

**Resonancia Magnética Nuclear del vino: Certificación de origen y variedad en los canales de distribución. Protección del consumidor frente a fraudes y al sector frente a sabotajes.**

- Elena Meléndez Álvarez
- Eva López Rituerto



## EN LA ACTUALIDAD

**CONSEJERÍA DE  
AGRICULTURA,  
GANADERÍA, MUNDO  
RURAL, TERRITORIO Y  
POBLACIÓN**

**DIRECCIÓN GENERAL  
DE AGRICULTURA Y  
GANADERÍA**

**SERVICIO DE  
INVESTIGACIÓN  
AGRARIA Y SANIDAD  
VEGETAL**

**ESTACIÓN  
ENOLÓGICA DE HARO.**



**Instituto de  
Ciencias de la  
Vid y del Vino**



EN LA ACTUALIDAD

OFICIAL

ROLES

ACREDITACIÓN

SECTOR



FORMACIÓN

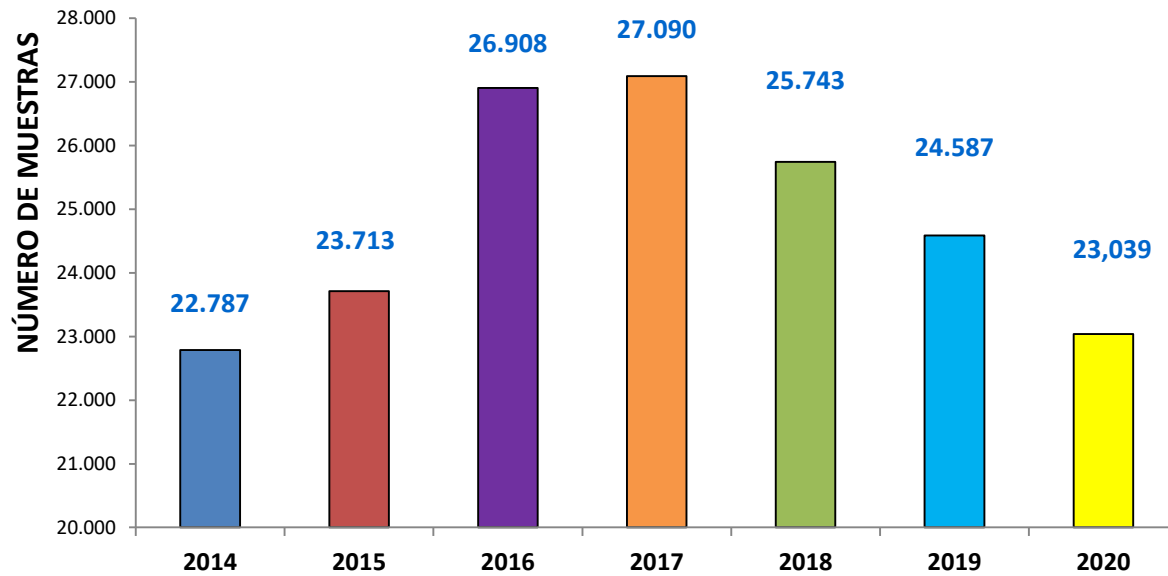
CONSEJOS  
REGULADORES

[estaenol@larioja.org](mailto:estaenol@larioja.org)

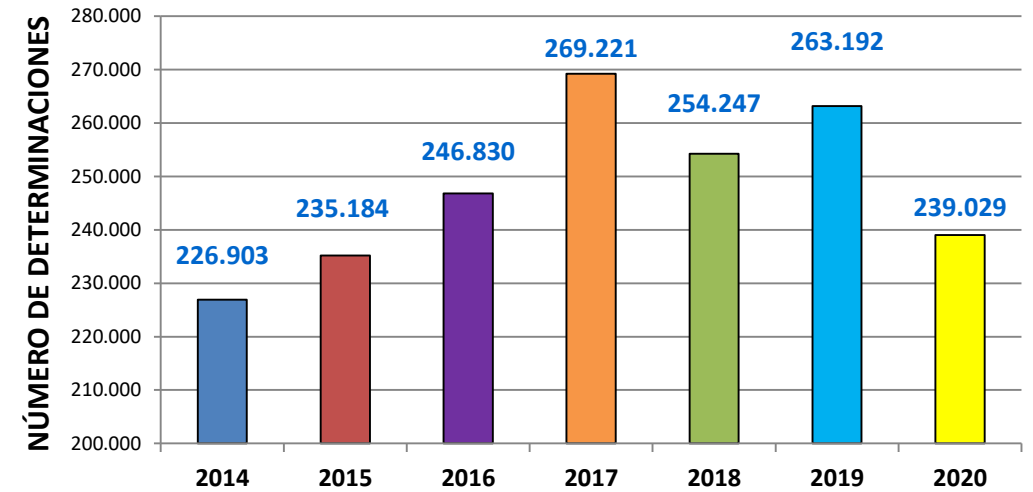
INVESTIGACIÓN



### MUESTRAS POR AÑO



### DETERMINACIONES POR AÑO

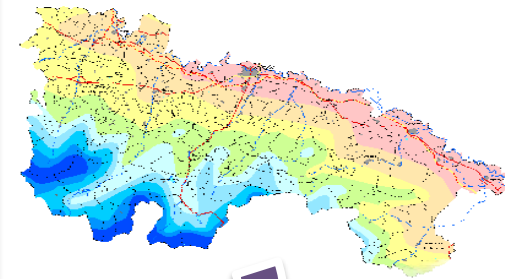
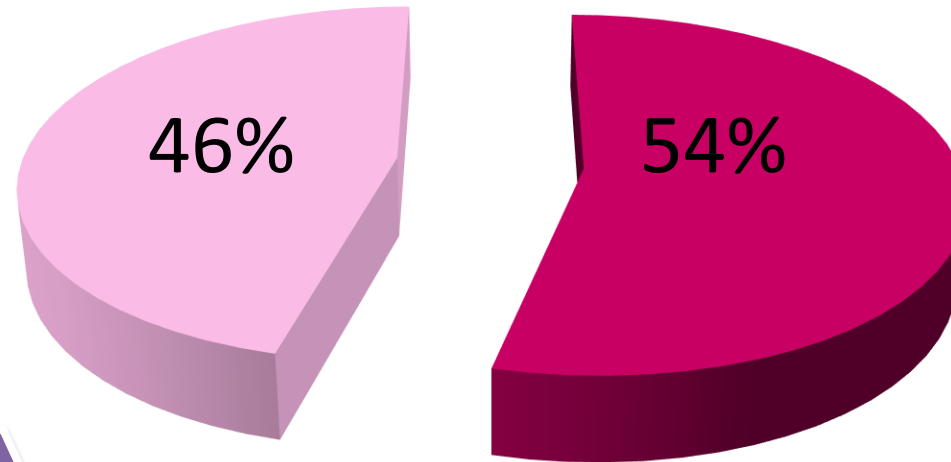






## % Clientes 2020

OTRAS PROVINCIAS RIOJA



**CORCHO, MADERA, VIRUTAS**

**BEBIDAS AROMATIZADAS**

**BEBIDAS BAJA GRADUACIÓN**

**UVAS Y MOSTO**

**MISTELAS**

**VINAGRES**

**VINO**

**ZUMOS**

**LIAS Y ORUJOS**

**BEBIDAS ESPIRITUOSAS**

**SANGRÍAS**

**BEBIDAS SIN ALCOHOL**

**BEBIDAS A BASE DE VINO**





**Laboratorio RMN**

**Oficina**

**Laboratorio de  
Microbiología**

**Laboratorio de Control  
de Calidad y Análisis  
Instrumental**





**Gobierno  
de La Rioja**

Agricultura,  
Ganadería, Mundo Rural,  
Territorio y Población

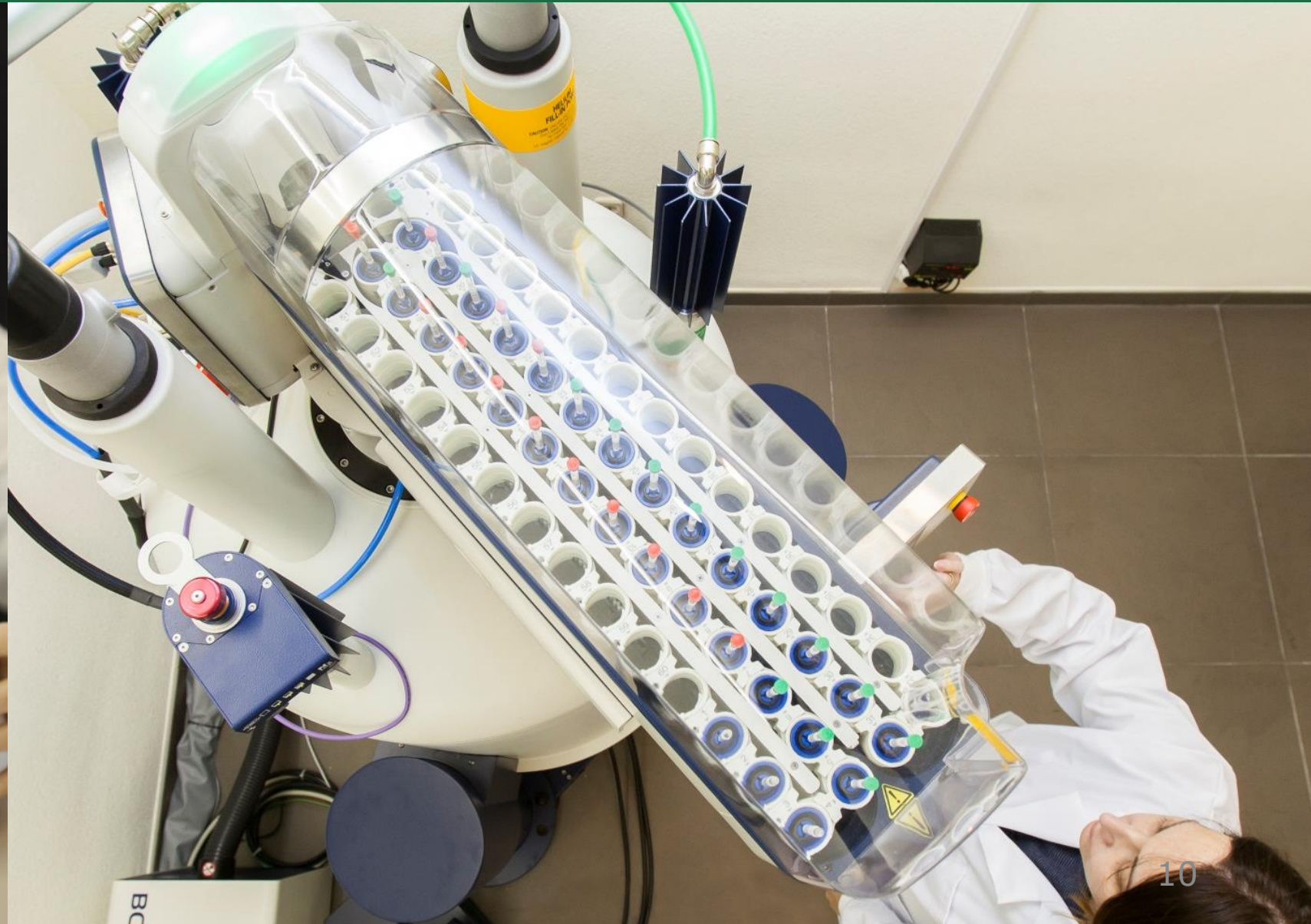
CONTEXTO ACTUAL

**Laboratorio RMN**







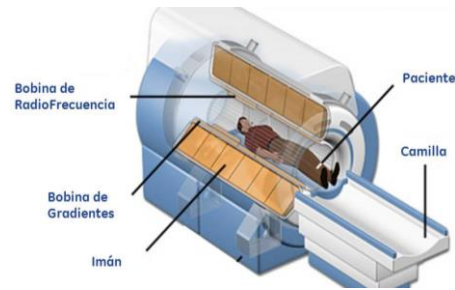




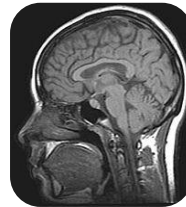
## RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)

Tradicionalmente en la sociedad:

DE IMAGEN (IRM)

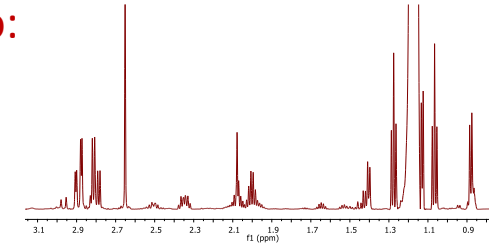


DIAGNÓSTICO CLÍNICO



IMÁN  
(horizontal)

Ámbito químico:



CONJUNTOS DE SEÑALES  
(ESPECTROS)

IMÁN (vertical)

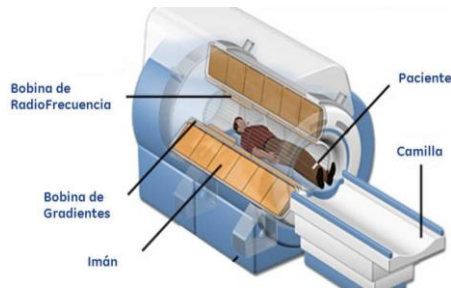




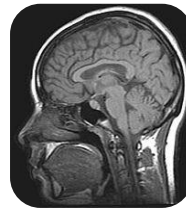
# RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)

Tradicionalmente en la sociedad:

DE IMAGEN (IRM)

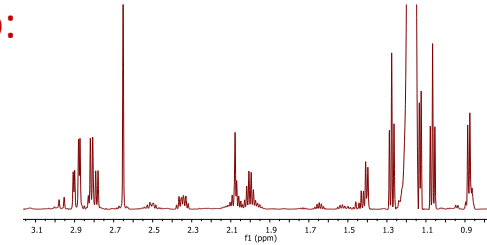


DIAGNÓSTICO CLÍNICO



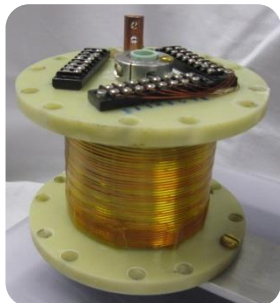
IMÁN (horizontal)

Ámbito químico:



CONJUNTOS DE SEÑALES (ESPECTROS)

IMÁN (vertical)



Bobina de aleación de metales a  $T_{amb}$  no es conductora

Temperaturas muy bajas



4,2K ( $T_{helio\ líquido}$ )



Imán superconductor

Campo magnético externo intenso



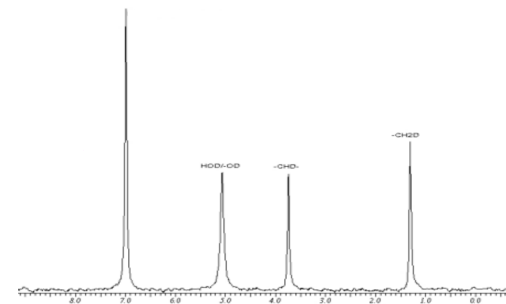
## Resonancia Magnética Nuclear (RMN) en el VINO

### DOS TÉCNICAS DIFERENTES:

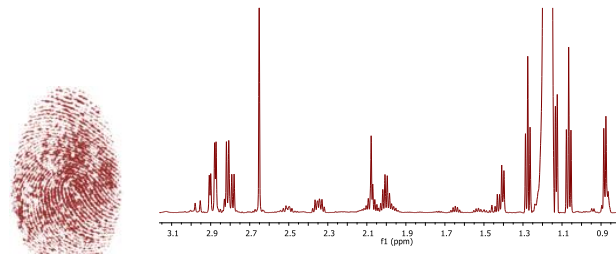
- **SNIF-NMR** DETECCIÓN DE **ADICIONES DE AZÚCAR, ETANOL Y AGUA**  
(método Oficial OIV) (Reglamento CEE nº 2676/90)

