



**ESTUDIO ANALÍTICO Y**  
**VALORACIÓN DE LA CALIDAD**  
**SISTEMA DE ESTABILIZACIÓN**  
**TARTRÍCA EN CONTINUO**

**Estudio encargado por la empresa Alfa-Laval**

Autora: Mónica Muñoz Martín

Estudio Quimiométrico: Elena Meléndez Álvarez

Coordinadora: Montserrat Íñiguez Crespo



## ÍNDICE

I.	Introducción .....	3
II.	Objetivo.....	6
III.	Material y Métodos .....	8
IV.	Análisis realizados .....	11
V.	Resultados y cata .....	16
	V.I. Crianza .....	17
	V.II. Joven .....	27
VI.	Estudio Quimiométrico.....	35
	VI.I. Crianza.....	38
	VI.II. Crianza sin tradicionales .....	55
	VI.III. Joven .....	68
	VI.IV. Conclusiones.....	82
VII.	Conclusiones.....	83
	VII.I. Para vino joven.....	83
	VII.II. Para vino crianza.....	84
	VII.III. Conclusión general .....	86



## INTRODUCCIÓN

En el sector de los vinos y en la práctica de la vinificación es suficientemente conocido el problema de la formación de cristales como consecuencia de la precipitación de las sales tártricas en estado de sobresaturación.

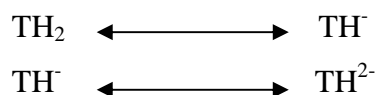
Estas alteraciones tienen como consecuencia inmediata la alteración de la limpidez de los vinos, de manera especial en los embotellados.

Aunque estas sales, tartratos de potasio y de calcio, son productos naturales de los propios vinos que no afectan las condiciones organolépticas y no inciden en la salud humana, sí que provocan un rechazo en el consumidor que asocia el aspecto del vino a un posible deterioro.

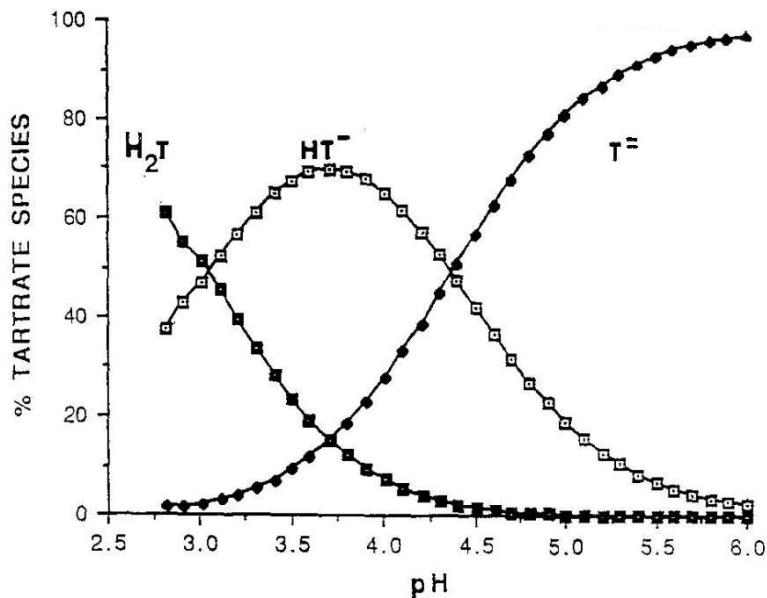
El vino es una solución saturada en sales, tartrato de calcio  $C_4H_6O_4Ca,4H_2O$  (Tca) y bitartrato potásico  $C_4H_6O_5K$  (THK).

Los factores que modifican este estado de sobresaturación del vino, además de la temperatura, son las concentraciones de potasio, calcio y ácido tartárico, el grado alcohólico, la fuerza iónica y el pH.

El ácido tartárico del vino proviene de la uva y es el ácido principal. Según el pH que tenga el vino, el ácido tartárico se encuentra de tres formas diferentes,  $TH_2$ ,  $TH^-$  o  $T^{2-}$  manteniendo estos dos equilibrios de disociación:



Cuyas constantes de disociación vienen dadas por  $pK_1= 2.98$  y  $pK_2= 4.34$  respectivamente. Cuando se modifica el estado de sobresaturación del vino, los aniones  $TH^-$  (bitartrato) y  $T^{2-}$  (tartrato) se unen al potasio ( $K^+$ ) y el calcio ( $Ca^{2+}$ ) respectivamente, precipitando en forma de bitartrato potásico (THK) y tartrato de calcio (Tca).



El potasio es el catión más importante que contiene el vino ya que constituye casi las tres cuartas partes de todos los cationes. Por eso juega un papel muy importante en la estabilidad tártrica. Su contenido en el vino varía entre 100 y 1800 mg/l dependiendo de la variedad de uva, grado de madurez, clima, suelo, tipo de elaboración... Los vinos con maceraciones más largas presentan mayores contenidos de potasio debido al mayor contacto de los hollejos (donde se encuentra el potasio) con el mosto; De la misma forma los vinos envejecidos tienen menor contenido de potasio debido a la estabilización natural.

El contenido de calcio en el vino es también función del grado alcohólico y del pH. Puede aumentar durante la vinificación dependiendo de los tratamientos que se den al vino (utilización de bentonitas cálcicas, placas de filtro...).

Los ácidos del vino disuelven el calcio y la precipitación es muy lenta. El contenido de calcio está comprendido entre 80-140 mg/l. Con concentraciones superiores a 80 mg/l pueden producirse depósitos sobre el corcho y precipitaciones en la botella. Una parte de estas sales pueden ser eliminadas por el tratamiento por frío, pero no siempre resulta eficaz cuando se trata de sales que no sean debidas al ácido tartárico, como son las sales de ácido mícico y del ácido úvico.



En el caso de una solución saturada, el vino, donde ya no puede haber más sal disuelta, la cantidad de bitartrato potásico y tartrato de calcio es constante para un grado alcohólico y temperatura determinados y determinan su Producto de Solubilidad:

$$P.S. = [K^+] \cdot [HT^-]$$

$$P.S. = [Ca^{2+}] \cdot [T^{2-}]$$

Cuando en una solución el producto de las concentraciones presentes de iones potasio e iones bitartrato supere este valor del Producto de Solubilidad, se producirá una precipitación de la sal hasta igualar al anterior valor teórico. La precipitación del tartrato de calcio se plantea de la misma manera.

La solubilidad de las sales tártricas aumenta al disminuir el pH, a mayor grado alcohólico y con el aumento de la temperatura.

La identificación del precipitado es muy sencilla, es cristalino y blanco, en el caso de los vinos tintos está coloreado por la materia colorante. El bitartrato potásico es soluble en agua caliente y tiene sabor ácido. El tartrato de calcio es insoluble en agua caliente, se disuelve en medio ácido y posteriormente reacciona con el oxalato.

## **OBJETIVO**

El objetivo de este estudio es comparar dos sistemas de estabilización tártrica y su efecto sobre dos clases de vinos.

- **ESTABILIZACIÓN ESTÁTICA o TRADICIONAL:**

En la bodega donde se ha realizado el estudio. El vino antes de someterse a la estabilización es filtrado utilizando un filtro de tierras. Posteriormente se enfría con un grupo de frío hasta alcanzar la temperatura de 4 grados bajo cero, a la que permanece durante 20-25 días en un depósito. Transcurrido ese tiempo el vino se saca de ese depósito y se le hace pasar a través de un intercambiador de calor para subir su temperatura hasta los 12-15 grados y se le conduce hasta otro depósito llamado atemperador, donde permanecerá a temperatura ambiente aproximadamente un mes. Terminada la estancia en el atemperador el vino se considera estabilizado contra las precipitaciones tártricas y se procede a filtrar y embotellar.

La duración total del proceso sería de aproximadamente 2 meses.

- **ESTABILIZACIÓN EN CONTINUO.**

(Equipo instalado en la bodega para su estudio)

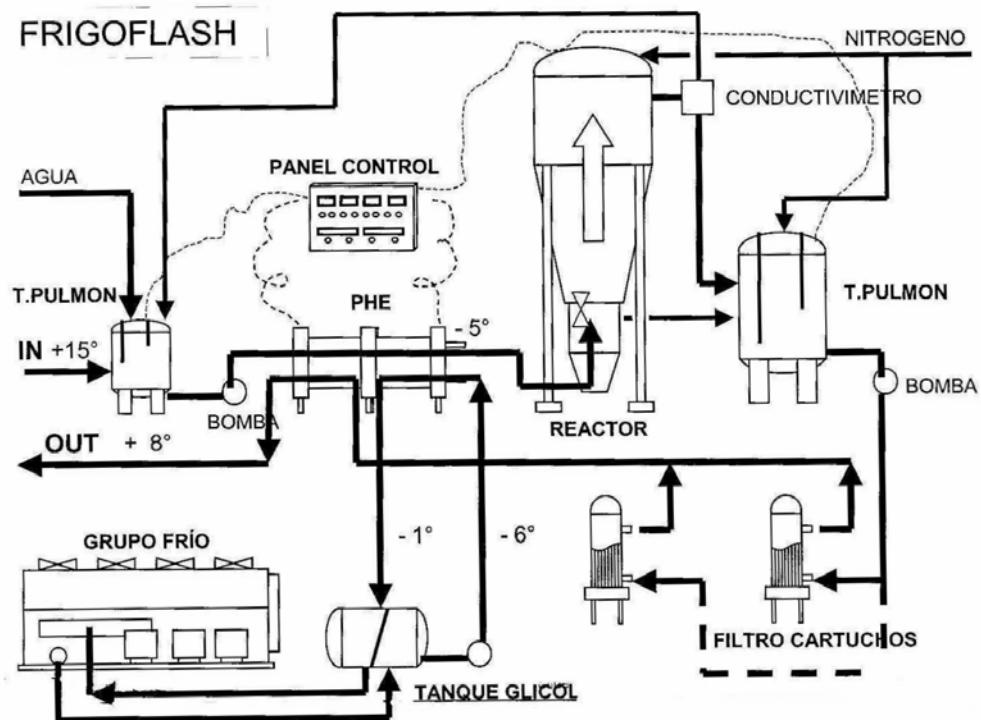
Al vino ya filtrado por tierras y a temperatura ambiente se le hace pasar a través de un intercambiador térmico de placas consiguiendo que su temperatura a la salida haya descendido hasta los 5 grados bajo cero. Después se le introduce en un reactor donde permanece a esa temperatura y donde se favorece la formación de cristales de bitartrato y su precipitación, de forma que transcurridas unas dos horas el vino sale por la parte superior del reactor y se le mide la conductividad eléctrica. Si la conductividad medida es mayor a la que está predeterminada y que se supone que es la máxima permitida para considerar que un vino es estable, el vino vuelve otra vez a comenzar el proceso desde su entrada en el intercambiador. Si la conductividad medida es inferior a la preestablecida, el vino pasa a un depósito pulmón y se bombea hasta unos filtros de cartucho donde es filtrado

y a su salida es conducido otra vez a través del intercambiador térmico para subir su temperatura hasta los 8 grados.

Finalizado este proceso se considera que el vino está listo para ser embotellado.

La duración total de la estabilización puede considerarse de unas dos horas y media.

