

Gobierno de La Rioja
Estación Enológica de Haro



Técnica de Infrarrojo Medio

M^a Elena Meléndez Álvarez

FORO SOBRE NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL SECTOR DEL VINO.
JUMILLA 11 DE ABRIL 2003

La aplicación de la técnica de infrarrojo medio para el análisis de vinos y uvas es relativamente reciente por lo que aun su implantación en el sector no está muy extendida.

Entre las principales ventajas que proporciona este método podemos destacar:

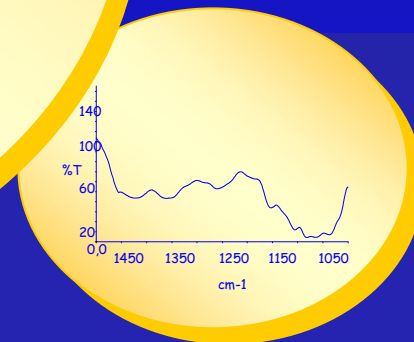
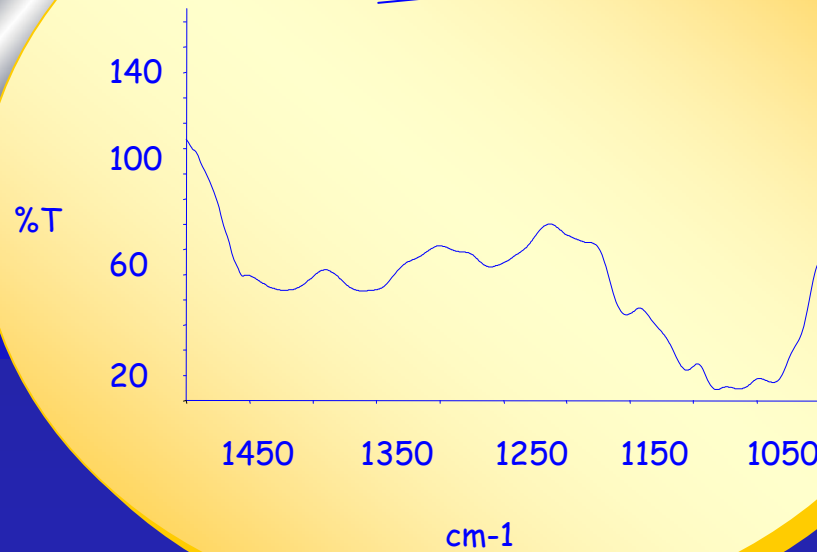
- *Rapidez en el análisis*
- *Sencillez en el manejo*
- *Gran cantidad de información*
- *Comodidad en el mantenimiento*

Uno de los puntos mas importantes y delicados a tener en cuenta es:

- *La preparación de unas buenas calibraciones*

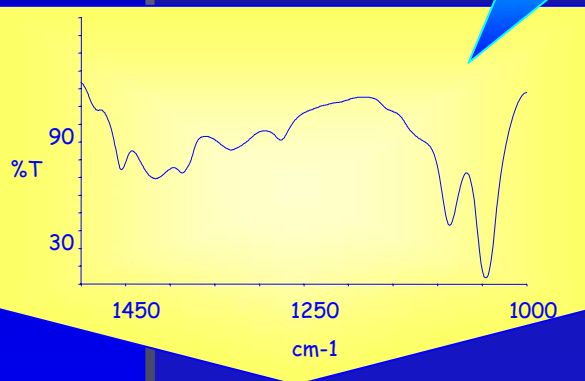


Espectro de un mosto



Recoger los espectros de los mostos o vinos con los cuales vamos a construir nuestro calibrado.

Asignar a cada espectro el valor correspondiente de la magnitud que estamos modelando, medida a través de medios independientes.