DESTILACIÓN DEL VINO  
EXTRACTO ALCOHÓLICO

relación D/H



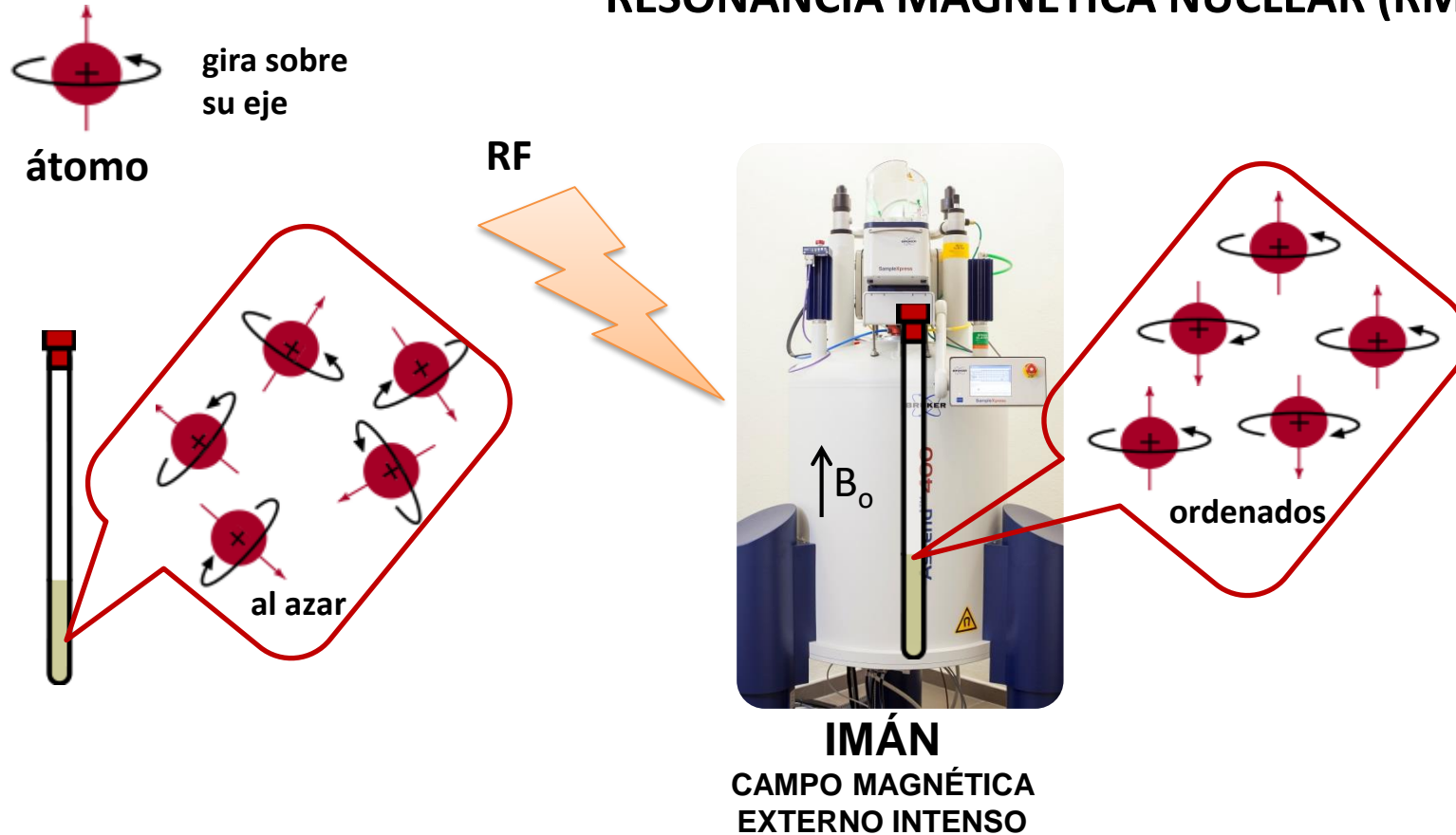
- **Wine-Profiling™** **CERTIFICACIÓN DE ORIGEN, VARIEDAD Y AÑADA DE VINOS Y CUANTIFICACIÓN DE 52 COMPUESTOS**



“huella dactilar” del vino



## RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)







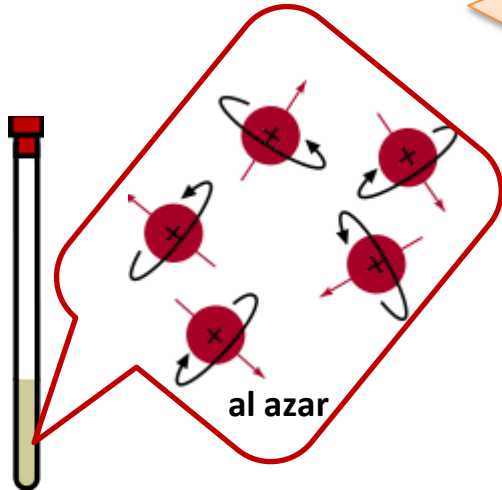
# RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)



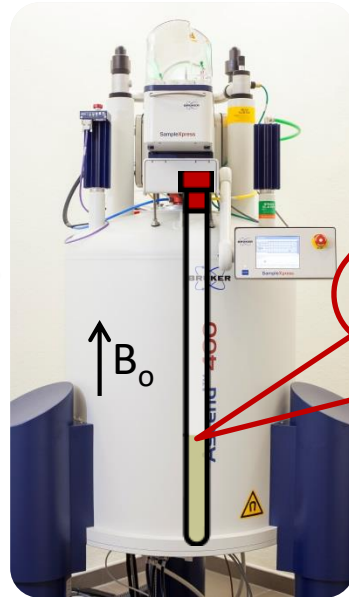
gira sobre su eje

átomo

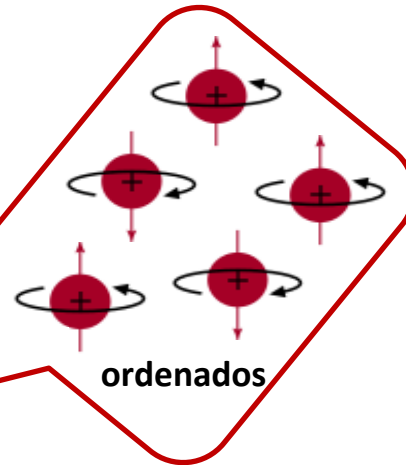
RF



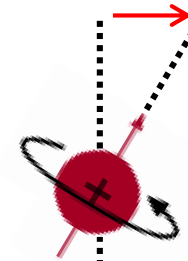
al azar



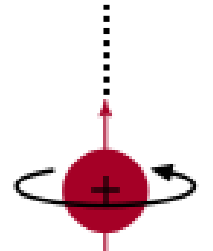
**IMÁN**  
CAMPO MAGNÉTICA EXTERNO INTENSO



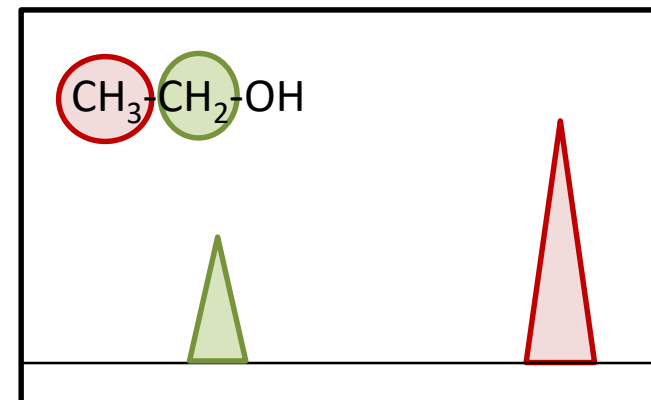
ordenados



sacamos del equilibrio



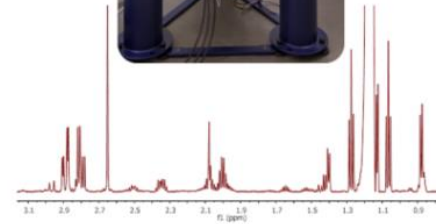
regreso al equilibrio



Entorno químico del átomo



## Wine-Profiling™



Wine-Profiling™

Analysis Report

Sample ID: 1506037

Additional Sample Information

Name: Tempranillo  
Country: Spain  
Region: La Rioja  
Vintage: 2008  
Type of Wine: red  
Risk: extremely low/vulnerable

Measuring Date: 08-Aug-2015 15:40:54  
Reporting Date: 25-Jun-2016 14:28:57, Version: 3.0.7, 10 pages

Results Summary

Type of Analysis	Analysis ID	Result	Status
<b>Classification Analysis</b>			
Red Wine Country	90-1100-01-0001	In-Match	Green
La Rioja Region	90-1100-01-0004	In-Match	Green
Red Wine Variety	90-1101-01-0001	In-Match	Green
<b>Targeted Analysis</b>			
Quantification	90-01-1001	--	Yellow
Comparison with NMR Reference Database	90-01-2001	--	Yellow
<b>Untargeted Verification Analysis</b>			
Ultimate Verification	90-2010-01-1001	Off-Match	Red
Multivariate Verification	90-2010-01-1002	Off-Match	Red
Wine Content Analysis	90-4010-01-1001	In-Match	Green

**20 minutos**



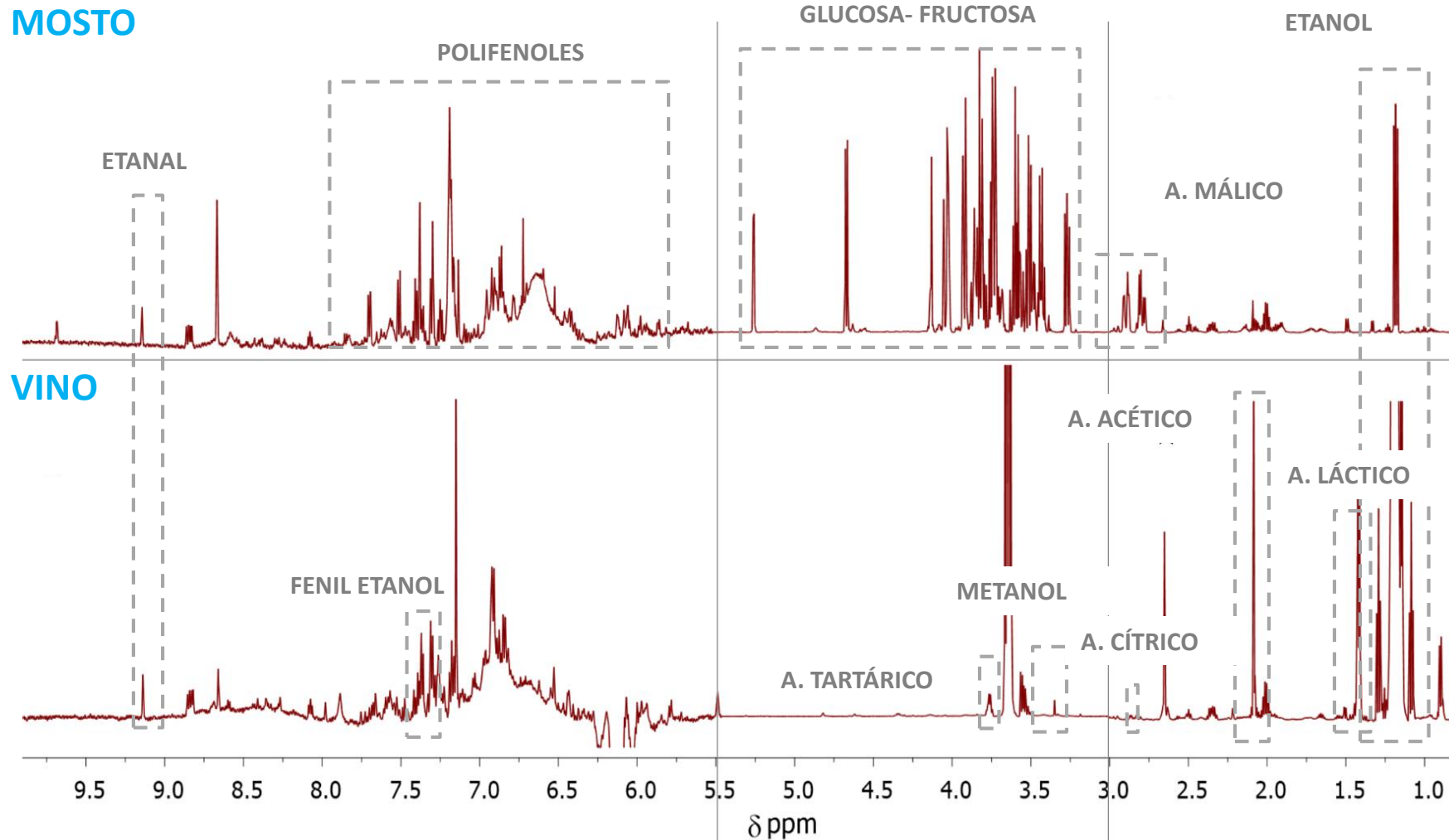
Espectro muy complejo de cada vino



“huella dactilar” del vino



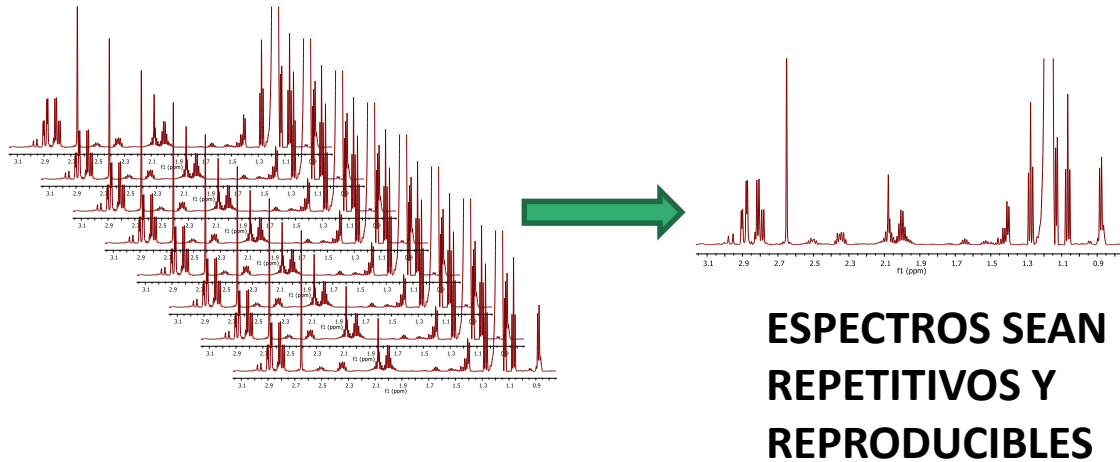
## RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)





## Importancia del Espectro

Espectros complejos que recogen mucha información del vino que combinado con la estadística hacen que sea una técnica muy versátil.

