



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural



**INCAVI**  
Institut Català de la Vinya i el Vi

# Metodología y referencias para evaluar sensorialmente la acidez percibida en los vinos catalanes

**Anna Gomis i Bellmunt /**

Investigadora INCAVI i Responsable Anàlisi Sensorial

[anna.gomis@gencat.cat](mailto:anna.gomis@gencat.cat)

---

CONGRÉS INTERNACIONAL ACE DE L'ENOLOGIA I EL CAVA 2023

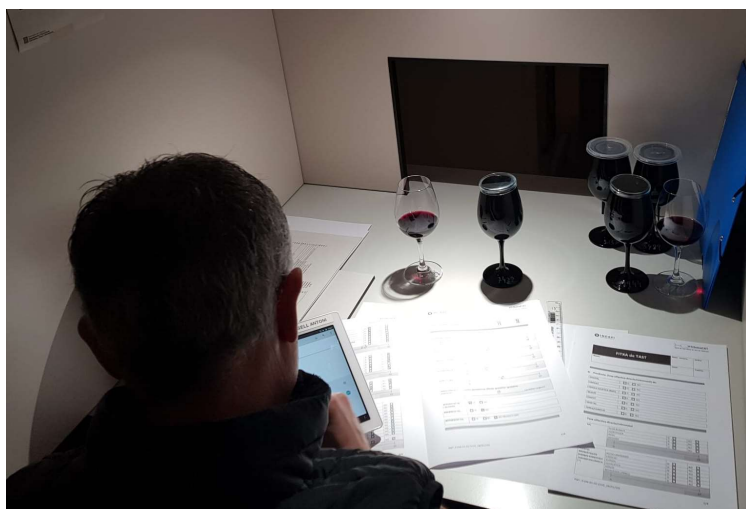
17 de novembre de 2023

## Análisis sensorial

### Definición (G-ENAC-02, Rev. 2, 2018) :

El análisis sensorial es una **disciplina científica** utilizada para provocar, medir\*, analizar e interpretar reacciones a características de los alimentos y otros materiales tal como son percibidas por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído.

\*abarca tanto métodos cualitativos como cuantitativos



- Personal laboratorio sensorial y Catadores
- Instalaciones y condiciones ambientales controladas
- Métodos de ensayo **VALIDADOS**
- Incertidumbre de medida
- Equipos (copas homologadas, termómetros calibrados)
- **Materiales de referencia**
- Manejo y preparación de muestras
- **CONTROL DE CALIDAD** (Control de calidad interno  
Control de calidad externo (ensayos de aptitud))



t inicial  
(2016)

Selección  
catadores

- 30 catadores expertos
- 12 mujeres y 18 hombres
- De entre 35 y 55 años

Desarrollo de  
referencias

t  
(2019)

ACREDITACIÓN  
**UNE/ISO 17025**

Entrenamiento  
continuo

- Repetibilidad
- Reproducibilidad
- Capacidad discriminante
- Consistencia y sesgo

Control de  
catadores

PRODUCTO/MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
Vino (continuación)	<p><b>Análisis sensorial descriptivo</b> (continuación)</p> <p><b>Fase Gustativa</b> (escala continua de 10 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dato</li> <li>• <b>Acidez</b></li> <li>• Sensación salina</li> <li>• Astringencia</li> <li>• Estructura</li> <li>• Persistencia olfato-gustativa y gustativa</li> </ul> <p>(identificación: presencia/ausencia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración del alcohol</li> <li>• Presencia CO2</li> <li>• Integración de CO2</li> </ul> <p><b>Fase Olfativa y olfato-gustativa</b> (escala continua de 10 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Floral</li> <li>• Plantas aromáticas/hierbas forestales/aromas balsámicos</li> <li>• Afrutado</li> <li>• Aromas de envejecimiento</li> <li>• Lácticos y post- fermentativos</li> <li>• Fruta procesada, madura, pasificada y miel</li> </ul> <p>(identificación: presencia/ausencia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volátil</li> <li>• Anisoles</li> <li>• Fenoles volátiles</li> <li>• Reducido</li> <li>• Oxidado</li> <li>• Vegetal</li> <li>• Mohoso/terroso</li> <li>• Flor blanca</li> <li>• Flor dulce</li> <li>• Rosa</li> <li>• Jazmín</li> <li>• Notas anisadas</li> <li>• Especiado</li> <li>• Lavanda</li> <li>• Eucaliptus</li> <li>• Menta</li> <li>• Raíz de regaliz</li> <li>• Fruta roja</li> <li>• Fresa/Fresón</li> <li>• Cereza madura</li> <li>• Frutas del bosque/ fruta negra</li> <li>• Fruta blanca</li> <li>• Fruta ácida/citricos/limón</li> <li>• Melocotón</li> <li>• Vainilla</li> <li>• Madera/toques de barrica</li> <li>• Ahumado/empireumático/tostado</li> <li>• Aldehidos/etanal</li> <li>• Regaliz (pegadulce)</li> <li>• Frutos secos/frutos secos tostados</li> <li>• Avellana</li> <li>• Repostería/pastelería</li> <li>• Notas de pan</li> <li>• Lácticos</li> <li>• Lías (Crianza sobre lías)</li> <li>• Mermelada/confitura</li> <li>• Arrope</li> <li>• Almibar</li> <li>• Membrillo</li> <li>• Higo</li> <li>• Uva pasa</li> <li>• Orejón /albaricoque seco</li> <li>• Dátil</li> <li>• Piel de naranja</li> <li>• Melón maduro</li> <li>• Uva</li> <li>• Meloso/sedoso/miel</li> <li>• Mineral</li> </ul>	<p>PNT-P104 Rev. 5</p> <p>Método interno</p>

15 parámetros valorados cuantitativamente  
(escala de intensidad 0-10)