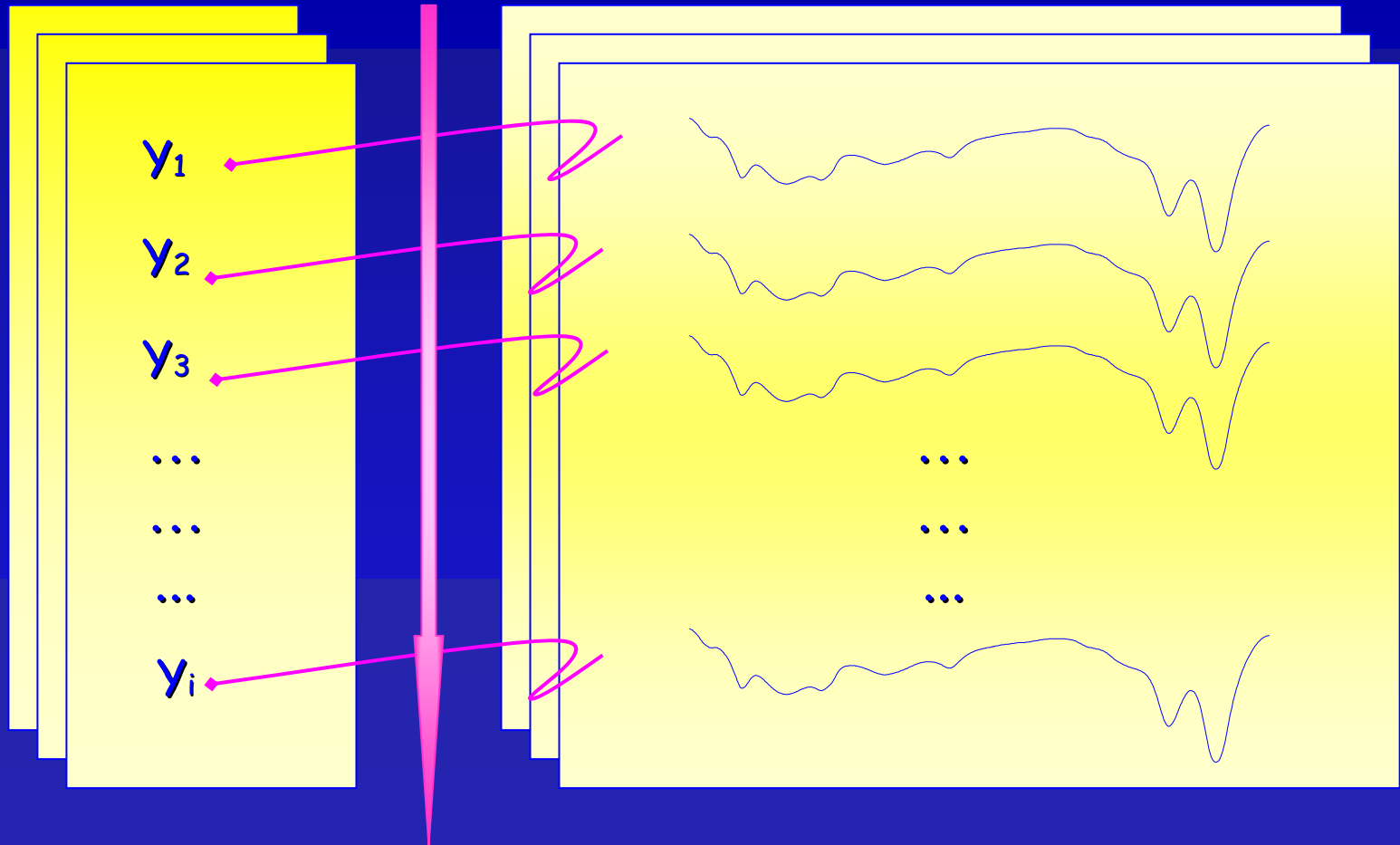
Parámetro, método independiente

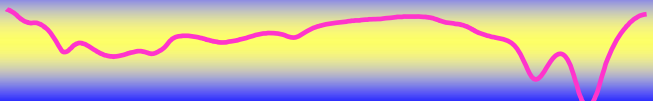
Construcción del calibrado y su posterior validación, y seguimiento en el tiempo

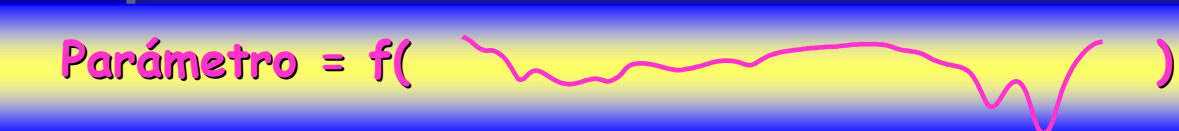
Aplicación estadística

Parámetro método independiente

Espectros MIR



Parámetro = f()



