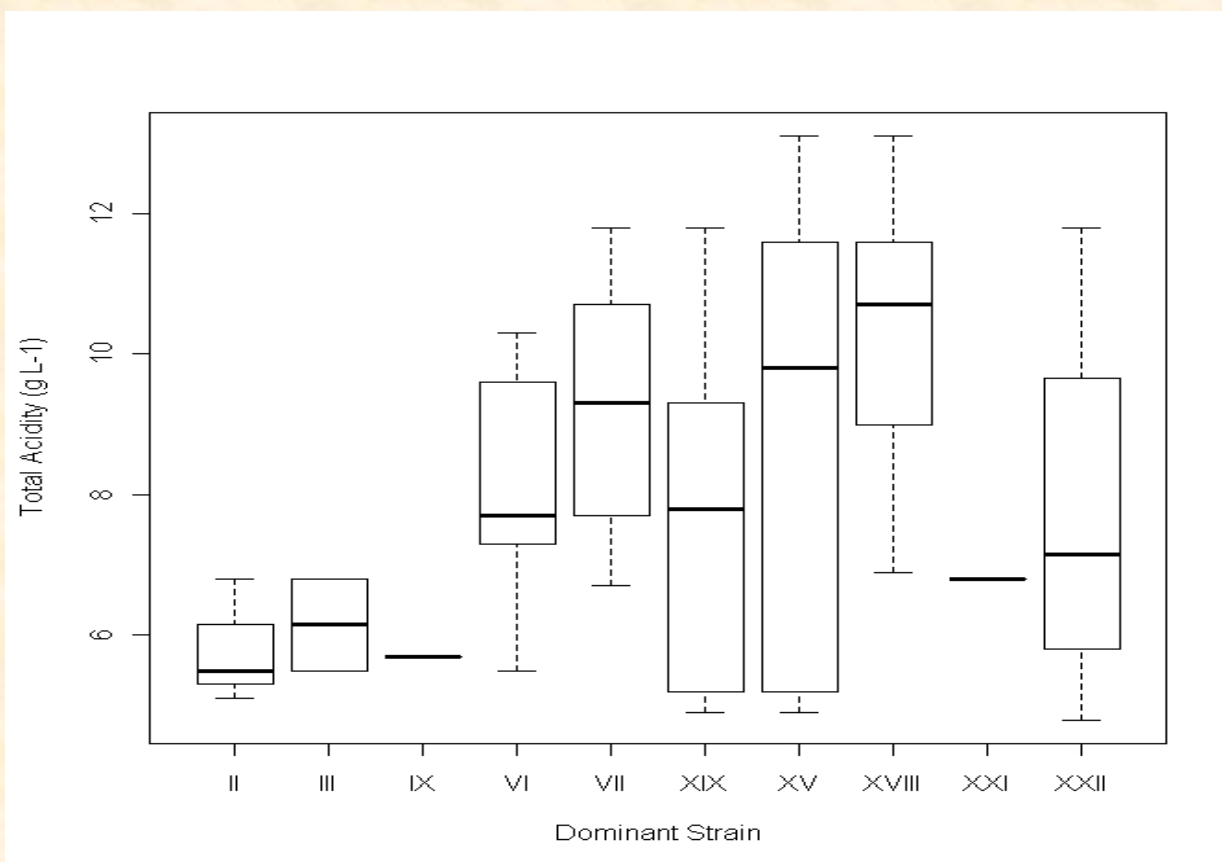


Albariño 2009 (3X)

- ✓ Sucesión de las cepas de *S. cerevisiae* durante la fermentación
 - ✓ La variabilidad se mantiene a lo largo de la fermentación
 - ✓ Codominancia en la fase inicial, en Ft y Ff domina la cepa E

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

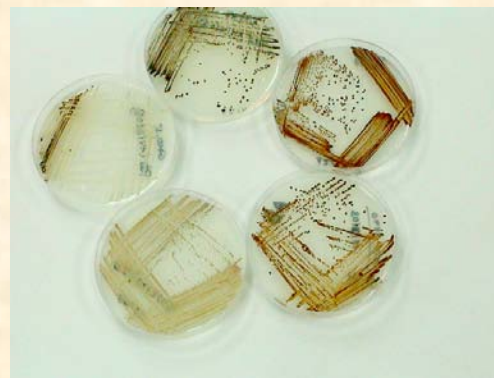
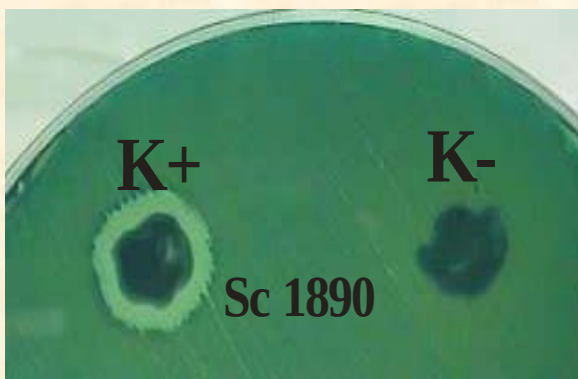
Las características del mosto (acidez total) influyen en la cepa o cepas de *S. cerevisiae* que llevan a cabo la fermentación.



Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Caracterización enológica de las levaduras (en laboratorio)

- Capacidad fermentativa
- Tolerancia al alcohol (Ensayada en mosto suplementado con distintas concentraciones de etanol): *A concentraciones de 10% de alcohol en el medio las levaduras presentaban una capacidad de crecimiento entre 31-52% respecto a un control sin etanol.*
- Resistencia a sulfuroso (Ensayada en mosto suplementado con distintas concentraciones de SO_2): *Todas las cepas eran resistentes a las concentraciones de sulfuroso habituales en bodega*
- Capacidad killer según el método descrito en Ramilo et al. (2004).
- Producción de sulfhídrico en medio Biggy Agar (Caridi et al. 2002)

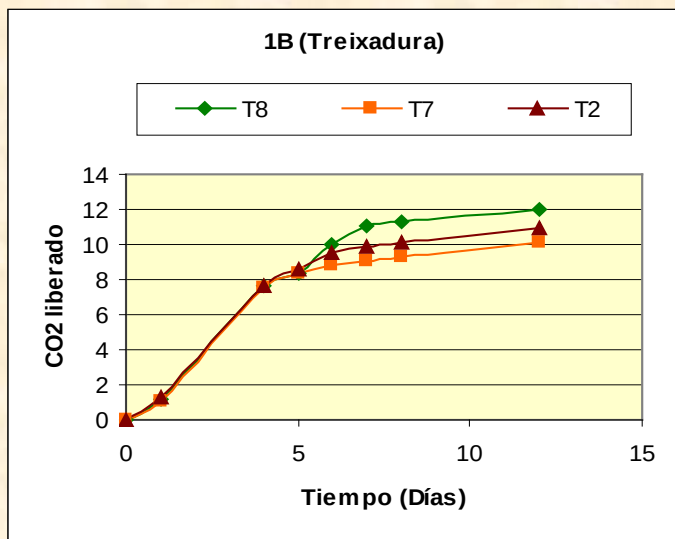


Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Caracterización enológica de las levaduras: capacidad fermentativa

Cinética fermentativa, consumo de azúcares, producción de alcohol, producción de acidez volátil.

Los ensayos se realizaron a escala de laboratorio utilizando 100 ml de mosto que era inoculado con la cepa a examinar y se fermentó a 19°C.



Cepa	Alcohol (%) vol)	Azúcares reductores (g l ⁻¹)	Acidez volátil (g l ⁻¹)
Sc1	9,45	72,11	1,25
Sc4	12,12	25,96	1,18
Sc5	12,89	12,80	0.95
Sc7	12,89	10,98	0.81
Sc8	12,37	21,65	1.12
Sc9	13,00	10,85	0.72
Sc10	13,20	2,46	0.58

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Ensayo en bodega de las cepas seleccionadas

2008

- Variedad de uva: **Treixadura**
- Cepas: todas (X duplicado)
- Depósitos 35 L, cámara fría (18°C)
- Inóculos: 10^6 cél/ml

2009

- Variedad de uva: **Godello y Albariño**
- Cepas: **XG1 y XG3** (X triplicado)+ 3X fesp// 3x F inoculada con LSA
- Depósitos 100 L, T^a controlada 17°C
- Inóculos: 10^6 cél/ml

Cepa	Perfil genético	Fenotipo killer
XG1	XXI	N
XG2	XXVIII	N
XG3	V	S
XG4	XI	S
XG5	XXX	K

Seguimiento de las fermentaciones y análisis de los vinos

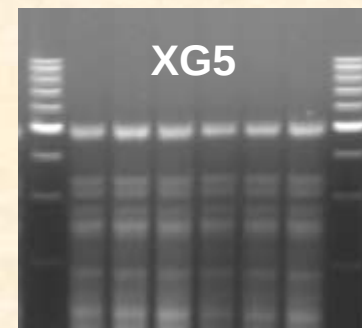
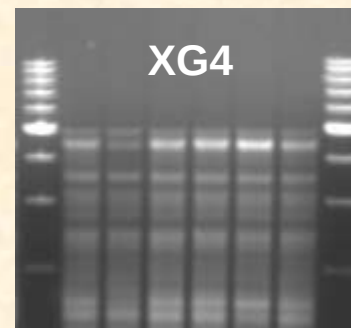
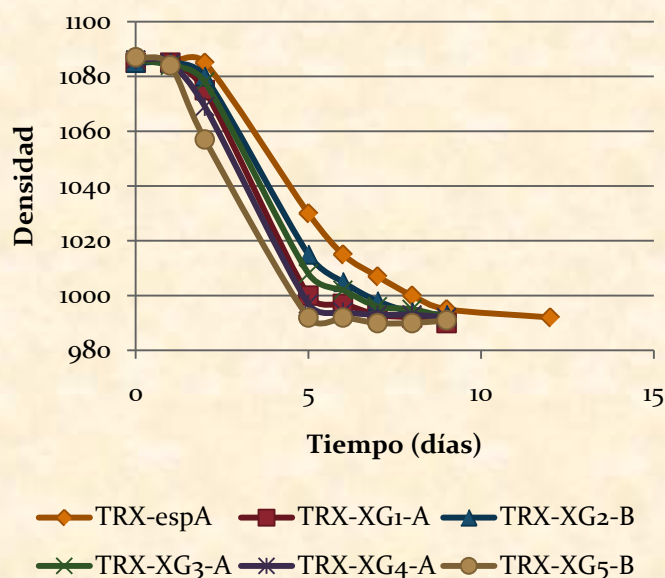
- ✓ Seguimiento diario densidad/temperatura
- ✓ Control microbiológico de implantación en fase tumultuosa-final
- ✓ Análisis del vino: Parámetros básicos (Métodos oficiales OIV)
 - Aromas (Cromatografía de gases)
 - Análisis sensorial mediante cata

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Cinética de fermentación y control de implantación

✓ Las levaduras evaluadas mostraron una buena capacidad fermentativa

✓ Las cepas inoculadas se implantaron sobre las levaduras presentes en el mosto



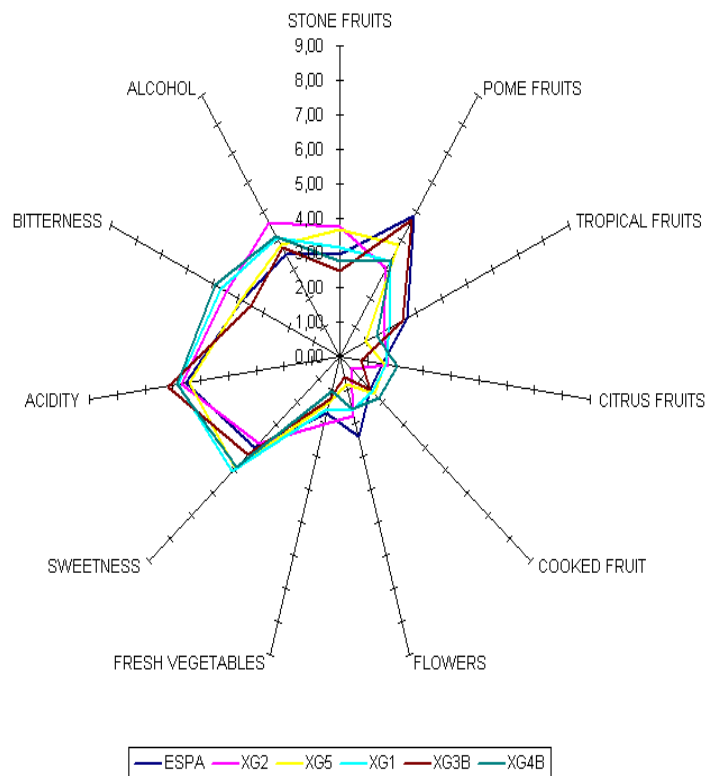
Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Análisis básicos de los vinos

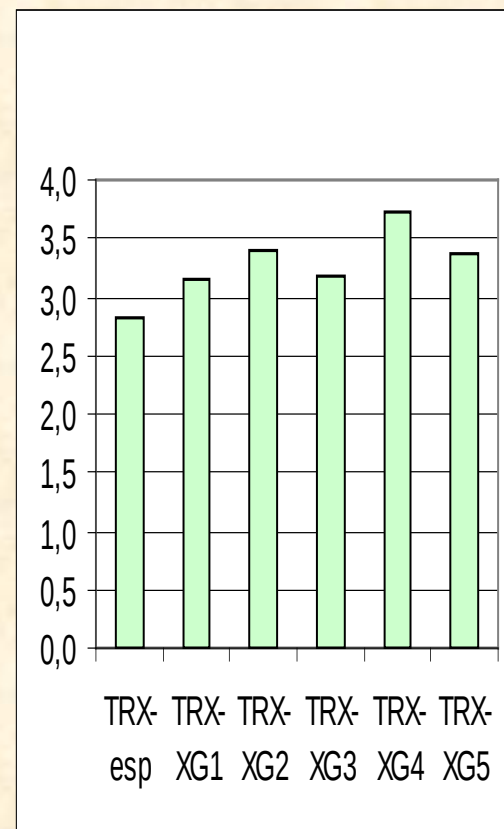
Must parameter	<i>S. cerevisiae</i> strains					
	Esp	XG1	XG2	XG3	XG4	XG5
<i>Alcohol (% v/vl)</i>	12.45 a	12.5 a	12.45 a	12.4 a	12.45 a	12.25 a
<i>Total acidity (g/L as tartaric acid)</i>	6.55 ab	6.50ab	6,90b	6.45 ab	6.25 a	6.25 a
<i>Volatile acidity (g/L as acetic acid)</i>	0.44 ab	0.43 ab	0.64 b	0.43 ab	0.51 ab	0.39 a
<i>Tartaric acid (g/L)</i>	2.15 a	2.1 a	2.1 a	2.1 a	2 a	2.15 a
<i>Malic acid (g/L)</i>	2.95 a	2.85 a	2.95 a	2.60 ab	2.1 b	2.7 ab
<i>Lactic acid (g/L)</i>	0.30a	0.45ab	0.30a	0.45ab	0,70b	0,40ab

TREIXADURA 2008

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS



Análisis sensorial

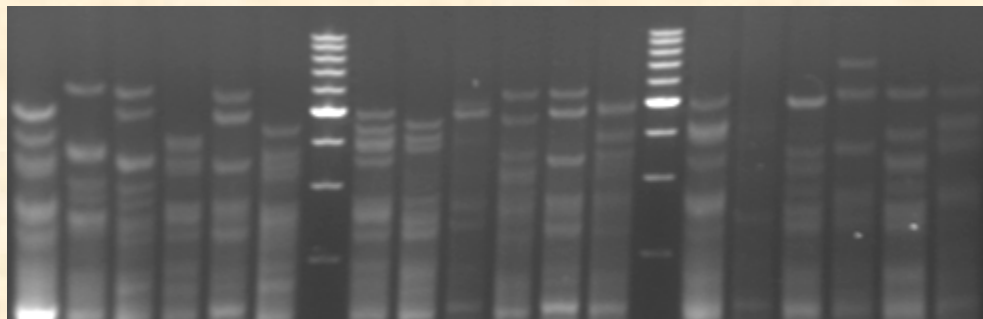


Nivel hedónico

TREIXADURA 2008

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

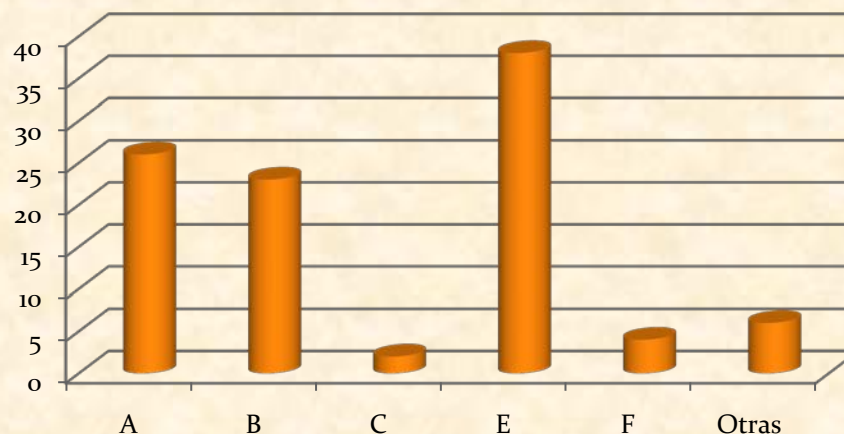
GODELLO 2009: Control de implantación



✓ Las cepas inoculadas se implantaron sobre las levaduras presentes en el mosto

✓ En las fermentaciones espontáneas se observó un fenómeno de codominancia de varias especies de *S. cerevisiae*.