Un esquema de este proceso sería el siguiente:



Se procedió a pasar un mismo vino por los dos sistemas de estabilización tártrica tomándose muestra de ellos. Estas muestras se analizaron tanto química como organolépticamente y con los datos obtenidos se realizó un estudio quimiométrico, con el cual se ha intentado determinar las diferencias que pueda haber entre ellos y si estas diferencias son significativas con respecto a la calidad del vino



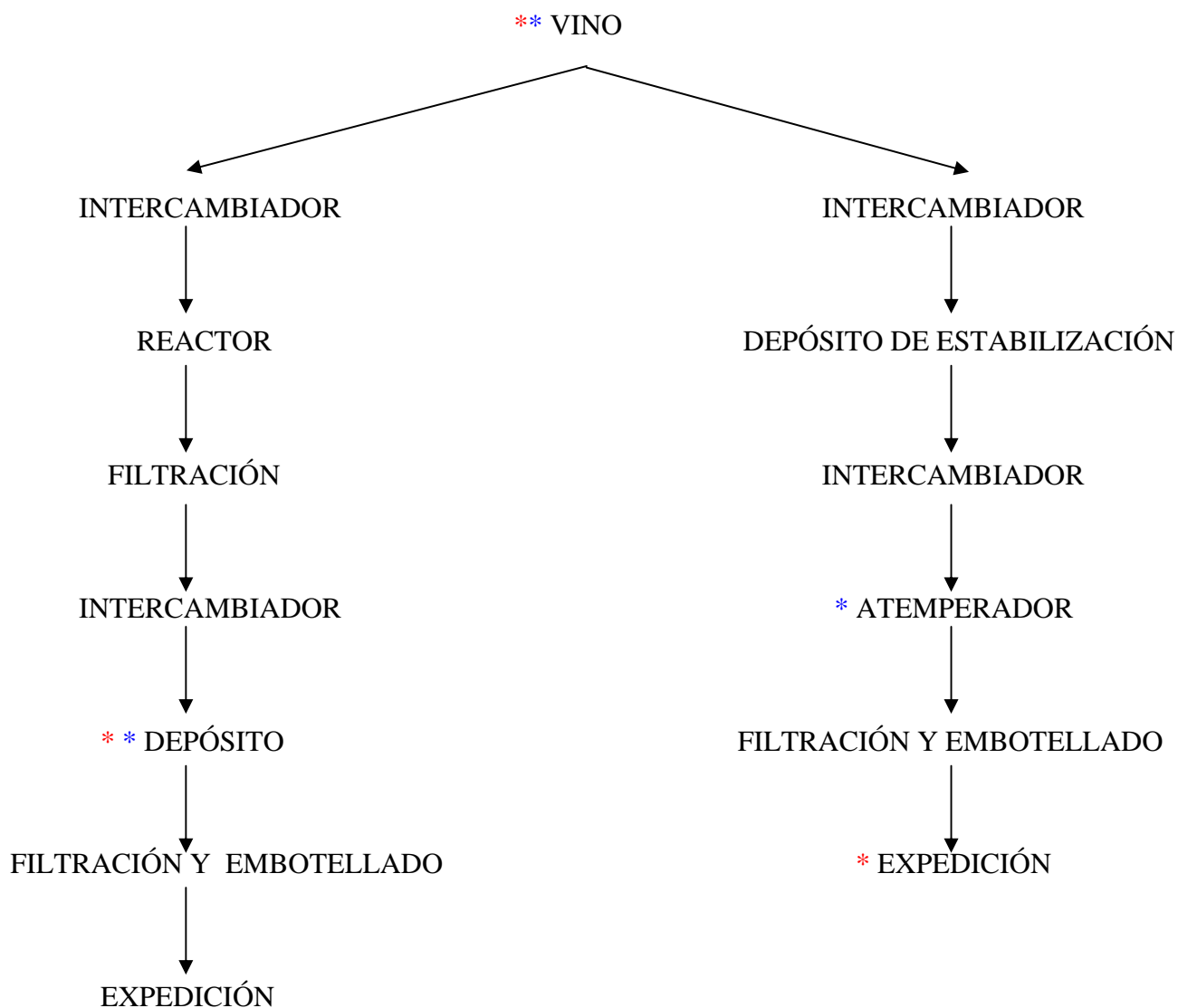
## MATERIAL Y METODOS

Los vinos que se han incluido en el estudio son de dos tipos:

1. crianza del 1999
2. joven del 2003,

pertenecientes a la Bodega Federico Paternina S.A. acogidos a la Denominación de Origen Calificada Rioja.

Esquemáticamente se muestran los puntos de toma de muestras identificados con un asterisco rojo los que se refieren al crianza y con asterisco azul los referidos al vino joven.







\* En el momento del estudio la bodega no pasó el vino de la partida por el sistema tradicional por lo que se recurrió, por ese motivo, a utilizar el mismo tipo de vino pero ya embotellado y listo para su comercialización que sí había seguido este proceso de estabilización varios meses antes, por lo que en el momento de realizar los análisis el vino ya llevaba 3 meses en botella.

\* En el caso del vino joven el vino fue el mismo a entrar a los dos sistemas con lo cual en este caso se respetó la toma de muestra y respondían al mismo momento.

A continuación se muestran las listas de los vinos que se han tenido en cuenta para realizar este estudio, identificado con tres números de siete dígitos – Se asigna un número a cada muestra cada vez que es analizada, en este caso a cada vino le corresponden tres números se analizaron tres veces y una serie de dos o tres letras dependiendo de si se trata del vino con envejecimiento o del joven respectivamente. Con los valores obtenidos de esas tres medidas se ha calculado la media aritmética y se le identifica con la serie de letras.

#### • Crianza

0405063-0405606-0405624	<b>Ea</b>	Vino de entrada (11/5/04)
0405080-0405608-0405626	<b>Eb</b>	Vino de entrada (12/5/04)
0405082-0405610-0405628	<b>Ec</b>	Vino de entrada (13/5/04)
0405093-0405612-0405630	<b>Ed</b>	Vino de entrada (14/5/04)
0405513-0405614-0405632	<b>Ee</b>	Vino de entrada (18/5/04)
0405514-0405615-0405633	<b>Ef</b>	Vino de entrada (17/5/04)
0405064-0405607-0405625	<b>Sa</b>	Salida Frigoflash (11/5/04)
0405081-0405609-0405627	<b>Sb</b>	Salida Frigoflash (12/5/04)
0405083-0405611-0405629	<b>Sc</b>	Salida Frigoflash (13/5/04)
0405094-0405613-0405631	<b>Sd</b>	Salida Frigoflash (14/5/04)
0405515-0405616-0405634	<b>Se</b>	Salida Frigoflash (17/5/04)
0405516-0405617-0405635	<b>Sf</b>	Salida Frigoflash (18/5/04)
0406455-0406458-0406461	<b>Ba</b>	Tradicional embotellado (10/2/04)
0406456-0406459-0406462	<b>Bb</b>	Tradicional embotellado (17/2/04)
0406457-0406460-0406463	<b>Bc</b>	Tradicional embotellado (9/2/04)
0405062-0405605-0405623	<b>Ta</b>	Tradicional



• **Joven**

0405913-0405915-0405917	<b>EaJ</b>	Vino de entrada (17/6/04)
0406081-0406088-0406095	<b>EbJ</b>	Vino de entrada (21/6/04)
0406083-0406090-0406097	<b>EcJ</b>	Vino de entrada (22/6/04)
0406085-0406092-0406099	<b>EdJ</b>	Vino de entrada (23/6/04)
0405914-0405916-0405918	<b>SaJ</b>	Salida Frigoflash (17/6/04)
0406082-0406089-0406096	<b>SbJ</b>	Salida Frigoflash (21/6/04)
0406084-0406091-0406098	<b>ScJ</b>	Salida Frigoflash (22/6/04)
0406086-0406093-0406100	<b>SdJ</b>	Salida Frigoflash (23/6/04)
0406572-0406575-0406578	<b>TaJ</b>	Tradicional (15/7/04)
0406573-0406576-0406579	<b>TbJ</b>	Tradicional (15/7/04)
0406574-0406577-0406580	<b>TcJ</b>	Tradicional (15/7/04)



## **ANÁLISIS REALIZADOS**

Las determinaciones que se han realizado a todos las muestras de vino por triplicado han sido las que se detallan a continuación:

### **• Parámetros rutinarios**

Usando Autoanalizadores de Flujo Continuo F.C.S.A. se determinó:

- Ácido málico
- Sulfuroso libre
- Sulfuroso total
- Acidez volátil
- Azúcares reductores

Empleando el Potenciométrico Automático se determinó:

- Acidez total
- pH

Empleando el Infrarrojo Cercano se determinó:

- Grado alcohólico

Utilizando un Densímetro Automático se obtuvieron:

- Masa volúmica

El cálculo del Extracto Seco se realiza a partir de los valores de grado alcohólico y densidad relativa.



• **Color**

El análisis se realizó con un Espectrofotómetro UV-VIS y se determinó:

- Intensidad de Color
- Absorbancia a 420 nm
- Absorbancia a 520 nm
- Absorbancia a 620 nm
- Índice de Polifenoles Totales
- Taninos
- Antocianos
- Parámetros Cielab: L\* (claridad), a\*, b\*,  
H\* (tono), C (croma), S (saturación)

• **Cationes**

Mediante Absorción Atómica A.A, se determinaron los siguientes parámetros:

- Calcio
- Potasio

• **Ácidos orgánicos**

Usando la Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución HPLC.

Los ácidos que se determinaron fueron:

- Ácido tartárico
- Ácido láctico
- Ácido málico
- Ácido cítrico

• **Conductividad**

Se utilizó un Conductimétero para realizar las medidas.



### • **Temperatura de Saturación**

Se calculó empleando un programa informático Basic diseñado por A. Piracci (1987), distribuido por Ced-Perdomini S.P.A. y traducido al castellano por A. Cortell y R. Michelena.

El programa informático para la obtención de la Temperatura de Saturación requiere la introducción de los siguientes parámetros:

- Grado alcohólico (% vol)
- Acidez total (g/l ácido tartárico)
- Potasio (g/l)
- pH
- Poder Tamponante

Conociendo la Temperatura de Saturación se puede saber la Temperatura de Estabilidad de un vino, a la cual se iniciarían las cristalizaciones espontáneamente.

El Poder Tamponante o también llamada Acidez Intercambiable, determina todos los aniones y cationes presentes en el vino. Es la diferencia entre la acidez intercambiada (acidez del vino después de pasar por una columna de intercambio iónico) y la acidez normal del vino y se expresa en meq/l.

### • **Aromas**

Utilizando la técnica de Cromatografía de Gases C.G. y Espectrometría de Masas.