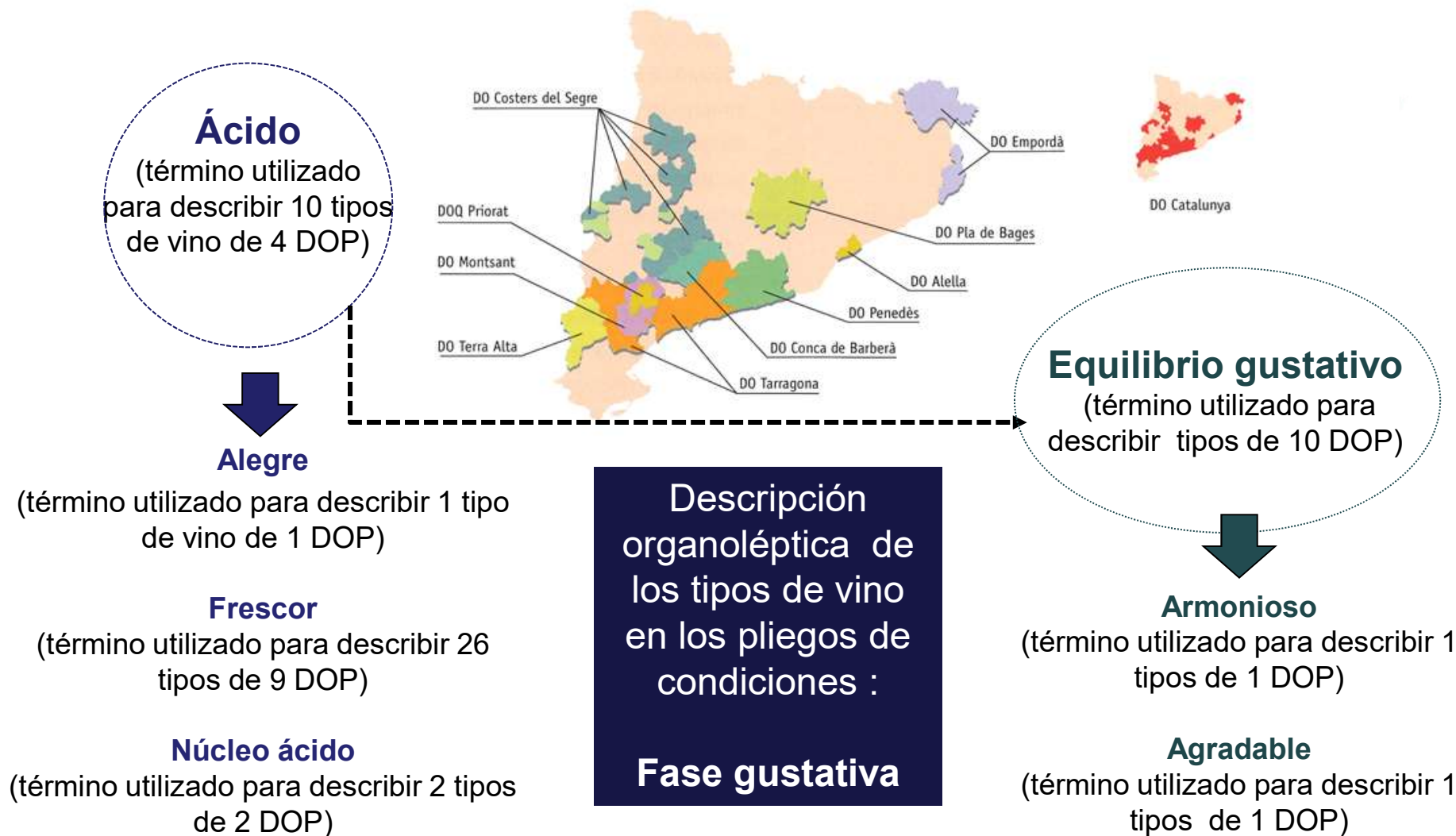
59 parámetros valorados cualitativamente  
(% probabilidad de presencia)

Análisis sensorial descriptivo

PRODUCTO/MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
Vino	<p>Análisis sensorial descriptivo</p> <p><b>Fase Visual</b> (escala continua de 10 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpidez</li> </ul> <p>(escala continua 10X10 puntos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de color</li> <li>• Tonalidad</li> </ul> <p>(identificación: presencia/ausencia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de CO2</li> <li>• Burbuja pequeña</li> <li>• Presencia espuma</li> <li>• Presencia cordón</li> <li>• Desprendimiento continuo</li> <li>• Persistencia formación de burbujas (medición en tiempo)</li> </ul>	<p>PNT-P104 Rev. 5</p> <p>Método interno</p>



## Acidez en los vinos catalanes (DOP)





**Acidez (Sourness):** Sabor básico producidas como respuesta a componentes químicos como ácido tartárico, ácido málico, ácido cítrico o ácido láctico diluidos en soluciones acuosas o hidroalcohólicas.



**pH**  
concentración de iones hidrógeno que provienen de la disociación de los ácidos presentes



**Acidez total**  
(expresada en tartárico, ATT) conjunto de todos los ácidos presentes → tablas de equivalencias (exp, en otros ácidos)



**Acidez volátil**  
ácidos más volátiles (acético, propiónico, butírico y sulfuroso)

*Tanto el pH como el porcentaje de acidez titulable parecen ser importantes para determinar la respuesta sensorial a la acidez. M. A. Amerine, E. B. Roessler, C. S. Ough (1965) Acids and the Acid Taste. I. The Effect of pH and Titratable Acidity. Am J Enol Vitic. 16:29-37*

**Equilibrio gustativo:** Ausencia de aristas gustativas. Se determina a posteriori por el jefe de panel:

$$EG = \frac{I_{\text{dulzor}} - (I_{\text{astringencia}} + I_{\text{acidez}})}{2}$$

El resultado se interpreta como:

- 1 ≤ valor ≤ 1 : **Muy equilibrado**
- 2 ≤ valor ≤ 2 : **Equilibrio medio**
- 4 ≤ valor ≤ 4 : **Poco equilibrado**

$$EQ = f(\text{Dulzor, acidez y astringencia})$$

(Flanzi 2000, Charters y Pettigrew 2007, Hidalgo, 2011)

Reference standards are the best way to make the scores given by a panel objective and comparable (Rainey, 1986)

*Rainey B.A. (1986). Importance of reference standards in training panelists. J. Sensory Stud. 1, 149-154.*

- 1) Identificación los compuestos → **acidez** + rango de concentraciones habituales percibidas en vino

(Hidalgo 2011, OIV 2016, Jackson 2017, Laguna et al. 2017, base datos INCAVI).