Adecuado

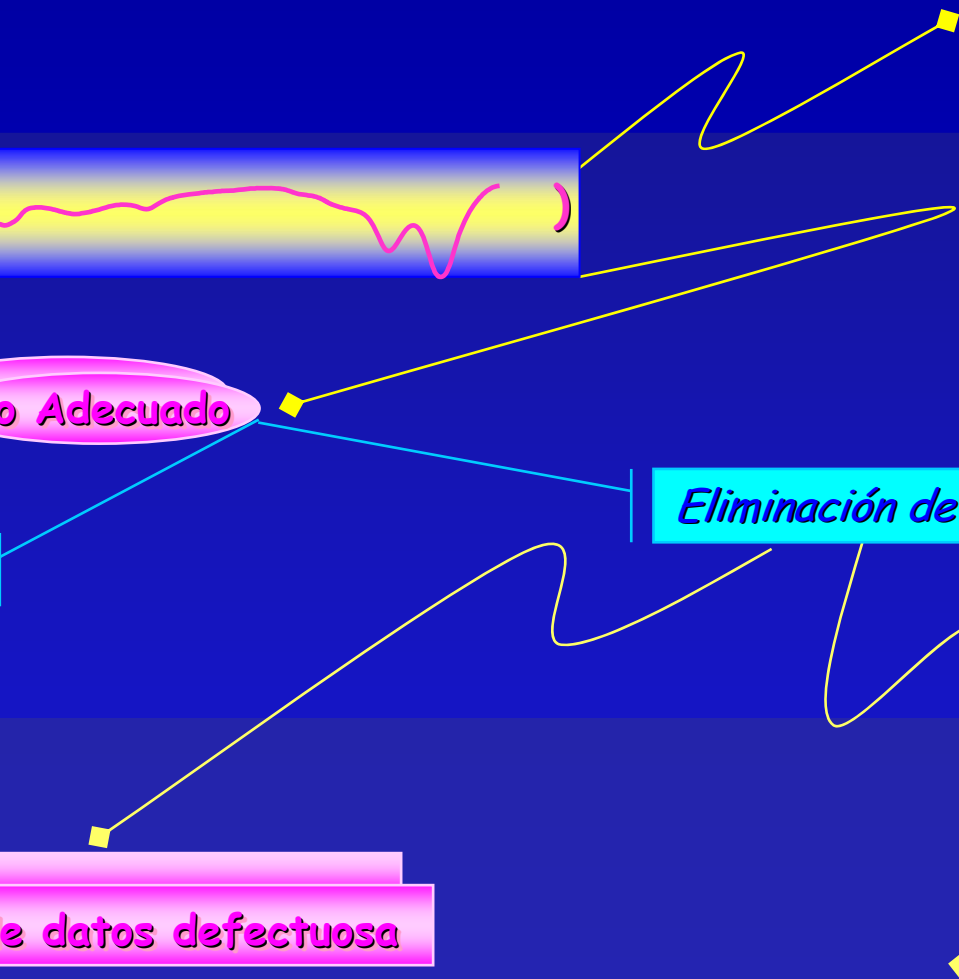
No Adecuado

Incorporación de espectros

Eliminación de espectros

Toma de datos defectuosa

Información diferente



Ejemplo de una bodega

Mosto uvas entrantes

Se recoge el espectro

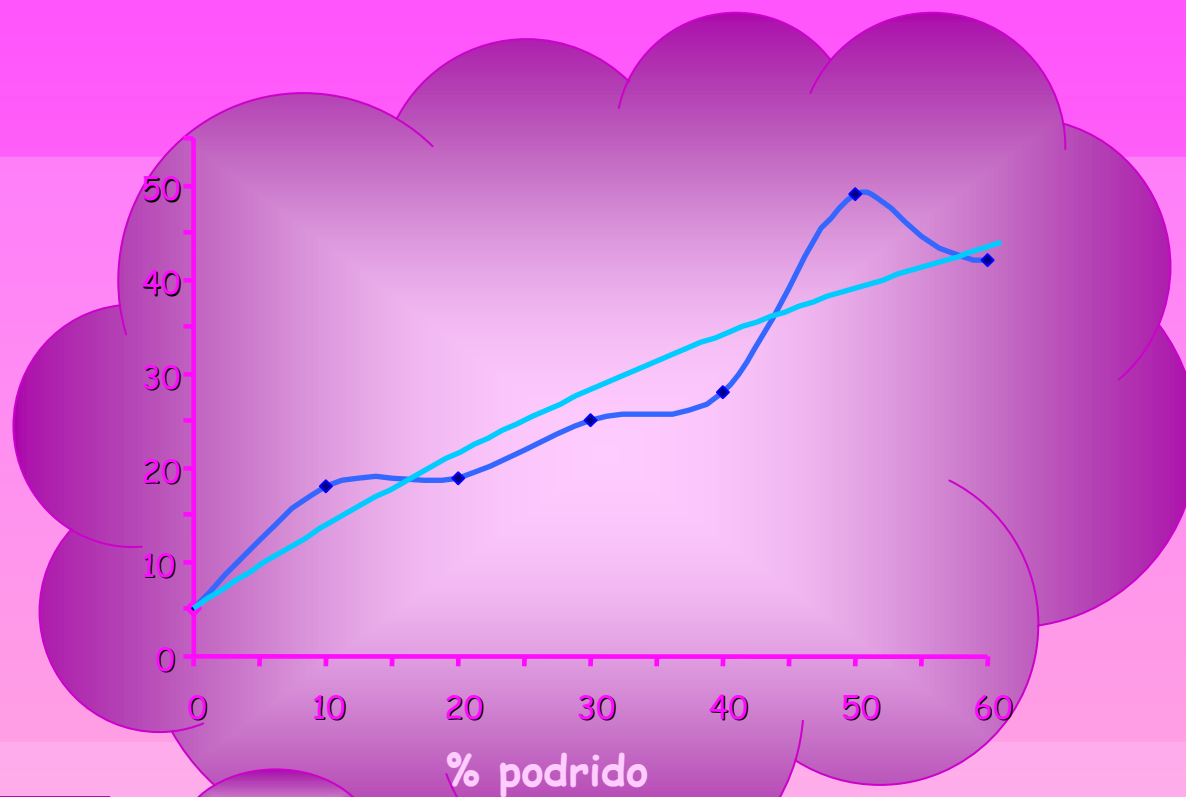
Calibración proporcionada, parámetros uvas