Este grupo engloba los siguientes parámetros:

- Isovalerianato de Etilo
- Acetato de Isopentilo
- Limoneno
- Trans-2-hexenal
- Hexanoato de etilo
- 1-pentanol
- Piruvato de etilo
- Heptanoato de etilo
- Lactato de etilo



- 1-hexanol
- Trans-3-hexen1-ol
- Cis-2-hexen-1-ol
- Octanoato de etilo
- 1-heptanol
- Benzaldehido
- Pelargonato de etilo
- Linalol
- 1-octanol
- Lactato de isoamilo
- Acetato de fenilo
- Decanoato etilo + butirolactona
- Succinato de dietilo
- Alfa terpineol
- Citronelol
- Nerol
- Acetato-2-feniletilo
- Dodecanoato + ác. hexanoico
- Geraniol
- Guayacol
- Alcohol bencílico
- a-whiskylactona
- 2-feniletanol
- b-whiskylactona
- 4-etilguayacol
- 2-etilfenol
- Eugenol
- 4-etilfenol

• **Cata**

El comité de cata de la Estación Enológica se encargó de catar a ciegas todas las muestras tomadas y hacer una valoración de ellas. Para ello se utilizó la siguiente ficha de cata:

**COMITÉ DE CATA**

D. Origen  Fecha

C. Vitivinícola  Catador

Clase de vino  N° Muestra

Tipo de vino  Añada

N° total De puntos

		Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	Observaciones
VISTA	LIMPIDEZ	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	
	COLOR	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 2	
OLFATO	INTENSIDAD	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 2	
	FRANQUEZA	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	
	CUALIDAD	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 8	
GUSTO	INTENSIDAD	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 2	
	FRANQUEZA	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	
	CUALIDAD	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 10	
	PERSISTENCIA	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	
APRECIACION GLOBAL		<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7	
<b>TOTAL PUNTOS</b>							



## **RESULTADOS Y CATA**

La presentación de los resultados se realiza siguiendo este orden. Ha de tenerse en cuenta que sólo se presentan los valores medios calculados a partir de las tres repeticiones hechas y se muestran a su vez los gráficos que representan las tendencias que se consideran más significativas:

### 1º Vino con envejecimiento en madera:

- Parámetros Rutinarios
- Parámetros del Color
- Ácidos Orgánicos
- Cationes
- Conductividad
- Temperatura de Saturación y Temperatura de Estabilidad
- Aromas
- Cata

### 2º Vino joven:

- Parámetros Rutinarios
- Parámetros del Color
- Ácidos Orgánicos
- Cationes
- Conductividad
- Temperatura de Saturación y Temperatura de Estabilidad
- Aromas
- Cata



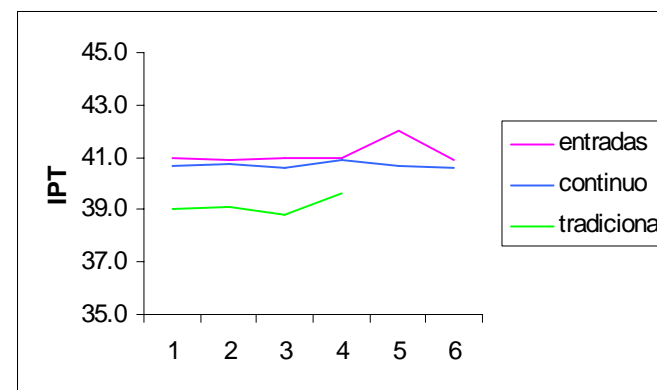
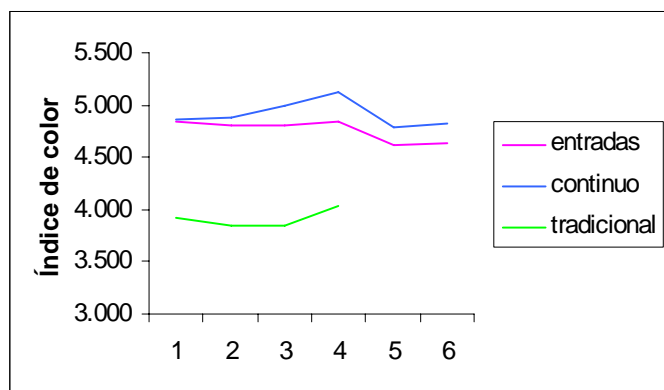


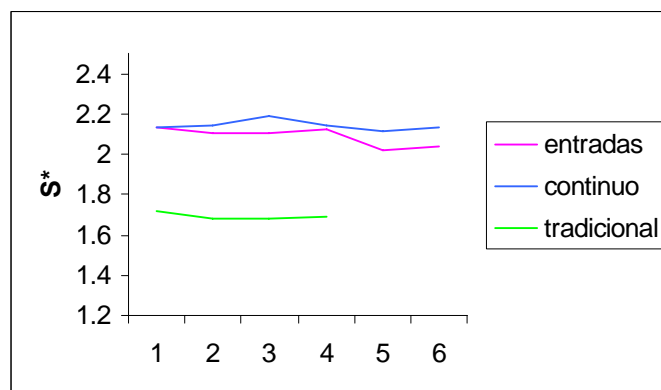
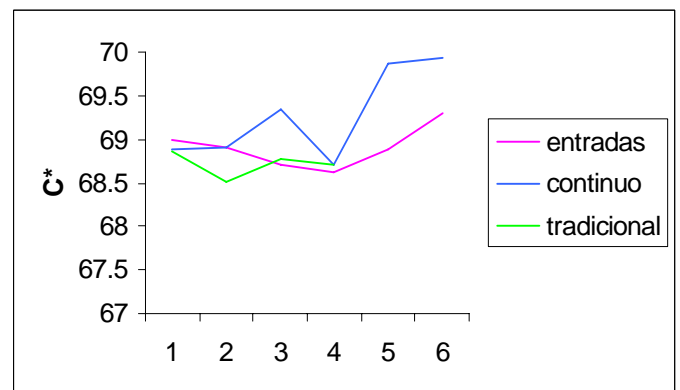
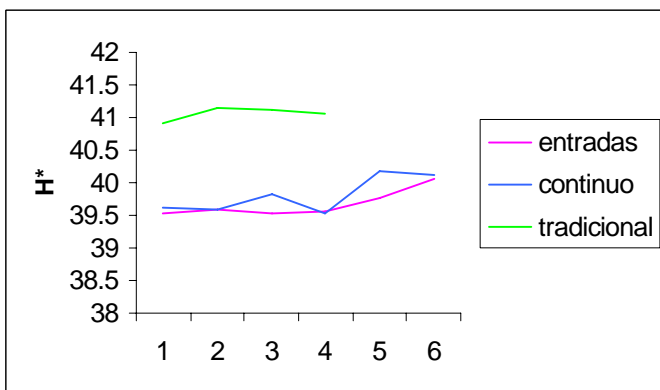
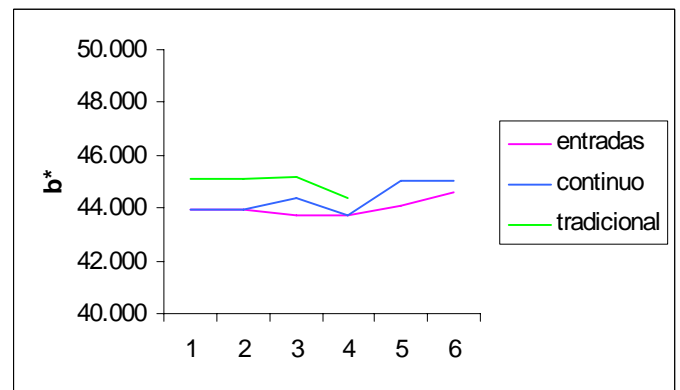
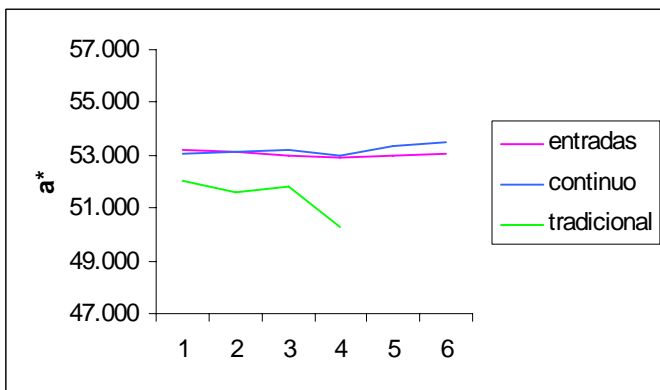
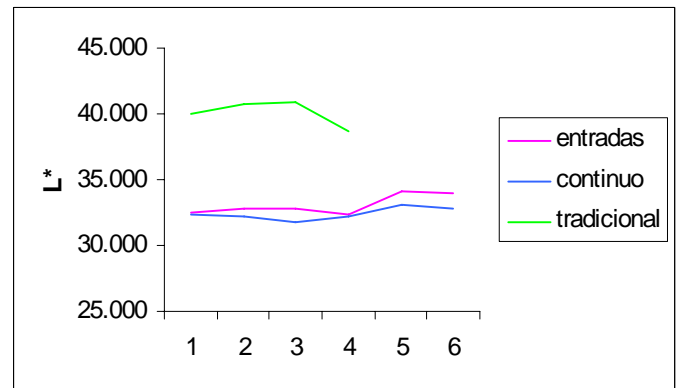
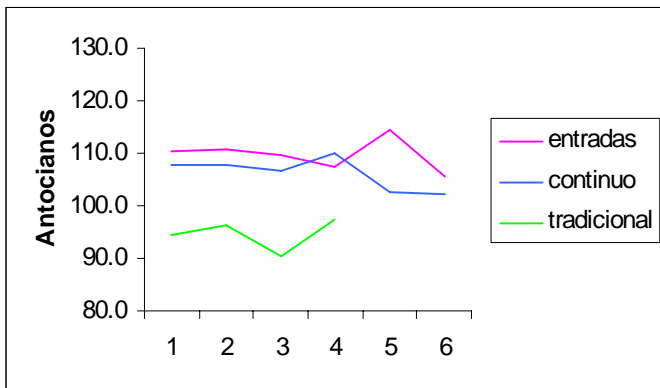
## CRIANZA

	<b>A.T.</b> <b>(g tartárico/l)</b>	<b>A.V.</b> <b>(g acético/l)</b>	<b>pH</b>	<b>SO2 L</b> <b>(mg/l)</b>	<b>SO2 T</b> <b>(mg/l)</b>	<b>EXTRACTO</b> <b>SECO (g/l)</b>	<b>GRADO</b>	<b>MASA</b> <b>VOLÚMICA</b>	<b>DENSIDAD</b> <b>(g/cm3)</b>	<b>AZÚCARES R.</b> <b>(g/l)</b>
<b>Ea</b>	5.49	0.66	3.52	12	102	28.181	12.63	0.9926	0.9944	1.6
<b>Eb</b>	5.47	0.67	3.51	13	102	24.996	12.62	0.9926	0.9944	1.5
<b>Ec</b>	5.46	0.66	3.50	13	101	28.520	12.57	0.9928	0.9946	1.8
<b>Ed</b>	5.55	0.69	3.51	13	99	28.661	12.56	0.9928	0.9946	1.9
<b>Ee</b>	5.58	0.59	3.53	16	99	28.317	12.56	0.9927	0.9945	1.9
<b>Ef</b>	5.52	0.65	3.57	13	91	28.150	12.62	0.9926	0.9944	1.9
<b>Sa</b>	5.39	0.66	3.49	12	98	27.786	12.61	0.9924	0.9942	1.6
<b>Sb</b>	5.38	0.68	3.50	12	96	27.842	12.58	0.9925	0.9943	1.7
<b>Sc</b>	5.39	0.63	3.49	17	79	28.130	12.59	0.9926	0.9944	1.7
<b>Sd</b>	5.44	0.71	3.48	13	87	28.305	12.59	0.9927	0.9944	1.9
<b>Se</b>	5.38	0.64	3.57	12	76	27.934	12.63	0.9925	0.9942	1.8
<b>Sf</b>	5.37	0.64	3.56	11	75	28.068	12.68	0.9925	0.9926	1.9
<b>Ba</b>	5.31	0.66	3.51	12	89	26.887	12.57	0.9921	0.9939	1.9
<b>Bb</b>	5.35	0.64	3.49	14	104	27.070	12.58	0.9922	0.9940	1.8
<b>Bc</b>	5.35	0.65	3.48	12	105	27.270	12.61	0.9922	0.9940	2.0
<b>Ta</b>	5.34	0.65	3.50	12	99	27.076	12.59	0.9922	0.9940	1.9