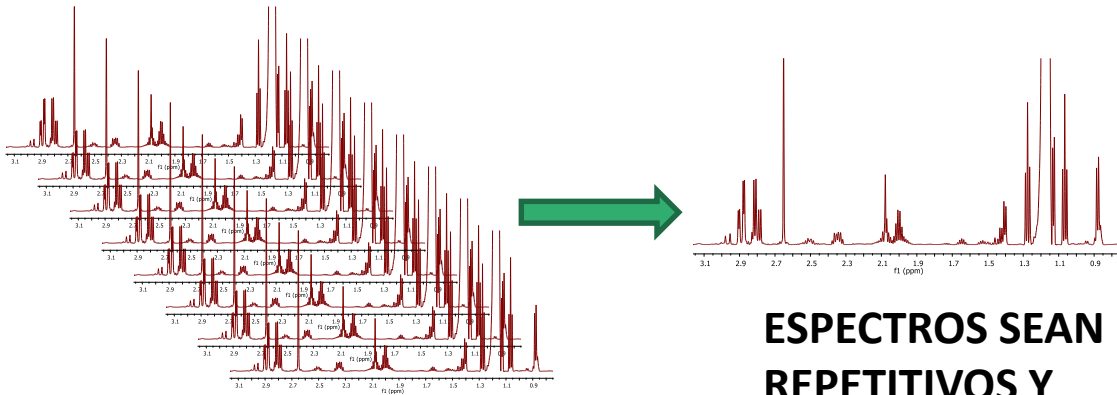


La calidad del espectro es importante al utilizar estadística



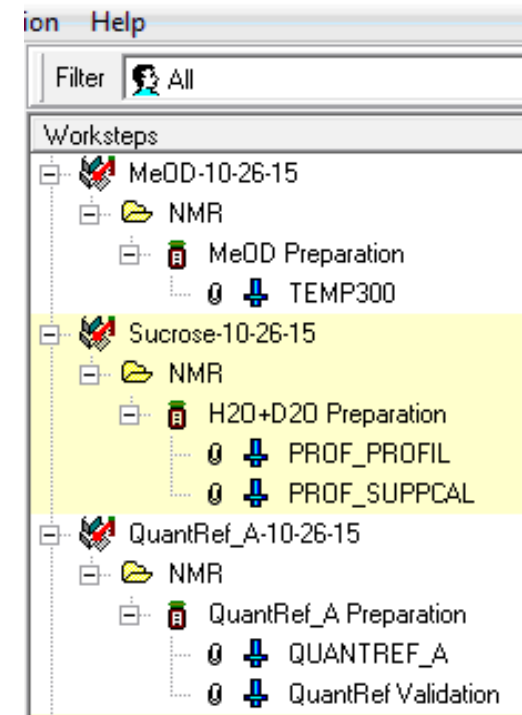
## Importancia del Espectro

Espectros complejos que recogen mucha información del vino que combinado con la estadística hacen que sea una técnica muy versátil.



**ESPECTROS SEAN REPETITIVOS Y REPRODUCIBLES**

La calidad del espectro es importante al utilizar estadística



**VALIDACIÓN DIARIA DEL EQUIPO**

$\Delta T^a < 0,1 K$

**SUPRESIÓN DE DISOLVENTE ADECUADA**

**RESOLUCIÓN 11-15% SINO SEA ELEVADA  $\approx 190$**

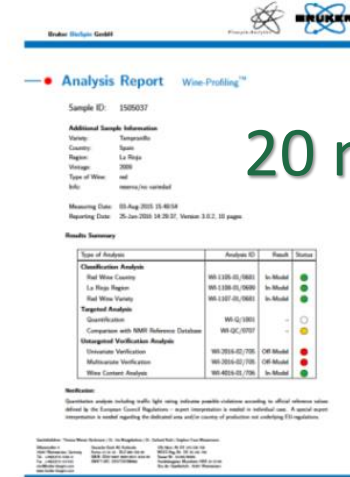
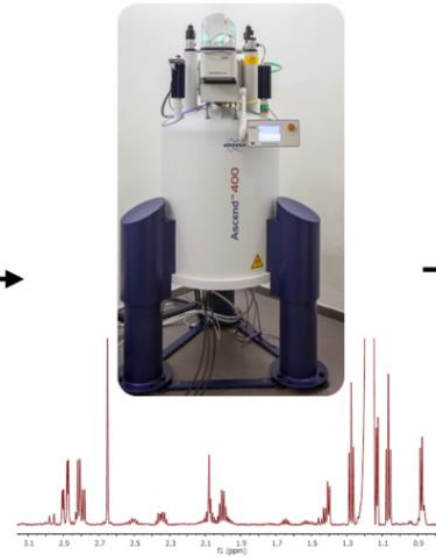
**VALIDACIÓN DE LA CUANTIFICACIÓN**

**- ANALIZAMOS MATERIAL DE REFERENCIA DE VINO PARA CONTROLAR TANTO LA PREPARACIÓN DE LA MUESTRA COMO LA ADQUISICIÓN DE LOS ESPECTROS**





# Wine-Profiling™



20 minutos

Preparación sencilla: 900µL y ajuste automático del pH

Acreditación ISO 17025 (Alemania, 2015)

DOBLE VERTIENTE DE ANÁLISIS:

- AUTO-ANALIZADOR
- CERTIFICADORA DE ORIGEN Y VARIEDAD

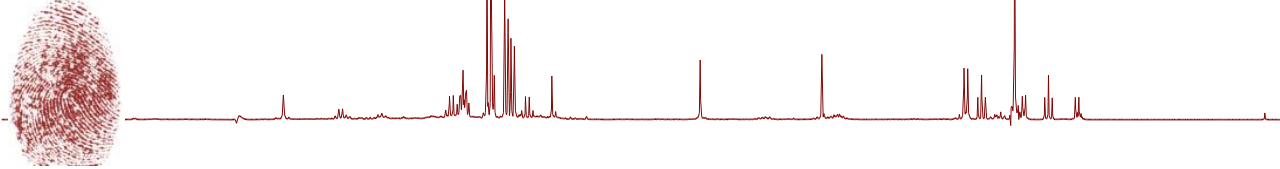


Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Annex to the Accreditation Certificate D-PL-19229-01-00 according to DIN EN ISO/IEC 17025:2005



“Huella dactilar”



## Informe de resultados

1. Información de la muestra aportada por el cliente (etiqueta de la botella)
2. Resumen de resultados
  - Resultados de Certificación /Clasificación
  - Resultados cuantitativos



Bruker BioSpin GmbH

### Analysis Report Wine-Profiling™

Sample ID:

**Information/Declaration provided by customer:**

Variety: Tempranillo  
 Country: Spain  
 Region: DOCa. Rioja  
 Vintage: 2011  
 Type of Wine: red  
 Info: tempranillo y graciano

*Disclaimer: this information will affect the applicability and validity of analyses and results.*

Measuring Date: 20-Oct-2020 16:37:53

Reporting Date: 21-Oct-2020 08:52:48, Version 4.0.3, 9 pages

**Results Summary**

Type of Analysis	Result	Status
<b>Analysis of declared information</b>		
Country Spain (red)	Consistent	●
Variety Tempranillo (red)	Consistent	●
Doc DOCa. Rioja (red)	Consistent	●
<b>Untargeted Verification Analysis</b>		
Univariate Verification	Consistent	●
Multivariate Verification	Consistent	●
Wine Content Analysis	Consistent	●
<b>Targeted Analysis</b>		
Quantification	-	○
Comparison with NMR Reference Database	Interpretation required	●

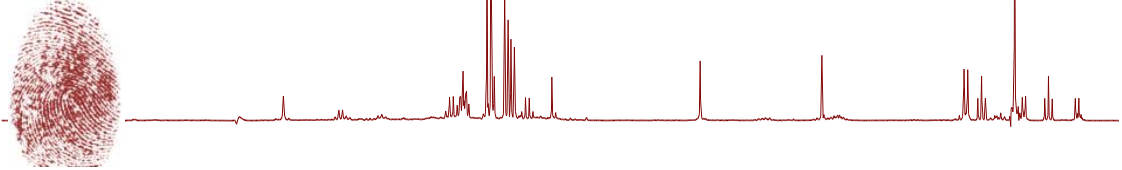
**Notification:**

Quantitative analysis including traffic light rating indicates possible violations according to official reference values defined by the European Council Regulations – expert interpretation is needed in individual case. A special expert interpretation is needed regarding the dedicated area and/or country of production not underlying EU-regulations.

The data analysis is performed at Bruker BioSpin GmbH (Rheinstetten, Germany) according to testing method AA-72-02-05 (Wine-Profiling 4.0.3), released on 18-Sep-2020 (DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Accreditation Certificate D-PL-19229-01-00 of Bruker BioSpin GmbH). All results solely refer to the tested sample as provided by the customer.



“Huella dactilar”



# Auto-analizador

Type of Analysis	Result	Status
<b>Analysis of declared information</b>		
Country Spain (red)	Consistent	●
Variety Tempranillo (red)	Consistent	●
Doc D.O.C.a. Rioja (red)	Consistent	●
<b>Untargeted Verification Analysis</b>		
Univariate Verification	Consistent	●
Multivariate Verification	Consistent	●
Wine Content Analysis	Consistent	●
<b>Targeted Analysis</b>		
Quantification	-	○
Comparison with NMR Reference Database	Interpretation required	●

Algunos parámetros han sido incorporados por la OIV como método oficial

### Standard Parameters:

Compound	Value	Unit	LOQ	Flag	Official Ref.		Wine-Profilig™ NMR reference database
					min	max	
total alcohol*	108.7	g/L	-	○	-	-	97.0 - 123.1
1. etanol	13.8	%vol	-	○	-	-	13.3 - 15.6
ethanol-v*	108.3	g/L	5.0	○	-	-	95.9 - 122.8
glycerol	7.9	g/L	0.5	○	-	-	6.5 - 9.0
glucosa	<0.5	g/L	0.5	○	-	-	<0.5 - 0.7
fructosa	0.2	g/L	0.2	●	-	-	<200 mg/L in reference set
total sugar (bef. inv.)*	<1.0	g/L	1.0	○	-	-	<1.0 - 2.5
total fermentable sugar*	<1.0	g/L	1.0	○	-	-	<1.0 - 2.5
tartaric acid	1.3	g/L	0.5	●	-	-	1.5 - 3.0
A. málico	2	g/L	0.2	○	-	-	<0.2 - 0.3
A. láctico	0	g/L	0.2	○	-	-	<0.2 - 2.0
bread units*	<0.2	1/L	0.2	○	-	-	not available
carbohydrate units*	<0.2	1/L	0.2	○	-	-	not available

### Degradation Parameters:

Compound	Value	Unit	LOQ	Flag	Official Ref.		Wine-Profilig™ NMR reference database
					min	max	
acetic acid	832	mg/L	100	○	-	-	430 - 971
acetoin	25	mg/L	10	○	-	-	<10 - 75
ethylacetate	149	mg/L	50	○	-	-	<50 - 181
ethyl lactate	306	mg/L	150	○	-	-	<150 - 390
formic acid	6	mg/L	5	○	-	-	<5 - 12
fumaric acid	<5	mg/L	5	○	-	-	<5 mg/L in reference set
gluconic acid	<400	mg/L	400	●	-	-	<400 mg/L in reference set
putrescine	<50	mg/L	50	○	-	-	<50 - 50
cadaverine	<50	mg/L	50	○	-	-	<50 mg/L in reference set
HMF	<5	mg/L	5	●	-	-	<5 mg/L in reference set
furfural	<2	mg/L	2	○	-	-	<2 mg/L in reference set

### alcoholes superiores

Compound	Value	Unit	LOQ	Flag	Official Ref.		Wine-Profilig™ NMR reference database
					min	max	
methanol	152	mg/L	30	●	-	400	<30 - 185
1,3-propanediol	45	mg/L	40	○	-	-	<40 - 75
2,3-butanediol	534	mg/L	100	○	-	-	318 - 905
2-methyl-propanol	<70	mg/L	70	○	-	-	<70 - 75
2-phenylethanol	44	mg/L	25	○	-	-	<25 - 67
3-methyl-butanol	258	mg/L	100	○	-	-	158 - 275
acetaldehyde	<10	mg/L	10	○	-	-	<10 - 42
pyruvic acid	<20	mg/L	20	○	-	-	<20 mg/L in reference set
galacturonic acid	980	mg/L	160	○	-	-	400 - 1310
succinic acid	652	mg/L	50	○	-	-	507 - 995
glycerol/ethanol*	7.3	%	-	●	-	-	6.1 - 9.4

### aminoácidos

Compound	Value	Unit	LOQ	Flag	Official Ref.		Wine-Profilig™ NMR reference database
					min	max	
4-aminobutanoic acid	<120	mg/L	120	○	-	-	<120 - 141
alanine	52	mg/L	35	○	-	-	<35 - 98
arginine	<150	mg/L	150	○	-	-	<150 mg/L in reference set
proline	1.1	g/L	0.1	○	-	-	0.0 - 1.4

### polifenoles

Compound	Value	Unit	LOQ	Flag	Official Ref.		Wine-Profilig™ NMR reference database
					min	max	
caftaric acid	<15	mg/L	15	○	-	-	<15 - 81
epicatechin	<30	mg/L	30	○	-	-	<30 mg/L in reference set
gallic acid	78	mg/L	25	○	-	-	<25 - 108
shikimic acid	<20	mg/L	20	○	-	-	<20 - 32
trigonelline	18	mg/L	10	○	-	-	13 - 21

### Stabilising Agents:

Compound	Value	Unit	LOD	Flag	Official Ref.		Wine-Profilig™ NMR reference database
					min	max	
benzoic acid	<10	mg/L	10	○	-	LOD	not available
sorbic acid	<10	mg/L	10	○	-	200	not available
salicylic acid	<20	mg/L	20	○	-	LOD	not available



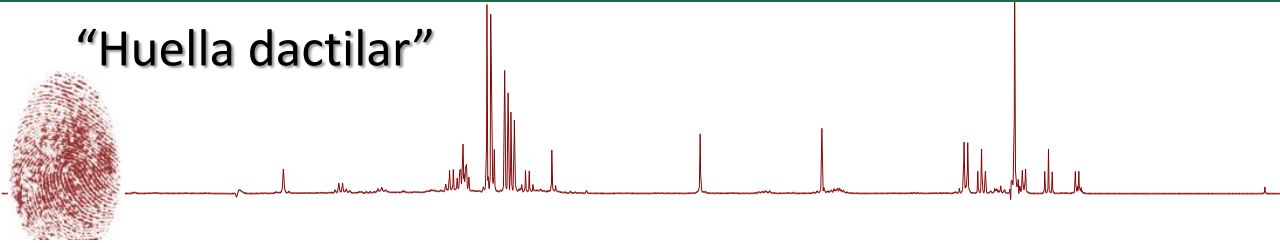
Gobierno de La Rioja

Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población



# ANÁLISIS DE CERTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN

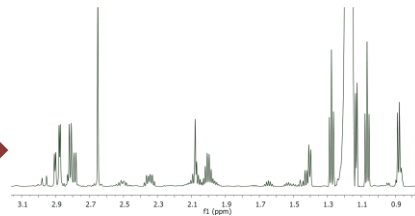
“Huella dactilar”



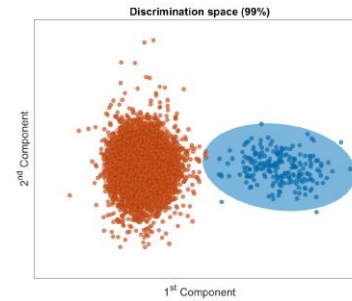
## Análisis de Certificación/Clasificación



Muestra (premisa)



obtención espectro



comparación base de datos



Analysis Report Wine-Profiling™

Sample ID: 1505037

**Additional Sample Information**  
 Variety: Tempranillo  
 Country: Spain  
 Region: La Rioja  
 Vintage: 2009  
 Type of Wine: red  
 Info: reserva/no varoedol

Measuring Date: 03-Aug-2015 15:48:54  
 Reporting Date: 25-Jan-2016 14:29:37, Version 3.0.2, 10 pages

**Results Summary**

Type of Analysis	Analysis ID	Result	Status
<b>Classification Analysis</b>			
Red Wine Country	WI-1105-01/0681	In-Model	●
La Rioja Region	WI-1108-01/0699	In-Model	●
Red Wine Variety	WI-1107-01/0681	In-Model	●
<b>Targeted Analysis</b>			
Quantification	WI-Q/1001	—	○
Comparison with NMR Reference Database	WI-QC/0707	—	○
<b>Untargeted Verification Analysis</b>			
Univariate Verification	WI-2016-02/705	Off-Model	●
Multivariate Verification	WI-2016-02/705	Off-Model	●
Wine Content Analysis	WI-4016-01/706	In-Model	●

**Notification:**  
 Quantitative analysis including traffic light rating indicates possible violations according to official reference values defined by the European Council Regulations - expert interpretation is needed in individual case. A special expert interpretation is needed regarding the dedicated area and/or country of production not underlying EU-regulations.