Conocimiento en minutos de la calidad de la uva

Toma de decisiones importantes en poco tiempo

Calibración de Botritys

%	VALOR
0	5
10	18
20	19
30	25
40	28
50	49
60	42
100	49



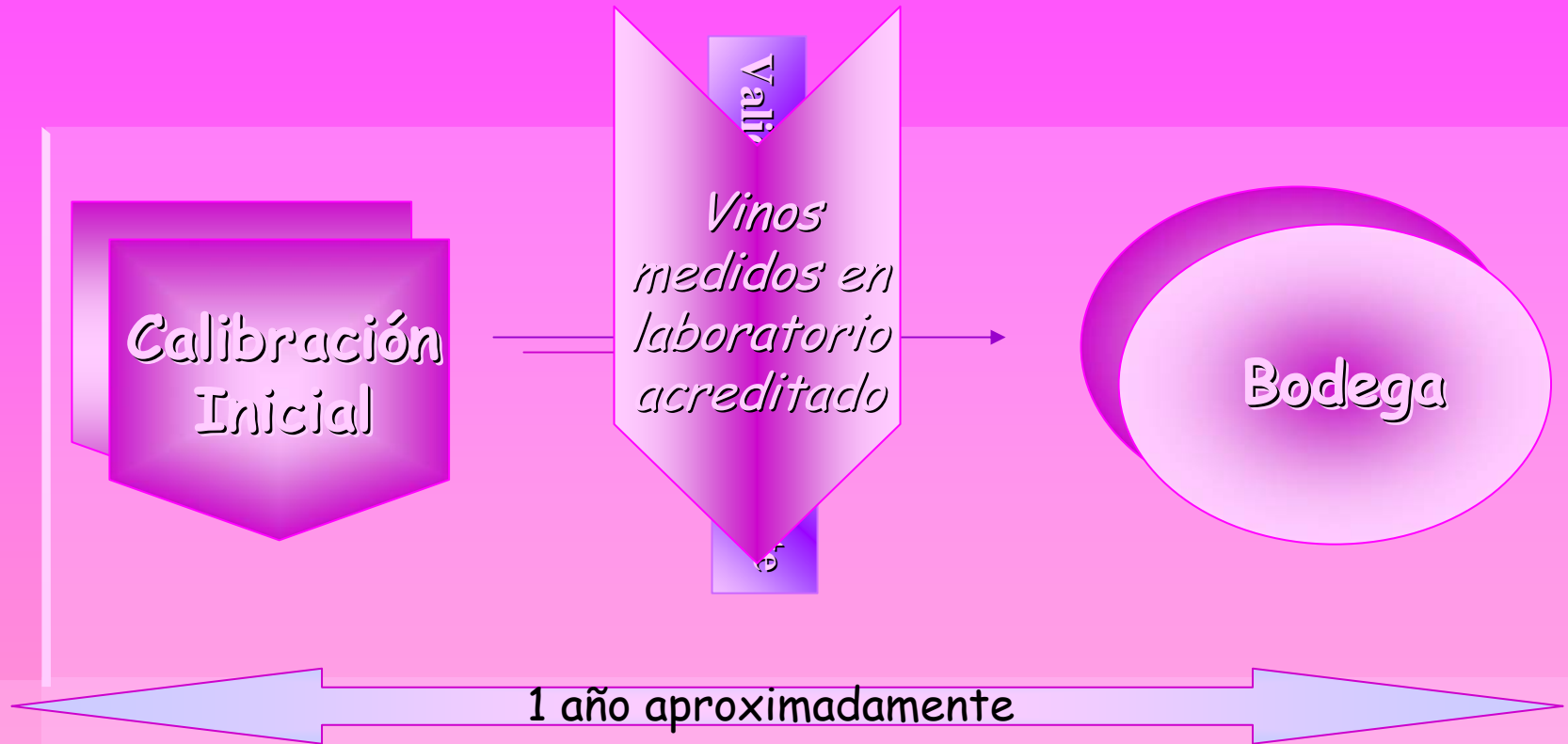
Sano 0-15

Ligero 15-25

Medio 25-35

Fuerte 35-50

Ejemplo de una bodega. Vinos



Procurarse un conjunto de datos que recoja todo el rango de valores que nos interesa.