Godello espontánea



Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

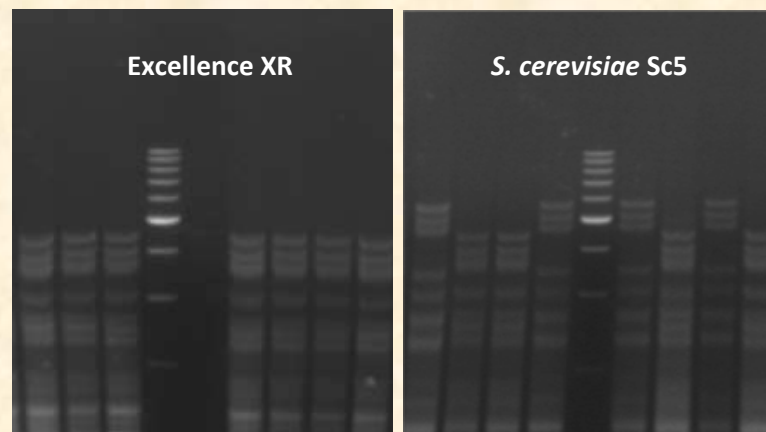
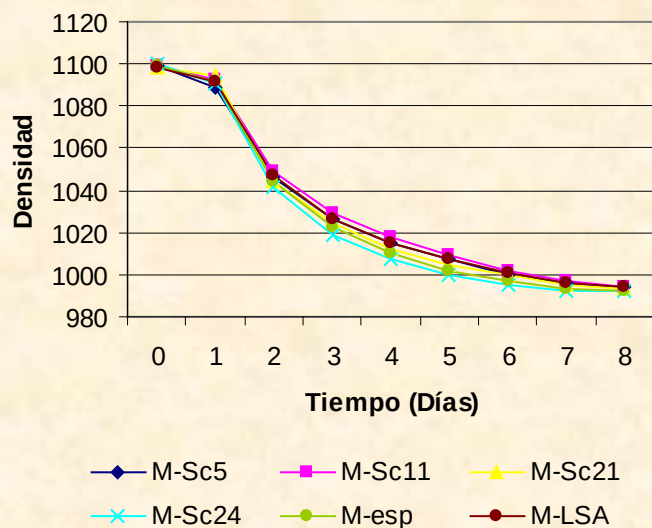
Ensayo en bodega de las cepas seleccionadas

2009

- Variedad de uva: **Mencía**
- Cepas: **Sc5 (S), Sc11(N), Sc21(N) y Sc24 (K)**// Fesp// LSA (XR)
- Fermentaciones por duplicado en depósitos de 35 L
- Temperatura ambiente
- Seguimiento diario densidad/temperatura
- Control microbiológico de implantación en fase inicial, tumultuosa y final
- Fermentación maloláctica
- Análisis del vino:
 - Parámetros básicos (Métodos oficiales OIV)
 - Aromas (Cromatografía de gases)
 - Análisis sensorial mediante cata

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Cinética de fermentación y control de implantación



✓Todas las cepas mostraron una curva de fermentación similar

✓Las cepas autóctonas actuaron en codominancia con la comercial XR, bien adaptada a la bodega.

MENCIA 2009

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

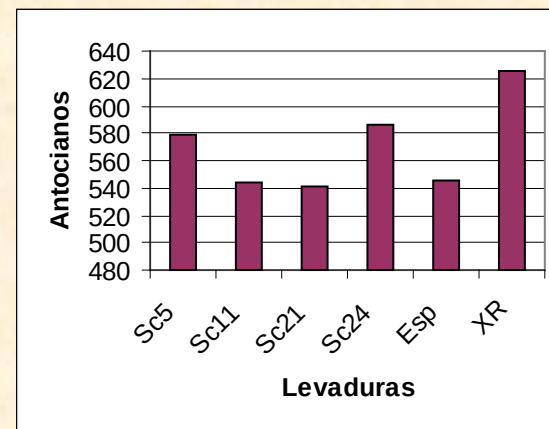
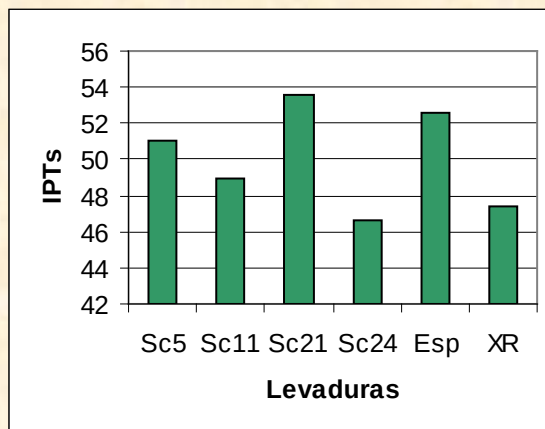
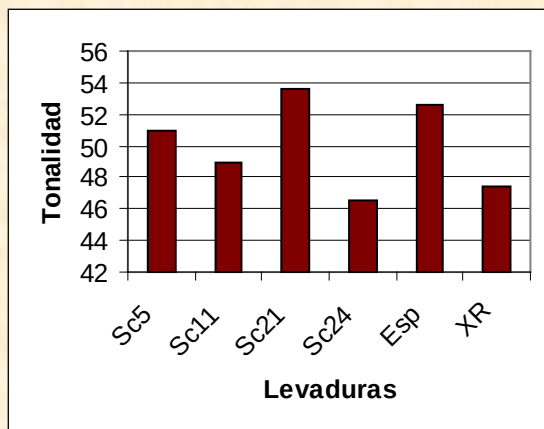
Composición química del vino

Parámetro	Cepa de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>					
	Esp	Sc5	Sc11	Sc21	Sc24	XR
Grado alcohólico (% vol)	14,3a	14,5b	14,3ab	14,3a	14,2a	14,2a
Acidez total (g/l de tartárico)	3,90	3,95	4,05	3,85	3,95	3,90
Acidez volátil (g/l acético)	0,39ab	0,4ab	0,47ab	0,46ab	0,51b	0,36a
Ácido tartárico (g/l)	2,00a	2,05a	1,65c	1,90ba	1,75bc	2,05a
Ácido málico (g/l)	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Ácido láctico (g/l)	1,65ab	1,75a	1,50b	1,65ab	1,70a	1,70a
Acetato de etilo (mg/l)	46,20a	48,04ab	55,11c	52,08bc	51,19ab	46,71ab
Acetato de isoamilo (mg/l)	1,309a	1,287a	1,662b	1,438ab	1,391ab	1,179a
Hexanoato de etilo (mg/l)	0,417a	0,489b	0,494b	0,425c	0,418a	0,410a
Σ ésteres etílicos (C6-C12)	0,927a	1,100b	1,120b	1,096bc	1,013abc	0,931ac
Lactato de etilo (mg/l)	39,247a	46,688ab	42,996a	44,806ab	51,895b	46,137ab
Acetoína (mg/l)	20,594ab	20,263ab	20,940ab	9,759a	26,198b	15,376ab
2-feniletanol (mg/l)	78,234a	57,964b	56,707b	49,821b	46,983b	59,989b

MENCIA 2009

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Influencia de las levaduras sobre el color

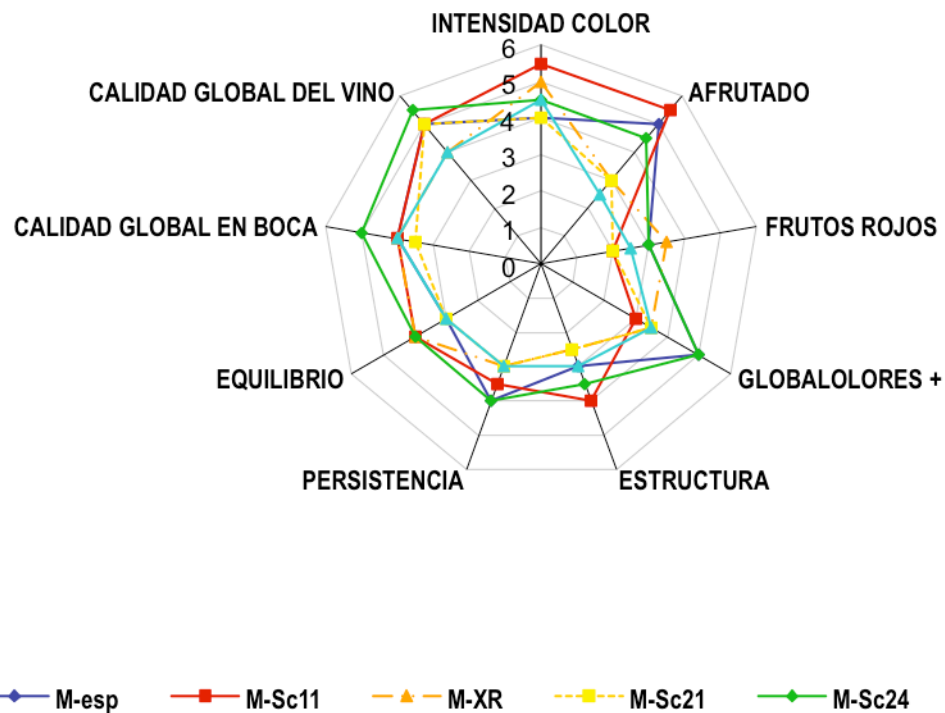


- Los vinos **Sc21** y **Esp** mostraron mayores valores en **tonalidad**, **intensidad** e **IPTs**.
- El contenido de **antocianos** era mayor en los vinos elaborados con las cepas **XR** y **Sc24**.

MENCIA 2009

Selección de levaduras autóctonas: RESULTADOS

Análisis sensorial



MENCIA 2009

Selección de levaduras autóctonas: CONCLUSIONES

Las levaduras seleccionadas presentaban:

- Buena capacidad fermentativa en bodega:
Fermentación rápida y uniforme
Consumo de azúcares y alta producción de alcohol
- Capacidad de implantación sobre la población de levaduras del mosto de Treixadura, Godello y Albariño.
- Codominancia con la cepa XR en mosto de Mencía.
- Diferencias significativas en el perfil aromático.
- A nivel sensorial permitieron la obtención de vinos diferenciados.

Experiencias recientes con levaduras, crianza en madera y destilados autóctonos de la EVEGA

✓ **Papel de las levaduras en la
fermentación del bagazo y la calidad
de los destilados**

Proceso de elaboración de un aguardiente

Bagazo*



Fermentación

Levaduras
Bacterias



Conservación



Destilación



Aguardiente



- Análisis sensorial
- Análisis químico
 - Aromas primarios
 - Aromas secundarios**
 - Aromas terciarios

Proceso de elaboración de un aguardiente

Factores que influyen en la calidad de un aguardiente

- Materia prima (variedad de uva, grado de prensado, etc.)



• Fermentación

- Condiciones de la fermentación (T^a , tipo y volumen del contenedor)

- Microorganismos implicados

- Fermentación espontánea



• Conservación

- Condiciones de conservación ($T^a < 20^{\circ}\text{C}$, anaerobiosis)
- Tiempo de conservación
- Alteraciones de origen microbiológico (acidificación*)

• Destilación

- Sistema de destilación

Papel de las levaduras en la elaboración de aguardiente

• Responsables de la fermentación del bagazo

Composición del bagazo

Agua (50-70%)
 Celulosa (10-20%)
 Azúcares (6-8%)
 Ácidos orgánicos (1-2 %)
 Polifenoles y taninos (1-2%)
 Sales minerales (1-2%)
 Otros: proteínas, pectinas, etc

• Originan **compuestos volátiles**

✓ Alcoholes

▪ Etanol, *Metanol* (tóxico)

▪ Alcoholes superiores -propanol, isoamílico, 2-feniletanol

✓ Aldehidos- acetaldehído, benzaldehído, acroleína (*bacterias*)

✓ Compuestos cetónicos -acetoina, diacetilo (*bacterias*)

✓ Ésteres- acetato de etilo, lactato de etilo

✓ Ácidos - acético, propanoico, butírico

• las **levaduras** que fermentan el bagazo determinan la composición del aguardiente y sus características organolépticas.

Aislamiento y caracterización de levaduras de bagazo

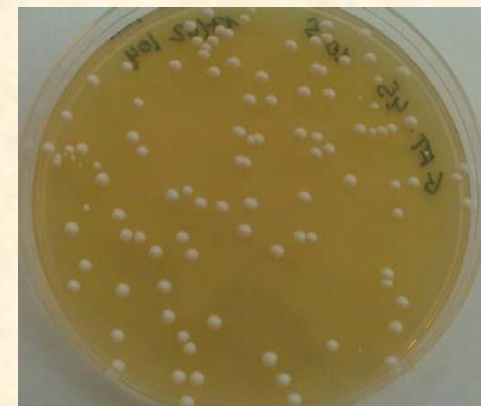
• Toma de muestras

- Bagazo
- Líquido



• Procesado de las muestras

- Bagazo: 20-50 g en 100 ml de YPD
 - Incubar a 28°C, 2 h a 120 rpm
 - Dilución y siembra en un medio adecuado
- Líquido: Dilución y crecimiento en un medio adecuado



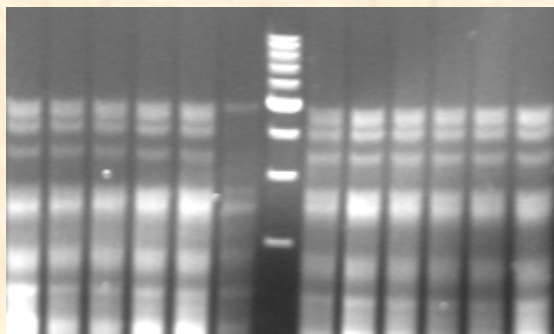
• Incubación a 28°C hasta la aparición de colonias visibles

• Recuento de viables y aislamiento de colonias representativas

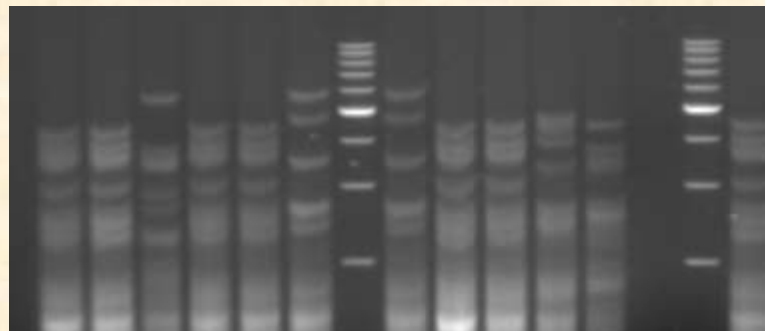
• Caracterización de las levaduras aisladas

Levaduras presentes en la fermentación de bagazo: estudios preliminares

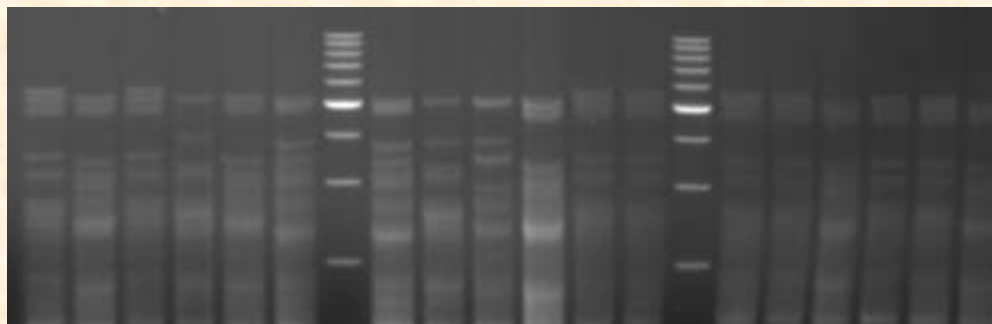
Bagazo de las variedades Treixadura y Godello
Fermentaciones espontáneas e inoculadas con una LSA
Control microbiológico de bagazo y antes de destilar



Fermentación inoculada



Fermentación espontánea con Treixadura



Fermentación espontánea con Godello

Levaduras presentes en la fermentación de bagazo: estudios preliminares

Muestra	Nº de levaduras aisladas		
	Total	<i>S. cerevisiae</i> (% de implantación y cepa*; nº de cepas)	Non- <i>Saccharomyces</i> (nº especies)
Orujo no fermentado	71	20 (3)	51 (4)
BF-GOD-T(Testigo)	50	36 (36 y 28 % cepas V y XX; 8)	0 (0)
BF-GOD-HA	45	32(44, 28 y 16 % cepas V, XX y XV; 6)	13
BF-GOD-LV	50	50 (100% cepa inoculada)	0 (0)
BF-GOD-HALV	50	50 (94% cepa inoculada; 2)	0 (0)
BF-GOD-HA2	50	39 (46, 21 y 18 % cepas XX, II y V; 8)	2
BF-GOD-NUT	50	36 (42 y 33 % cepas XX y V; 6)	0 (0)

Levaduras presentes en la fermentación de bagazo: estudios preliminares

Muestra	Nº de levaduras aisladas		
	Total	<i>S. cerevisiae</i> (% de implantación y cepa; nº de cepas)	Non- <i>Saccharomyces</i> (nº especies)
Orujo no fermentado	48	16 (3)	32(4)
BF-TRX-T(Testigo)	45	45 (41 % cepa XXII*, 7)	0 (0)
BF-TRX-LV	40	40 (89% cepa inoculada; 4)	0 (0)
BF-TRX-HA	50	43 (38% cepa XXII*; 10)	7
BF-TRX-HALV	45	38 (94% cepa inoculada; 2)	7

Levaduras presentes en la fermentación de bagazo: estudios preliminares

•Especies de levaduras identificadas en bagazo:

- *Saccharomyces cerevisiae*
- *Kloeckera apiculata*
- *Metschnikowia pulcherrina*, otras.