COLOR	A420	A520	A620	ICOL	IPT	TANINOS	ANTOCIANOS	L*	a*	b*	H	C	S
<b>Ea</b>	2.167	2.198	0.483	4.848	40.9	2.9	110.5	32.467	53.215	43.917	39.528	68.997	2.131
<b>Eb</b>	2.152	2.168	0.479	4.799	40.9	2.9	110.8	32.763	53.095	43.918	39.592	68.907	2.108
<b>Ec</b>	2.151	2.165	0.480	4.795	40.9	2.9	109.6	32.727	52.987	43.742	39.537	68.711	2.104
<b>Ed</b>	2.168	2.191	0.487	4.846	40.9	2.9	107.3	32.422	52.899	43.705	39.558	68.620	2.123
<b>Ee</b>	2.096	2.068	0.454	4.617	42.0	2.9	114.5	34.087	52.959	44.063	39.761	68.893	2.021
<b>Ef</b>	2.108	2.071	0.455	4.634	40.9	2.9	105.4	33.985	53.032	44.603	40.066	69.295	2.039
<b>Sa</b>	2.167	2.205	0.486	4.858	40.7	2.9	107.7	32.374	53.049	43.942	39.631	68.886	2.132
<b>Sb</b>	2.172	2.213	0.488	4.873	40.7	2.9	107.6	32.252	53.102	43.915	39.586	68.911	2.140
<b>Sc</b>	2.219	2.272	0.497	4.989	40.6	2.9	106.5	31.742	53.238	44.414	39.835	69.333	2.188
<b>Sd</b>	2.176	2.223	0.491	4.889	40.7	2.8	108.3	32.190	52.970	43.746	39.543	68.702	2.142
<b>Se</b>	2.156	2.163	0.469	4.788	40.7	2.8	102.6	33.080	53.377	45.067	40.175	69.858	2.111
<b>Sf</b>	2.164	2.186	0.473	4.823	40.6	2.8	102.4	32.855	53.480	45.065	40.119	69.936	2.128
<b>Ba</b>	1.847	1.723	0.356	3.926	39.0	2.7	94.4	40.036	52.048	45.092	40.904	68.865	1.719
<b>Bb</b>	1.823	1.680	0.347	3.850	39.1	2.7	96.2	40.775	51.585	45.088	41.155	68.512	1.680
<b>Bc</b>	1.813	1.681	0.343	3.837	38.8	2.7	90.2	40.898	51.810	45.219	41.113	68.768	1.681
<b>Ta</b>	1.828	1.695	0.349	3.871	39.0	2.7	93.6	40.570	51.815	45.133	41.057	68.715	1.693

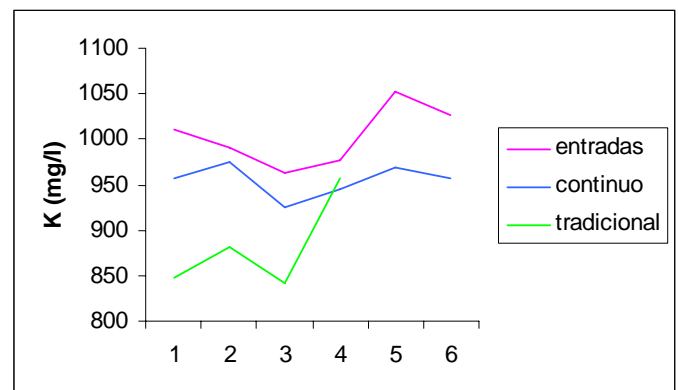






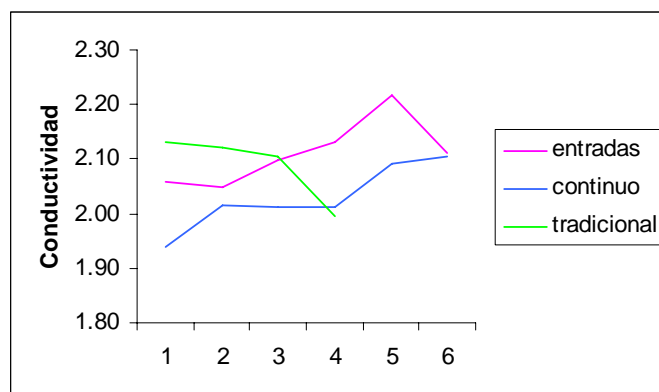
ÁCIDOS	LÁCTICO	TARTÁRICO	MÁLICO	CÍTRICO
<b>Ea</b>	2.33	2.01	<0,1	<0,1
<b>Eb</b>	2.45	1.88	<0,1	<0,1
<b>Ec</b>	2.42	1.88	<0,1	<0,1
<b>Ed</b>	2.33	2.10	<0,1	<0,1
<b>Ee</b>	2.66	2.27	<0,1	<0,1
<b>Ef</b>	2.79	2.21	<0,1	<0,1
<b>Sa</b>	2.49	1.74	<0,1	<0,1
<b>Sb</b>	2.35	1.66	<0,1	<0,1
<b>Sc</b>	2.35	1.84	<0,1	<0,1
<b>Sd</b>	2.41	1.86	<0,1	<0,1
<b>Se</b>	2.84	1.88	<0,1	<0,1
<b>Sf</b>	2.76	1.80	<0,1	<0,1
<b>Ba</b>	2.15	1.88	<0,1	<0,1
<b>Bb</b>	2.17	1.82	<0,1	<0,1
<b>Bc</b>	2.07	1.72	<0,1	<0,1
<b>Ta</b>	2.13	1.81	<0,1	<0,1

	Ca (mg/l)	K (mg/l)
<b>Ea</b>	90	1011
<b>Eb</b>	87	991
<b>Ec</b>	80	962
<b>Ed</b>	81	976
<b>Ee</b>	74	1052
<b>Ef</b>	74	1027
<b>Sa</b>	87	957
<b>Sb</b>	84	974
<b>Sc</b>	79	925
<b>Sd</b>	81	945
<b>Se</b>	74	969
<b>Sf</b>	77	957
<b>Ba</b>	86	847
<b>Bb</b>	80	881
<b>Bc</b>	84	842
<b>Ta</b>	84	956





<b>Conductividad</b>	<b>milisiemens/cm</b>
<b>Ea</b>	2.06
<b>Eb</b>	2.05
<b>Ec</b>	2.10
<b>Ed</b>	2.13
<b>Ee</b>	2.22
<b>Ef</b>	2.11
<hr/>	
<b>Sa</b>	1.94
<b>Sb</b>	2.02
<b>Sc</b>	2.01
<b>Sd</b>	2.01
<b>Se</b>	2.09
<b>Sf</b>	2.10
<hr/>	
<b>Ba</b>	2.13
<b>Bb</b>	2.12
<b>Bc</b>	2.10
<b>Ta</b>	2.12



	<b>PODER TAMPONANTE</b>	<b>TEMPERATURA DE SATURACIÓN</b>	<b>TEMPERATURA DE ESTABILIDAD</b>
<b>Ea</b>	17.51	28.56	13.56
<b>Eb</b>	17.51	26.94	11.94
<b>Ec</b>	16.13	26.33	11.33
<b>Ed</b>	18.67	28.46	13.46
<b>Ee</b>	18.67	31.47	16.47
<b>Ef</b>	17.33	31.12	16.12
<hr/>			
<b>Sa</b>	18.22	24.73	9.73
<b>Sb</b>	17.82	24.39	9.39
<b>Sc</b>	17.73	25.11	10.11
<b>Sd</b>	16.93	25.65	10.65
<b>Se</b>	17.33	27.06	12.06
<b>Sf</b>	17.20	26.12	11.12
<hr/>			
<b>Ba</b>	13.24	24.63	9.63
<b>Bb</b>	13.96	24.47	9.47
<b>Bc</b>	13.02	22.94	7.94
<b>Ta</b>	17.73	24.51	9.51



<b>AROMAS (mg/l)</b>	<b>Ea</b>	<b>Eb</b>	<b>Ec</b>	<b>Ed</b>	<b>Ee</b>	<b>Ef</b>
<b>Isovalerianato de Etilo</b>	0.0759	0.0863	0.0739	0.0762	0.0762	0.0744
<b>Acetato de Isopentilo</b>	0.2889	0.3290	0.3388	0.3100	0.2783	0.1894
<b>Limoneno</b>	0.0060	0.0048	0.0063	0.0060	0.0054	0.0053
<b>Trans-2-hexenal</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Hexanoato de etilo</b>	0.3019	0.3190	0.3199	0.3142	0.3218	0.2771
<b>1-pentanol</b>	0.0763	0.0898	0.0916	0.0813	0.1092	0.0897
<b>Piruvato de etilo</b>	0.0080	0.0082	0.0085	0.0097	0.0290	0.0073
<b>Heptanoato de etilo</b>	0.0011	0.0012	0.0011	0.0012	0.0009	0.0005
<b>Lactato de etilo</b>	102.4805	101.8036	107.0883	98.1587	120.7534	134.2360
<b>1-hexanol</b>	2.0120	2.2285	2.1630	2.0072	2.4725	2.6139
<b>Trans-3-hexen1-ol</b>	0.0540	0.0595	0.0612	0.0581	0.0743	0.0581
<b>Cis-2-hexen-1-ol</b>	0.0112	0.0130	0.0132	0.0101	0.0114	0.0102
<b>Octanoato de etilo</b>	0.3623	0.3808	0.3858	0.3815	0.3754	0.3512
<b>1-heptanol</b>	0.0345	0.0361	0.0321	0.0413	0.0443	0.0330
<b>Benzaldehido</b>	0.0361	0.0470	0.0422	0.0467	0.0440	0.0474
<b>Pelargonato de etilo</b>	0.0009	0.0009	0.0008	0.0010	0.0009	0.0007
<b>Linalol</b>	0	0	0	0	0	0
<b>1-octanol</b>	0.0247	0.0305	0.0276	0.0272	0.0293	0.0287
<b>Lactato de isoamilo</b>	0.3420	0.3694	0.4034	0.3852	0.5111	0.4285
<b>Acetato de fenilo</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Decanoato etilo + butirrolactona</b>	0.1685	0.1778	0.1772	0.1881	0.1398	0.1473
<b>Succinato de dietilo</b>	10.5365	11.4637	11.8777	11.6522	11.7879	12.0053
<b>Alfa terpineol</b>	0.0115	0.0129	0.0129	0.0140	0.0147	0.0135
<b>Citronelol</b>	0.0064	0.0063	0.0061	0.0053	0.0044	0.0039
<b>Nerol</b>	0.0065	0.0076	0.0051	0.0007	0	0
<b>Acetato-2-feniletilo</b>	0.0321	0.0343	0.0309	0.0350	0.0266	0.0281
<b>Dodecanoato + ác.hexanoico</b>	0.0128	0.0083	0.0110	0.0121	0.0107	0.0124
<b>Geraniol</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Guayacol</b>	0.0116	0.0120	0.0053	0.0055	0.0055	0.0089
<b>Alcohol bencílico</b>	0.3536	0.4161	0.4096	0.4151	0.2698	0.2969
<b>a-whiskylactona</b>	0.1039	0.1116	0.1030	0.1102	0.0698	0.0750
<b>2-feniletanol</b>	23.7459	24.7315	26.6100	23.2802	22.9653	24.2041
<b>b-whiskylactona</b>	0.7023	0.7406	0.7978	0.7301	0.4988	0.6757
<b>4-etilguayacol</b>	0.1496	0.1535	0.1433	0.1562	0.1174	0.1220
<b>2-etilfenol</b>	0.0024	0.0028	0.0049	0.0034	0.0038	0.0042
<b>Eugenol</b>	0.0519	0.0741	0.0585	0.0568	0.0458	0.0500
<b>4-etilfenol</b>	0.4982	0.5288	0.6115	0.6011	0.4963	0.4411