Validación de las Calibraciones

Código	Estadística			Infrarrojo medio			Estación Enológica de Haro			Casa del Vino					
	MIR	EEH	C.V	MIR	EEH	C.V	MIR	EEH	C.V	MIR	EEH	C.V	MIR	EEH	C.V
C01	14,1	13,2	13,3	4,39	3,96	4,1	3,99	4,07	4,06	0,57	0,62	0,61	4,30	4,50	4,9
C02	14,4	13,5	13,6	4,63	4,09	4,2	3,99	4,06	4,06	0,68	0,79	0,68	4,15	4,30	4,9
C03	13,9	13,1	13,1	4,61	4,14	4,2	3,94	4,01	4,01	0,59	0,75	0,62	4,26	4,50	5,0
C04	14,2	13,4	13,4	4,56	4,06	4,2	3,97	4,03	4,04	0,63	0,71	0,57	4,11	4,50	5,0
C05	14,3	13,5	13,6	4,51	4,06	4,1	4,01	4,07	4,07	0,64	0,67	0,61	4,29	4,50	5,0

MIR

Infrarrojo medio

EEH

Estación Enológica de Haro

C.V

Casa del Vino

Validación de las Calibraciones

	Grado			A.Total			pH			A.Volátil			A. Red		
	MIR	EEH	C.V	MIR	EEH	C.V	MIR	EEH	C.V	MIR	EEH	C.V	MIR	EEH	C.V
<i>C01</i>	<i>14,1</i>	<i>13,2</i>	<i>13,3</i>	<i>4,39</i>	<i>3,96</i>	<i>4,1</i>	<i>3,99</i>	<i>4,07</i>	<i>4,06</i>	<i>0,57</i>	<i>0,62</i>	<i>0,61</i>	<i>4,30</i>	<i>4,50</i>	<i>4,9</i>
<i>C02</i>	<i>14,4</i>	<i>13,5</i>	<i>13,6</i>	<i>4,63</i>	<i>4,09</i>	<i>4,2</i>	<i>3,99</i>	<i>4,06</i>	<i>4,06</i>	<i>0,68</i>	<i>0,79</i>	<i>0,68</i>	<i>4,15</i>	<i>4,30</i>	<i>4,9</i>
<i>C03</i>	<i>13,9</i>	<i>13,1</i>	<i>13,1</i>	<i>4,61</i>	<i>4,14</i>	<i>4,2</i>	<i>3,94</i>	<i>4,01</i>	<i>4,01</i>	<i>0,59</i>	<i>0,75</i>	<i>0,62</i>	<i>4,26</i>	<i>4,50</i>	<i>5,0</i>
<i>C04</i>	<i>14,2</i>	<i>13,4</i>	<i>13,4</i>	<i>4,56</i>	<i>4,06</i>	<i>4,2</i>	<i>3,97</i>	<i>4,03</i>	<i>4,04</i>	<i>0,63</i>	<i>0,71</i>	<i>0,57</i>	<i>4,11</i>	<i>4,50</i>	<i>5,0</i>
<i>C05</i>	<i>14,3</i>	<i>13,5</i>	<i>13,6</i>	<i>4,51</i>	<i>4,06</i>	<i>4,1</i>	<i>4,01</i>	<i>4,07</i>	<i>4,07</i>	<i>0,64</i>	<i>0,67</i>	<i>0,61</i>	<i>4,29</i>	<i>4,50</i>	<i>5,0</i>