CONCLUSIONES

- En las muestras de bagazo (Godello y Treixadura) inoculadas con LSA se implantó la levadura sembrada.
- En las fermentaciones con Treixadura la cepa dominante fue *S. cerevisiae* XXII indicando una buena adaptación de esta cepa a las condiciones de fermentación y a la variedad de bagazo.
- En las fermentaciones con Godello las cepas dominantes fueron *S. cerevisiae* V y XX (fenómeno de codominancia).

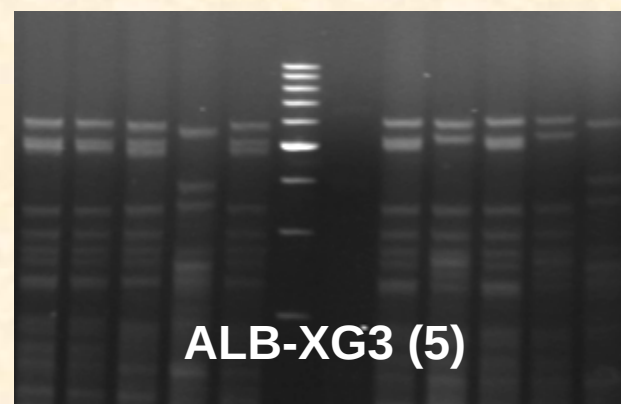
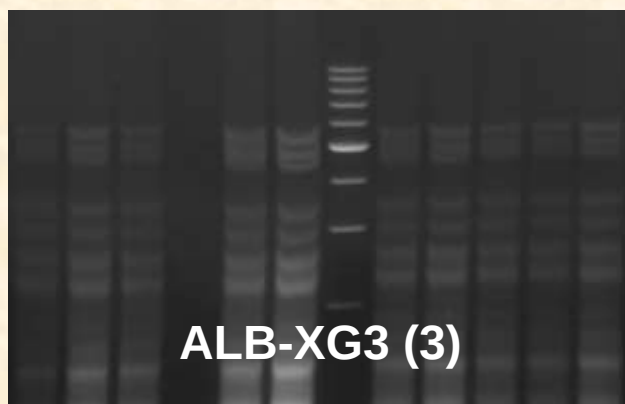
Influencia de las levaduras de fermentación de bagazo Albariño en la composición de los destilados



Influencia de las levaduras de fermentación de bagazo Albariño en la composición de los destilados: RESULTADOS

Control de implantación en las fermentaciones con XG3

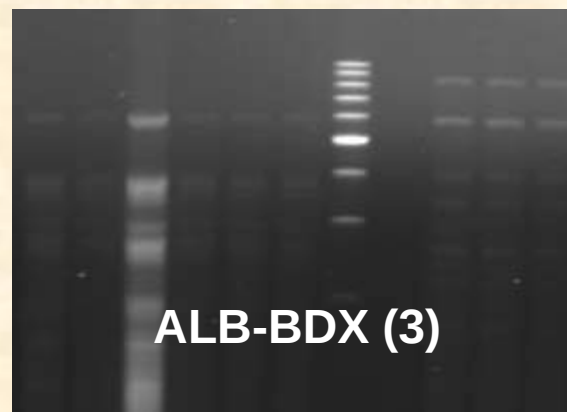
Fermentación	Nº de levaduras analizadas	Perfil mtDNA-RFLP*	Nº cepas perfil mayoritario	% de implantación
ALB-XG3 (1)	9	XG3	9	100
ALB-XG3 (2)	18	XG3	18	100
ALB-XG3 (3)	9	XG3	9	100
ALB-XG3 (4)	9	XG3	8	89
ALB-XG3 (5)	16	IV	9	56
ALB-XG3 (6)	9	XG3	9	100



Influencia de las levaduras de fermentación de bagazo Albariño en la composición de los destilados: RESULTADOS

Control de implantación en las fermentaciones con BDX

Fermentación	Nº de levaduras analizadas	Perfil mtDNA-RFLP*	Nº cepas perfil mayoritario	% de implantación
ALB-BDX1	9	Sc59	9	100
ALB-BDX2	16	BDX	7	44
ALB-BDX3	16	BDX/Sc59	6/10	37,5/62,5
ALB-BDX4	18	XG3	18	100
ALB-BDX5	15	BDX	14	93
ALB-BDX6	10	BDX/XG3	5/4	50/40



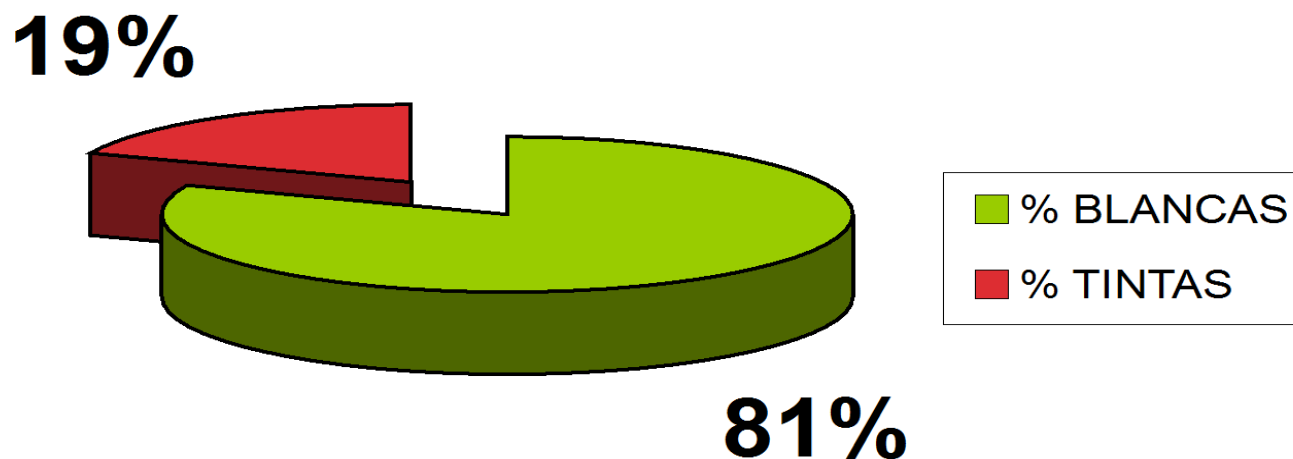
Influencia de las levaduras de fermentación de bagazo Albariño en la composición de los destilados: CONCLUSIONES

- La cepa autóctona *S. cerevisiae* XG3 mostró una buena adaptación para la fermentación de bagazo Albariño, implantándose e casi todas las fermentaciones en las que fue inoculada.
- La cepa comercial BDX solo predominó en cuatro de las seis fermentaciones realizadas; en tres de ellas en codominancia con otras levaduras. Sin embargo, una cepa nueva-Sc59 predominaba en dos fermentaciones.
- La cepa Sc59 podría ser de interés en la fermentación de bagazo.
- Los datos analíticos mostraron la existencia de diferencias significativas ($p < 0.05$) para distintos compuestos entre los destilados obtenidos con las dos levaduras. La levadura XG3 producía destilados con un nivel menor de metanol que BDX, mientras que los niveles de alcoholes superiores fueron similares para ambas levaduras.

ESTUDIO DA POTENCIALIDADE DO CARBALLO GALEGO PARA A ELABORACIÓN DE VIÑOS TINTOS DE CRIANZA CON PERSONALIDADE PROPIA. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA E SENSORIAL

(08TAL001505PR)

UVA EN GALICIA

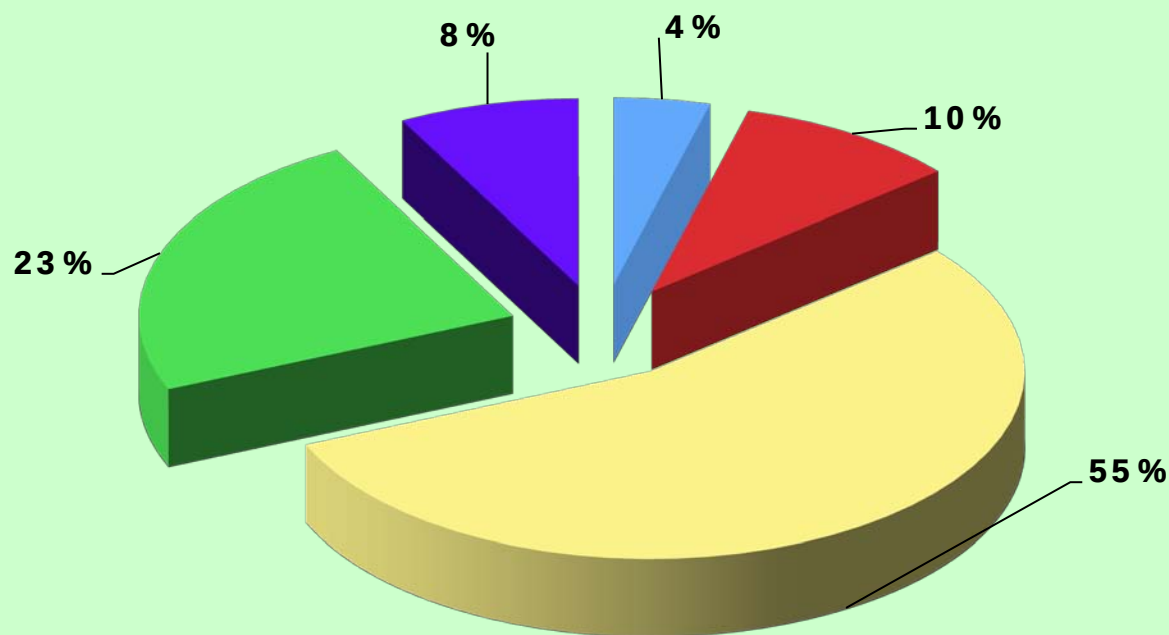


Principales variedades blancas: albariño, treixadura, godello, dona branca, loureira, caíño branco y torrontés

Principales variedades tintas: mencia, garnacha, arauxa (tempranillo), brancellao, merenzao, caíño y sousón

COSECHA 2010

PRODUCCIÓN 2010 (aprox 58.000 Tm)



■ MONTERREI

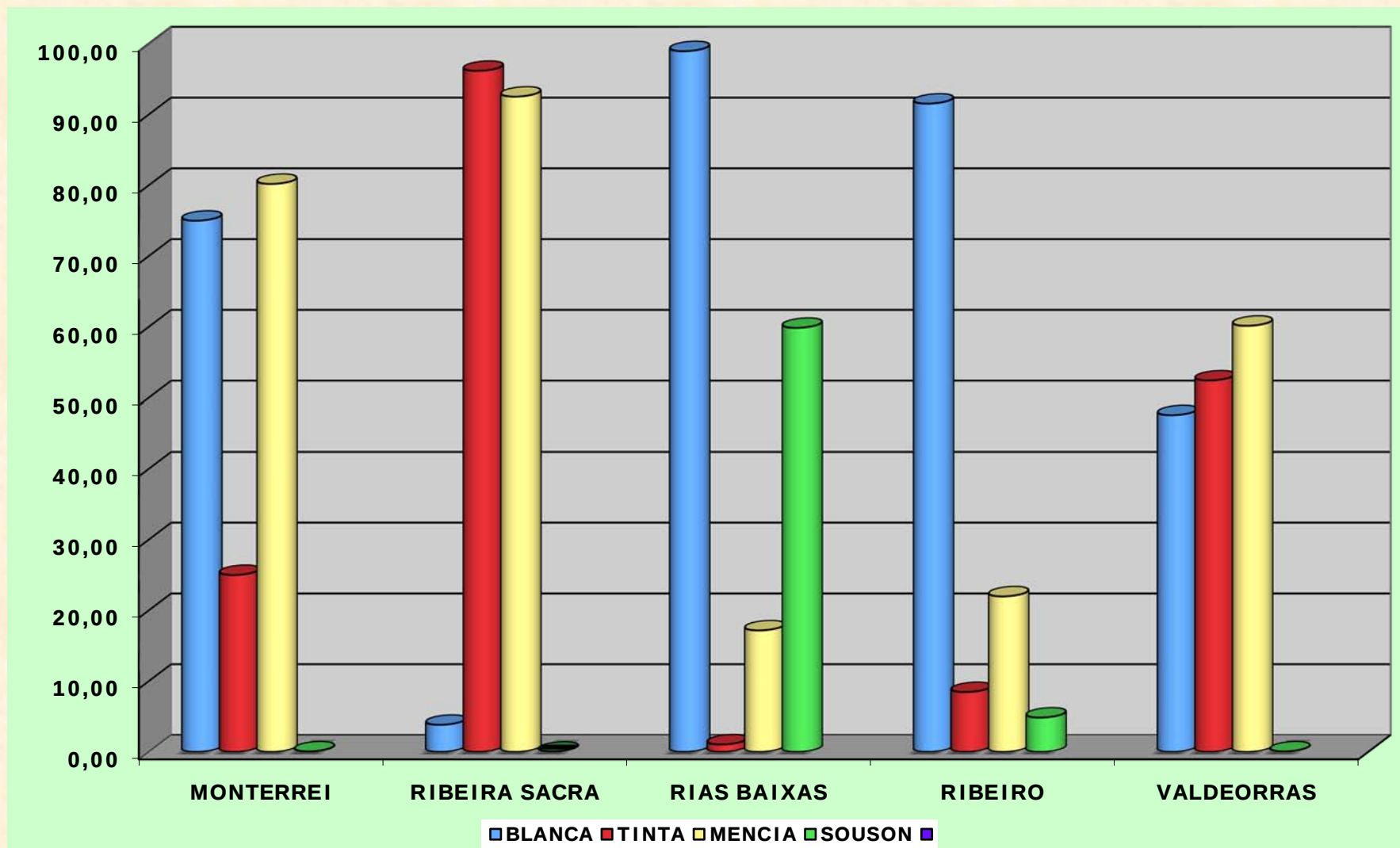
■ RIBEIRA SACRA

■ RIAS BAIXAS

■ RIBEIRO

■ VALDEORRAS

PORCENTAJES



PROYECTO

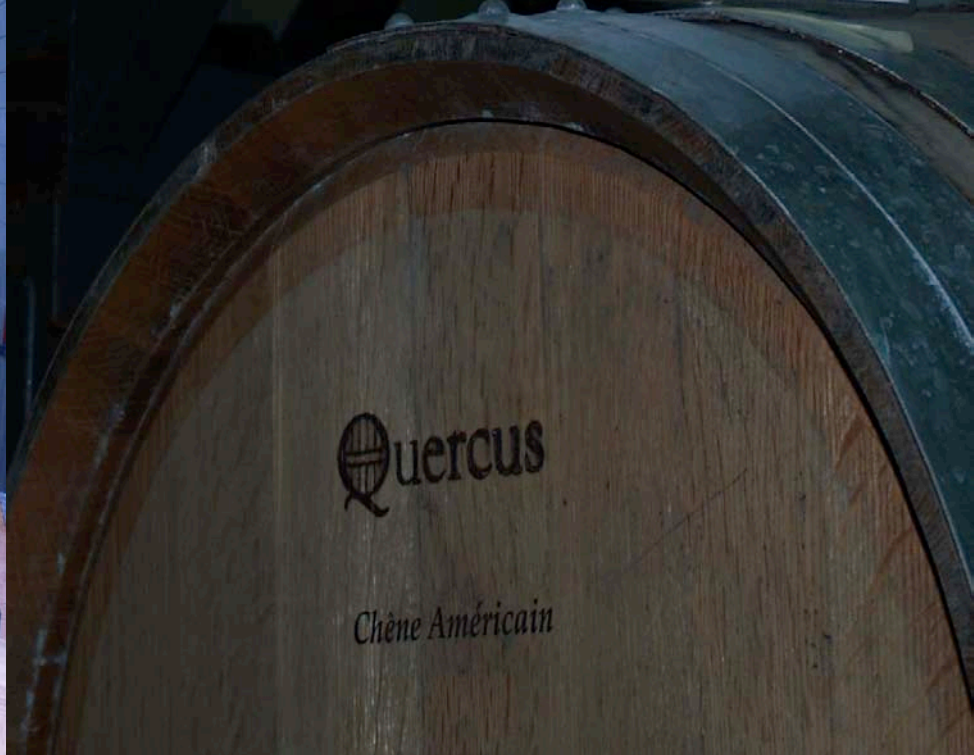
- Se aprueba en el año 2008.
- Los vinos de la cosecha de 2008 se introducen en barrica a en julio de 2009
- Las tomas de muestra se hacen a los 6, 9 y 12 meses
- Actualmente están embotellados todos los vinos del año 2008.
- Los vinos de 2009 se metieron en barrica en 2010.
- Los vinos de 2010 ya están en barrica