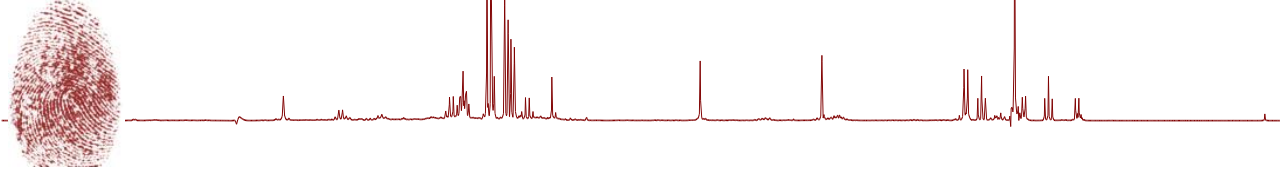
Gerätehersteller: Bruker BioSpin GmbH | D-38105 Lüneburg | Germany  
 Verantwortlich: Thomas Weiser-Buchhorn | Dr. Ina Mergelschneider | Dr. Gerhard Hubel | Douglas Tomlin-Whitmore  
 100% Verantwortung: Germany | Spain | La Rioja | 40100 Logroño | 50100 Haro | 50200 Laguarda | 50300 Rioja Alta | 50400 Rioja Baja  
 Tel.: +49 531 305-31 | Fax: +49 531 305-3300 | E-Mail: info@bruker-biospin.com | Web: www.bruker-biospin.com  
 Bruker BioSpin GmbH | 2016 | 100% Verantwortung: Germany | Spain | La Rioja | 40100 Logroño | 50100 Haro | 50200 Laguarda | 50300 Rioja Alta | 50400 Rioja Baja

resultados





“Huella dactilar”



## Informe de resultados

1. Información de la muestra aportada por el cliente (etiqueta de la botella)
2. Resumen de resultados
  - Resultados de Certificación /Clasificación
  - Resultados cuantitativos



Bruker BioSpin GmbH

### Information/Declaration provided by customer:

Variety: Tempranillo  
 Country: Spain  
 Region: DOCa. Rioja  
 Vintage: 2011  
 Type of Wine: red  
 Info: tempranillo y graciano

## Datos específicos para certificación

*Disclaimer: this information will affect the applicability and validity of analyses and results.*

Measuring Date: 20-Oct-2020 16:37:53

Reporting Date: 21-Oct-2020 08:52:48, Version 4.0.3, 9 pages

Variety Tempranillo (red)	Consistent	●
Doc DOCa. Rioja (red)	Consistent	●
<b>Untargeted Verification Analysis</b>		
Univariate Verification	Consistent	●
Multivariate Verification	Consistent	●
Wine Content Analysis	Consistent	●
<b>Targeted Analysis</b>		
Quantification	-	○
Comparison with NMR Reference Database	Interpretation required	●

**Notification:**

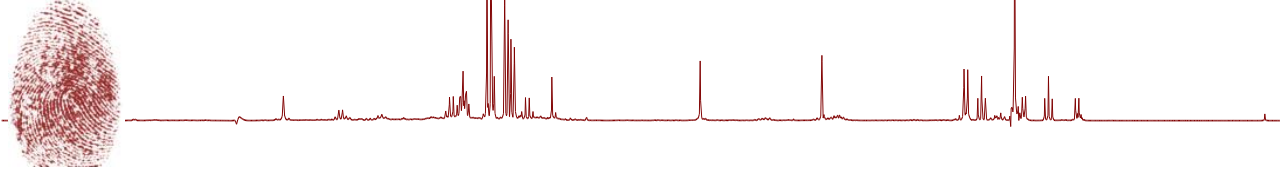
Quantitative analysis including traffic light rating indicates possible violations according to official reference values defined by the European Council Regulations – expert interpretation is needed in individual case. A special expert interpretation is needed regarding the dedicated area and/or country of production not underlying EU-regulations.

The data analysis is performed at Bruker BioSpin GmbH (Rheinstetten, Germany) according to testing method AA-72-02-05 (Wine-Profiling 4.0.3), released on 18-Sep-2020 (DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Accreditation Certificate D-PL-19229-01-00 of Bruker BioSpin GmbH). All results solely refer to the tested sample as provided by the customer.





“Huella dactilar”



## Informe de resultados

1. Información de la muestra aportada por el cliente (etiqueta de la botella)
2. Resumen de resultados
  - Resultados de Certificación /Clasificación
  - Resultados cuantitativos



**Variety: Tempranillo**  
**Country: Spain**  
**Region: DOCa. Rioja**



Bruker BioSpin GmbH

### Information/Declaration provided by customer:

Variety: Tempranillo  
 Country: Spain  
 Region: DOCa. Rioja  
 Vintage: 2011  
 Type of Wine: red  
 Info: tempranillo y graciano

## Datos específicos para certificación

*Disclaimer: this information will affect the applicability and validity of analyses and results.*

Measuring Date: 20-Oct-2020 16:37:53  
 Reporting Date: 21-Oct-2020 08:52:48, Version 4.0.3, 9 pages

Variety Tempranillo (red)	Consistent	●
Doc DOCa. Rioja (red)	Consistent	●
<b>Untargeted Verification Analysis</b>		
Univariate Verification	Consistent	●
Multivariate Verification	Consistent	●
Wine Content Analysis	Consistent	●
<b>Targeted Analysis</b>		
Quantification	-	○
Comparison with NMR Reference Database	Interpretation required	●

#### Notification:

Quantitative analysis including traffic light rating indicates possible violations according to official reference values defined by the European Council Regulations – expert interpretation is needed in individual case. A special expert interpretation is needed regarding the dedicated area and/or country of production not underlying EU-regulations.

The data analysis is performed at Bruker BioSpin GmbH (Rheinstetten, Germany) according to testing method AA-72-02-05 (Wine-Profiling 4.0.3), released on 18-Sep-2020 (DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Accreditation Certificate D-PL-19229-01-00 of Bruker BioSpin GmbH). All results solely refer to the tested sample as provided by the customer.



## Base de Datos- Modelos predictivos

Red Internacional de Bruker de vinos analizados  
por Wine-Profiling



Exclusividad de la EEH en Base de datos  
española

**Equipo único en España**



## Base de Datos- Modelos predictivos

Red Internacional de Bruker de vinos analizados por Wine-Profiling



> 20.000 vinos

Exclusividad de la EEH en Base de datos española

**Equipo único en España**

## Importancia de las muestras

**Base de datos Fiable= resultados fiables**

- Trazabilidad
- Conocimiento de la región a muestrear
- Selección del tipo de vino
- Necesidades de cada región



**VINOS**  
**AUTÉNTICOS**



- Llevamos 5 años construyendo la base de datos de vinos españoles
- En un primer momento se pretende construir el modelo de aquellas DO's que mayor producción y exportación tiene.
- Aunque siempre que una DO tenga interés se podrá priorizar por su modelo
- La base de datos está en continua mejora y puede ir adaptándose a la nuevas necesidades del sector.
- En el futuro se pretende tener construidos todas las denominaciones de España







- La versión 4.0 del Wine Profiling incluye al rededor de 5000 muestras de vinos españoles
- Los principales modelos construidos con vinos españoles son los siguientes:

	VINO TINTO		VINO BLANCO		VINO ROSADO	
	sensibilidad		sensibilidad		sensibilidad	
ORIGEN	España	99.0	España	99.0	España	99.0
	DOCa. Rioja	99.0	DOCa. Rioja	99.0	DOCa. Rioja	99.1
	DO. Navarra	98.8	DO. Rías Baixas	99.1		
	DO. Ribera de Duero	98.9	DO. Rueda	99.0		
	DO. Ribera de Guadiana	97.6	DO. Valencia	99.3		
	DO. Valencia	99.1				
VARIEDAD	Tempranillo	98.8	Albariño	98.9	Tempranillo	99.1
	Garnacha T.	98.8	Viura	98.5		
	Monastrell	96.1	Verdejo	98.9		
	Cabernet Sauvignon	98.9	Chardonnay B.	98.0		
	Merlot Noir	98.8	Sauvignon B.	99.0		
	Pinot Noir	99.0	Moscatel	99.0		
	Syrah	97.8	Riesling	99.0		

**Validados y en funcionamiento**



# Validación del modelo

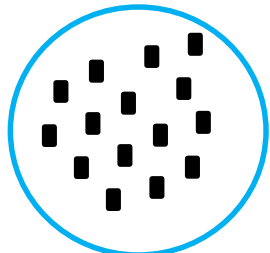
- sensibilidad
- especificidad



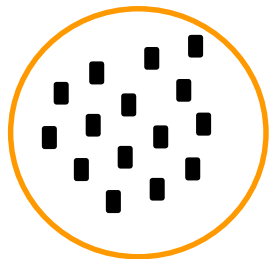
VALIDACIÓN INTERNA  
*(intrínseca en el diseño del modelo)*



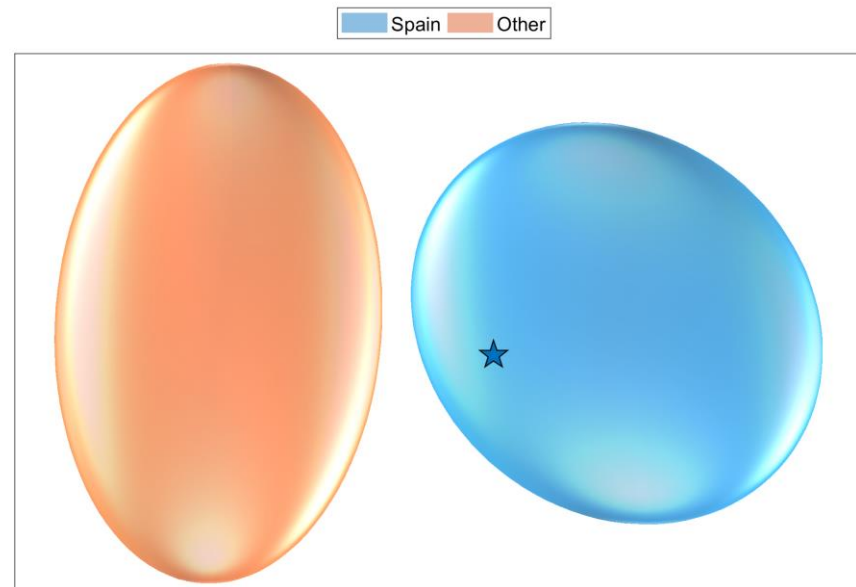
VALIDACIÓN EXTERNA



Vinos auténticos ESPAÑA



Vinos otros países





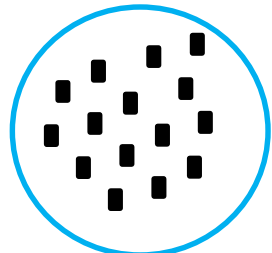
## Validación del modelo

- sensibilidad
- especificidad

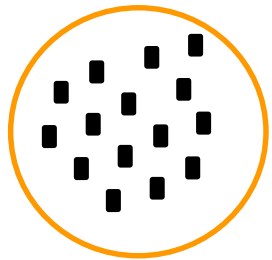
### VALIDACIÓN INTERNA

*(intrínseca en el diseño del modelo)*

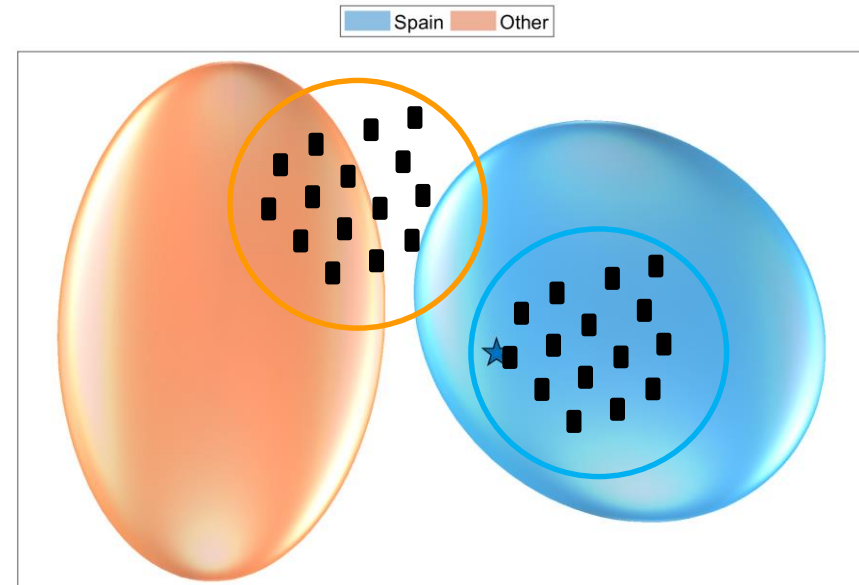
### VALIDACIÓN EXTERNA



Vinos auténticos ESPAÑA



Vinos otros países



capacidad del modelo para reconocer como propios aquellos vinos de este conjunto que son españoles y de rechazar aquellos que no los son.



## Validación del modelo



- sensibilidad
- especificidad



### VALIDACIÓN INTERNA

*(intrínseca en el diseño del modelo)*



### VALIDACIÓN EXTERNA

La **sensibilidad** del modelo se define como la capacidad del mismo para reconocer como propios aquellos vinos que son españoles (está relacionada con el error de tipo I o error  $\alpha$  que nos indica la probabilidad que tiene el modelo de equivocarse cuando reconoce un vino como propio cuando no lo es).

La **especificidad** del modelo se define como la capacidad del mismo para rechazar aquellos vinos que no son españoles (está relacionada con el error de tipo II o error  $\beta$  que nos indica la probabilidad que tiene el modelo de equivocarse cuando no reconoce un vino como propio cuando si lo es).