MIR

Infrarrojo medio

EEH

Estación Enológica de Haro

C.V

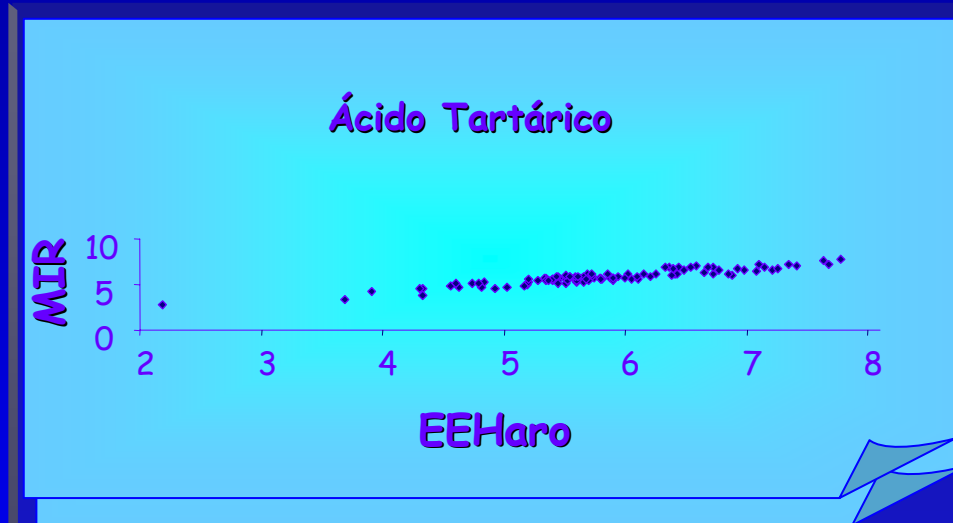
Casa del Vino

Validación de las Calibraciones

Calibrado	Grado	A.Total	pH	A.Volátil	A.Reduc
Bodega	12.68	5.48	3.62	0.80	1.21
MIR1	12.75	6.16	3.58	0.91	1.15
MIR2	12.81	3.79	3.62	0.73	1.36
MIR3	12.77	5.76	3.64	0.80	1.26
M acreditado	12.59	5.58	0.79	1.60

Calibrado	Grado	A.Total	pH	A.Volátil	A.Reduc
Bodega	11.67	5.63	3.71	0.22	3.38
MIR1	11.87	7.01	3.61	0.60	1.10
MIR2	11.90	4.15	3.68	0.47	2.39
MIR3	11.90	6.25	3.71	0.53	2.40
M acreditado	11.86	6.30	3.75	0.50	2.80

Uvas. EHHaro



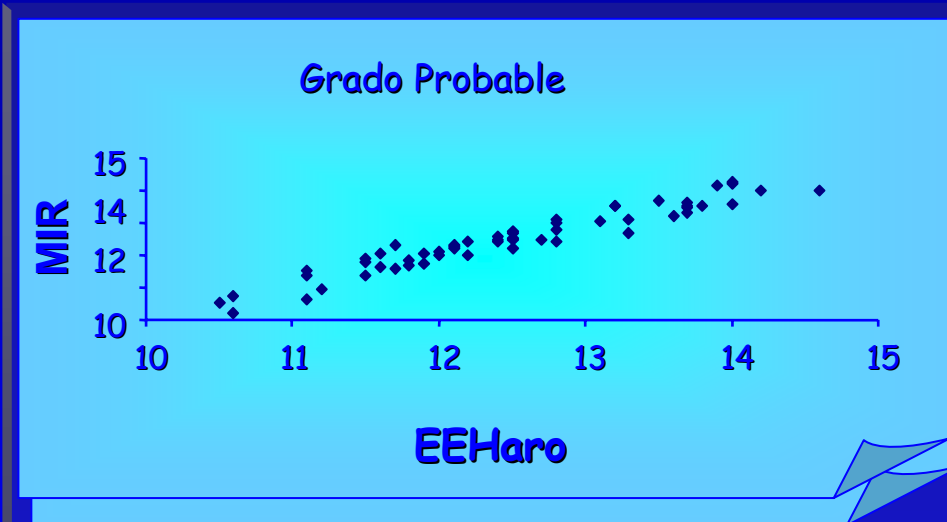
MIR	EEHaro	MIR-EEH	%error
6,3	6,0	0,3	5,4
5,6	5,5	0,1	2,1
6,6	6,6	0,0	0,2
5,9	5,1	0,8	16,2
5,9	6,0	-0,1	1,6
6,3	6,1	0,2	3,2
6,4	6,6	-0,2	3,1
5,9	5,6	0,3	5,2
6,1	6,1	0,0	0,5
5,8	6,0	-0,2	3,6
6,5	6,1	0,4	6,4
5,7	5,7	-0,1	1,1
6,2	6,5	-0,4	5,4
5,8	6,1	-0,3	4,3
6,0	6,7	-0,7	10,4
5,8	6,5	-0,6	9,9
6,4	6,5	0,0	0,5
6,3	6,7	-0,4	6,4
6,0	6,0	0,0	0,6
5,7	5,5	0,2	3,4