OBJETIVOS

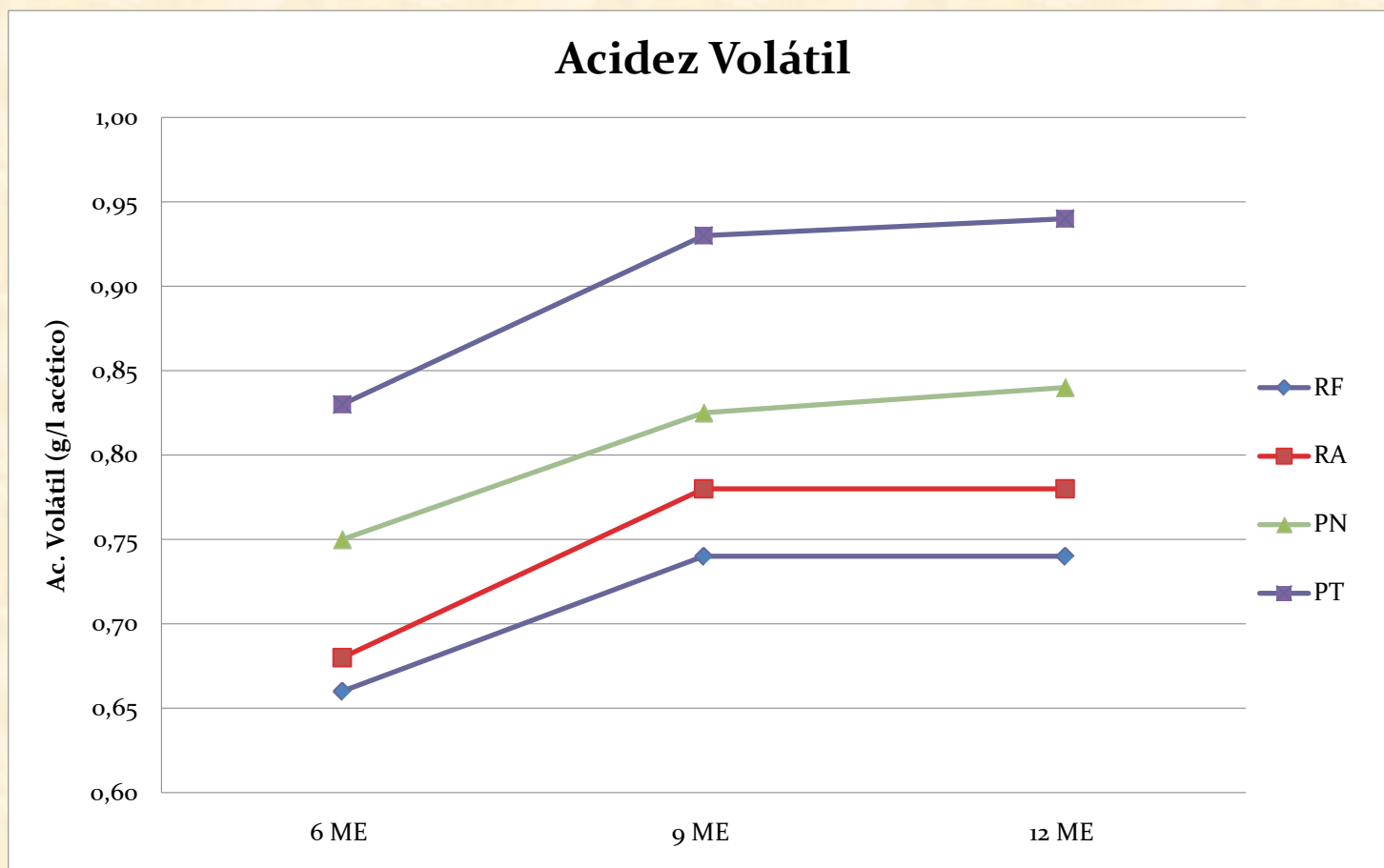
- Estudiar el comportamiento de la variedad Mencía en el proceso de crianza con barricas de R.Francés Allier (*Quercus petraea*), R.Americano (*Quercus alba*), R.Gallego (*Quercus robur*), tanto en barrica nueva como en barrica de un año.
- Estudiar el comportamiento de la variedad Sousón en el proceso de crianza con R.Gallego, tanto en barrica nueva como en barrica de un año.

BARRICAS

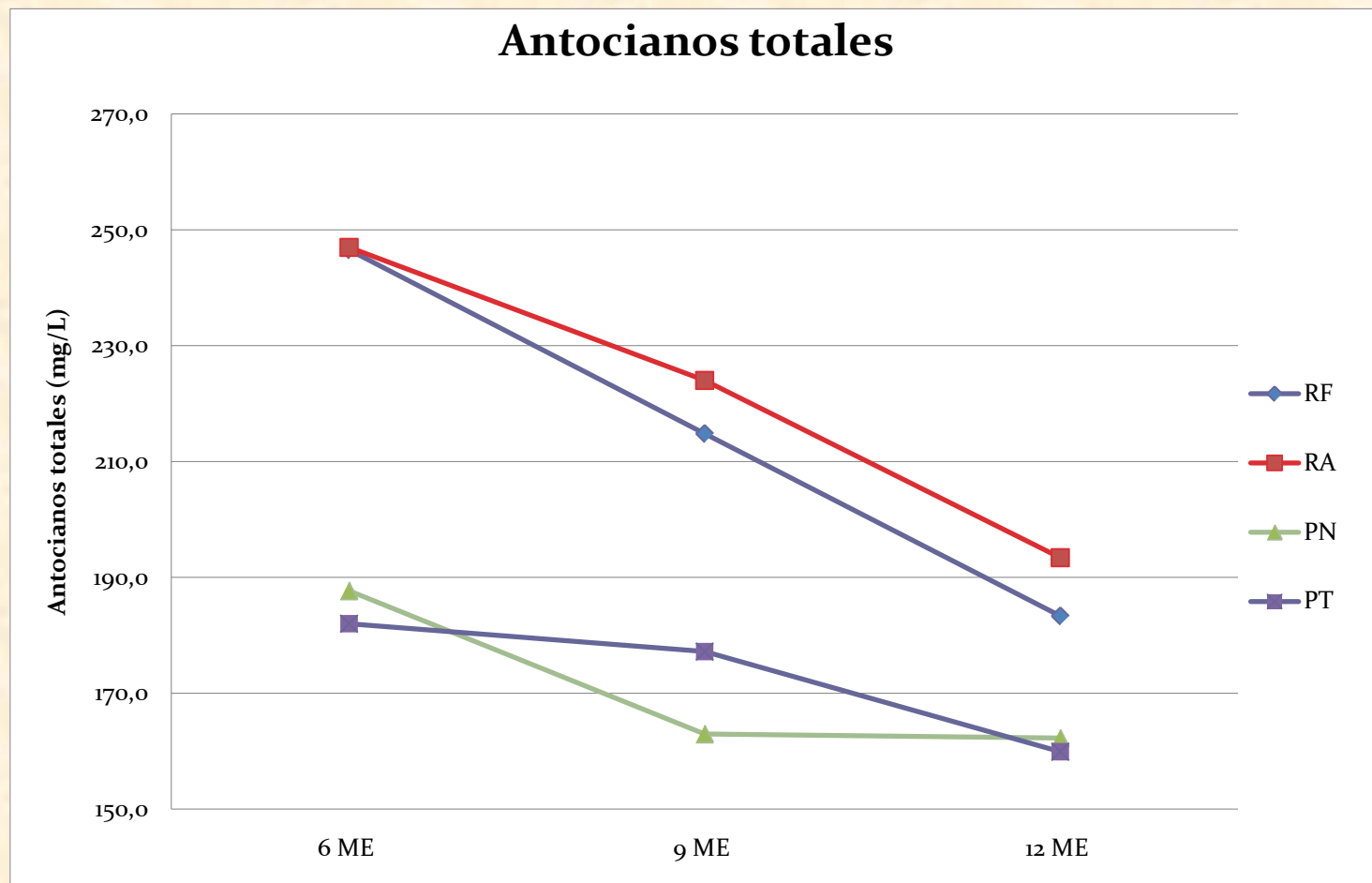
- Todas son del mismo volumen (bordelesas-225 L)
- De grano fino y tostado medio
- Las de R.Gallego son de tostado medio (PN) y tostado fuerte (PT)
- Se hacen 3 repeticiones (barricas) por ensayo, excepto en el R.Gallego (PT) que se hace solamente 1 y PN dos



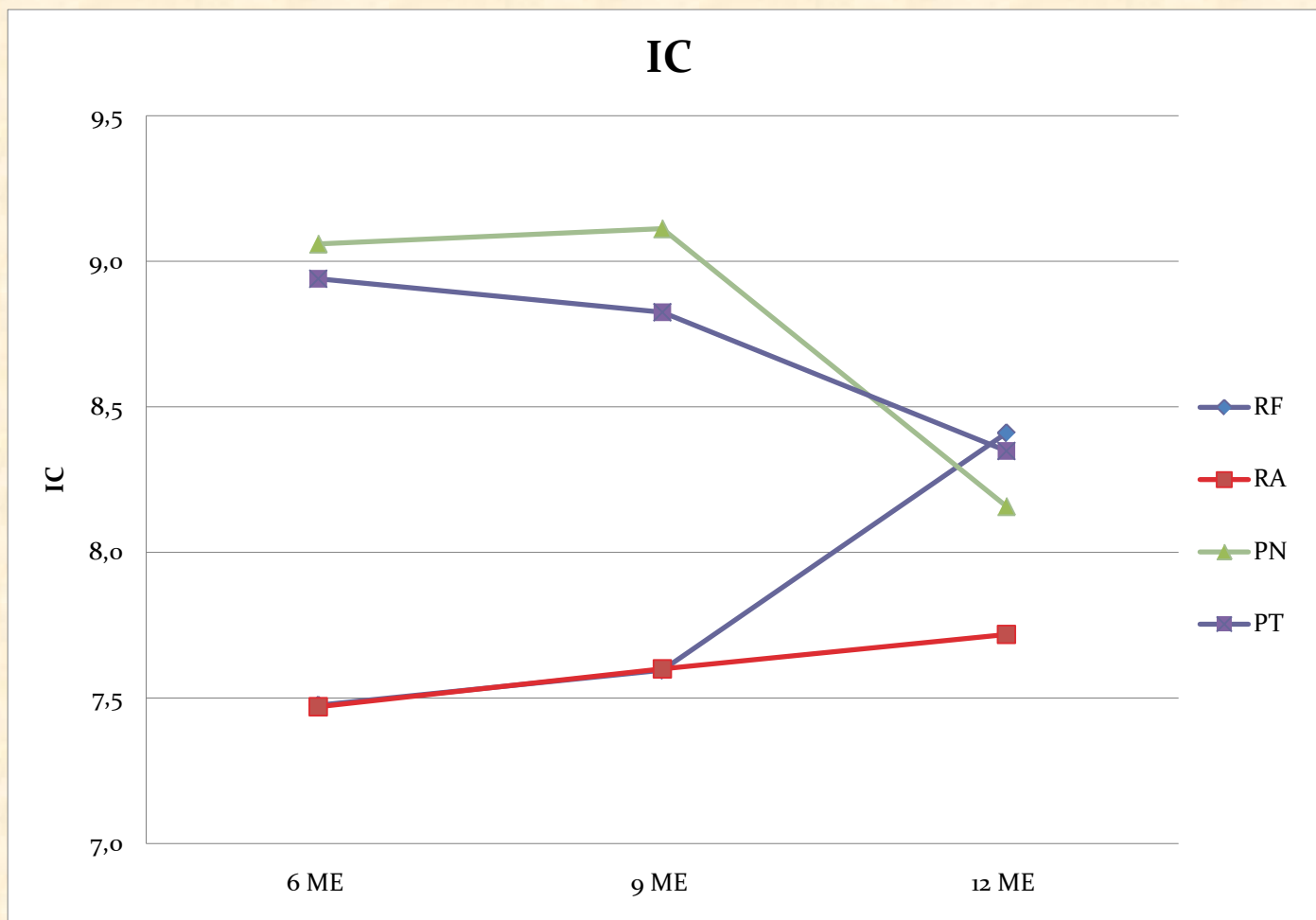
RESULTADOS



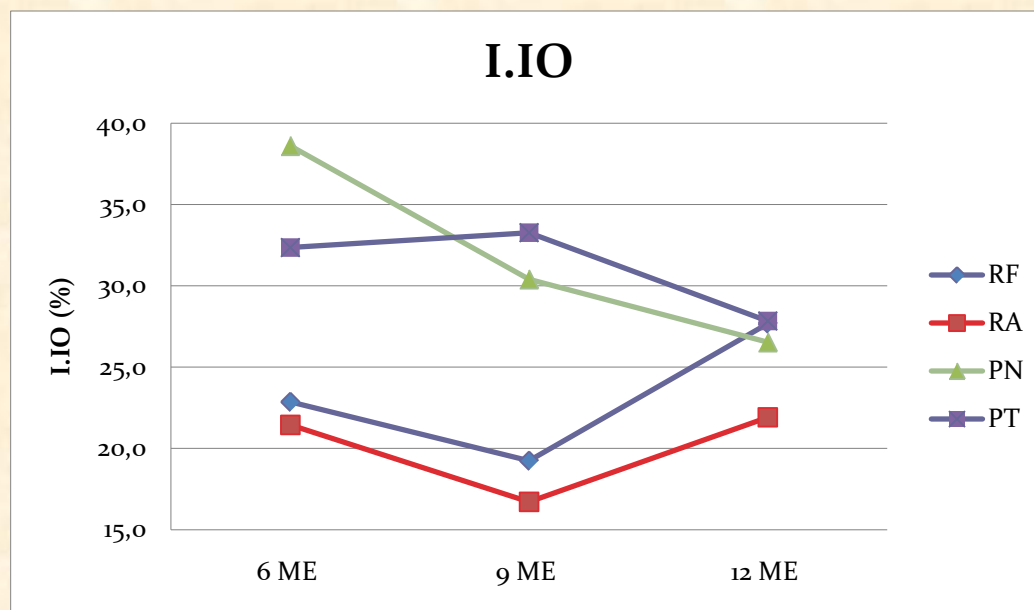
RESULTADOS



RESULTADOS

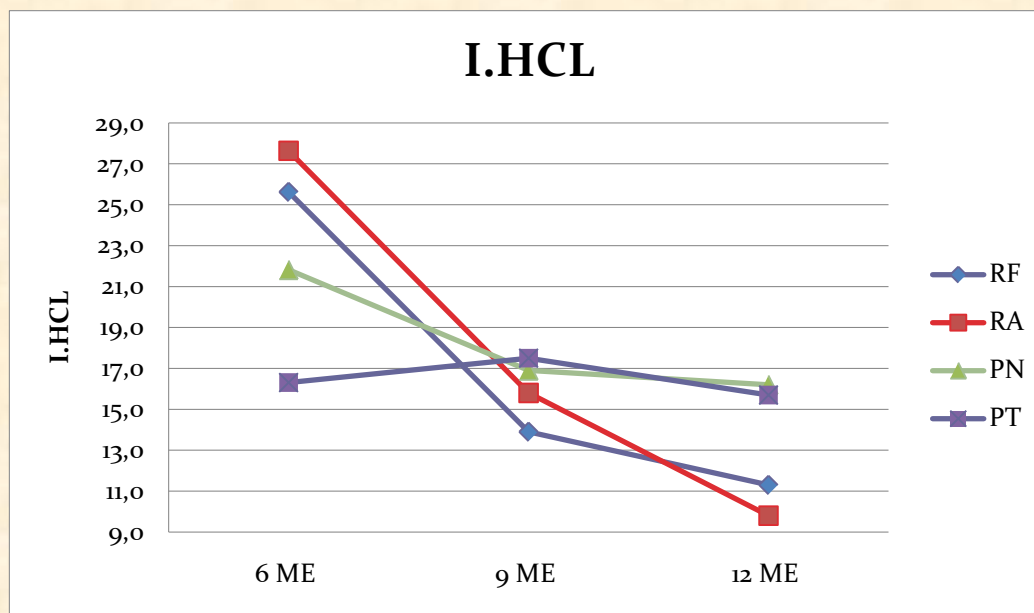


RESULTADOS



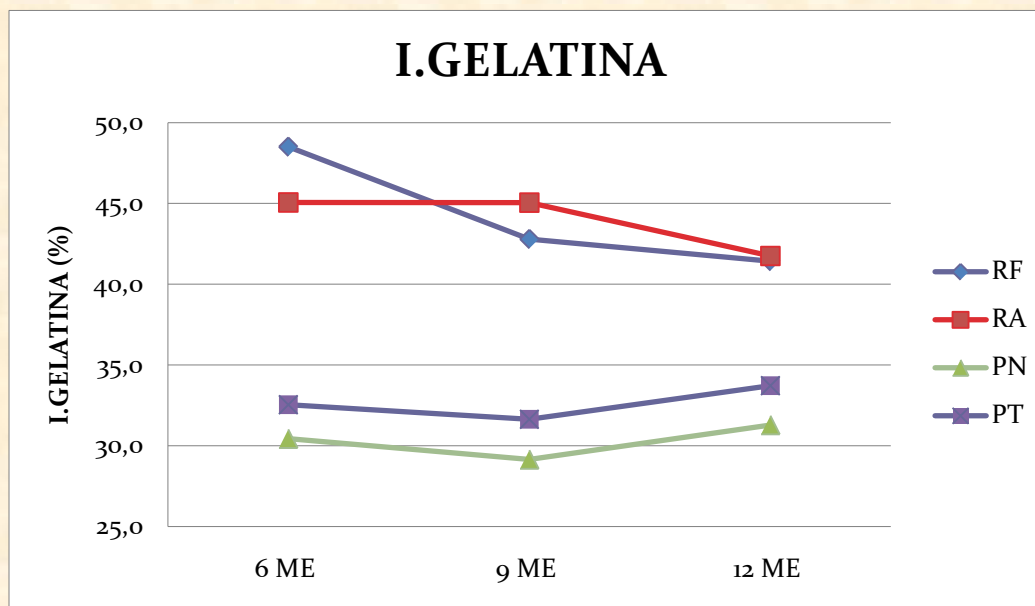
I.Ionización: % de antocianos totales que contribuyen al color del vino. (ZAMORA, 2003)