Comportamiento contrapuesto de ambos errores  Consenso según el interés





## DOCa. Rioja



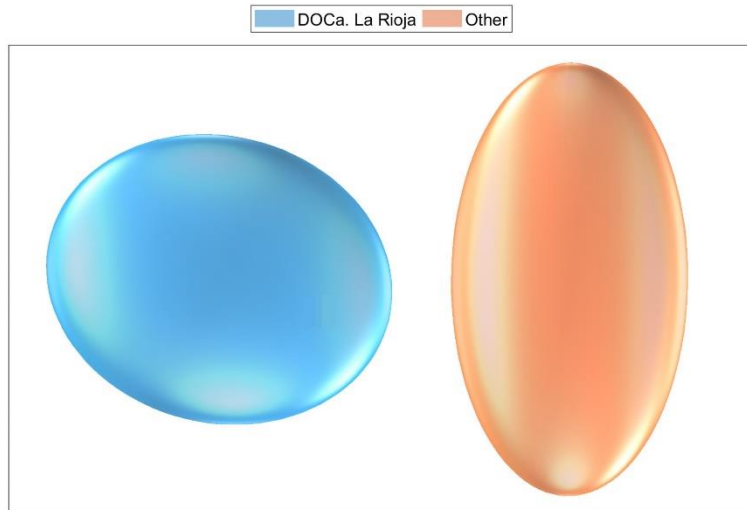
TOTAL	TINTOS	BLANCOS	ROSADOS
2304	1493	501	310

- Vinos de la fase II del Control del Producto Terminado del Consejo Regulador
- Tinto/blanco/rosado
- Datos recogidos son:

- país
- DO.
- variedad
- añada
- Otras especificaciones de elaboración



# Modelo DOCa. Rioja **Vino Tinto**

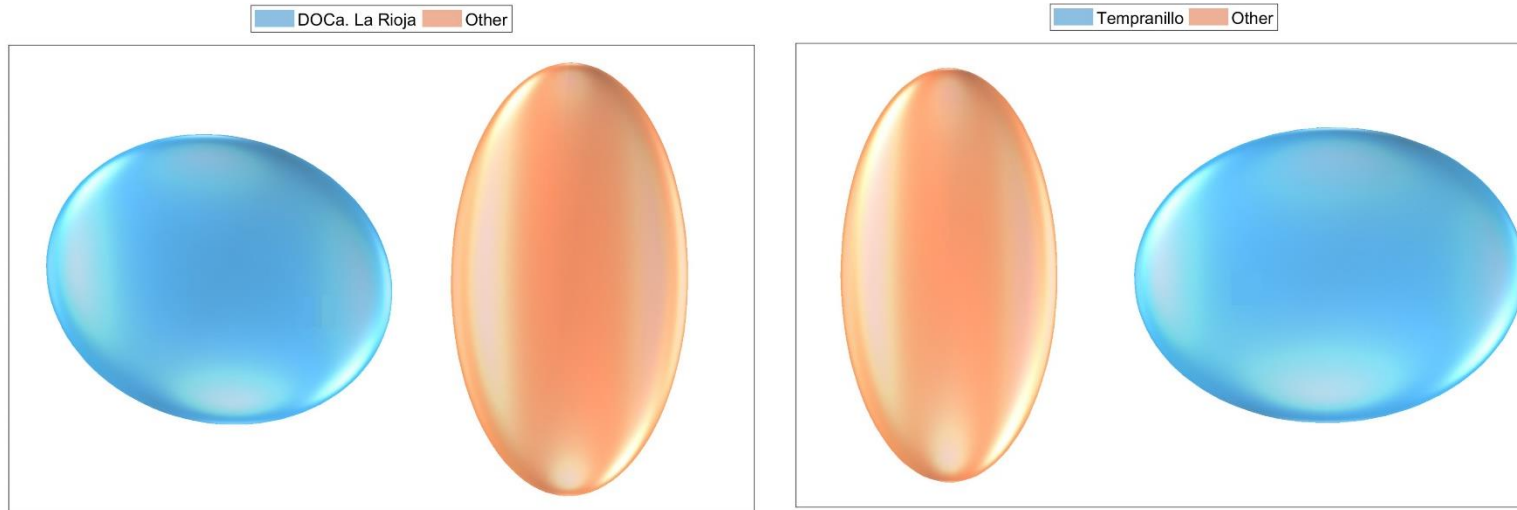


Tipo de Vino	Modelo	Nº vinos	Sensibilidad (%)
Vino Tinto	<b>DOCa. Rioja</b>	<b>1167</b>	<b>99.0</b>
	Variedad Tempranillo	1114	98.8
	Variedad Garnacha	170	98.8

**Un error de clasificación muy bajo que garantiza la veracidad del resultado**



# Modelo DOCa. Rioja **Vino Tinto**

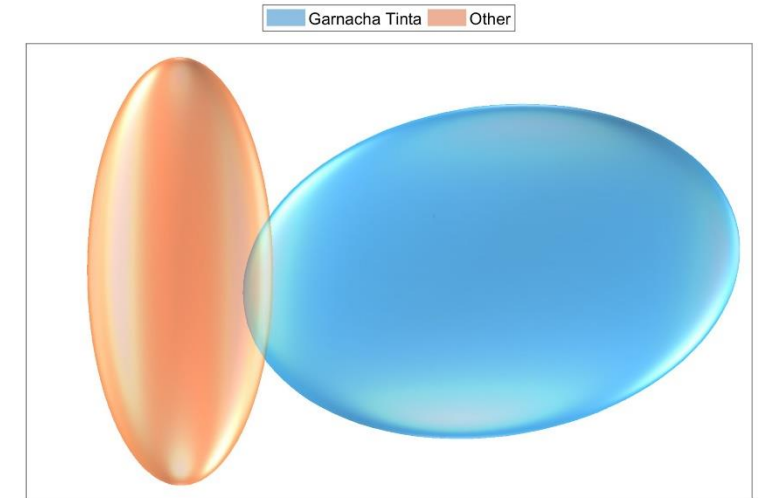
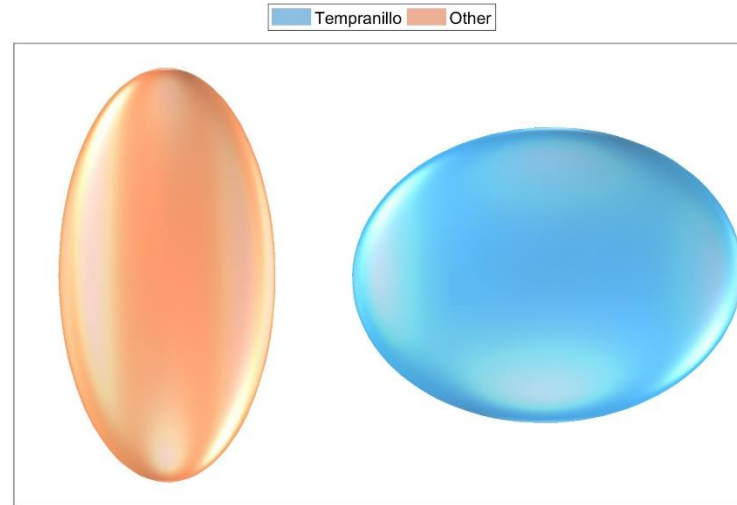
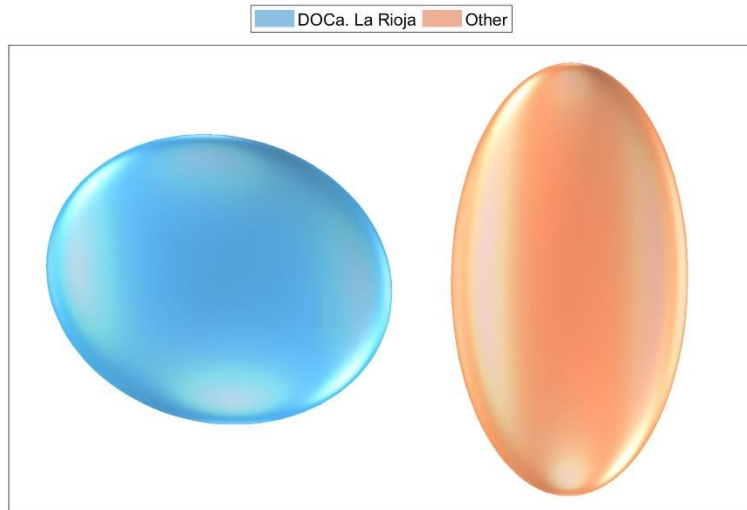


Tipo de Vino	Modelo	Nº vinos	Sensibilidad (%)
Vino Tinto	DOCa. Rioja	1167	99.0
	<b>Variedad Tempranillo</b>	<b>1114</b>	<b>98.8</b>
	Variedad Garnacha	170	98.8

**Un error de clasificación muy bajo que garantiza la veracidad del resultado**



# Modelo DOCa. Rioja **Vino Tinto**



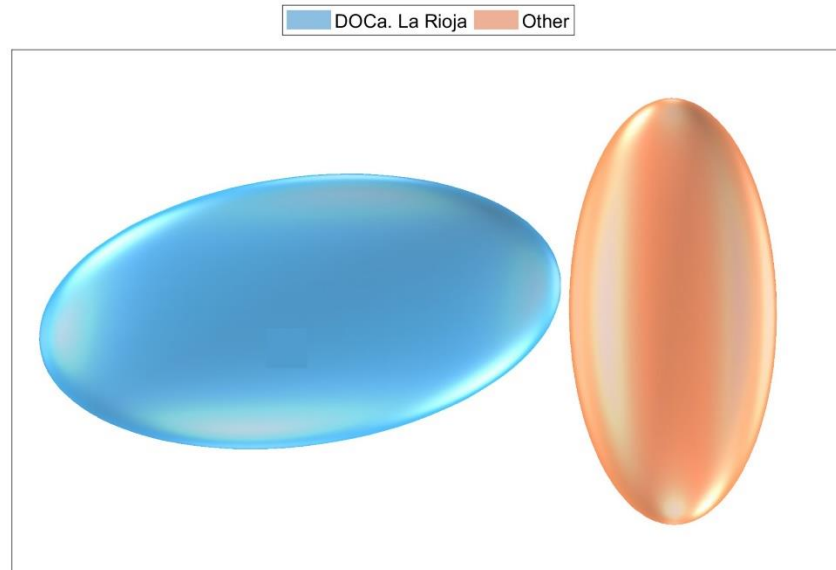
Tipo de Vino	Modelo	Nº vinos	Sensibilidad (%)
Vino Tinto	DOCa. Rioja	1167	99.0
	Variedad Tempranillo	1114	98.8
	Variedad Garnacha	170	98.8

**Un error de clasificación muy bajo que garantiza la veracidad del resultado**





# Modelo DOCa. Rioja **Vino Blanco**

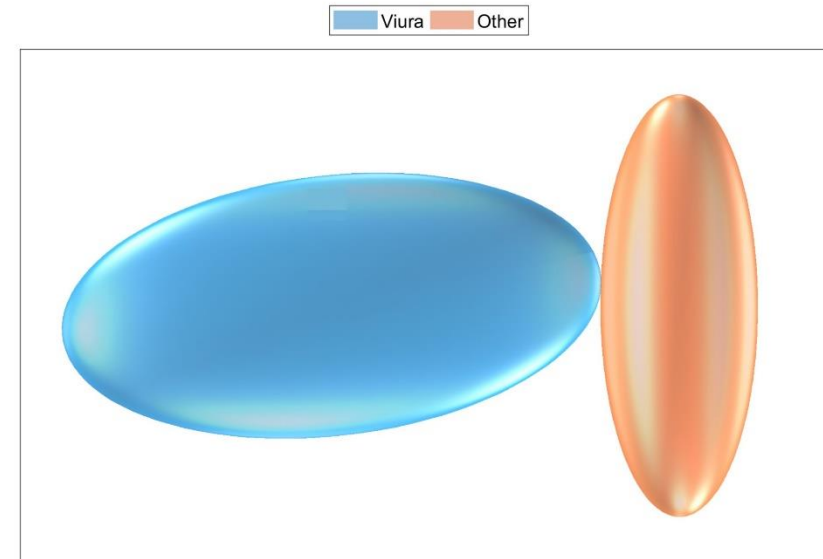
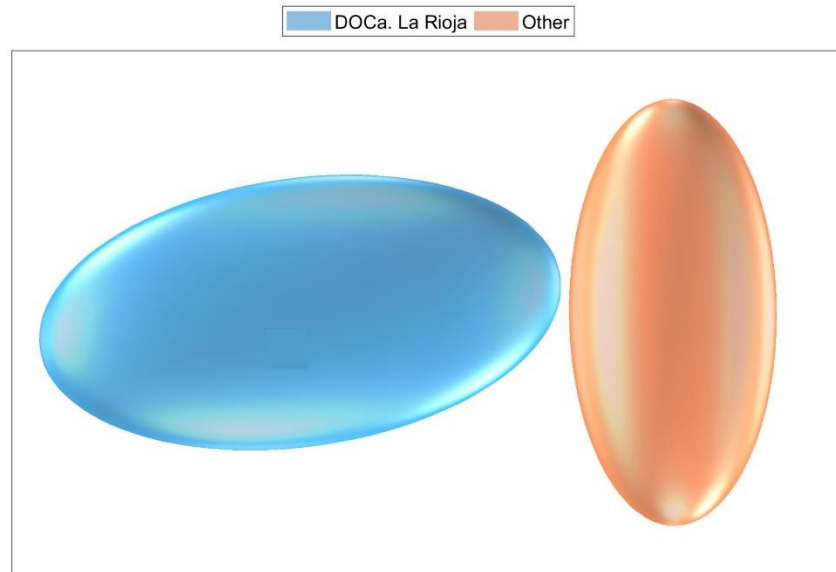


Tipo de Vino	Modelo	Nº vinos	Sensibilidad (%)
Vino Blanco	DOCa. Rioja	417	99.0
	Variedad Viura	136	98.5

**Un error de clasificación muy bajo que garantiza la veracidad del resultado**



# Modelo DOCa. Rioja **Vino Blanco**

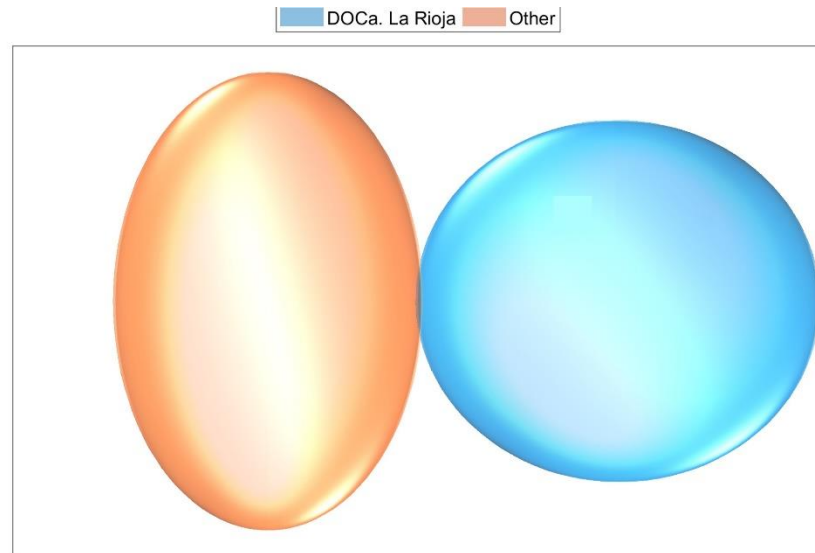


Tipo de Vino	Modelo	Nº vinos	Sensibilidad (%)
Vino Blanco	DOCa. Rioja	417	99.0
	Variedad Viura	136	98.5