SEE ↻ 0.32

Error estándar estimado

SEP ↻ 0.33

Error estándar en predicción

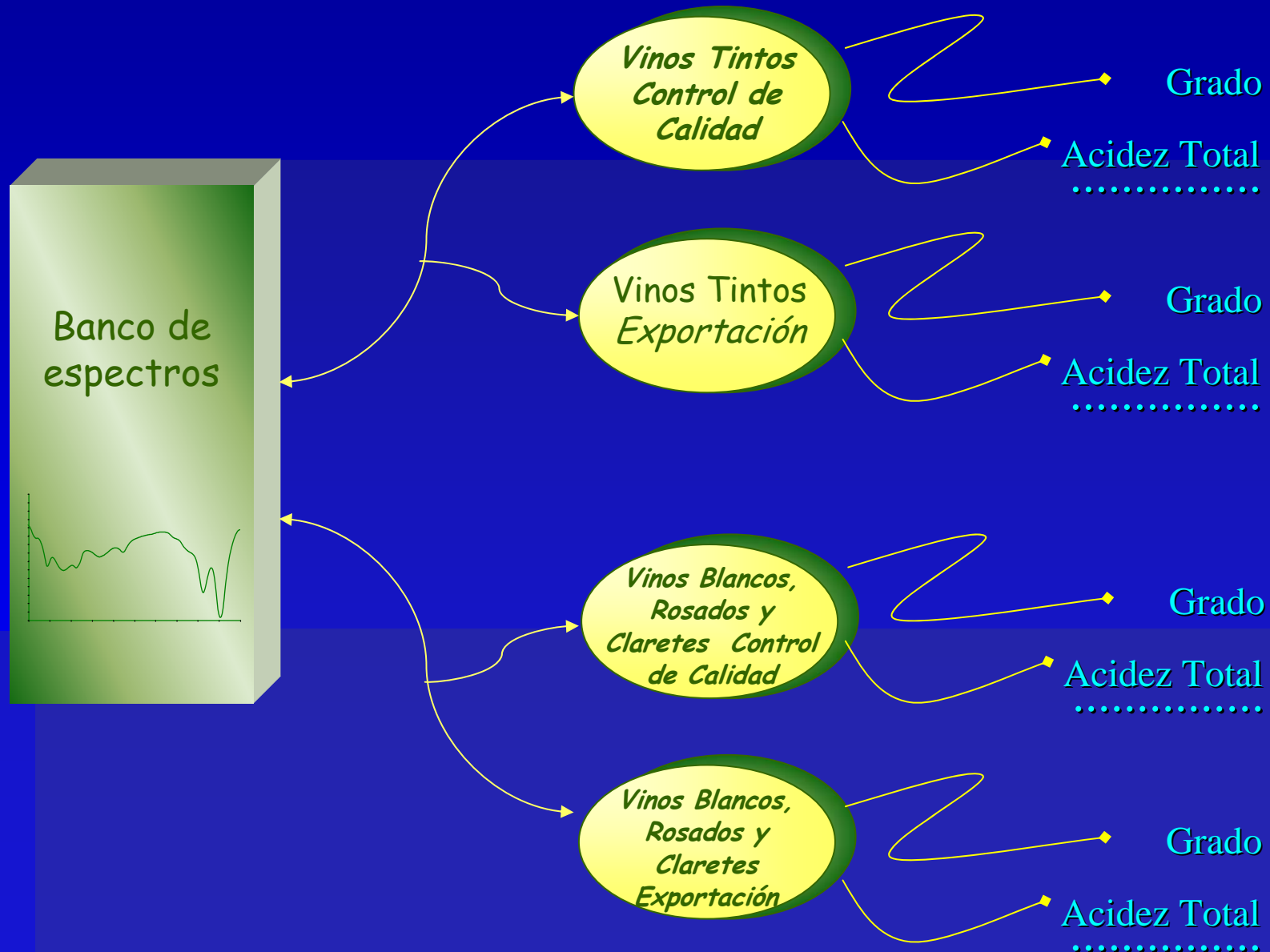


MIR	EEHaro	MIR-EEHaro	%error
12,77	13	-0,23	1,77
10,79	10,9	-0,11	1,01
10,99	11,2	-0,21	1,87
12,94	12,8	0,14	1,09
13,26	13,1	0,16	1,22
12,08	11,8	0,28	2,37
12,27	12,4	-0,13	1,05
10,99	11,3	-0,31	2,74
11,77	11,7	0,07	0,60
13,03	12,9	0,13	1,01
14,76	14,6	0,16	1,10
13,67	13,6	0,07	0,51
13,11	13	0,11	0,85