RESULTADOS



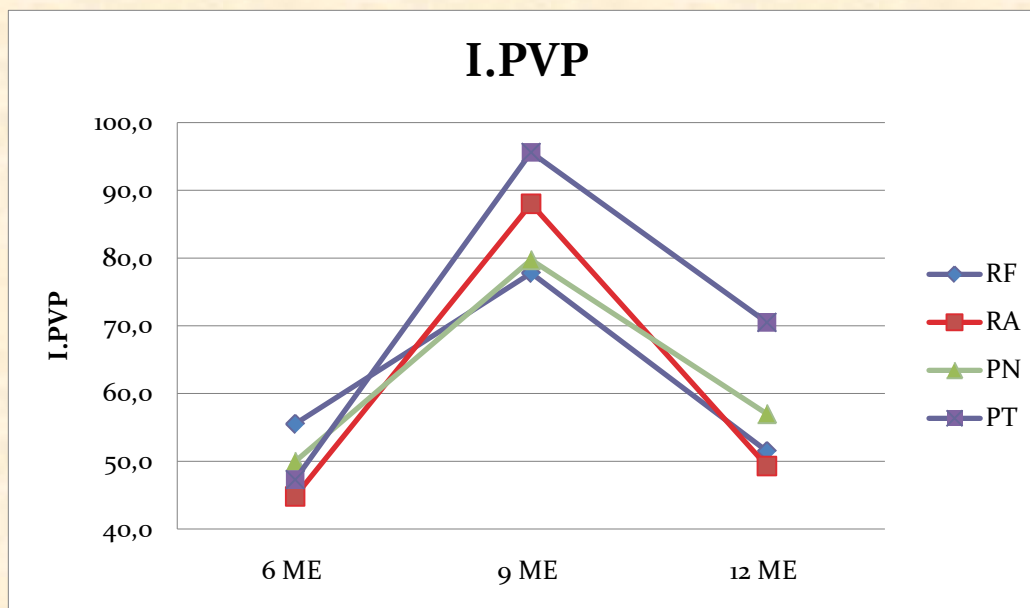
I.HCL: % de taninos de un alto grado de polimerización.
Valores >35-40% probablemente tendrá lugar
precipitación (ZAMORA, 2003)

RESULTADOS



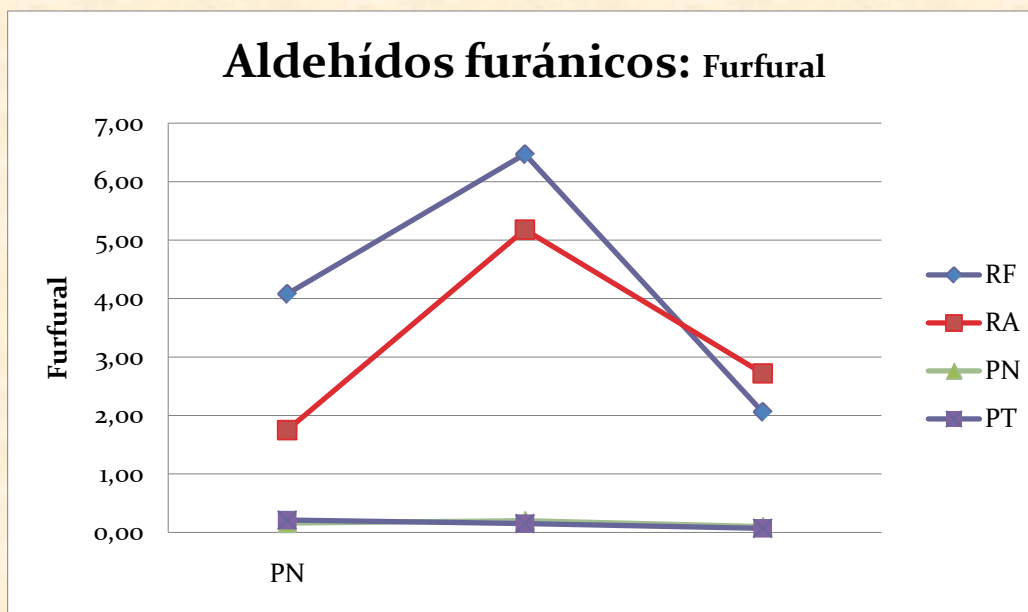
I.Gelatina: % de taninos capaces de reaccionar con las proteínas. Son los taninos astringentes. Suele disminuir con la crianza (valores comprendidos entre 40% al 60% suelen ser normales; <35% indican que el vino carece de cuerpo) (ZAMORA, 2003)

RESULTADOS



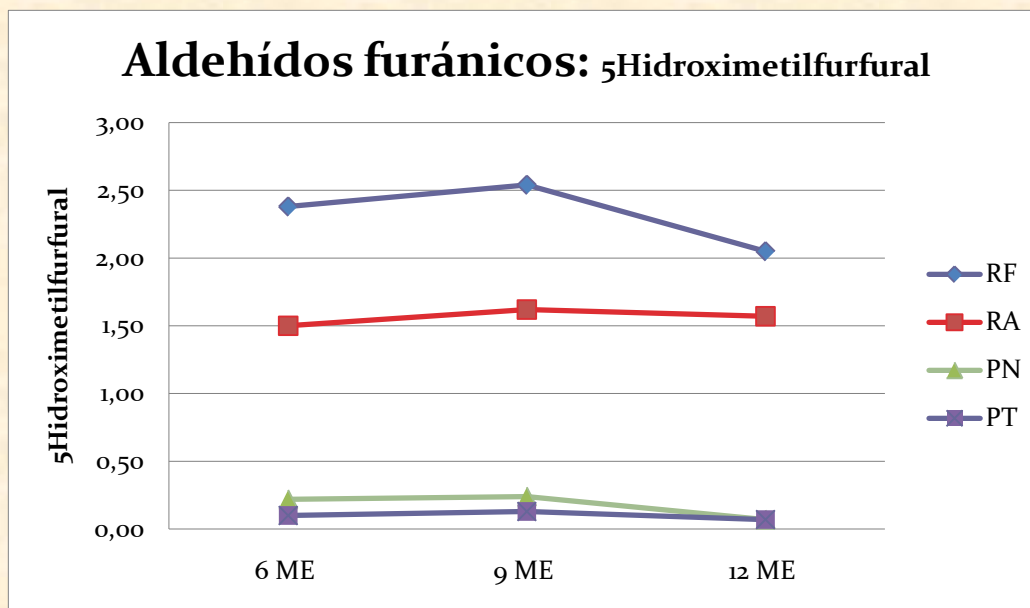
I.PVP: % de antocianos que están combinados con los taninos. Indica el grado de estabilidad del color del vino (ZAMORA, 2003)

RESULTADOS



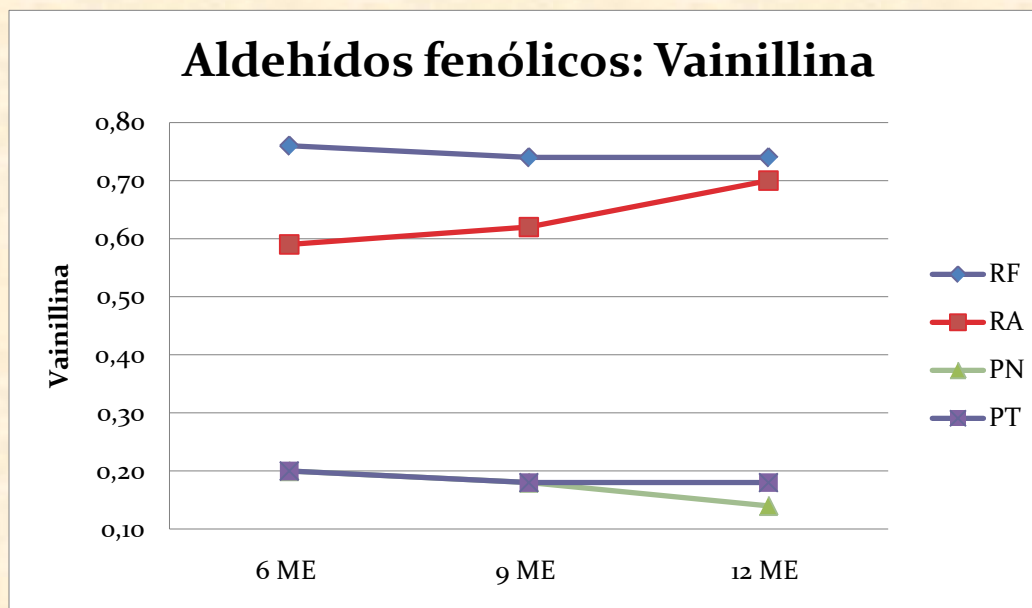
Furfural: Termodregadación de las hemicelulosas (hidrólisis de la hemicelulosa). Tiene aroma a almendra (u.p. 15 mg/L)

RESULTADOS



5 Hidroximetilfurfural: Termoregradación de las hemicelulosas (hidrólisis de la celulosa). Tiene aroma a almendra tostada (u.p. 15 mg/L)

RESULTADOS



Vainillina: Tiene aroma a vainilla (u.p. 0,065 mg/L)

CATA

En la **fase olfativa** se han estudiado los siguientes descriptores: fruta, compota, vainilla-coco, especias (clavo), cuero, tostado, cacao, balsámico, vegetal, etanal, resina y brett (fenol).

En la **fase gustativa**: grasa, estructura, astringencia, amargor, persistencia y equilibrio.

Se hace repetición de muestras en cata ciega para ver la eficacia de los ctadores

Para el **análisis estadístico** de los resultados se ha utilizado el programa **BSS**

FECHA CATA

CATADOR

MUESTRA

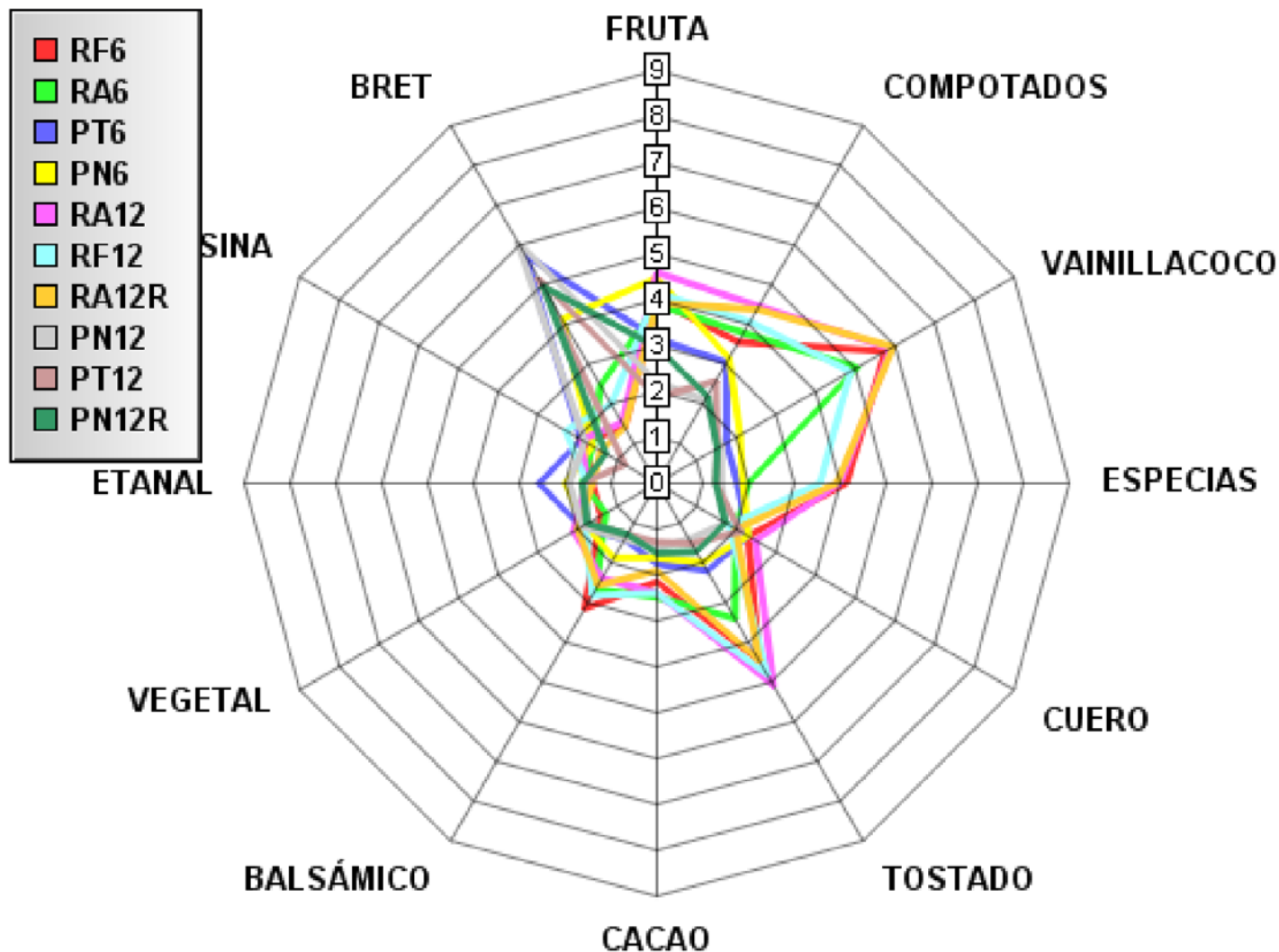
OLFATIVA	1	2	3	4	5
INTENSIDAD				XXX	XXX
FRUTA					
COMPOTA					
VAINILLA-COCO					
ESPECIAS-CLAVO					
CUERO					
TOSTADO					
CACAO					
BALSÁMICO					
VEGETAL (col)					
ETANAL					
RESINA					
ANIMAL (Brett)					
GUSTATIVA	1	2	3	4	5
INTENSIDAD				XXX	XXX
GRASA					
ESTRUCTURA					
ASTRINGENCIA					
AMARGOR					
PERSISTENCIA					
EQUILIBRIO					

Observaciones:

INTENSIDAD 1,2 y 3 es el factor por el quee multiplica los descriptores

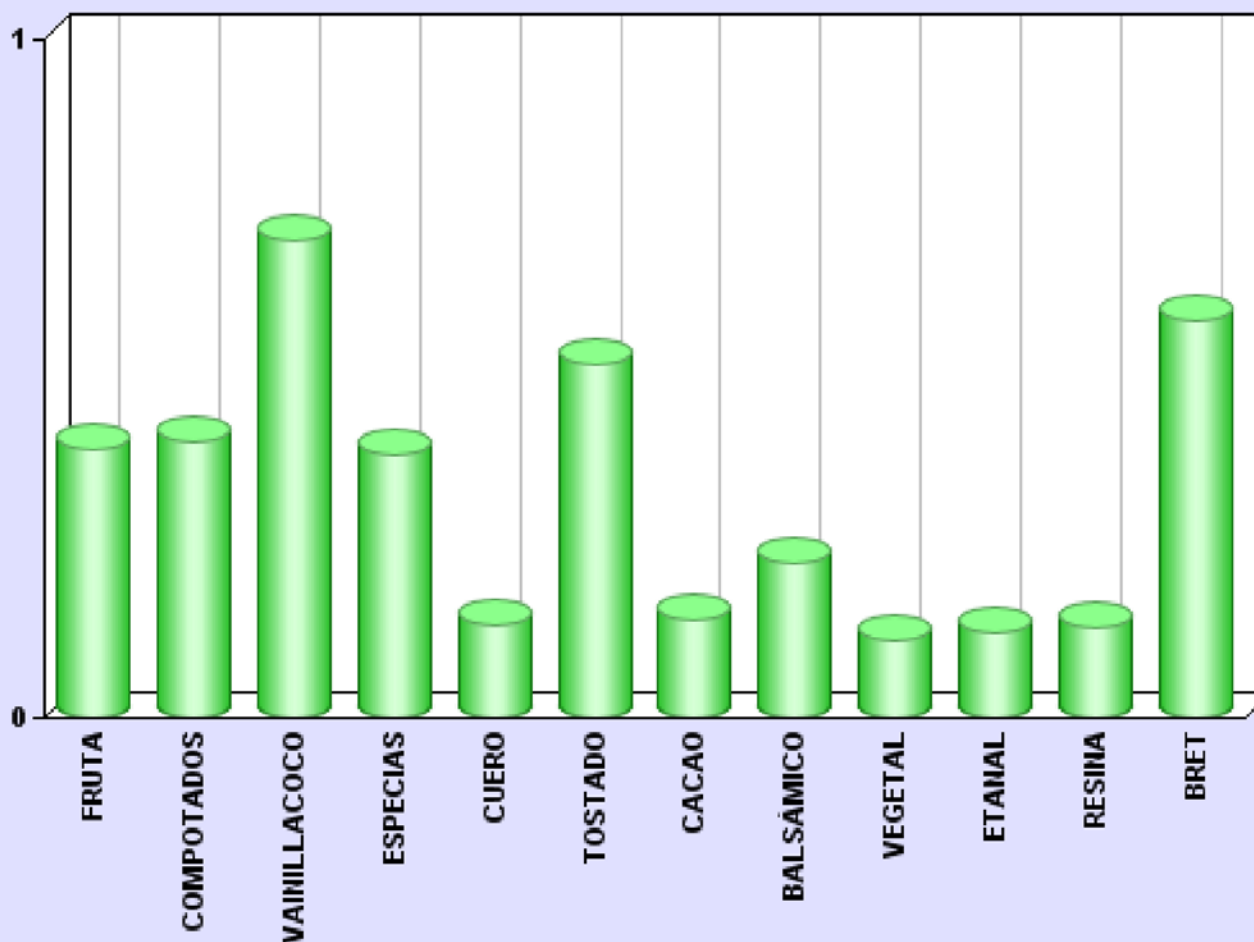
F.OLFATIVA

PDS_Sintesi in scala (quantitativi) - livello 3



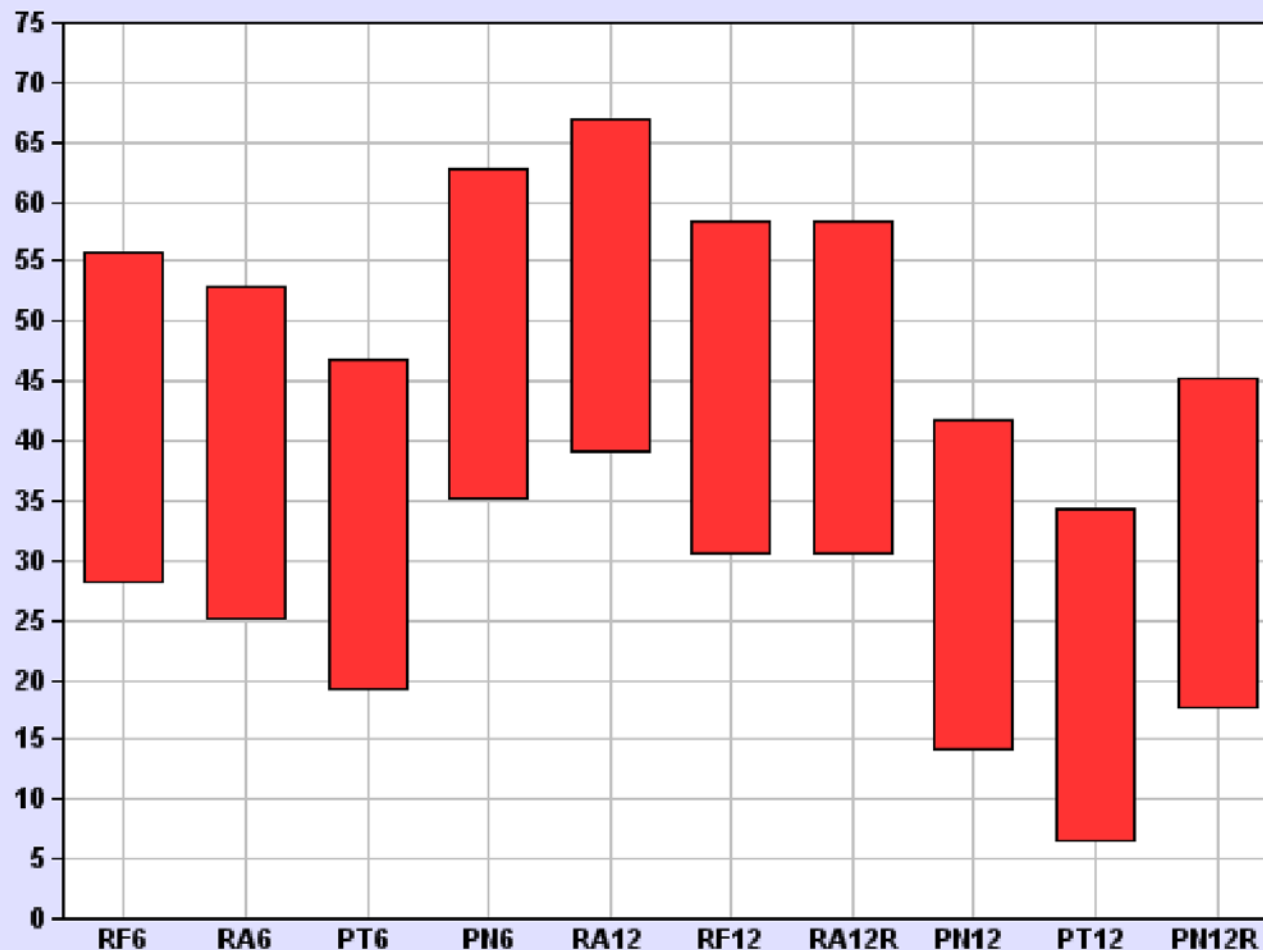
F.O: Peso descriptores

Desc_peso finale (quantitativi) - livello 3



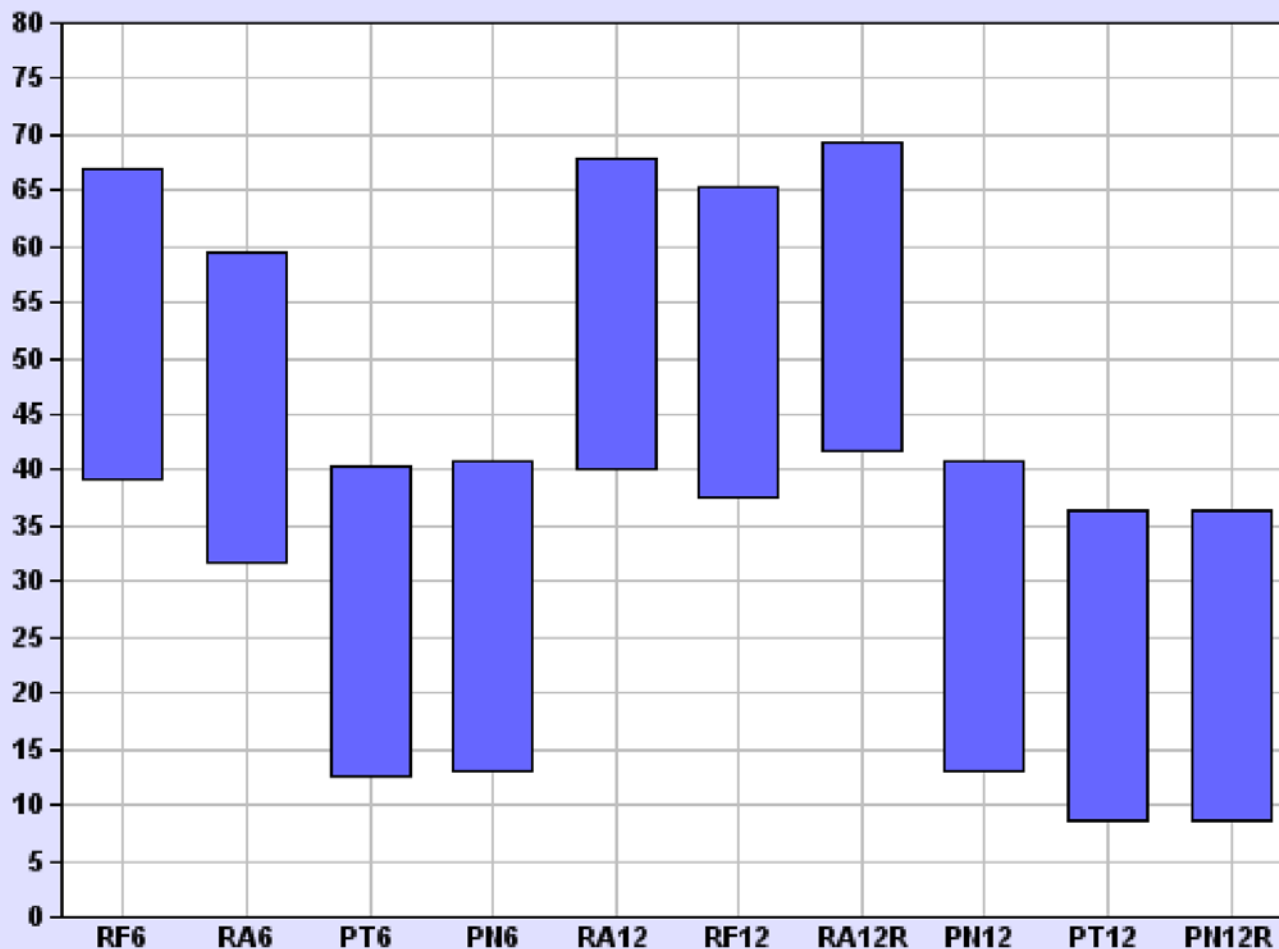
Notas de fruta

Interv da LSD non param FRUTA - livello 3



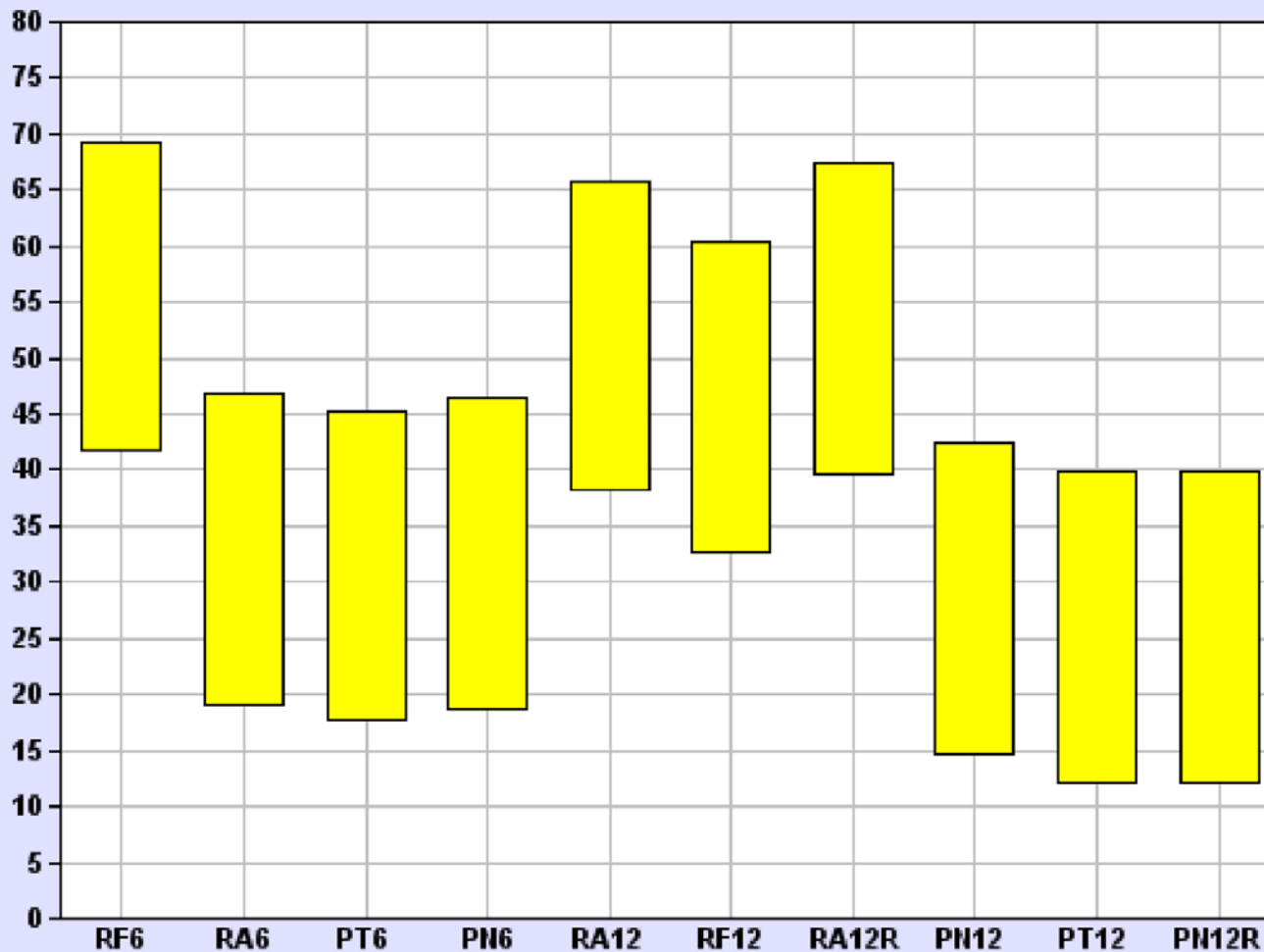
Notas de vainilla-coco

Interv da LSD non param VAINILLACOCO - livello 3



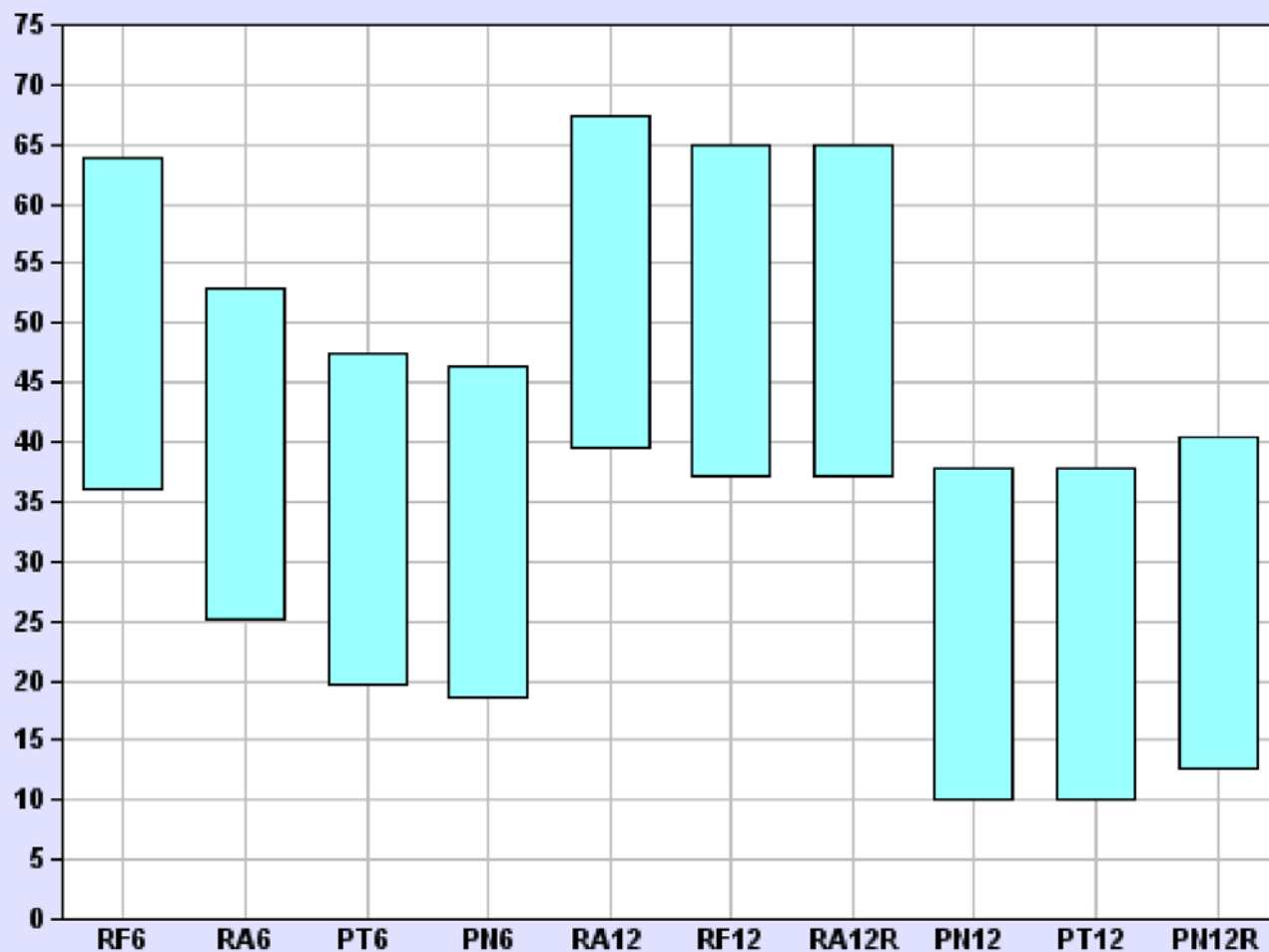
Notas de especias

Interv da LSD non param ESPECIAS - livello 3



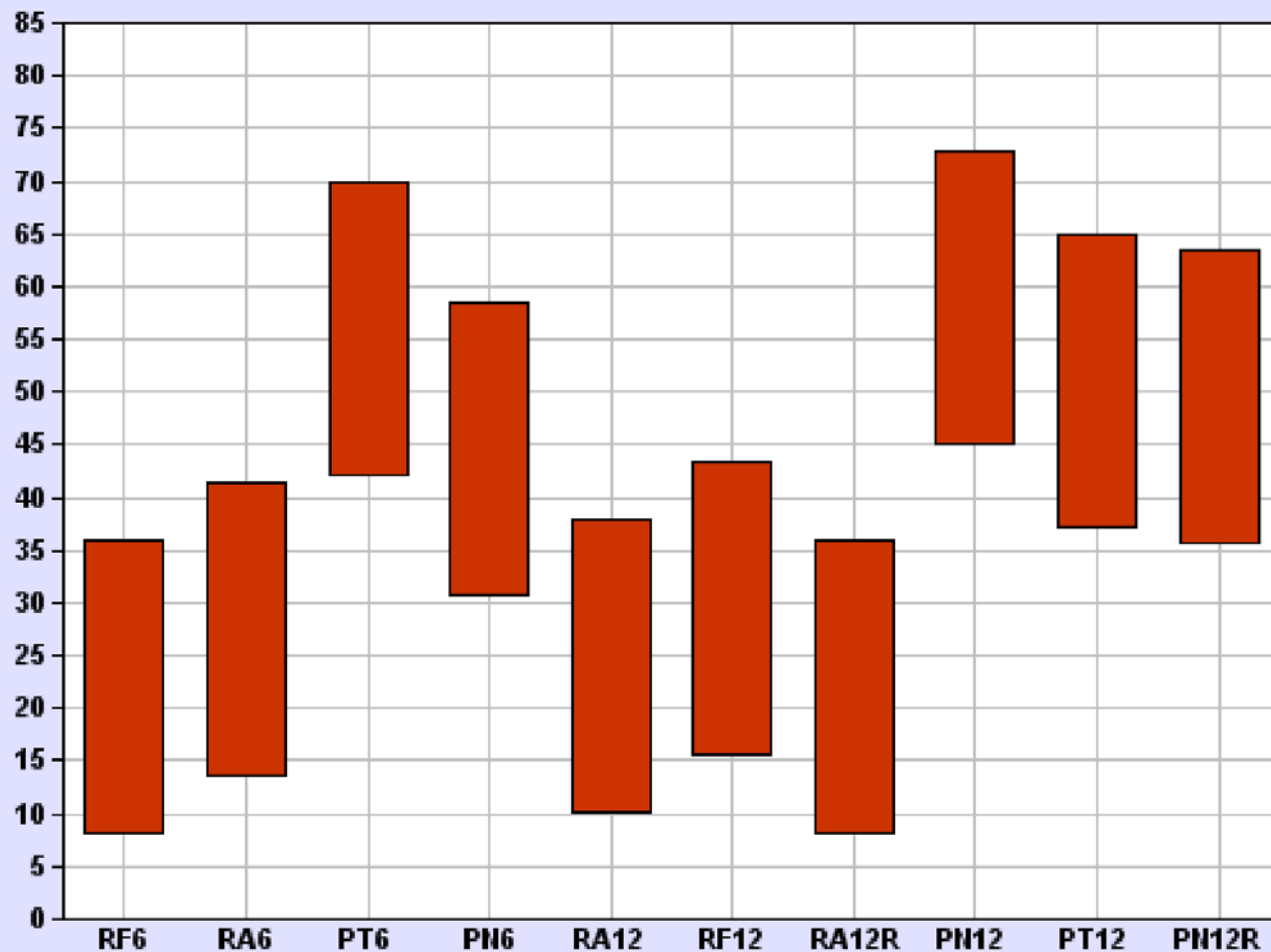
Notas de tostado

Interv da LSD non param TOSTADO - livello 3



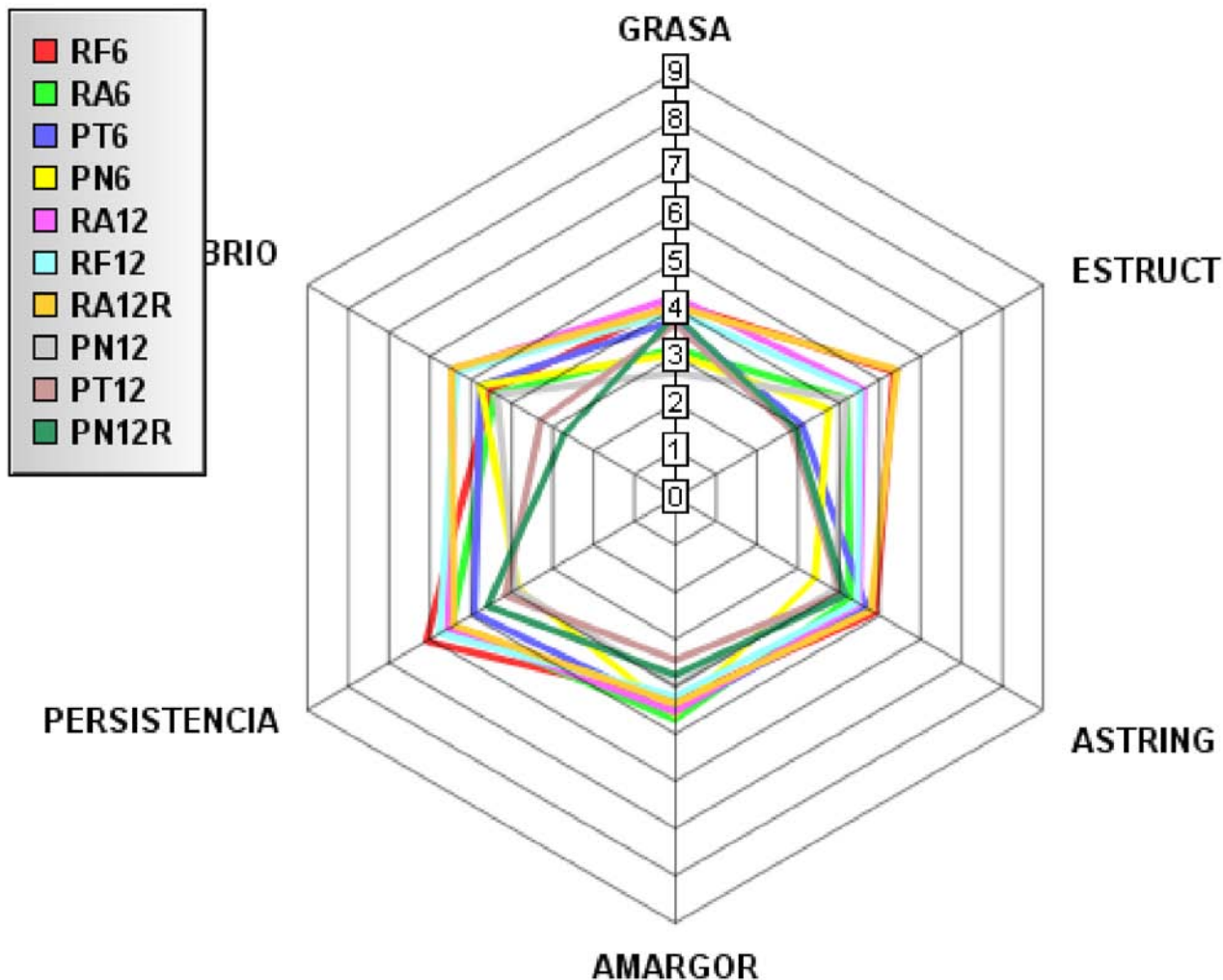
Notas de fenol

Interv da LSD non param BRET - livello 3

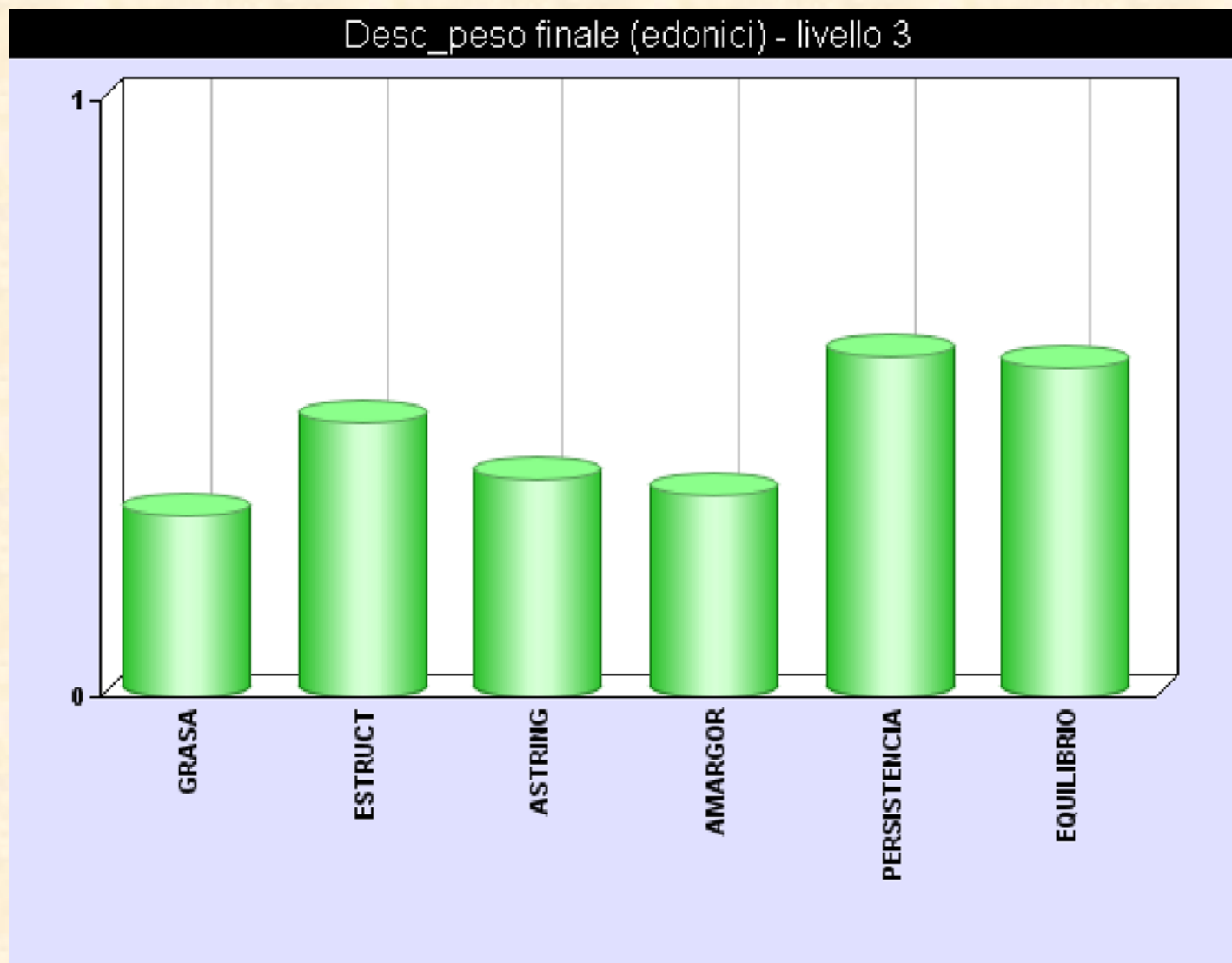


F. GUSTATIVA

PDS_Sintesi in scala (edonici) - livello 3

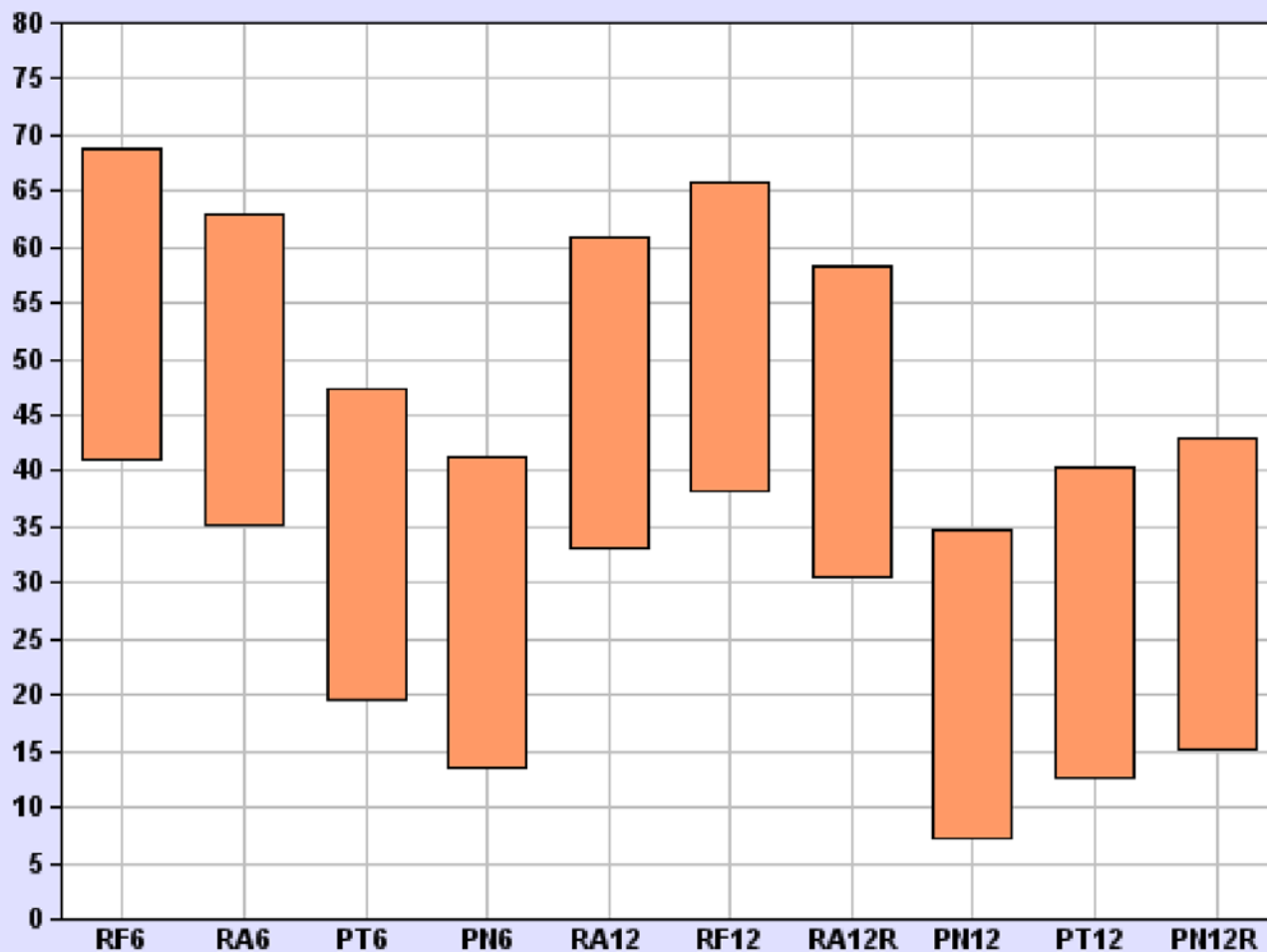


F.G: Peso descriptores



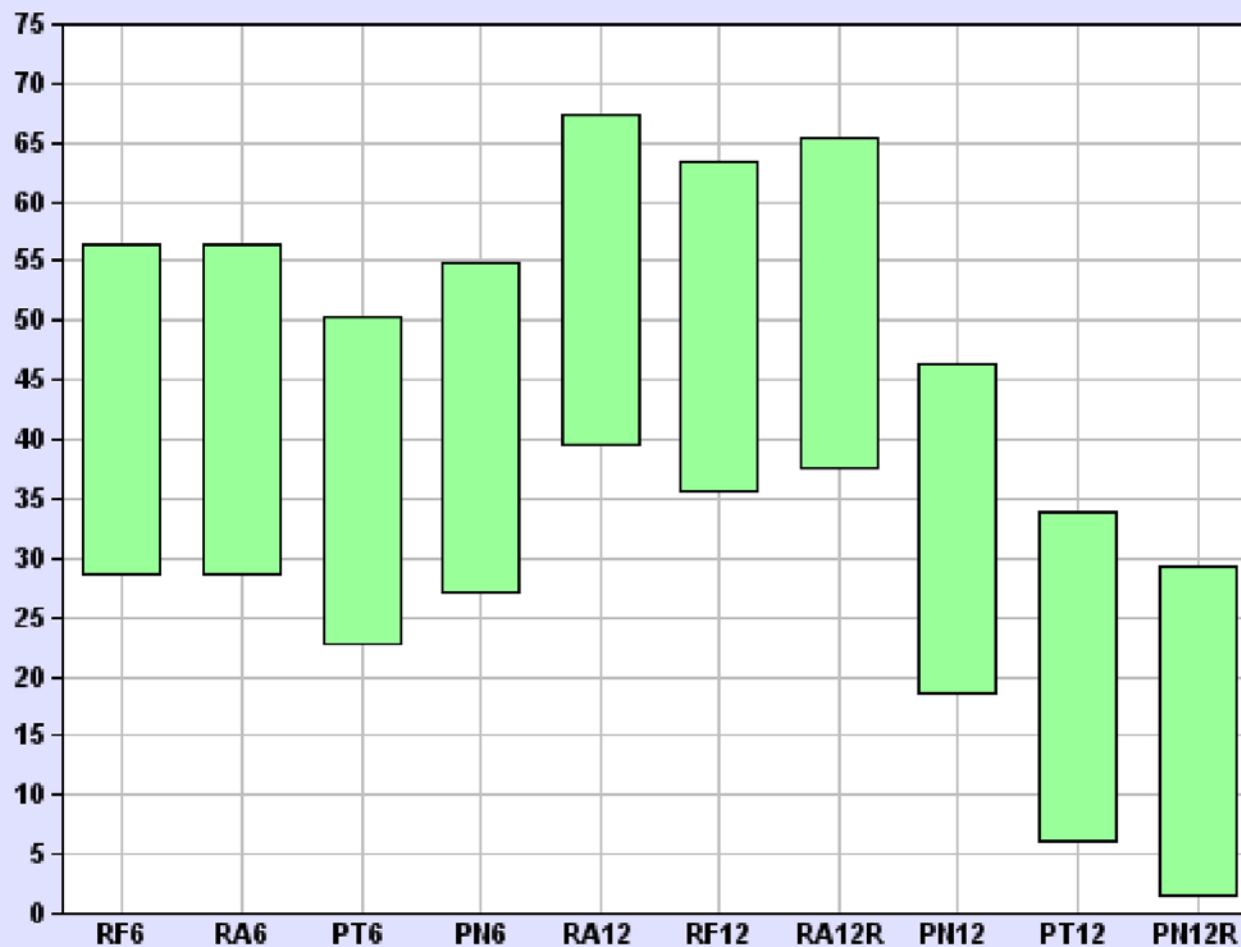
Persistencia

Interv da LSD non param PERSISTENCIA - livello 3



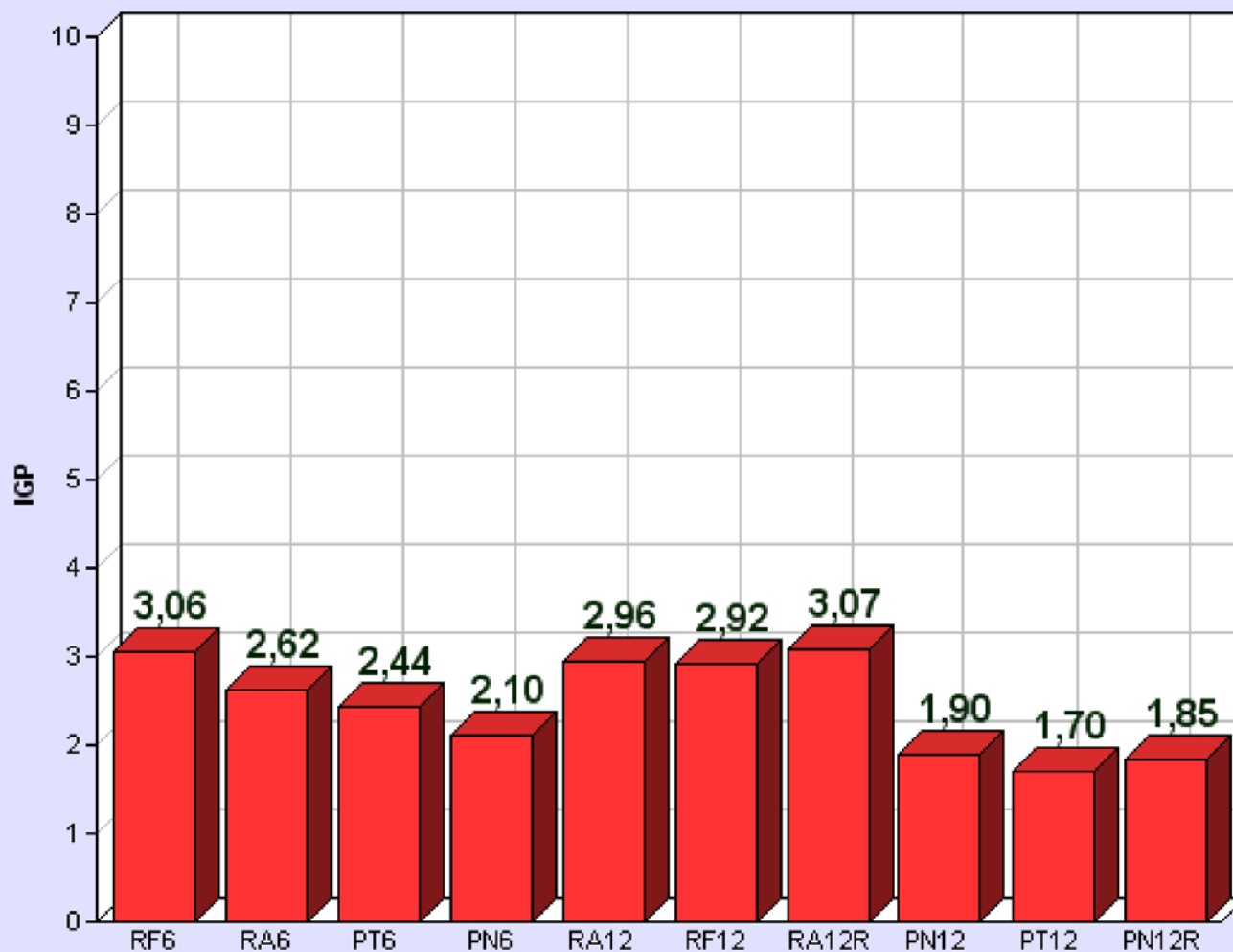
Equilibrio

Interv da LSD non param EQUILIBRIO - livello 3



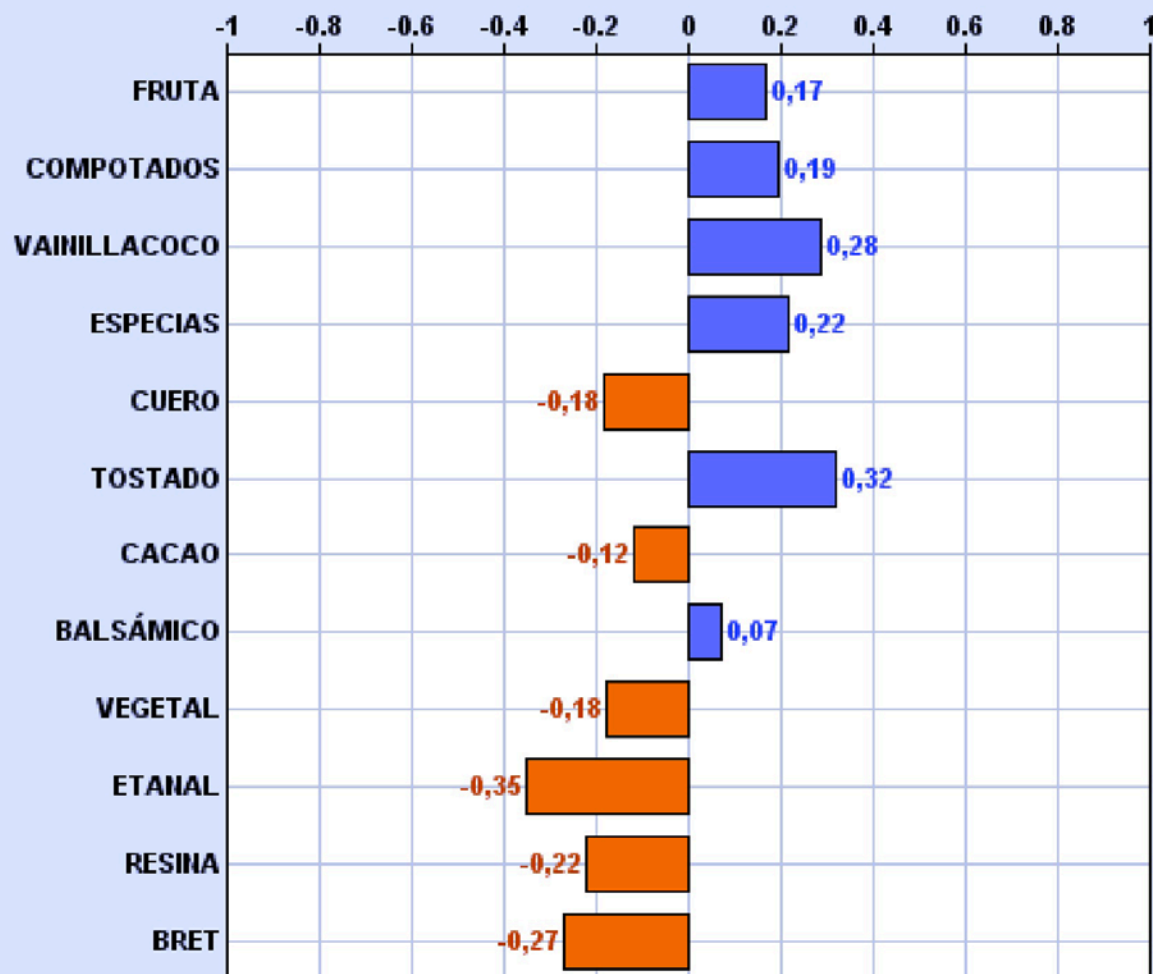
Indice hedónico

Indice edonico - livello 3



Generadores hedónicos

Generatori edonici - livello 3



Agradecimientos: Proyectos de investigación



INIA RTA03-037: Incidencia de las técnicas de elaboración sobre la flora levaduriforme y la composición aromática del vino en cultivares blancos autóctonos de Galicia. *IP: Pilar Blanco.*

INIA VIN03-029: Estudio del potencial enológico y organoléptico de tres cultivares blancos de vid autóctonos de Galicia (Lado, Blanco Lexítimo y Agudelo). *IP: Pilar Blanco.*

Xunta de Galicia PGIDIT03TAL50501PR: Avaliación do impacto dos tratamentos antifúnxicos en variedades brancas galegas sobre a composición do mosto, a cinética fermentativa e o viño. *IP: Ignacio Orriols.*

INIA RM2006-00009-00-00: Identificación y caracterización genética de levaduras de interés enológico aisladas en Galicia. *IP: Pilar Blanco.*