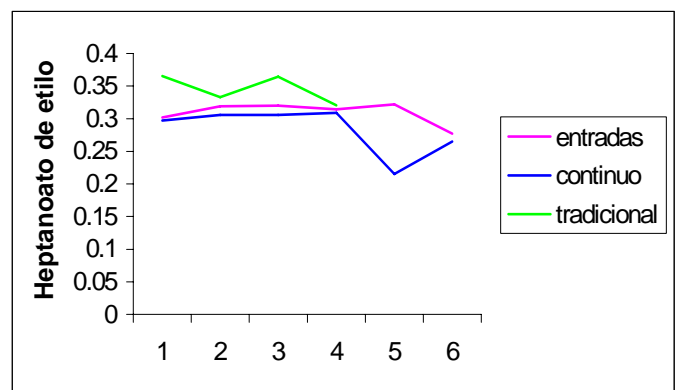
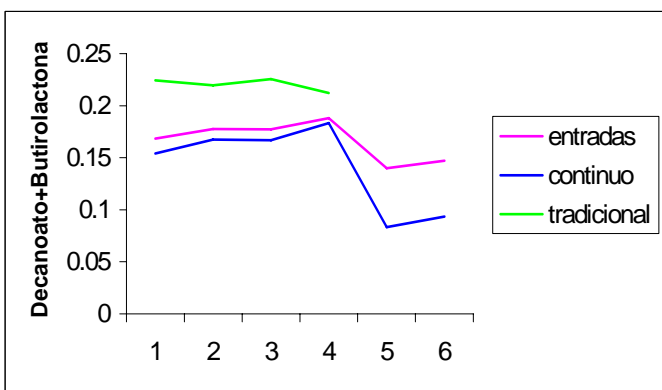
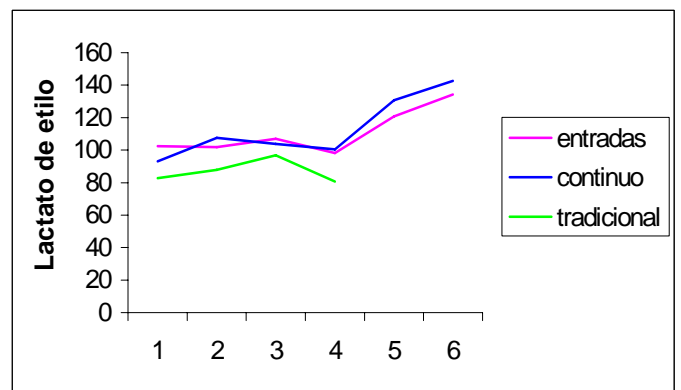
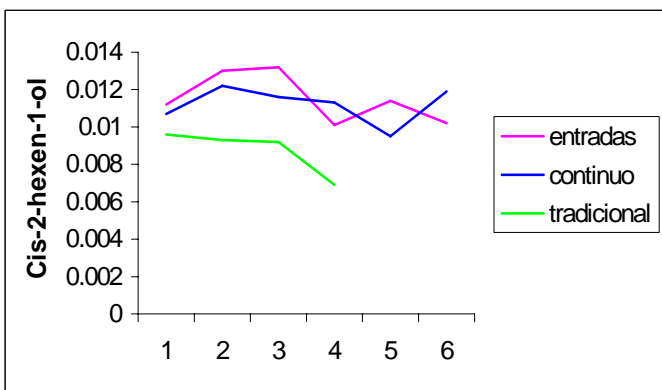
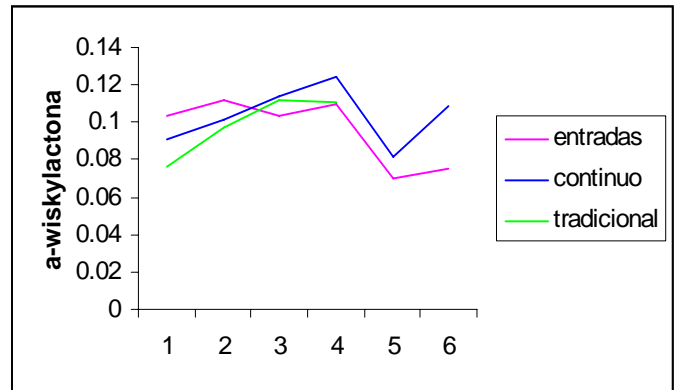
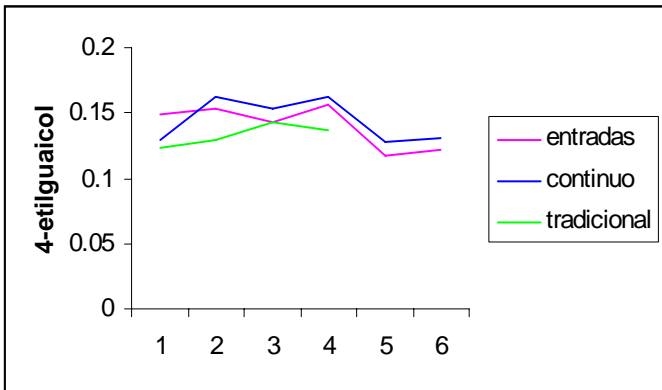
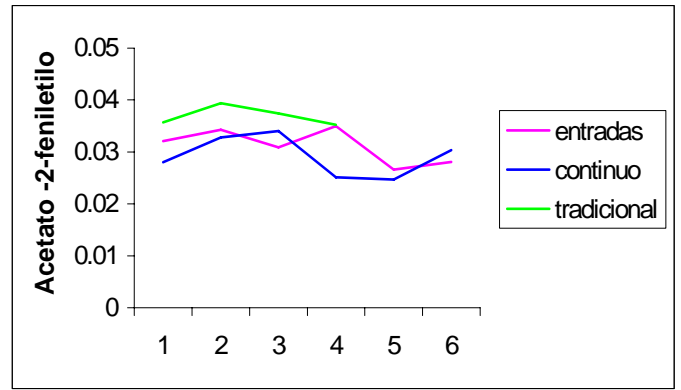
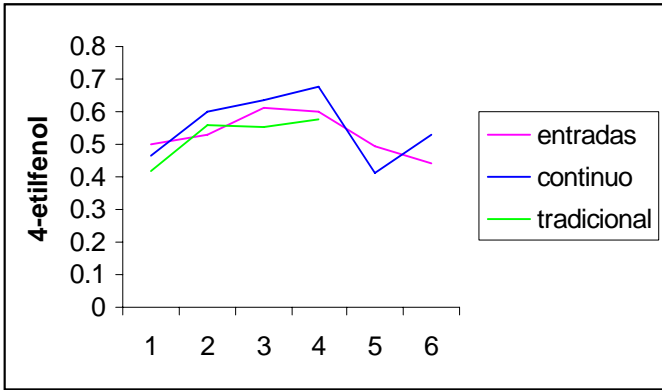


<b>AROMAS (mg/l)</b>	<b>Sa</b>	<b>Sb</b>	<b>Sc</b>	<b>Sd</b>	<b>Se</b>	<b>Sf</b>
<b>Isovalerianato de Etilo</b>	0.0799	0.0633	0.0706	0.0716	0.0651	0.0704
<b>Acetato de Isopentilo</b>	0.2929	0.3221	0.3170	0.3154	0.2561	0.2421
<b>Limoneno</b>	0.0125	0.0115	0.0135	0.0098	0.0081	0.0103
<b>Trans-2-hexenal</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Hexanoato de etilo</b>	0.2972	0.3060	0.3057	0.3086	0.2151	0.2651
<b>1-pentanol</b>	0.0800	0.0934	0.0854	0.0865	0.0694	0.0881
<b>Piruvato de etilo</b>	0.0082	0.0082	0.0080	0.0096	0.0062	0.0057
<b>Heptanoato de etilo</b>	0.0011	0.0010	0.0011	0.0011	0.0007	0.0009
<b>Lactato de etilo</b>	93.1390	107.5806	103.8346	100.3941	130.6708	142.6990
<b>1-hexanol</b>	2.0258	2.1421	2.0825	2.0824	2.3566	2.4290
<b>Trans-3-hexen1-ol</b>	0.0536	0.0590	0.0549	0.0600	0.0534	0.0637
<b>Cis-2-hexen-1-ol</b>	0.0107	0.0122	0.0116	0.0113	0.0095	0.0119
<b>Octanoato de etilo</b>	0.3554	0.3631	0.3633	0.3611	0.2584	0.2853
<b>1-heptanol</b>	0.0443	0.0419	0.0417	0.0442	0.0317	0.0304
<b>Benzaldehido</b>	0.0489	0.0508	0.0470	0.0543	0.0434	0.1837
<b>Pelargonato de etilo</b>	0.0007	0.0008	0.0009	0.0008	0.0005	0.0005
<b>Linalol</b>	0	0	0	0	0	0
<b>1-octanol</b>	0.0240	0.0264	0.0265	0.0281	0.0230	0.0267
<b>Lactato de isoamilo</b>	0.3282	0.3614	0.3518	0.4108	0.3637	0.4534
<b>Acetato de fenilo</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Decanoato etilo + butirrolactona</b>	0.1542	0.1675	0.1668	0.1834	0.0835	0.0936
<b>Succinato de dietilo</b>	9.9640	11.4930	11.1293	12.5225	9.4888	12.2614
<b>Alfa terpineol</b>	0.0101	0.0122	0.0121	0.0146	0.0101	0.0115
<b>Citronelol</b>	0.0035	0.0063	0.0050	0.0067	0.0040	0.0043
<b>Nerol</b>	0.0067	0.0079	0.0085	0.0060	0.0067	0.0065
<b>Acetato-2-feniletilo</b>	0.0280	0.0328	0.0340	0.0251	0.0247	0.0304
<b>Dodecanoato + ác.hexanoico</b>	0.0066	0.0073	0.0113	0.0086	0.0066	0.0101
<b>Geraniol</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Guayacol</b>	0.0087	0.0059	0.0065	0.0075	0.0056	0.0061
<b>Alcohol bencílico</b>	0.3021	0.4028	0.3771	0.4378	0.2635	0.3599
<b>a-whiskylactona</b>	0.0909	0.1009	0.1135	0.1244	0.0813	0.1090
<b>2-feniletanol</b>	21.2593	25.5305	25.1552	26.7057	18.5657	25.0576
<b>b-whiskylactona</b>	0.6715	0.6660	0.8265	0.7842	0.6253	0.8243
<b>4-etilguayacol</b>	0.1290	0.1627	0.1539	0.1631	0.1275	0.1306
<b>2-etilfenol</b>	0.0038	0.0158	0.0040	0.0047	0.0046	0.0042
<b>Eugenol</b>	0.0438	0.0603	0.0680	0.2894	0.0385	0.0681
<b>4-etilfenol</b>	0.4664	0.6001	0.6334	0.6777	0.4108	0.5281