**Un error de clasificación muy bajo que garantiza la veracidad del resultado**



# Modelo DOCa. Rioja **Vino Rosado**

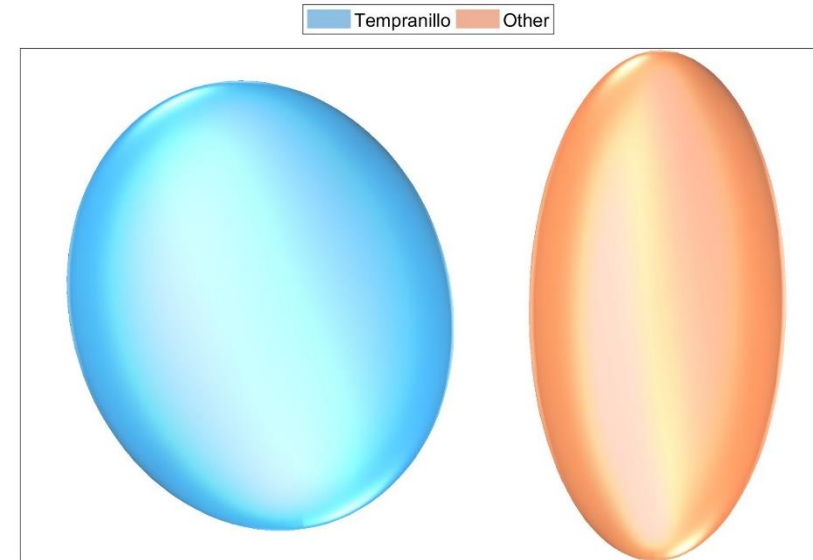
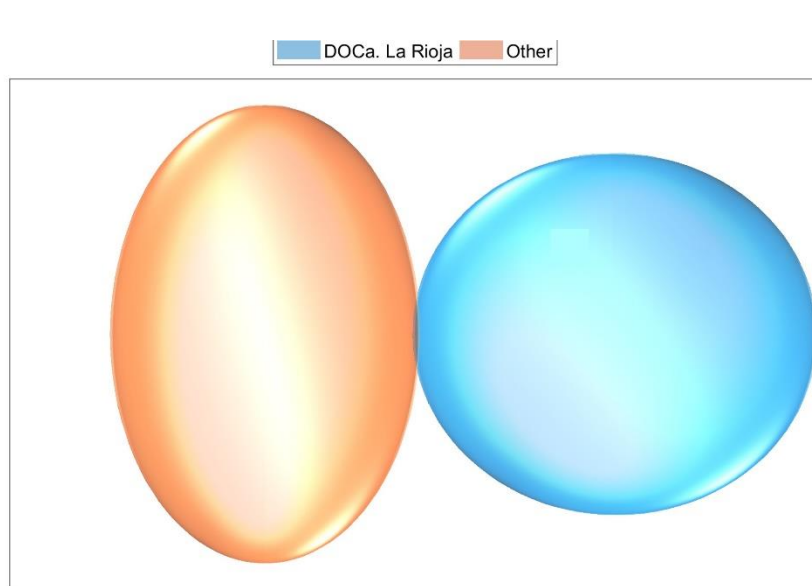


Tipo de Vino	Modelo	Nº vinos	Sensibilidad (%)
Vino Rosado	DOCa. Rioja	230	99.1
	Variedad Tempranillo	114	99.1

**Un error de clasificación muy bajo que garantiza la veracidad del resultado**



# Modelo DOCa. Rioja **Vino Rosado**



Tipo de Vino	Modelo	Nº vinos	Sensibilidad (%)
Vino Rosado	DOCa. Rioja	230	99.1
	Variedad Tempranillo	114	99.1

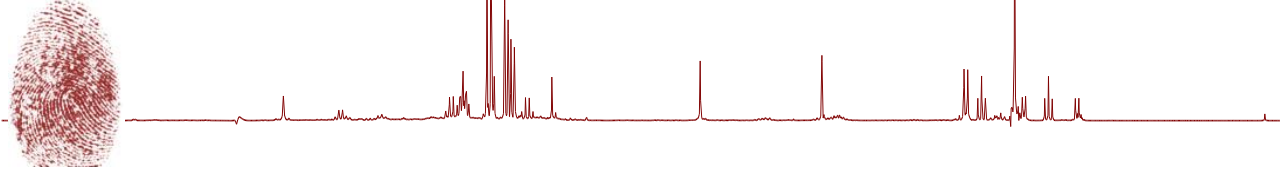
**Un error de clasificación muy bajo que garantiza la veracidad del resultado**







“Huella dactilar”

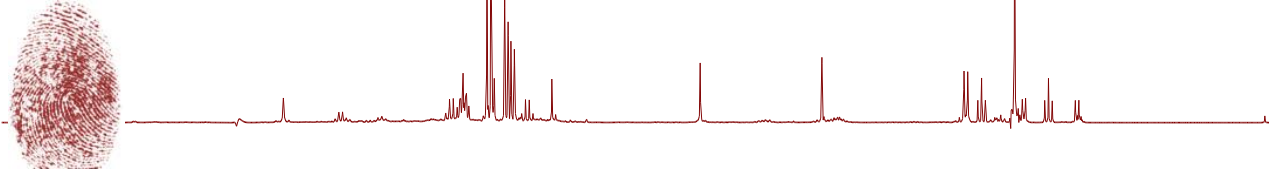


## Análisis de Certificación/Clasificación

Type of Analysis	Analysis ID	Result	Status
<b>Classification Analysis</b>			
Country (red wine)	WI-1105-02/1315	In-Model	●
La Rioja (red wine)	WI-1109-02/1315	In-Model	●
Grape Variety (red wine)	WI-1112-02/1315	In-Model	●
<del><b>Targeted Analysis</b></del>			
Quantification	WI-Q/1001	-	○
Comparison with NMR Reference Database	WI-QC/1308	-	●
<b>Untargeted Verification Analysis</b>			
Univariate Verification	WI-2024-03/1312	In-Model	●
Multivariate Verification	WI-2024-03/1312	In-Model	●
Wine Content Analysis	WI-4024-03/1312	In-Model	●



“Huella dactilar”



# Análisis de Certificación/Clasificación

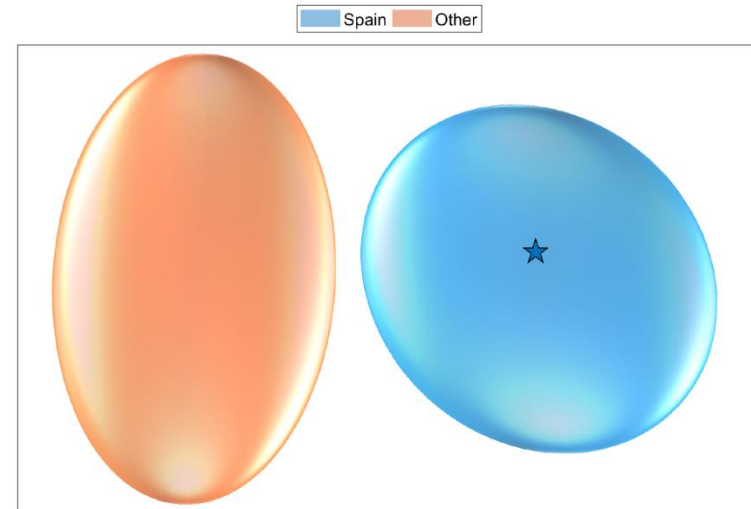
Type of Analysis	Analysis ID	Result	Status
<b>Classification Analysis</b>			
Country (red wine)	WI-1105-02/1315	In-Model	●
La Rioja (red wine)	WI-1109-02/1315	In-Model	●
Grape Variety (red wine)	WI-1112-02/1315	In-Model	●
<b>Targeted Analysis</b>			
Quantification	WI-Q/1001	-	○
Comparison with NMR Reference Database	WI-QC/1308	-	●
<b>Untargeted Verification Analysis</b>			
Univariate Verification	WI-2024-03/1312	In-Model	●
Multivariate Verification	WI-2024-03/1312	In-Model	●
Wine Content Analysis	WI-4024-03/1312	In-Model	●

**Statistical Model:** Country Spain (red)

(Analysis-ID: WI-CC0006/0449)

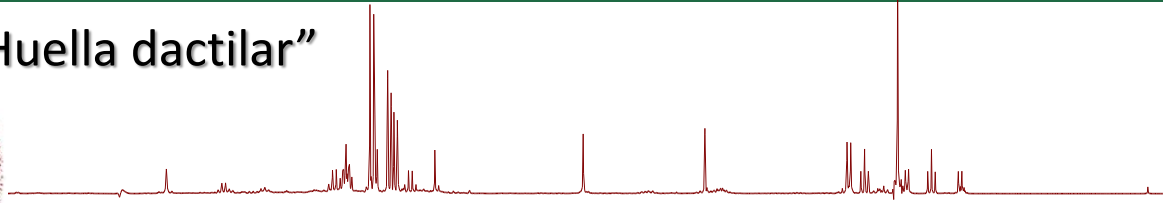
This model is based on 11844 samples, thereof 3513 samples of reference group *Spain*. The true-positive rate of this model is 99.0%.

**Result:** Consistent with declared country Spain. The probability of consistency is 100.0%.





“Huella dactilar”



# Análisis de Certificación/Clasificación

Statistical Model: Doc DOCa. Rioja (red)

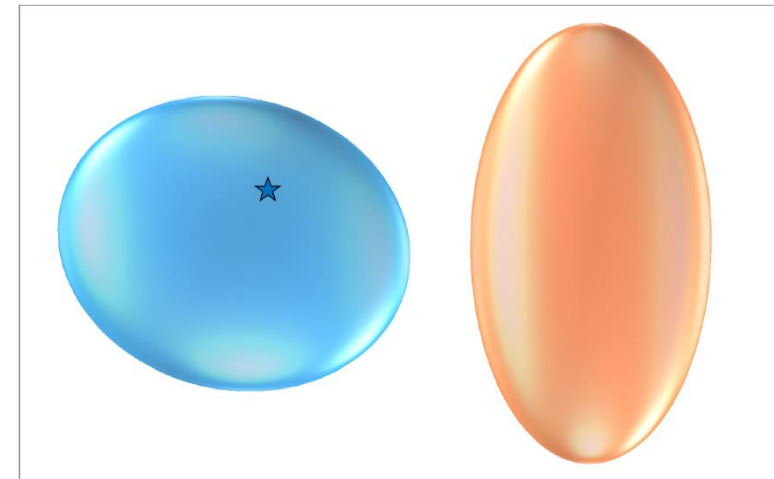
(Analysis-ID: WI-CC0019/0449)

This model is based on 10480 samples, thereof 1167 samples of reference group *DOCa. La Rioja*. The true-positive rate of this model is 99.0%.

Result: Consistent with declared doc *DOCa. La Rioja*. The probability of consistency is 100.0%.

Type of Analysis	Analysis ID	Result	Status
<b>Classification Analysis</b>			
Country (red wine)	WI-1105-02/1315	In-Model	●
La Rioja (red wine)	WI-1109-02/1315	In-Model	●
Grape Variety (red wine)	WI-1112-02/1315	In-Model	●
<b>Targeted Analysis</b>			
Quantification	WI-Q/1001	-	○
Comparison with NMR Reference Database	WI-QC/1308	-	●
<b>Untargeted Verification Analysis</b>			
Univariate Verification	WI-2024-03/1312	In-Model	●
Multivariate Verification	WI-2024-03/1312	In-Model	●
Wine Content Analysis	WI-4024-03/1312	In-Model	●

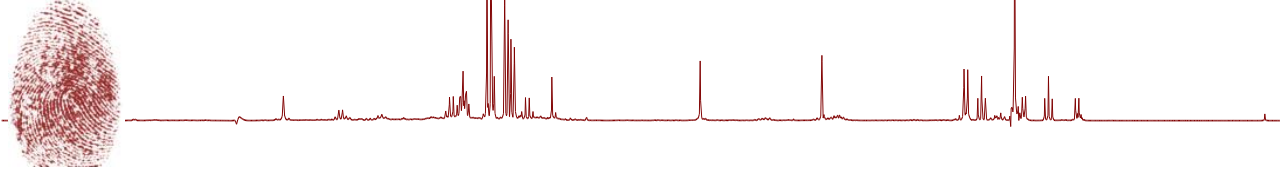
DOCa. La Rioja Other







“Huella dactilar”



# Análisis de Certificación/Clasificación

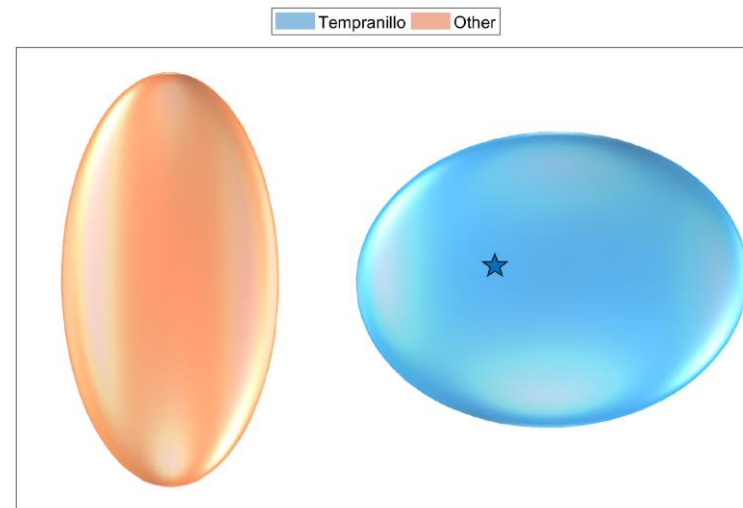
**Statistical Model:** Variety Tempranillo (red)

(Analysis-ID: WI-CC0053/0450)

This model is based on 7380 samples, thereof 1319 samples of reference group *Tempranillo*. The true-positive rate of this model is 98.9%.

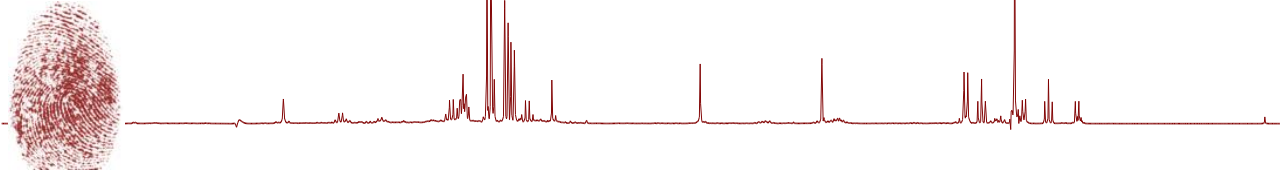
**Result:** Consistent with declared variety *Tempranillo*. The probability of consistency is 100.0%.