ATT= 3.0 - 8.0 g/L, exp. en ácido tartarico

- 2) Valoración simultanea → posibles matrices: **acuosa (aq)** / **hidroalcohólica (HA)**

- 3) Evaluación de los compuestos y matrices en cuanto:

- **intensidad**



*escala lineal semiestructurada de 15 cm*  
→ 0 (indetectable) - 10 cm (máximo que se puede encontrar en un vino), > 10 excesivo

- **idoneidad** (similitud con la percepción de los estímulos esperados en una muestra real).



*escala lineal semiestructurada de 10 cm*  
→ 0 (nada apta) - 10 (totalmente apta).  
Comparación con vino comercial blanco y tinto  
(Don Simón, J. Garcia Carrión, Murcia, Spain)

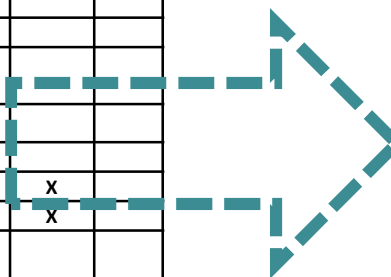
- 4) Tratamiento estadístico de datos → ANOVA (concentraciones y catadores factores fijos).  
+ Test de Tukey's (HSD) (existencia de diferencias estadísticas entre los datos de concentración ( $p < 0,05$ )).

- 5) **Presentación y discusión** de resultados: sesiones **abiertas** conducidas por el panel leader



	DOP Alella	DOP Catalunya	DOP Conca de Barberà	DOP Costers del Segre	DOP Empordà	DOP Montsant	DOP Penedès	DOP Pla de Bages	DOPQ Priorat	DOP Tarragona	DOP Terra Alta
Genèric/afecta a tots	X			X				X			X
Vi blanc	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Vi blanc jove		X	X					X			
Vi blanc criança		X	X								
Vi blanc fermentat en barrica sobre mares					X						
Vi blanc criat en barrica					X				X		
Vi rosat	X	X	X					X	X	X	
Vi rosat jove		X	X								
Vi rosat crança		X	X								
Vi rosat fermentat en barrica											
Vi rosat criat en barrica											
Vi negre	X	X							X		
Vi negre jove		X								X	
Vi negre criança		X	X							X	
Vi negre fermentat en barrica											
Vi negre criat en barrica									X		
Vi espumós de qualitat	X		X	X	X		X	X		X	
Vi d'agulla	X	X	X	X	X		X	X		X	
Vi de licor	X	X	X	X			X				
Vi dolç natural						X		X			
Vi de licor dolç								X			
Vi ranci			X			X		X	X	X	X
Mistela								X		X	
Vi mistela blanca (de l'Empordà)					X	X			X		
Vi mistela negra (de l'Empordà)					X	X			X		
Vi garnatxa (de l'Empordà)					X	X				X	
Vi Moscatell de l'empordà					X					X	
Vi dolç					X						
vi de raïm sobremadurat					X		X				
Vimblanc						X				X	
Dolç de fred							X				
Vi de finca									X		

**11 DOP**  
**37 Tipos de vino**  
→ **114 combinaciones**

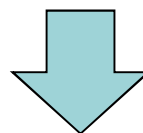


- Matriz Universal
- Repetible
- Homogènia
- Evitar interaccions con otros componentes del vino (Pangborn 1959, Pangborn et al. 1964)



## Diseño experimental : fase 1 → elección de la matriz

	Concentración (g/l)	Matriz
Ácido L(+) <b>Tartárico</b> , 99.5% (Panreac- AppliChem, Spain)	4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0	aq/HA
Ácido <b>Cítrico</b> , 99.5% (Agrovin, Spain)	4.8, 6.0, 7.2, 8.4, 9.6	aq/HA
Ácido DL- <b>Málico</b> , 99% (Panreac-AppliChem, Spain)	4.4, 5.4, 6.5, 7.6, 8.7	aq/HA



### Acuosa (aq):

Agua mineral, pH=7.74

*Font del Pla Nova* (Santes Creus, Spain)

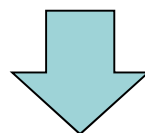
### Hidroalcohólica (HA):

12%v/v, etanol 96.42%v/v

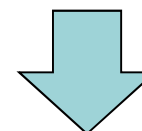
Alcoholes Monplet SA, (Barcelona, Spain)



30 catadores



Presentación  
monádica

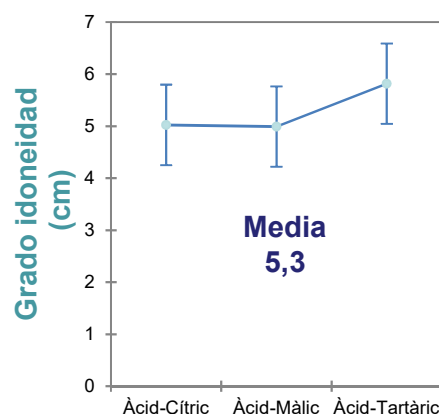
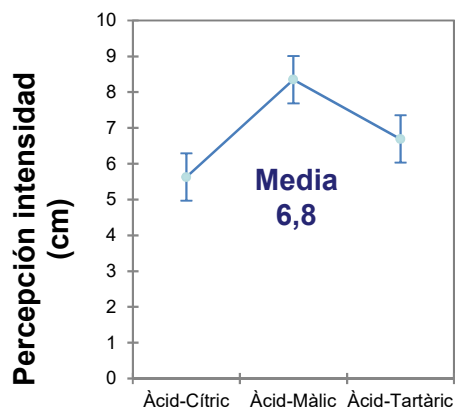