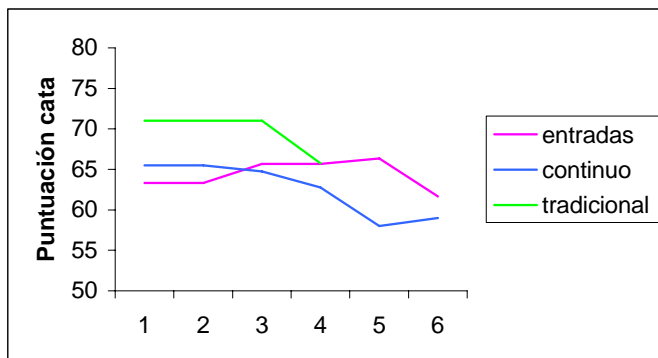
<b>AROMAS (mg/l)</b>	<b>Ba</b>	<b>Bb</b>	<b>Bc</b>	<b>Ta</b>
Isovalerianato de Etilo	0.1015	0.0879	0.0897	0.0804
Acetato de Isopentilo	0.3263	0.3041	0.2933	0.2801
Limoneno	0.0096	0.0087	0.0081	0.0071
Trans-2-hexenal	0	0	0	0
Hexanoato de etilo	0.3651	0.3330	0.3643	0.3205
1-pentanol	0.0871	0.0785	0.0928	0.0720
Piruvato de etilo	0.0130	0.0102	0.0091	0.0086
Heptanoato de etilo	0.0016	0.0015	0.0015	0.0015
Lactato de etilo	82.7352	87.8651	96.8569	80.6476
1-hexanol	2.0003	2.0494	2.2826	1.8167
Trans-3-hexen1-ol	0.0644	0.0619	0.0679	0.0564
Cis-2-hexen-1-ol	0.0096	0.0093	0.0092	0.0069
Octanoato de etilo	0.4637	0.4662	0.4769	0.4045
1-heptanol	0.0440	0.0403	0.0373	0.0421
Benzaldehido	0.0342	0.0350	0.0361	0.0264
Pelargonato de etilo	0.0011	0.0012	0.0012	0.0014
Linalol	0	0	0	0
1-octanol	0.0316	0.0341	0.0349	0.0259
Lactato de isoamilo	0.3667	0.4030	0.4312	0.3535
Acetato de fenilo	0	0	0	0
Decanoato etilo + butirolactona	0.2244	0.2194	0.2255	0.2121
Succinato de dietilo	11.8756	13.7255	14.7379	12.3428
Alfa terpineol	0.0155	0.0171	0.0193	0.0168
Citronelol	0.0044	0.0052	0.0045	0.0046
Nerol	0.0067	0.0063	0.0067	0.0082
Acetato-2-feniletilo	0.0357	0.0394	0.0374	0.0352
Dodecanoato + ác.hexanoico	0.0096	0.0102	0.0096	0.0078
Geraniol	0	0	0	0
Guayacol	0.0015	0.0030	0.0021	0.0031
Alcohol bencílico	0.3627	0.4486	0.3989	0.5669
a-whiskylactona	0.0765	0.0974	0.1116	0.1110
2-feniletanol	23.2453	27.9559	25.9109	24.2012
b-whiskylactona	0.5430	0.6140	0.6797	0.7363
4-etilguayacol	0.1233	0.1295	0.1426	0.1366
2-etilfenol	0.0024	0.0025	0.0031	0.0023
Eugenol	0.0364	0.0497	0.0515	0.0395
4-etilfenol	0.4159	0.5597	0.5543	0.5739







	CATADOR 1	CATADOR 2	CATADOR 3	CATADOR 4
0405063-0405606-0405624	61	57	72	63
0405080-0405608-0405626	61	57	72	63
0405082-0405610-0405628	68	57	72	66
0405093-0405612-0405630	68	57	72	66
0405513-0405614-0405632	63	62	74	66
0405514-0405615-0405633	57	56	72	62
0405064-0405607-0405625	64	66	65	67
0405081-0405609-0405627	64	66	65	67
0405083-0405611-0405629	57	70	65	67
0405094-0405613-0405631	57	62	65	67
0405515-0405616-0405634	59	56	59	58
0405516-0405617-0405635	59	59	59	59
0406455-0406458-0406461	71	72	71	70
0406456-0406459-0406462	71	72	71	70
0406457-0406460-0406463	71	72	71	70
0405062-0405605-0405623	52	66	79	66

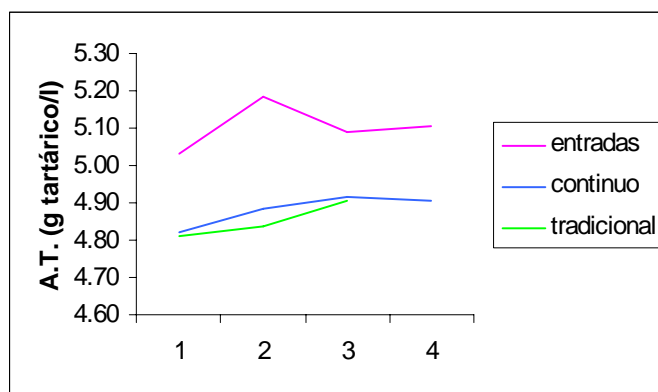

**MEDIA**

<b>Ea</b>	63
<b>Eb</b>	63
<b>Ec</b>	66
<b>Ed</b>	66
<b>Ee</b>	66
<b>Ef</b>	62
<b>Sa</b>	66
<b>Sb</b>	66
<b>Sc</b>	65
<b>Sd</b>	63
<b>Se</b>	58
<b>Sf</b>	59
<b>Ba</b>	71
<b>Bb</b>	71
<b>Bc</b>	71
<b>Ta</b>	66



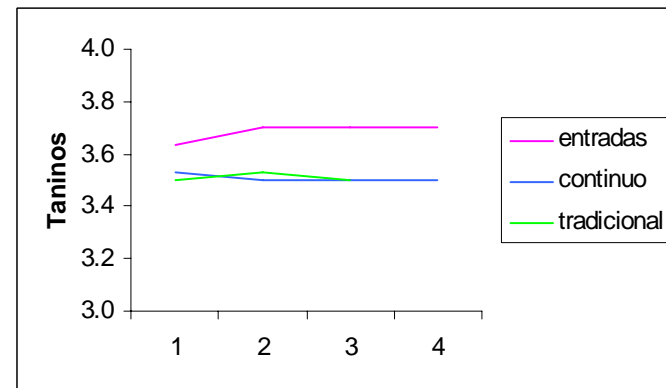
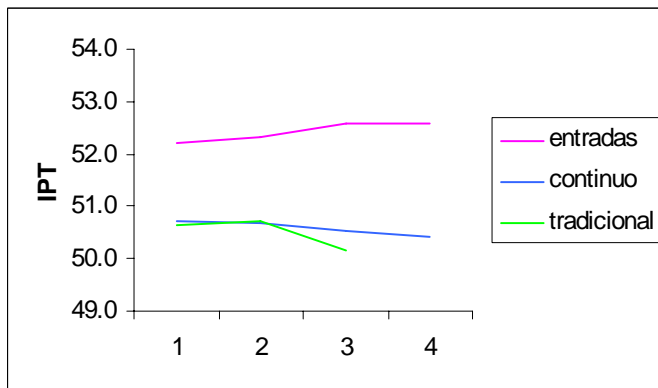
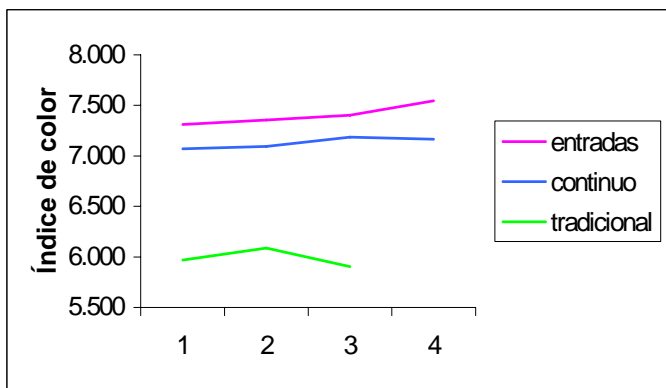
## JOVEN

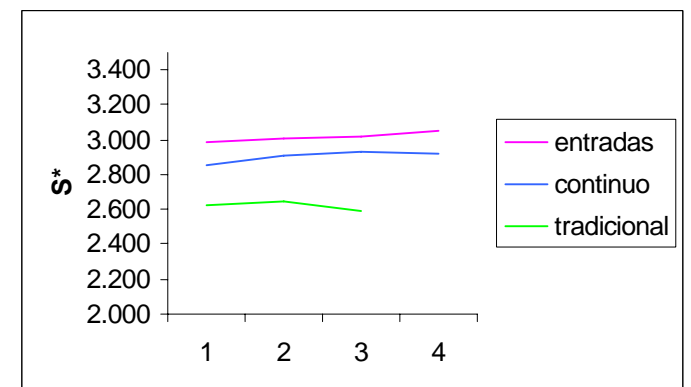
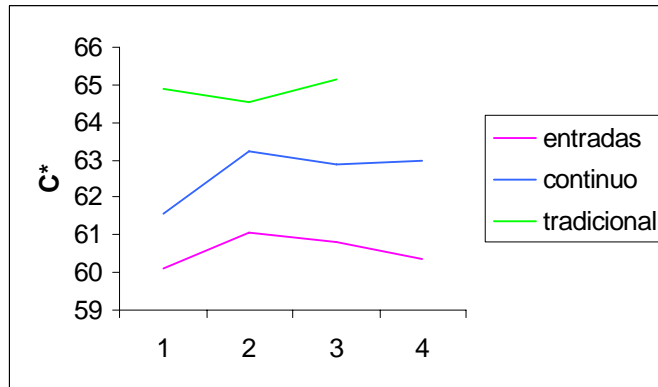
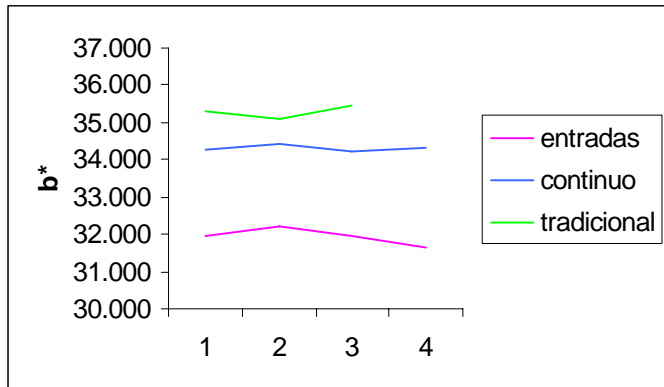
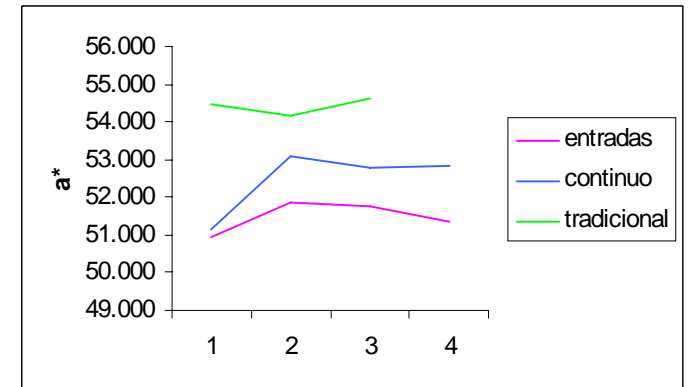
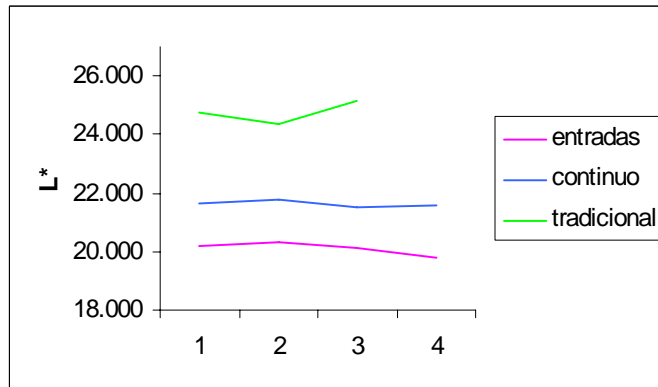
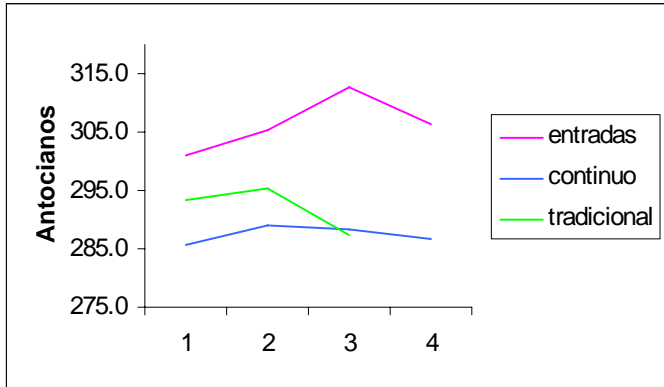
	A.T. (g tartárico/l)	A.V. (g acético/l)	pH	SO2 L (mg/l)	SO2 T (mg/l)	EXTRACTO SECO (g/l)	GRADO	MASA VOLÚMICA	DENSIDAD (g/cm3)	AZÚCARES R. (g/l)
<b>EaJ</b>	5.03	0.51	3.64	19	48	30.465	12.59	0.9935	0.9953	2.2
<b>EbJ</b>	5.18	0.51	3.69	10	37	30.027	12.50	0.9934	0.9952	1.9
<b>EcJ</b>	5.09	0.52	3.68	9	36	30.487	12.51	0.9936	0.9954	1.9
<b>EdJ</b>	5.10	0.51	3.68	8	34	30.897	12.51	0.9938	0.9956	1.9
<b>SaJ</b>	4.82	0.50	3.62	18	45	28.962	12.58	0.9929	0.9947	2.2
<b>SbJ</b>	4.89	0.51	3.68	8	28	29.117	12.54	0.9930	0.9948	1.9
<b>ScJ</b>	4.92	0.51	3.67	7	25	29.413	12.47	0.9932	0.9950	1.9
<b>SdJ</b>	4.90	0.51	3.65	7	25	29.577	12.50	0.9933	0.9951	1.9
<b>TaJ</b>	4.81	0.53	3.65	23	72	29.410	12.58	0.9931	0.9949	2.1
<b>TbJ</b>	4.84	0.52	3.64	25	73	29.447	12.56	0.9931	0.9949	2.1
<b>TcJ</b>	4.91	0.52	3.64	26	73	29.610	12.54	0.99 32	0.9950	2.1