Type of Analysis	Analysis ID	Result	Status
<b>Classification Analysis</b>			
Country (red wine)	WI-1105-02/1315	In-Model	●
La Rioja (red wine)	WI-1109-02/1315	In-Model	●
Grape Variety (red wine)	WI-1112-02/1315	In-Model	●
<b>Targeted Analysis</b>			
Quantification	WI-Q/1001	-	○
Comparison with NMR Reference Database	WI-QC/1308	-	●
<b>Untargeted Verification Analysis</b>			
Univariate Verification	WI-2024-03/1312	In-Model	●
Multivariate Verification	WI-2024-03/1312	In-Model	●
Wine Content Analysis	WI-4024-03/1312	In-Model	●





“Huella dactilar”

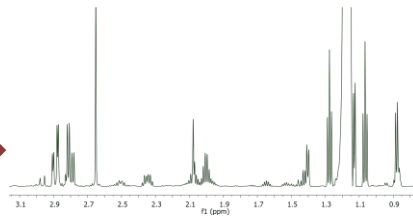


## Análisis de Certificación/Clasificación

Se abre un abanico de posibilidades al servicio del cliente



Muestra (premisa)



obtención espectro



ESTADÍSTICA

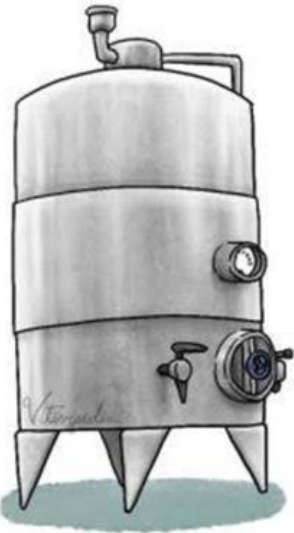


- Comparación de espectros
- Detección de fraudes específicos
- Diseño de modelos concretos



## ANÁLISIS IDENTITY CHECK

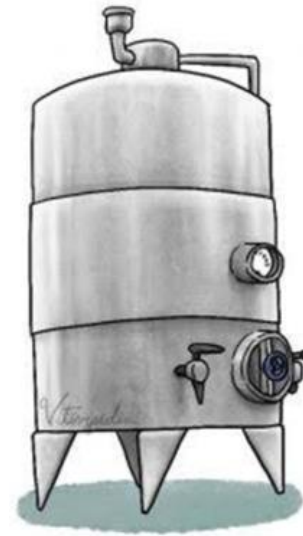
VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD ENTRE DOS VINOS



**MUESTRA 1**

**Selección vino a  
comprar**

**COMPRAS A GRANEL**



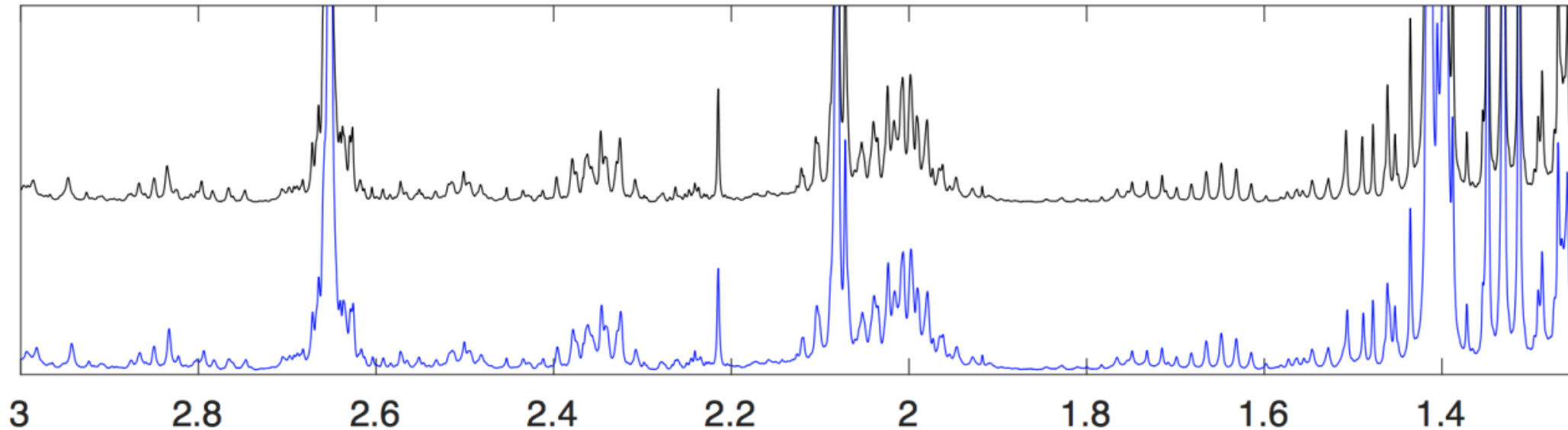
**MUESTRA 2**

**Recepción del  
vino comprado**



## ANÁLISIS IDENTITY CHECK

Parameter for Identity-Test	Result	Reference	Flag
Number of selected features	218		-
Average relative deviation [%]	2.9	max 4.0	●
95%-quantile of deviations [%]	9.7	max 12.5	●
Deviations less than 5% [%]	84	min 75	●
Correlation Index	0.93	min 0.85	●
<b>Overall Result</b>	<b>Identical</b>		

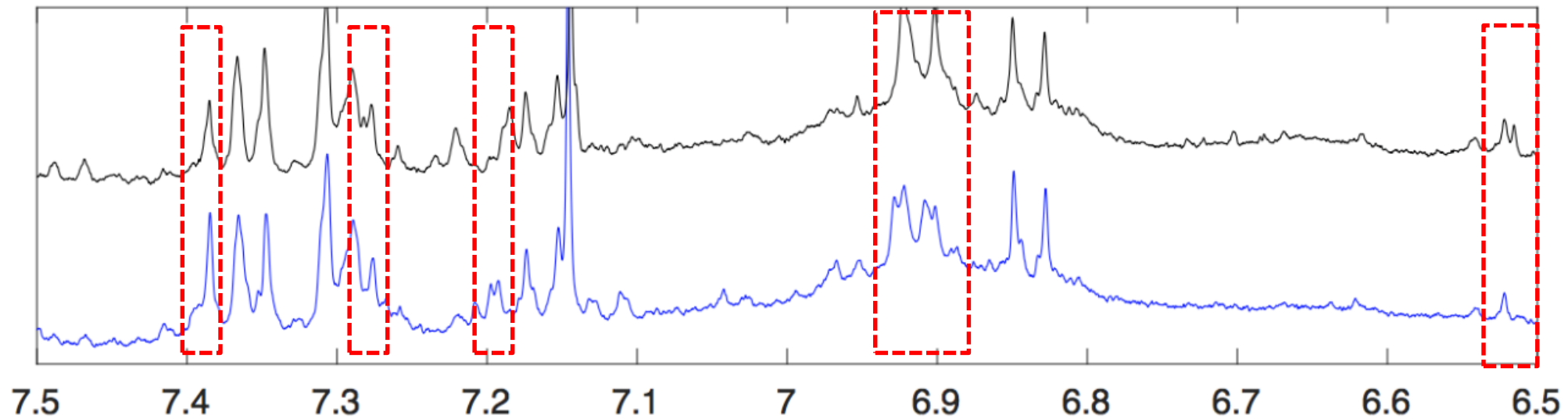


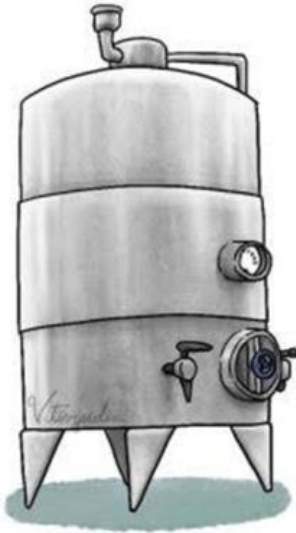




## ANÁLISIS IDENTITY CHECK

Parameter for Identity-Test	Result	Reference	Flag
Number of selected features	214		-
Average relative deviation [%]	10.7	max 4.0	●
95%-quantile of deviations [%]	31.4	max 12.5	●
Deviations less than 5% [%]	32	min 75	●
Correlation Index	0.33	min 0.85	●
<b>Overall Result</b>	<b>Not Identical</b>		

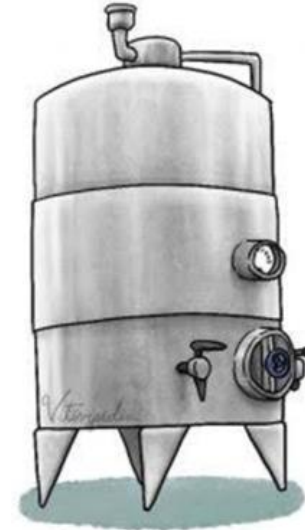




MUESTRA 1

**COMPRAS A GRANEL**

Se analiza y guarda hasta la recepción de la muestra 2



MUESTRA 2

Fecha 1	Espectro 1 MUESTRA 1	
Fecha 2	Espectro 2 MUESTRA 1	Espectro MUESTRA 2

Comparación doble, para poder controlar la evolución natural del vino y así poder asegurar el resultado

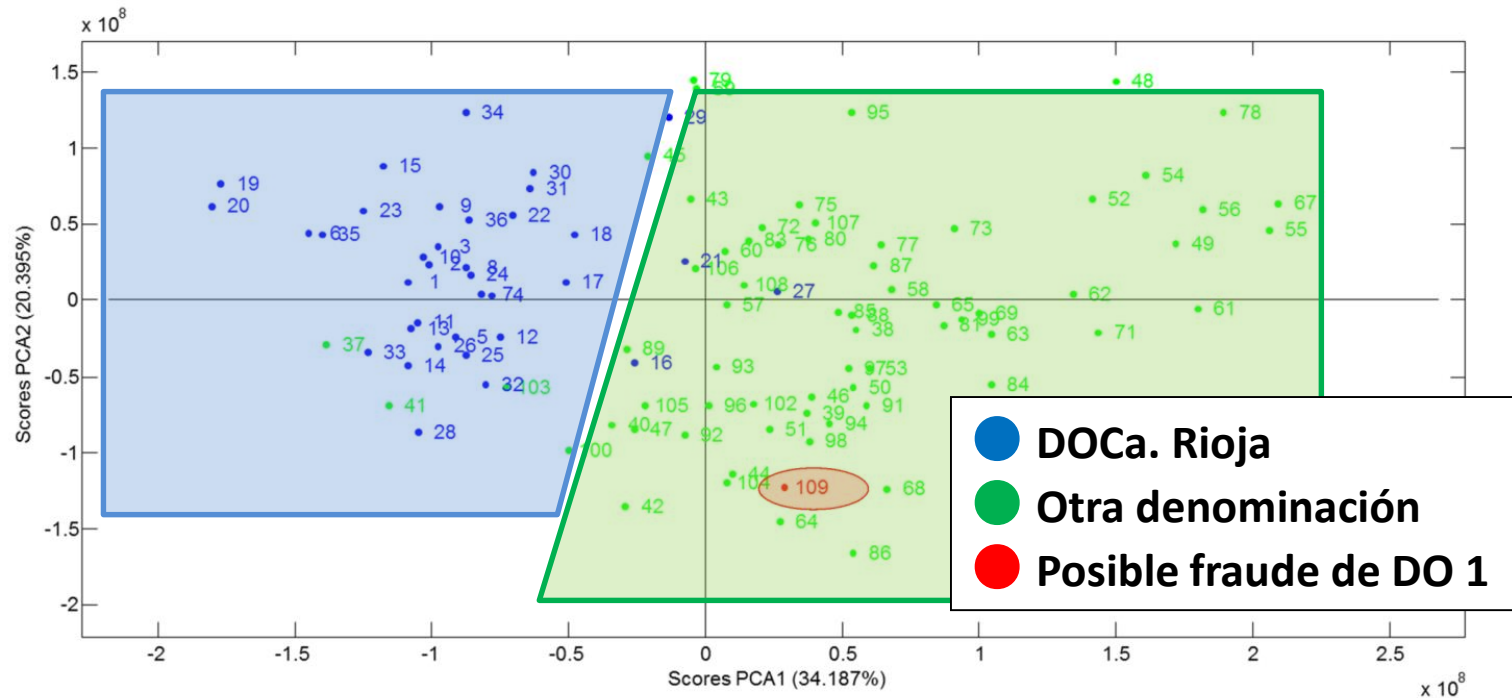


EJEMPLO DE APLICACIÓN:

DETECTAR UN POSIBLE FRAUDE DE UNA DENOMINACIÓN DE ORIGEN



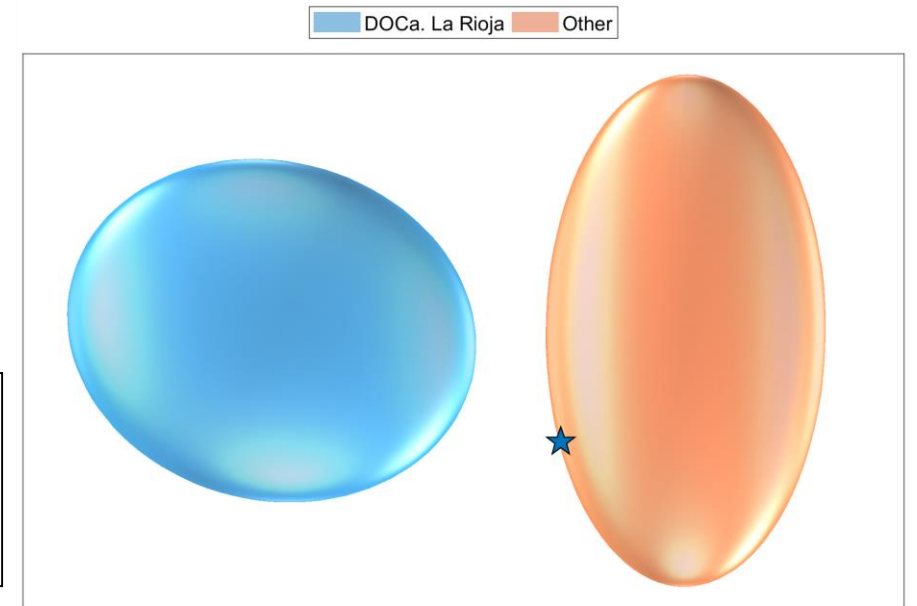
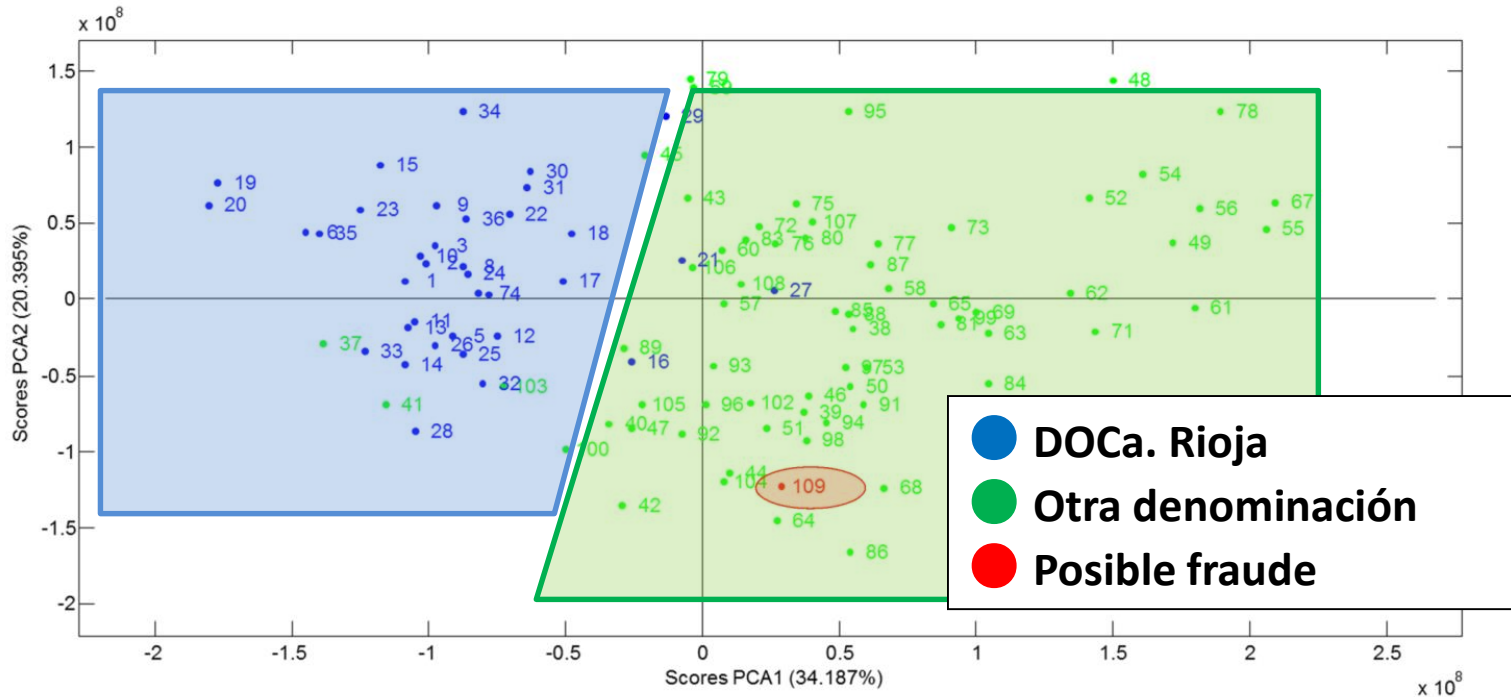
Denominación de Origen Calificada





EJEMPLO DE APLICACIÓN:

**DETECTAR UN POSIBLE FRAUDE DE UNA DENOMINACIÓN DE ORIGEN**



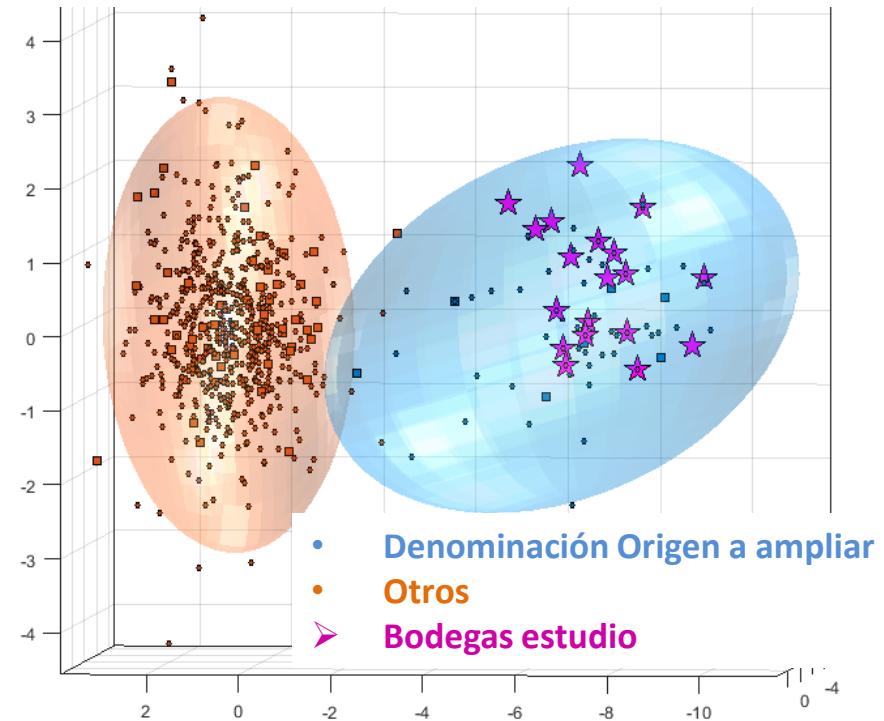
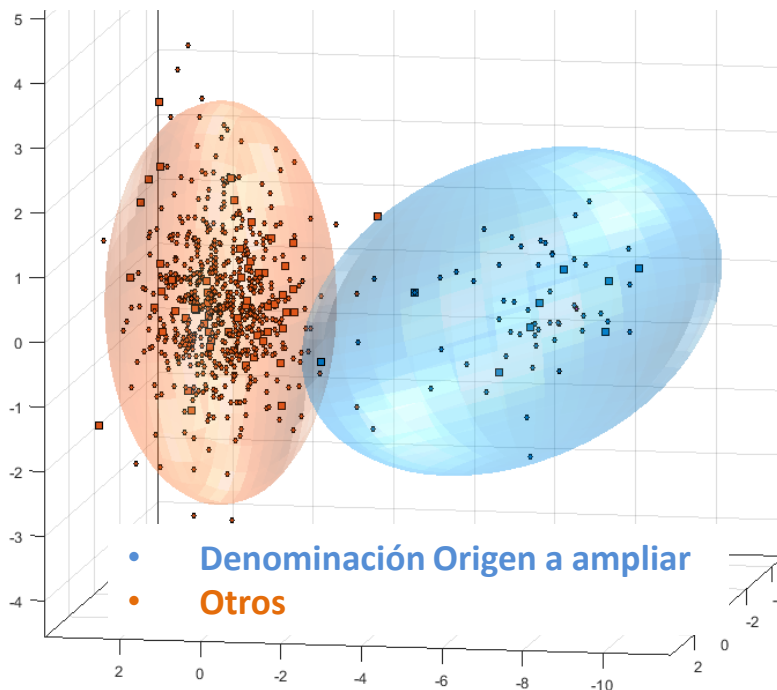
Dos metodologías distintas ➡ mismo resultado





EJEMPLO DE APLICACIÓN:

**ESTUDIO PARA LA POSIBLE AMPLIACIÓN DE UNA DENOMINACIÓN CON BODEGAS ELABORADORAS PERTENECIENTES A ZONAS NO INCLUIDAS EN LA DENOMINACIÓN**



Las características de las muestras de los vinos analizados, serian consistentes con las características de las muestras que conforman el modelo de la DO.



EJEMPLO DE APLICACIÓN:

**ESTUDIO PARA LA CERTIFICACIÓN DE VARIEDAD EN MUESTRAS PRESENTADAS POR FUERZAS DE SEGURIDAD DEL ESTADO (CONTROL DE FRAUDES)**



- 8 vinos de una denominación de origen en cuya etiqueta indicaban que estaban elaborados con una variedad (V)
- En ese tipo de vinos solo estaba permitido la mezcla de la variedad con Garnacha Tintorera

No teníamos modelo de la variedad



Utilizamos los modelos existentes

*(certificación inversa)*

		VINO TINTO	
		sensibilidad	
VARIEDAD	Tempranillo		98.8
	Garnacha T.		98.8
	Monastrell		96.1
	Cabernet Sauvignon		98.9
	Merlot Noir		98.8
	Pinot Noir		99.0
	Syrah		97.8



EJEMPLO DE APLICACIÓN:

**ESTUDIO PARA LA CERTIFICACIÓN DE VARIEDAD EN MUESTRAS PRESENTADAS POR FUERZAS DE SEGURIDAD DEL ESTADO (CONTROL DE FRAUDES)**

MUESTRAS	Hipótesis VARIEDAD 1	RESULTADO	Hipótesis VARIEDAD 2	RESULTADO
MUESTRA 1	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 2	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONCLUYENTE
MUESTRA 3	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 4	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 5	Tempranillo	NO CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 6	Tempranillo	NO CONCLUYENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 7	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 8	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE

5 consistentes con la variedad Tempranillo  
 2 sin una conclusión clara



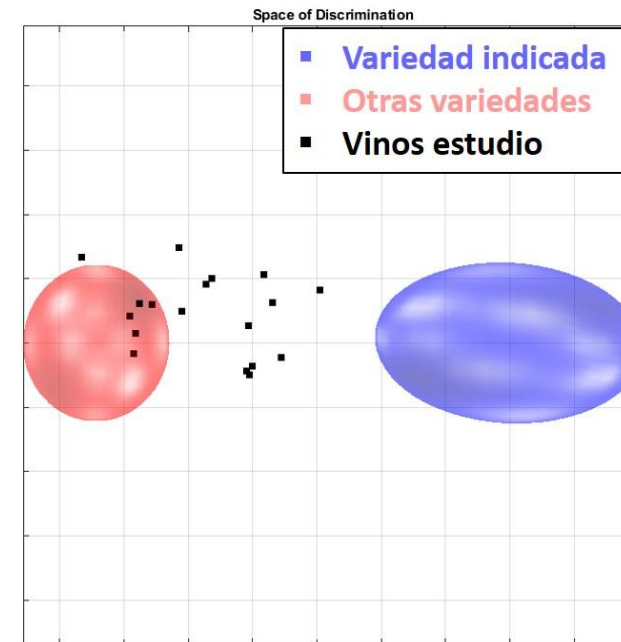
EJEMPLO DE APLICACIÓN:

**ESTUDIO PARA LA CERTIFICACIÓN DE VARIEDAD EN MUESTRAS PRESENTADAS POR FUERZAS DE SEGURIDAD DEL ESTADO (CONTROL DE FRAUDES)**

MUESTRAS	Hipótesis VARIEDAD 1	RESULTADO	Hipótesis VARIEDAD 2	RESULTADO
MUESTRA 1	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 2	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONCLUYENTE
MUESTRA 3	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 4	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 5	Tempranillo	NO CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 6	Tempranillo	NO CONCLUYENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 7	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 8	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE

5 consistentes con la variedad Tempranillo  
2 sin una conclusión clara

Se construyó el modelo de variedad



En este caso se observó que ninguno de los vinos era consistente con la variedad indicada





EJEMPLO DE APLICACIÓN:

**ESTUDIO PARA LA CERTIFICACIÓN DE VARIEDAD EN MUESTRAS PRESENTADAS POR FUERZAS DE SEGURIDAD DEL ESTADO (CONTROL DE FRAUDES)**

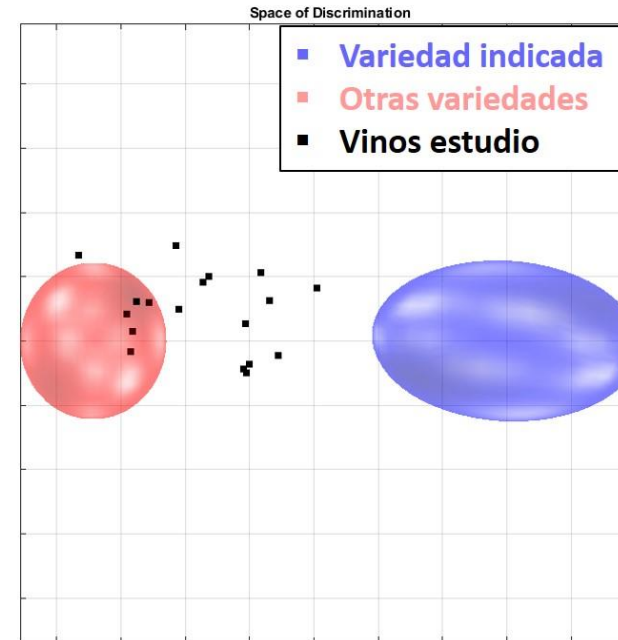
MUESTRAS	Hipótesis VARIEDAD 1	RESULTADO	Hipótesis VARIEDAD 2	RESULTADO
MUESTRA 1	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 2	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONCLUYENTE
MUESTRA 3	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 4	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 5	Tempranillo	NO CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 6	Tempranillo	NO CONCLUYENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 7	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE
MUESTRA 8	Tempranillo	100% CONSISTENTE	Garnacha Tinta	NO CONSISTENTE

5 consistentes con la variedad Tempranillo  
2 sin una conclusión clara

**Conclusiones:**

- 5 vinos de los 8 fueron consistentes con la variedad Tempranillo
- Ninguno fue consistente con el modelo de la variedad

Se construyó el modelo de variedad



En este caso se observó que ninguno de los vinos era consistente con la variedad indicada



**EJEMPLO DE APLICACIÓN: ESTUDIO PARA LA DETECCIÓN DE ALCOHOL EN MUESTRAS PRESENTADAS POR FUERZAS DE SEGURIDAD**



- 3 MUESTRAS DE BEBIDAS  
(CALIMOCHO, GINEBRA CON SEVENUP Y LICOR DE FRESA (RESTOS EN UN CHUPITO))
- Aunque el equipo no está pensado para este tipo de bebidas, para la detección de compuestos es muy sensible.

Se analizaron por dos métodos distintos:

- Método de destilación
- RMN

MUESTRA	TIPO DE BEBIDA	CCI	RMN
MUESTRA1	CALIMOCHO	5,09	4,5
MUESTRA 2	GINEBRA CON SEVEN'UP	5,8	5,1
MUESTRA 3	CHUPITO DE LICOR DE FRESA	<del>X</del>	17,22



## EJEMPLO DE APLICACIÓN: ESTUDIO PARA LA DETECCIÓN DE ALCOHOL EN MUESTRAS PRESENTADAS POR FUERZAS DE SEGURIDAD DEL ESTADO



- 3 MUESTRAS DE BEBIDAS  
(CALIMOCHO, GINEBRA CON SEVENUP Y LICOR DE FRESA (RESTOS EN UN CHUPITO))
- Aunque el equipo no está pensado para este tipo de bebidas, para la detección de compuestos es muy sensible.

En el caso del licor de fresa, solo se pudo recoger **180 µL**, por lo que solo pudo analizarse por **RMN**

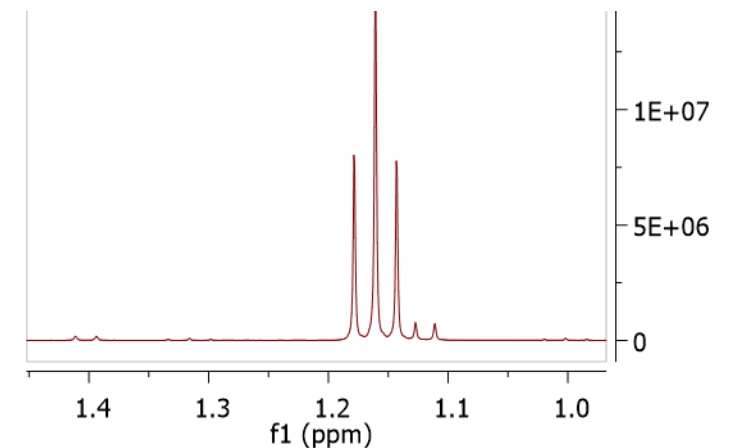
Se analizaron por dos métodos distintos:

- Método de destilación
- RMN

MUESTRA	TIPO DE BEBIDA	CCI	RMN
MUESTRA1	CALIMOCHO	5,09	4,5
MUESTRA 2	GINEBRA CON SEVEN'UP	5,8	5,1
MUESTRA 3	CHUPITO DE LICOR DE FRESA	<del> </del>	17,22

### Conclusiones:

- En todas las muestras se detectó la presencia de etanol
- Se obtuvo un grado alcohólico de las bebidas





## ¿Por qué es importante cómo se ha hecho los modelos y su funcionamiento?

- Es un modelo mundial ya en funcionamiento en el que los vinos españoles pueden ser analizados por este equipo.
- SOLO EXISTE esta red actualmente
- Los modelos españoles son los hechos en la EEH

### Ya es una realidad

- Grandes supermercados como Aldi y Lidl ya la utilizan
- Países empiezan a pedir este análisis en Aduanas (Rosados franceses/españoles)
- Procesos judiciales

### Papel de la EEH

- Análisis previo o posterior a una venta para contrastar la transacción
- Asesoramiento en los resultados obtenidos (tanto nuestros como de otros laboratorios)
- Realización de modelos adaptados a las necesidades puntuales
- Herramienta a disposición de la Administración y Estamentos públicos, para la protección frente al fraude y sabotajes.
- Herramienta de las Denominaciones y bodegas para protección de su marca

**AYUDAR A  
NUESTROS  
CLIENTES**



## RMN ( RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR) EN VINO “HUELLA DACTILAR”

Determinaciones incluidas	Precio (€ )
Informe completo de certificación de vinos por RMN (*)	200 €
Informe certificación cuantitativa de vinos por RMN	100 €
Confirmación de identidad por RMN (2 vinos)	150 €

*Nota: Cantidad mínima de muestra 100 ml.*

(\*)PUNTUALIZACIÓN DE LA OFERTA DE CERTIFICACIÓN POR WINE-PROFILING

**VINO BLANCO:**

- Origen País,
- Añada
- Variedad: Riesling Weiss, Pinot Blanc/Gris, Chardonnay Blanc, Verdejo y Sauvignon Blanc.

**VINO TINTO:**

- Origen País
- Origen región para vinos de Rioja y Ribera de Duero. **En pruebas: Navarra, Castilla León, Aragón, Murcia, C. Valenciana, Castilla la Mancha**
- Variedades: Pinot noir, Tempranillo, Garnacha Tinta, Syrah, Merlot Noir, Cabernet Sauvignon, Sangiovese, Nebbiolo, Montepuciano y Primitivo. **En pruebas: Monastrell**
- Tipo de Vino **En pruebas. Joven, Crianza y Reserva**





**Gobierno  
de La Rioja**

Agricultura,  
Ganadería, Mundo Rural,  
Territorio y Población

[estaenol@larioja.org](mailto:estaenol@larioja.org)

**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!!!**