Orden equilibrado  
(Williams)

# Resultados

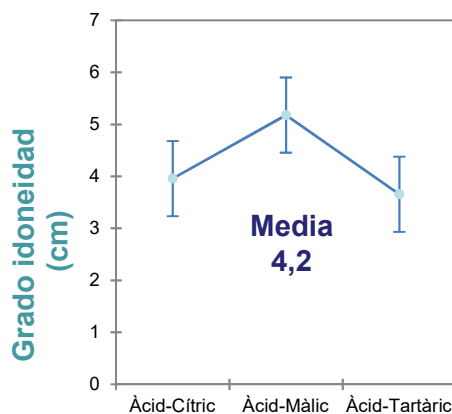
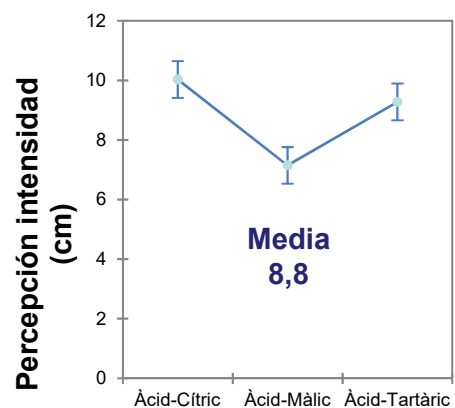
Diferencias significativas en ambos casos  
 ( $p < 0.0001$ ): ALCOHÓLICA

**Matriz Hidroalcohólica**



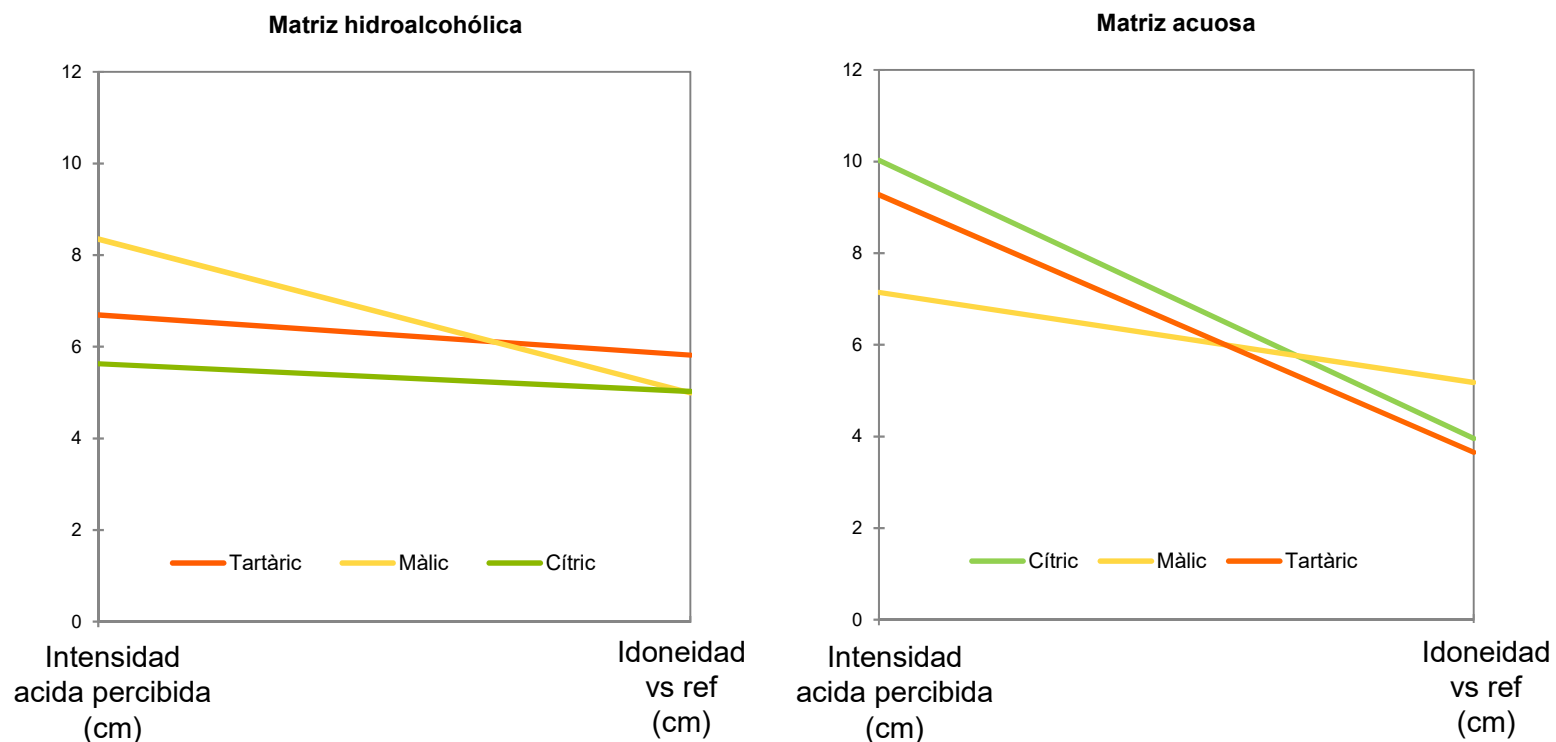
Categoría	Medias LS	Grupos
Tartàric	5,817 cm	A
Cítric	5,024 cm	A
Màlic0	4,992 cm	A

**Matriz acuosa**



Categoría	Medias LS	Grupos
Màlic	5,178 cm	A
Cítric	3,957 cm	A B
Tartàric	3,653 cm	B