COLOR	A420	A520	A620	ICOL	IPT	TANINOS	ANTOCIANOS	L*	a*	b*	H	C	S
<b>EaJ</b>	2.614	3.867	0.830	7.312	52.2	3.6	301.1	20.191	50.918	31.954	32.119	60.115	2.983
<b>EbJ</b>	2.655	3.875	0.824	7.355	52.3	3.7	305.4	20.297	51.869	32.208	31.838	61.056	3.008
<b>EcJ</b>	2.656	3.914	0.831	7.402	52.6	3.7	312.6	20.129	51.737	31.946	31.694	60.806	3.020
<b>EdJ</b>	2.712	3.988	0.846	7.546	52.6	3.7	306.4	19.764	51.357	31.668	31.659	60.336	3.052
<b>SaJ</b>	2.539	3.739	0.793	7.071	50.7	3.5	285.6	21.668	51.143	34.253	33.787	61.559	2.858
<b>SbJ</b>	2.588	3.743	0.763	7.093	50.7	3.5	289.0	21.766	53.071	34.405	32.954	63.247	2.906
<b>ScJ</b>	2.623	3.792	0.772	7.187	50.5	3.5	288.2	21.488	52.764	34.196	32.946	62.877	2.926
<b>SdJ</b>	2.621	3.777	0.769	7.167	50.4	3.5	286.7	21.585	52.814	34.342	33.033	62.998	2.918
<b>TaJ</b>	2.276	3.063	0.661	5.969	50.6	3.5	293.5	24.730	54.487	35.287	32.927	64.915	2.624
<b>TbJ</b>	2.303	3.112	0.672	6.087	50.7	3.5	295.4	24.340	54.165	35.120	32.958	64.554	2.651
<b>TcJ</b>	2.245	3.014	0.645	5.904	50.2	3.5	287.3	25.177	54.616	35.474	33.005	65.125	2.586

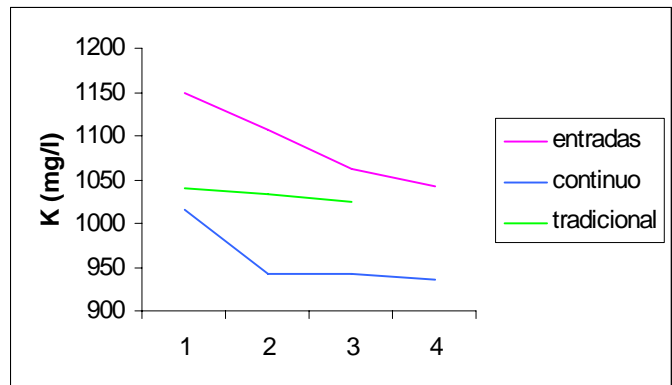






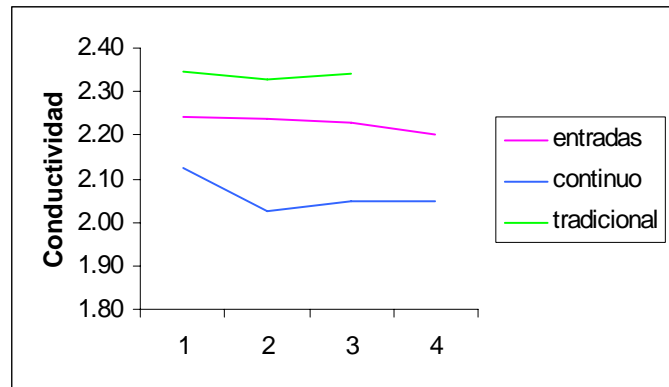
ÁCIDOS	LÁCTICO	TARTÁRICO	MÁLICO	CÍTRICO
<b>EaJ</b>	2.60	3.04	<0,1	<0,1
<b>EbJ</b>	2.07	2.65	<0,1	<0,1
<b>EcJ</b>	2.22	2.62	<0,1	<0,1
<b>EdJ</b>	2.18	2.59	<0,1	<0,1
<b>SaJ</b>	2.58	2.40	<0,1	<0,1
<b>SbJ</b>	2.29	2.26	<0,1	<0,1
<b>ScJ</b>	2.13	2.09	<0,1	<0,1
<b>SdJ</b>	2.28	2.13	<0,1	<0,1
<b>TaJ</b>	2.13	2.24	<0,1	<0,1
<b>TbJ</b>	2.17	2.10	<0,1	<0,1
<b>TcJ</b>	2.21	2.23	<0,1	<0,1

Cationes	Ca (mg/l)	K (mg/l)
<b>EaJ</b>	81	1150
<b>EbJ</b>	78	1107
<b>EcJ</b>	83	1063
<b>EdJ</b>	93	1043
<b>SaJ</b>	79	1015
<b>SbJ</b>	79	942
<b>ScJ</b>	83	942
<b>SdJ</b>	85	935
<b>TaJ</b>	77	1040
<b>TbJ</b>	84	1033
<b>TcJ</b>	80	1023





Conductividad	milisiemens
<b>EaJ</b>	2.24
<b>EbJ</b>	2.24
<b>EcJ</b>	2.23
<b>EdJ</b>	2.20
<b>SaJ</b>	2.13
<b>SbJ</b>	2.03
<b>ScJ</b>	2.05
<b>SdJ</b>	2.05
<b>TaJ</b>	2.35
<b>TbJ</b>	2.33
<b>TcJ</b>	2.34



	PODER TAMPONANTE	TEMPERATURA DE SATURACIÓN	TEMPERATURA DE ESTABILIDAD
<b>EaJ</b>	16.58	41.01	26.01
<b>EbJ</b>	16.36	35.60	20.60
<b>EcJ</b>	15.73	36.05	21.05
<b>EdJ</b>	16.09	35.34	20.34
<b>SaJ</b>	16.84	32.85	17.85
<b>SbJ</b>	16.76	30.52	15.52
<b>ScJ</b>	17.11	28.80	13.80
<b>SdJ</b>	16.71	28.99	13.99
<b>TaJ</b>	17.33	32.10	17.10
<b>TbJ</b>	16.53	30.66	15.66
<b>TcJ</b>	15.73	31.78	16.78



AROMAS (mg/l)	EaJ	EbJ	EcJ	EdJ	SaJ	SbJ	ScJ	SdJ	TaJ	TbJ	TcJ
Isovalerianato de Etilo	0.0074	0.0084	0.0124	0.0120	0.0104	0.0103	0.0132	0.0111	0.0148	0.0147	0.0121
Acetato de Isopentilo	0.6584	0.6269	0.6595	0.5666	0.7182	0.6570	0.6199	0.6378	0.6296	0.6274	0.5470
Limoneno	0	0	0	0	0.0478	0.0471	0.0113	0.0144	0	0	0
Hexanoato de etilo	0.3664	0.3719	0.3680	0.3350	0.3852	0.3860	0.3599	0.3696	0.3683	0.3808	0.3288
1-pentanol	0.0627	0.0689	0.0683	0.0632	0.0785	0.0721	0.0675	0.0702	0.0738	0.0721	0.0610
Piruvato de etilo	0.0329	0.0316	0.0354	0.0331	0.0367	0.0338	0.0343	0.0402	0.0364	0.0388	0.0304
Heptanoato de etilo	0.0009	0.0010	0.0012	0.0013	0.0010	0.0012	0.0013	0.0012	0.0009	0.0006	0.0017
Lactato de etilo	37.7653	46.7503	47.3974	38.9939	44.1764	49.6613	46.2446	41.3130	57.1402	56.8894	50.1456
1-hexanol	2.3882	2.5256	2.2546	2.0243	2.7243	2.7218	2.2031	2.1566	2.3934	2.3926	2.2677
Trans-3-hexen1-ol	0.0520	0.0655	0.0573	0.0487	0.0681	0.0706	0.0548	0.0544	0.0624	0.0638	0.0581
Cis-2-hexen-1-ol	0.0055	0.0044	0.0040	0.0037	0.0061	0.0053	0.0035	0.0035	0.0056	0.0049	0.0054
Octanoato de etilo	0.4280	0.4354	0.4322	0.4058	0.4227	0.4274	0.4238	0.4327	0.5040	0.5114	0.4302
1-heptanol	0.0303	0.0346	0.0328	0.0233	0.0328	0.0302	0.0219	0.0257	0.0292	0.0315	0.0239
Benzaldehido	0.0303	0.0371	0.0321	0.0393	0.0392	0.0498	0.0486	0.0478	0.0468	0.0470	0.0473
Pelargonato de etilo	0.0012	0.0011	0.0012	0.0012	0.0013	0.0013	0.0012	0.0014	0.0014	0.0012	0.0011
Linalol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-octanol	0.0310	0.0326	0.0316	0.0299	0.0353	0.0355	0.0326	0.0326	0.0365	0.0364	0.0338
Lactato de isoamilo	0.1320	0.1628	0.1444	0.1310	0.1687	0.1922	0.1625	0.1471	0.1767	0.1790	0.1824
Acetato de fenilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Decanoato etilo + butirolactona	0.2704	0.2506	0.2679	0.2677	0.2578	0.2456	0.2596	0.2715	0.3382	0.3414	0.2694
Succinato de dietilo	5.3746	6.4181	5.5211	5.3018	6.8987	7.2564	5.8025	5.8053	6.0891	6.2186	6.9506
Alfa terpineol	0.0052	0.0041	0.0048	0.0033	0.0060	0.0052	0.0053	0.0040	0.0069	0.0054	0.0073
Citronelol	0.0095	0.0088	0.0086	0.0083	0.0112	0.0114	0.0090	0.0096	0.0122	0.0118	0.0111
Nerol	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0057	0.0035	0
Acetato-2-feniletilo	0.0656	0.0735	0.0644	0.0652	0.0825	0.0744	0.0679	0.0705	0.0736	0.0715	0.0711
Dodecanoato + ác.hexanoico	0.0205	0.0191	0.0219	0.0203	0.0184	0.0265	0.0185	0.0142	0.0240	0.0168	0.0177
Geraniol	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0772	0.1459	0
Guayacol	0.0046	0.0095	0.0081	0.0033	0.0068	0.0074	0.0087	0.0041	0.0167	0.0084	0.0093
Alcohol bencílico	0.0955	0.1148	0.1142	0.0879	0.1350	0.1210	0.1287	0.1119	0.1156	0.1181	0.1118
a-whiskylactona	0	0	0	0	0	0	0	0.0107	0	0	0