Xunta de Galicia 08TAL002505PR: Utilización de lévedos autóctonos illados na EVEGA para a diferenciación e mellora da calidade dos viños galegos. *IP: Pilar Blanco.*

Agradecimientos: Proyectos de investigación



INIA RTA2006-00138-00-00: Composición química y aspectos tecnológicos que condicionan el perfil sensorial de vinos y aguardientes de Galicia. *IP: Sandra Cortés Diéguez.*

Xunta de Galicia 08TAL001505PR: Estudio da potencialidade do carballo galego para a elaboración de viños tintos de crianza con personalidade propia. Caracterización química e sensorial *IP: Ignacio Orriols.*

INIA RTA2009-00123-C02-01: Aplicación de una columna de relleno en la destilación de aguardiente de orujo y de frutas (kiwi y pera) para la obtención de destilados de alto valor añadido. Empleo de una levadura autóctona en la fermentación de orujo y frutas para la obtención de aguardientes. EVEGA, URV: *IP: Ignacio Orriols Fernández.*

Investigación con empresas

PGIDIT04TAL037E (2004). Elaboración de vino tinto con variedades autóctonas gallegas con diferentes sistemas de vinificación para su posterior crianza en bodega. **(COTO GOMARIZ)**

PGIDIT04TAL009E (2004). Desarrollo y selección de una colección autóctona de micro-organismos de interés enológico (levaduras y bacterias) a partir de material biológico cedido por el I.F.I. **(INNAMES)**

PGIDIT04TAL033E (2004). Estudio de la influencia de prácticas culturales y optimización de diferentes técnicas enológicas en la identificación de uva albariña en la subzona Condado de Tea. **(FILLABOA)**

PGIDIT05TAL005E (2005). Optimización de diferentes sistemas de destilación para obtención de aguardientes de orujo y destilados de frutas autóctonas de calidad. **(AGUARDIENTES DE GALICIA)**

Investigación con empresas

FEADER2007-11 (2007). Elaboración y crianza de vino de DO Monterrei sobre roble gallego. Elaboración de vinos dulces con distintas variedades de DO Monterrei con crianza sobre lías durante 24 meses. **(CRDO MONTERREI).**

FEADER2007-15 (2007). Producción de Levaduras autóctonas gallegas de interés enológico. **(INNAVES).**