## Resumen de comportamiento



**Nota:** Para elaborar las referencias de parámetros de la fase gustativa se consideró una matriz de vino sintético (SW) con una acidez total expresada en ácido tartárico de  $4 \pm 0.5$  g/l



## Diseño experimental: fase 2 → elección de compuesto / puntos escala

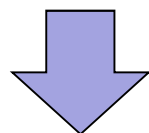
Compuesto	Concentración (g/l)	Matriz
Mezcla ácido <b>láctico</b> y <b>málico</b> : <i>MixAcid LM (AEB Group, Spain)</i>	3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0	HA
Mezcla ácido <b>tartárico</b> y <b>láctico</b> : <i>MixAcid TL (AEB Group, Spain)</i>	3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0	HA
Mezcla ácido <b>tartárico</b> y <b>málico</b> : <i>MixAcid TM (AEB Group, Spain)</i>	3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0	HA
Mezcla á. <b>tartárico</b> , <b>málico</b> y <b>láctico</b> : <i>MixAcid TLM (AEB Group, Spain)</i>	3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0	HA

TL	34% T	26% M	
LM	26% L	36% M	
TLM	18% T	12% L	14% M

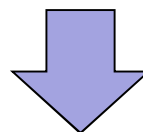
### Hidroalcohólica (HA):

12%v/v, etanol 96.42%v/v

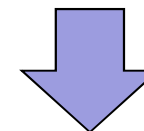
Alcoholes Monplet SA, (Barcelona, Spain)



30 catadores



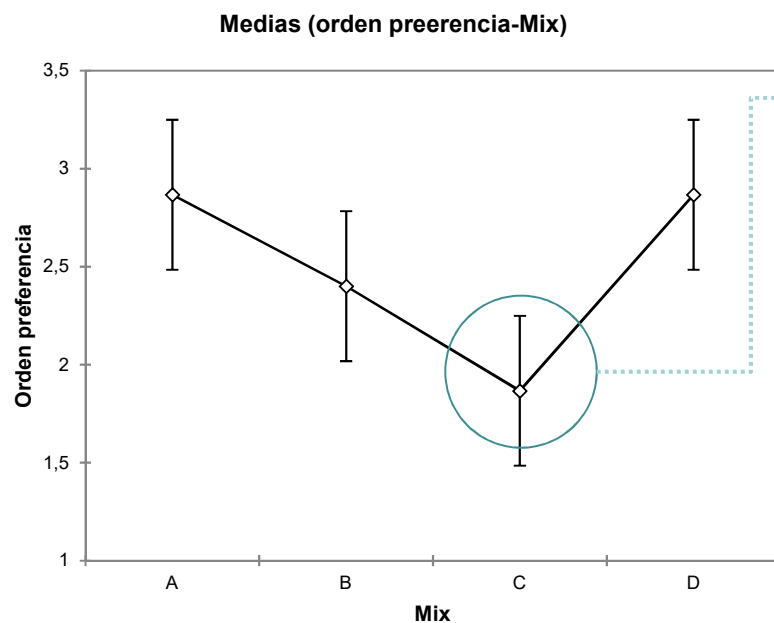
Presentación  
monádica



Orden equilibrado  
(Williams)

## Resultados: elección del compuesto

Preferència: 1-3



A) Mezcla ácido **láctico** y **málico**

B) Mezcla ácido **tartárico** y **málico**

C) Mezcla á. **tartárico**, **málico** y **láctico**

D) Mezcla ácido **tartárico** y **láctico**

mezcla comercial para ATT conocida,  
solución tamponada, pH 4

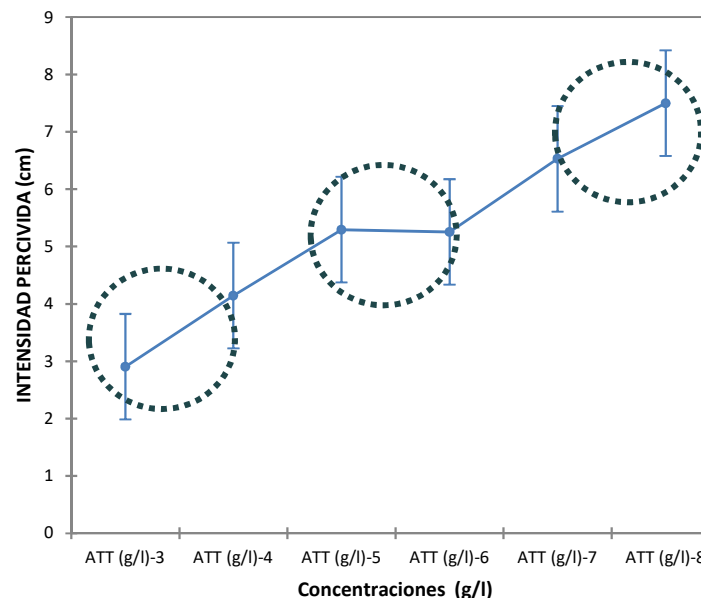
((((Se realizaron diferentes pruebas para ajustar a un pH adecuado, ya que estábamos 2,7-2,9))))

## Resultados: puntos escala

### Regresión de la variable INTENSITAT (cm):

- 1) Diferencias significativas ( $p < 0,0001$ )
- 2) los catadores relacionan bien la intensidad percibida con la concentración presentada

Concen (g/l)	Medias LS	Grupos			
8	7,500	A			
7	6,530	A	B		
5	5,295		B	C	
6	5,255		B	C	
4	4,145			C	D
3	2,905				D



### Regresión de la variable idoneidad (cm): → 0 (no idóneo)- 10 (muy idóneo)

- 3) En todos los casos el grado de idoneidad esta por encima de 6

Concen (g/l)	Medias LS	Grupos
6	7,256	A
5	6,928	A
4	6,678	A
8	6,550	A
7	6,450	A
3	6,417	A

- 4) Matriz de correlaciones (Pearson):