SEE ↻ 0.29

SEP ↻ 0.31

Estación Enológica de Haro. Vinos



Ejemplo Vinos Tintos Exportación

Acidez Total ± 0.3

MIR EEHaro MIR-EEHaro %Error

5,08	4,90	0,18	3,6
5,52	5,38	0,14	2,7
5,27	5,23	0,04	0,8
5,04	5,00	0,04	0,7
5,19	5,12	0,07	1,3
5,35	5,18	0,17	3,4
5,40	5,11	0,29	5,7
5,38	5,33	0,05	1,0
5,33	5,37	-0,04	0,8
4,96	5,14	-0,18	3,5
5,19	5,04	0,15	3,0
5,42	5,09	0,33	6,4
5,32	5,48	-0,16	2,9
5,13	4,85	0,28	5,7
4,75	4,80	-0,05	1,1
5,23	5,33	-0,10	1,8
5,07	5,27	-0,20	3,8
5,24	5,47	-0,23	4,3
5,24	5,40	-0,16	3,0
5,36	5,66	-0,30	5,2

pH ± 0.1

MIR EEHaro MIR-EEHaro %Error

3,56	3,62	-0,06	1,5
3,56	3,61	-0,05	1,4
3,63	3,75	-0,13	3,3
3,64	3,73	-0,09	2,3
3,51	3,60	-0,09	2,4
3,48	3,52	-0,04	1,1
3,45	3,51	-0,06	1,6
3,54	3,61	-0,07	1,9
3,57	3,60	-0,03	0,8
3,60	3,71	-0,11	2,9
3,50	3,58	-0,03	2,2
3,55	3,65	-0,04	2,9
3,55	3,59	-0,10	1,1
3,61	3,66	0,02	1,3
3,55	3,56	-0,04	0,4
3,60	3,64	0,04	1,1
3,63	3,65	-0,01	0,7
3,66	3,61	0,05	1,3
3,56	3,56	0,00	0,1
3,56	3,57	-0,01	0,3



Ejemplo Vinos Tintos Exportación

IPT

MIR	EEHaro	MIR-EEH	%error
41	42	-1	1.35
45	43	3	6.07
42	40	2	4.32
41	40	1	2.27
44	42	2	5.46
50	44	5	11.93
35	35	-1	1.88
35	35	0	0.37
45	45	-1	1.44
42	42	0	0.41
41	43	-2	3.57
46	47	-1	2.73
36	43	-7	17.09
40	40	0	0.30
44	46	-2	4.17
58	58	0	0.44
41	45	-4	8.85
55	58	-3	5.42
50	50	0	0.52

1,2

MIR

80
40
0
0

Acidez Volátil

MIR	EEHaro	MIR-EEH	%error
0.72	0.68	0.04	4.46
0.58	0.52	0.06	5.69
0.56	0.48	0.08	7.88
0.57	0.54	0.03	3.19
0.70	0.68	0.02	2.37
0.71	0.71	0.00	0.02
0.73	0.74	-0.01	1.26
0.60	0.59	0.01	0.60
0.58	0.61	-0.03	2.99
0.70	0.72	-0.02	1.61
0.66	0.57	0.09	8.54
0.67	0.66	0.01	0.57
0.76	0.76	0.00	0.39
0.66	0.6	0.06	5.63
0.56	0.56	0.00	0.38
0.68	0.68	0.00	0.35
0.75	0.77	-0.02	1.92
0.74	0.68	0.06	5.84
0.76	0.77	-0.01	0.75

Estación Enológica de Haro

PROGRAMA DE ANÁLISIS DE VINOS

LOTE: Grupo Exportación

POS. Nº	NOMBRE DE MUESTRA	COMENTARIOS	PROPIEDADES							
			A.Total	Grado	A.Voláti	Az.Red	pH	IPT	I.C	Densidad
9	301872	Vino tinto Rioja	5,69	12,03	0,45	1,9	3,39	20	2,73	0,9947
10	301873	Vino tinto Rioja	5,36	11,96	0,65	1,6	3,53	34	4,19	0,9935
11	301874	Vino tinto Rioja	5,20	12,39	0,62	1,6	3,54	41	5,79	0,9934
12	301877	Vino tinto mesa	5,07	12,97	0,52	2,1	3,57	46	6,74	0,9937
13	301878	Vino tinto mesa	5,25	12,65	0,56	1,9	3,51	40	5,56	0,9936
14	301879	Vino tinto Rioja 2002	5,00	12,19	0,47	1,6	3,55	36	3,77	0,9933
15	301880	Vino tinto Rioja	4,80	12,59	0,58	1,4	3,59	52	6,79	0,9926
16	301881	Vino tinto mesa	4,39	13,67	0,53	1,9	3,89	53	7,27	0,9953
17	301882	Vino tinto mesa	4,86	11,99	0,36	1,6	3,52	29	2,35	0,9932
18	301884	Vino tinto Rioja	5,32	12,52	0,46	1,8	3,42	33	3,43	0,9933
19	301885	Vino tinto Rioja G.Reserva 95	5,35	13,03	0,72	1,4	3,56	40	5,93	0,9935
20	301886	Vino tinto Rioja Crianza 2000	5,08	12,51	0,57	1,5	3,57	33	3,54	0,9936