FEADER2007-16 (2007). Aprovechamiento y valorización del kiwi destrío mediante la obtención de dos productos de alto valor añadido: aguardente a partir de sus fermentados y mermelada mediante altas presiones hidrostáticas. **(KIWI ESPAÑA).**

FEADER2007-18 (2007). Estudio y experimentación sobre los destilados en alambique tradicional con bagazos y vinos de tintorera. Nuevas formas de destilación. Valorización de los destilados de frutas autóctonas de la zona de Chantada. **(COOPERATIVA ORETA XIDA).**

Investigación con empresas

FEADER2008-6 (2008). Obtención de aguardiente de calidad mediante mejora del proceso fermentativo del orujo. Elaboración de un destilado de uva de Albariño. Aprovechamiento de frutas del Val do Ulla (Pexegos) para elaborar aguardientes (**AGUARDIENTES DE GALICIA**)

FEADER2008-10 (2008). Proyecto piloto para la mejora de la calidad del producto final en bodegas de la DO Rías Baixas mediante la innovación en los procedimientos de gestión. (**CRDO RIAS BAIXAS**)

FEADER2008-20 (2008). Elaboración de vinos tostados y dulces con diferentes variedades de DO Valdeorras. (**CRDO VALDEORRAS**).

FEADER2009-30 (2008). Elaboración de un vino espumoso en la D.O Rías Baixas. (**AS LAXAS**).

Agradecimientos: recursos humanos



•Bolseiros de investigación y otros:

*Andrea Ramilo; Patricia Rejas ; Adriana Suárez ;
Diego Cortiñas; Vanesa Suárez; Olalla López;
Andrea Blanco; Iria Dacosta; Raquel González ;
Rubén Suárez*



•Contratos:

*Pilar Blanco (Investigadora INGACAL)
Esteban Pereira (Contratado INGACAL)
Cristina López (Contratada Medio Rural-Beca FPI-INIA)
JA Domínguez (Personal laboral de Evega)
Andrea Tato (Contratada Tragsa)*



•Proyectos fin de carrera:

•María Vázquez Alén; Xandra Estévez Meléndez

•Personal de EVEGA:

- Sección Enología EVEGA (*Alfonso Losada y personal colaborador*)
- Sección Viticultura EVEGA (*Francisco Rego y personal colaborador*)
- Sección Laboratorio Análisis (*Juan Luis Casas, Daniel Fornos y personal colaborador*)
- Dirección de EVEGA (*Dr. Ignacio Orriols*)



*Estación de Viticultura y Enología
de Galicia. Ponte San Clodio s/n.*

32427 LEIRO (Ourense)

Teléfono: 988/488033-488044;

Email: evega@cesga.es