Variables	Conc (g/l)	Acidez	
		perc.(cm)	Idoneidad (cm)
Concentración (g/l)	1	<b>0,501</b>	<b>0,008</b>
Acidez percivid (cm)	<b>0,501</b>	1	0,167
Idoneidad (cm)	0,008	0,167	1

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación  $\alpha=0,05$

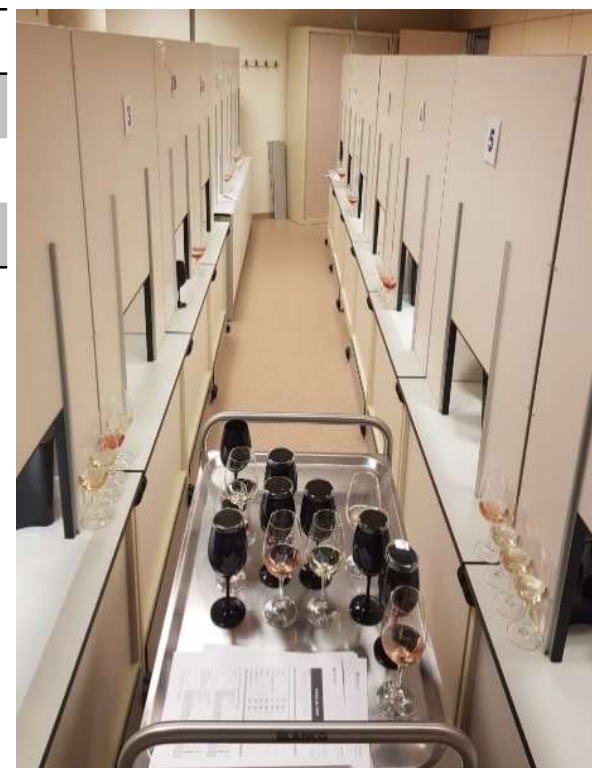
## Resultados: escala de acidez

Concentración	Punto escala
3 g/l TML/matriz HA*	3
5 g/l TML/matriz HA*	5
8 g/l TML/matriz HA**	8

\*: Tamponada con 1.7g/L Potassium hydrogen tartrate extra pure (Scharlau, Sentmenat, Spain).

\*\* : Tamponada con 4 g/L Potassium hydrogen tartrate extra pure (Scharlau, Sentmenat, Spain).

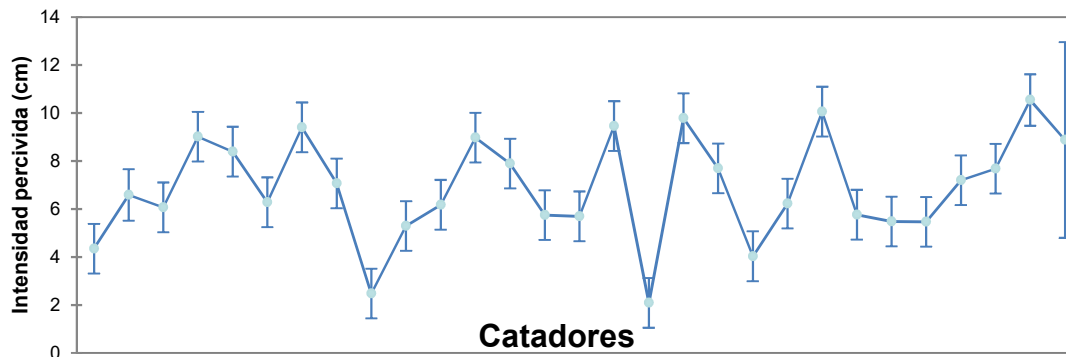
**HA**= hydroalcoholic dissolution 12%v/v by ethanol 96.42%v/v by Alcoholes Monplet SA



Gomis-Bellmunt, A., Claret, A., Puig-Pujol, A., Pérez-Elortondo, F. J., & Guerrero, L. (2022). Development of a Descriptive Profile and References for the Assessment of Taste and Mouthfeel Descriptors of Protected Designation of Origin Wines. *Foods*, 11(19), 2970.

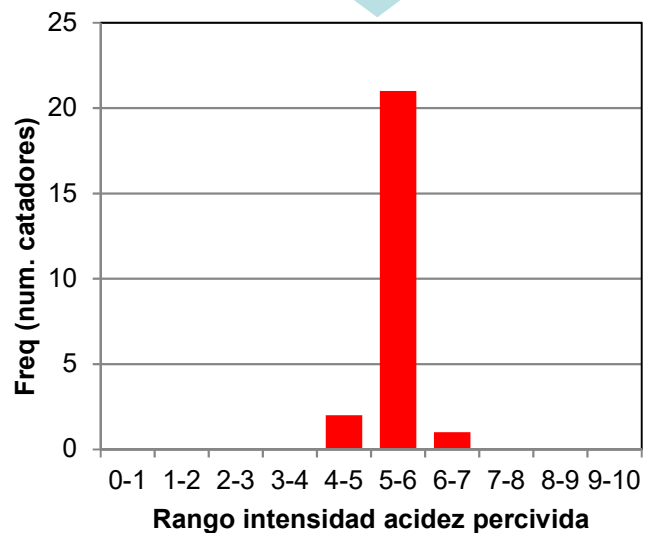
# Importancia del entrenamiento

**t inicial**  
(2016)



Dispersión de puntuaciones

**t final**  
(2023)

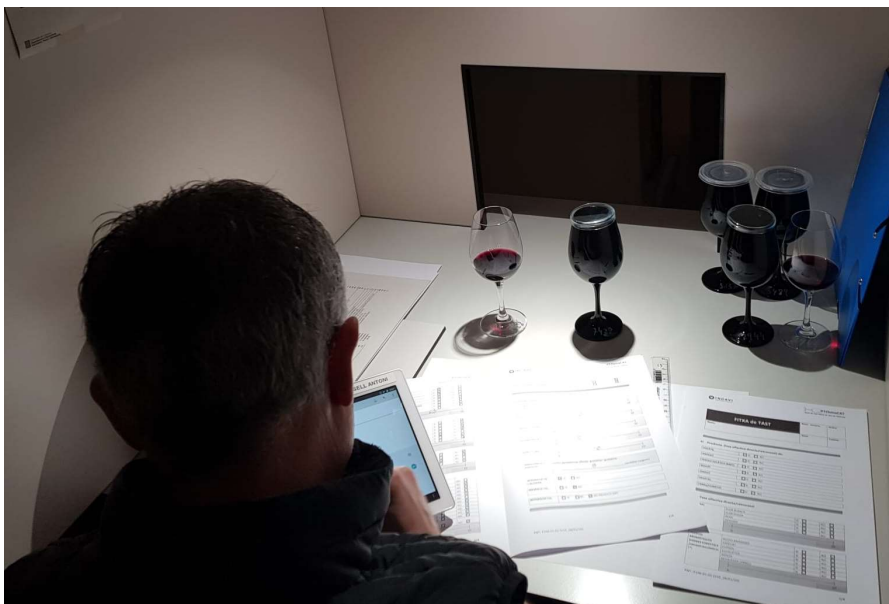






## Metodologia de cata

- Cabina de cata homologada con iluminación controlada
- Temperatura de sala y muestras controlada
- Sesiones sin información del producto a valorar
- Copa negra fase olfativa y gustativa
- Evaluación de color al final con copa transparente
- Sesiones con 8 catadores calificados
- 12 muestras por sesión (incluyendo muestras control)



Panel de Tapa Oficial de V.

CRITERIS	SI	NO
MINERALS / NOTES MINERALS FRESQUES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CÀLID (Alcohol)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CRITERIS	0	10
c) Fase gustativa		
DOLÇOR	15	5
ACIDESA		
SENSACIÓ SALINA	13	25
		55

1) **Proyecto MINORVIN:** Valorización de variedades minoritarias de vid por su potencial de diversificación vitivinícola y para minimizar los efectos del cambio climático en la calidad del vino

- 51 variedades de vid autóctonas minoritarias (b,r,t)
- 12 regiones españolas
- 16 centros de investigación
- 21 bodegas en 14 D.O.P.

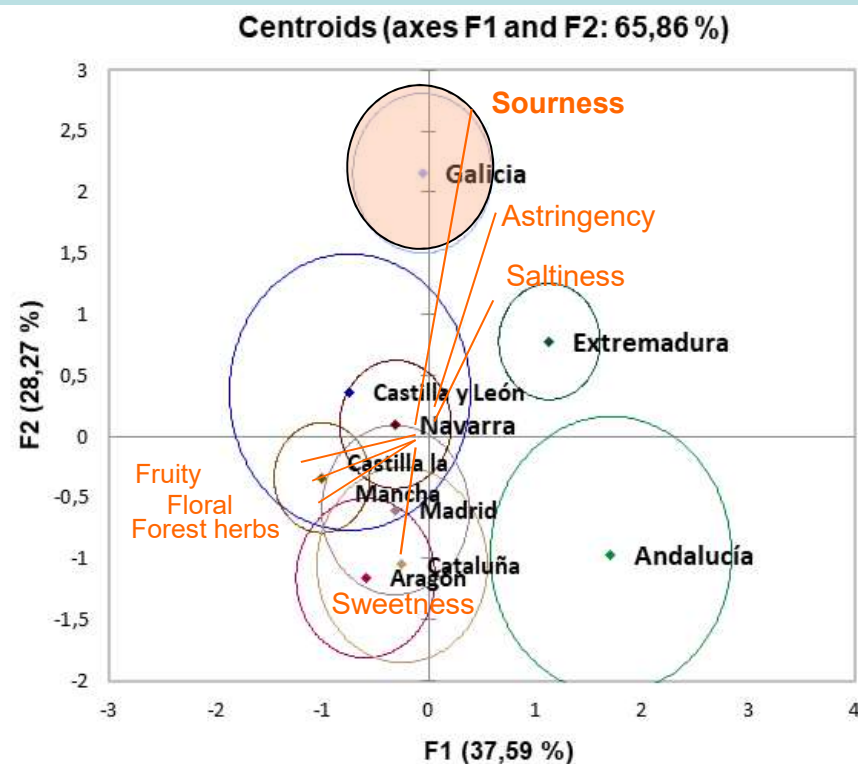
- 3 vendimias (2019, 2020, 2021)
- 205 vinos analizados



Uno de los resultados: vinos variedades blancas de Galicia:

→ ANOVA: significativamente diferentes ( $p=0,0418$ ) en función de la acidez

→ AD: figura

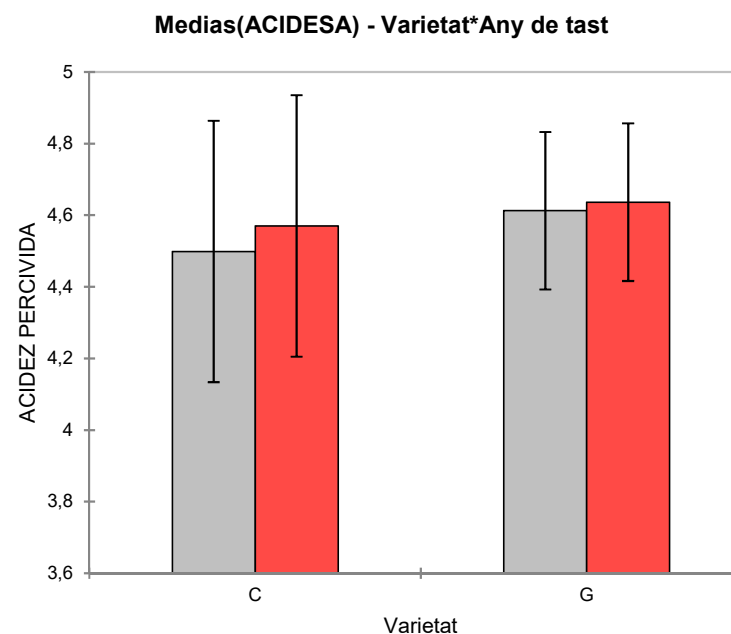
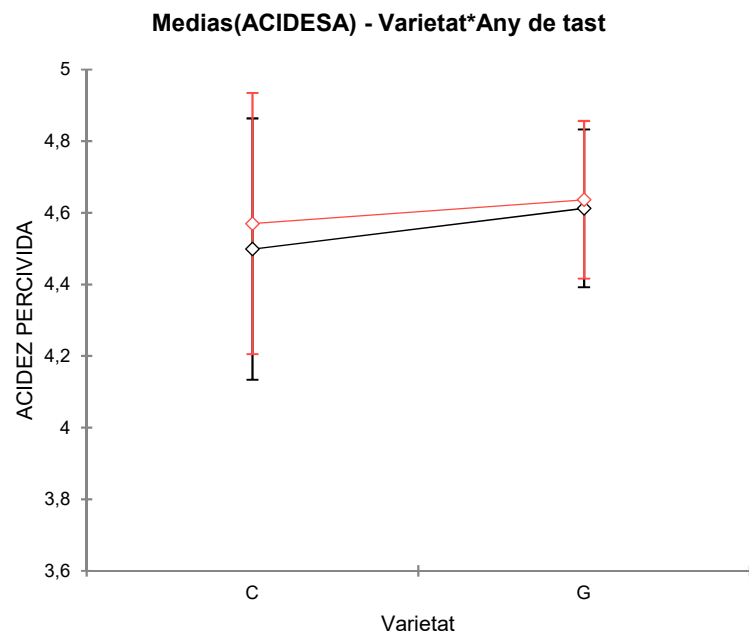


## 2) Estudios de comportamiento de vinos varietales/ vendimias

145 muestras analizadas

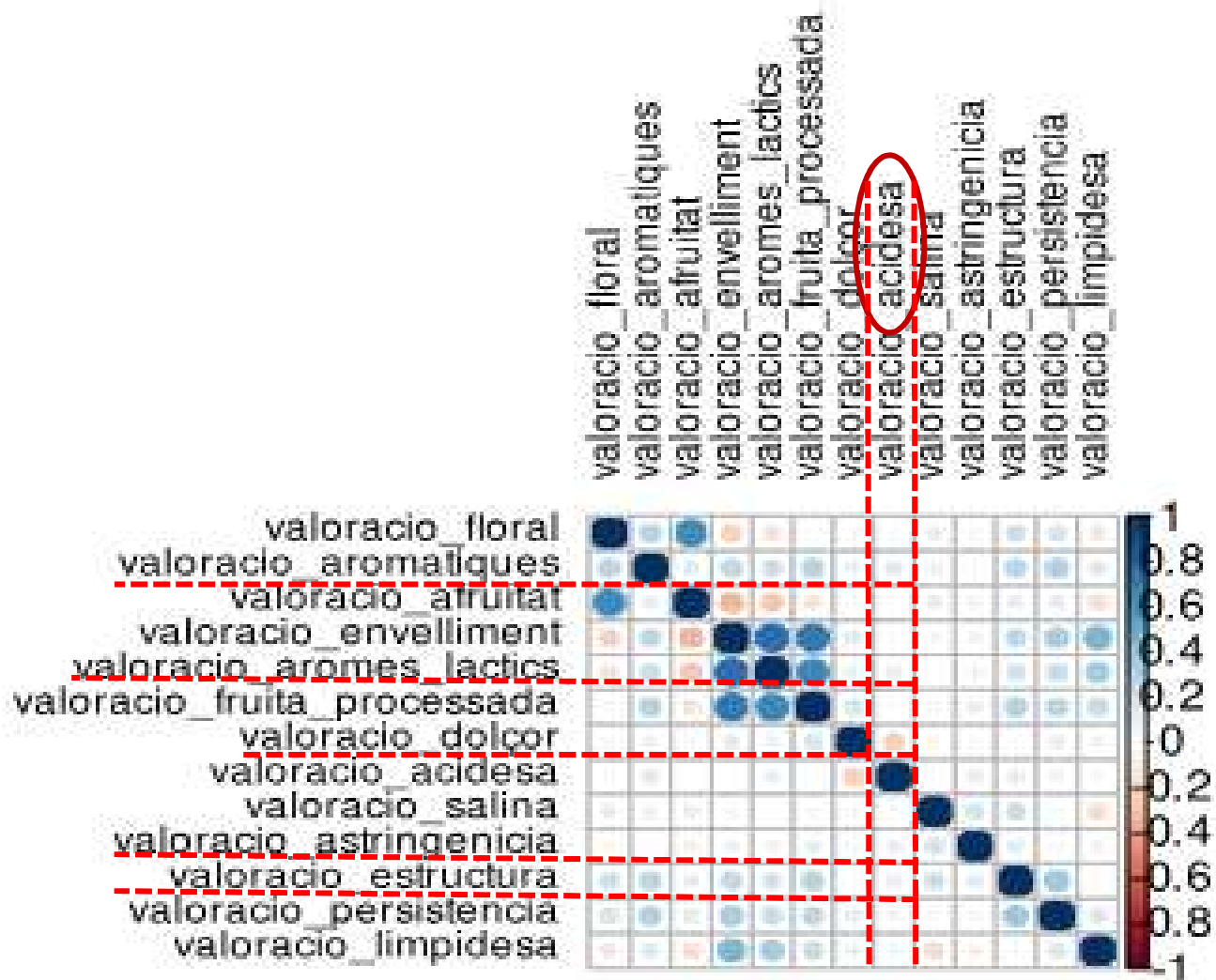
Vendimia 2021

Vendimia 2022



## 3) Estudio de vinos espumosos de diferentes tipos

65 muestras analizadas









Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



**INCAVI**  
Institut Català de la Vinya i el Vi