**AROMAS (mg/l)**

**2-feniletanol**

**b-whiskylactona**

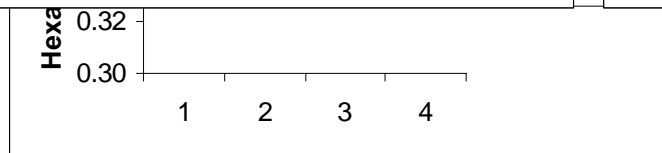
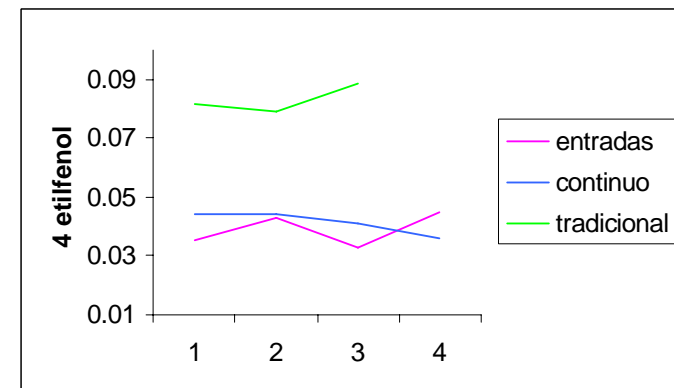
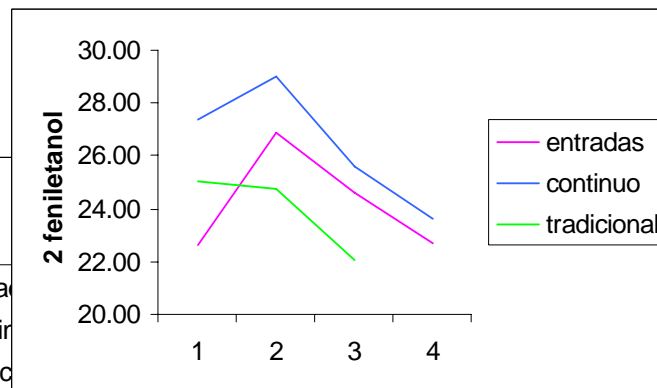
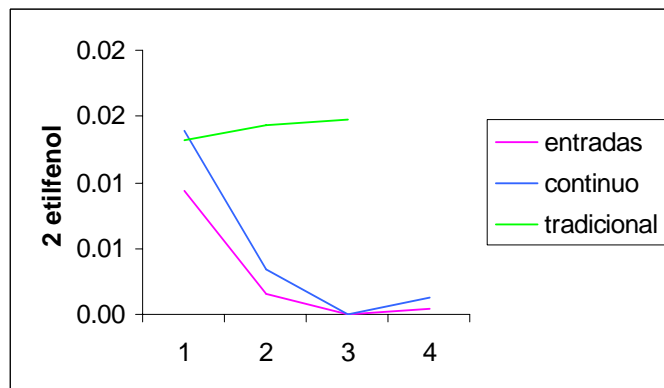
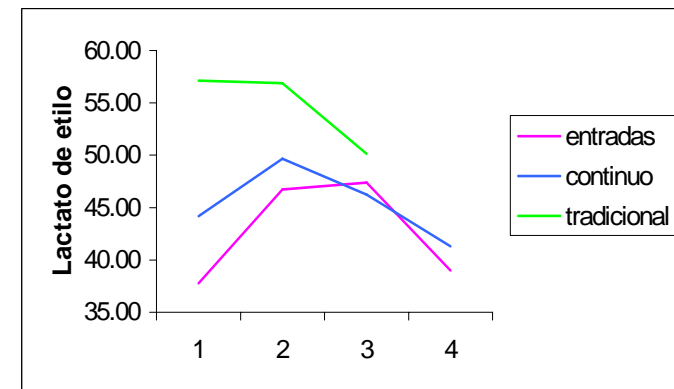
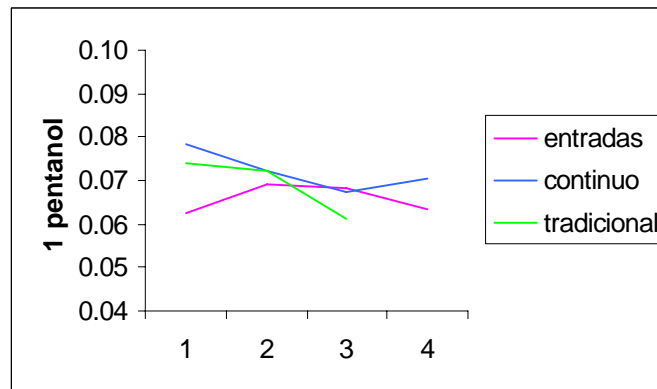
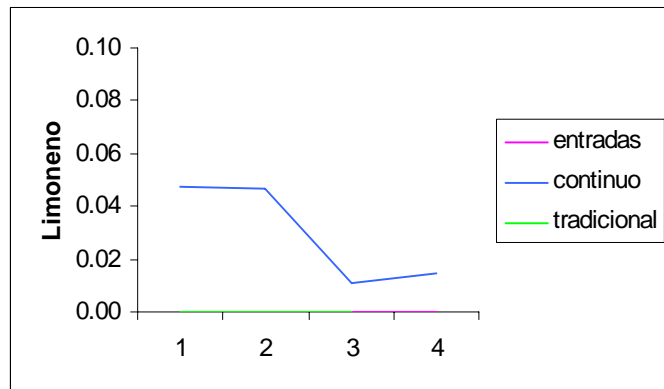
**4-etilguayacol**

**2-etilfenol**

**Eugenol**

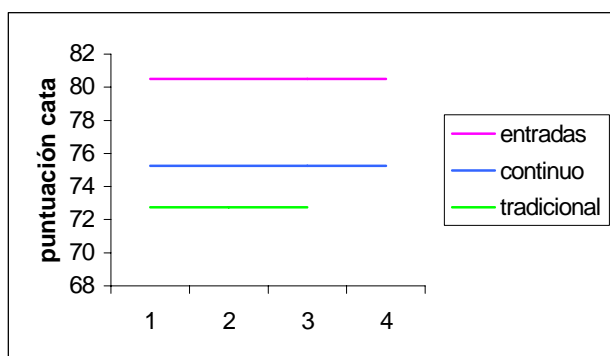
**4-etilfenol**

	<b>EaJ</b>	<b>EbJ</b>	<b>EcJ</b>	<b>EdJ</b>	<b>SaJ</b>	<b>SbJ</b>	<b>ScJ</b>	<b>SdJ</b>	<b>TaJ</b>	<b>TbJ</b>	<b>TcJ</b>
2-feniletanol	22.5976	26.8786	24.6217	22.7056	27.3794	29.0299	25.5999	23.6249	25.0078	24.7350	22.0509
b-whiskylactona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-etilguayacol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-etilfenol	0.0093	0.0015	0	0.0005	0.0139	0.0034	0	0.0013	0.0132	0.0143	0.0148
Eugenol	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0431	0.0188	0
4-etilfenol	0.0357	0.0432	0.0326	0.0452	0.0442	0.0443	0.0412	0.0362	0.0814	0.0794	0.0886





	CATADOR 1	CATADOR 2	CATADOR 3	CATADOR 4
0405913-0405915-0405917	75	87	86	74
0406081-0406088-0406095	75	87	86	74
0406083-0406090-0406097	75	87	86	74
0406085-0406092-0406099	75	87	86	74
0405914-0405916-0405918	74	83	72	72
0406082-0406089-0406096	74	83	72	72
0406084-0406091-0406098	74	83	72	72
0406086-0406093-0406100	74	83	72	72
0406572-0406575-0406578	73	72	73	73
0406573-0406576-0406579	73	72	73	73
0406574-0406577-0406580	73	72	73	73


**MEDIA**

<b>EaJ</b>	81
<b>EbJ</b>	81
<b>EcJ</b>	81
<b>EdJ</b>	81
<b>SaJ</b>	75
<b>SbJ</b>	75
<b>ScJ</b>	75
<b>SdJ</b>	75
<b>TaJ</b>	73
<b>TbJ</b>	73
<b>TcJ</b>	73



## ESTUDIO QUIMIOMÉTRICO

Se utilizaron para el estudio quimiométrico los programas V-PARVUS 2003 y STARGRAPHICS PLUS para Windows versión 2.0.

Se realizaron los siguientes análisis:

### - ANÁLISIS CLUSTER

El Análisis de Conglomerados (“Análisis Cluster”), es un método par dividir un grupo de objetos en una serie de clases de manera que los objetos similares se encuentren en la misma clase. Los grupos no se suelen conocer antes de realizar el análisis matemático y no se realiza ningún supuesto sobre la distribución de las variables. El análisis cluster busca objetos que se encuentren próximos en el espacio de las variables. La distancia,  $d$ , entre dos puntos en un espacio  $n$ -dimensional de variables  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$  y  $(y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$  se calcula habitualmente con la distancia Euclidea.

$$d = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2}$$

Se tiene que tomar la decisión de si se estandarizan o no los datos. La estandarización de los datos significará que todas las variables se miden en una escala común de manera que una variable no domina a las otras. En este caso si que se ha estandarizado los datos, para ello a cada valor de un objeto sobre una variable concreta se le ha restado la media de esa variable y se le ha dividido por la desviación típica de la misma.

$$Z_{ij} = \frac{X_i - \bar{X}_j}{S_j}$$

Hay varios métodos para la búsqueda de cluster. El que se ha utilizado en este trabajo es el método de Ward's.

La representación gráfica se puede realizar a través de un Dendrograma. El dendrograma es un esquema en el que los objetos, en este caso los vinos, se agrupan jerárquicamente de acuerdo a sus similitudes o distancias. El aspecto de un dendrograma es el de un árbol que se bifurca desde un tronco común hasta alcanzar tantas ramas como objetos se pretende agrupar o clasificar. El tronco común está constituido por el conjunto de todos los objetos, y constituye el grupo de mayor rango o jerarquía. El tronco se bifurca hasta alcanzar los objetos aislados, que ostentan la jerarquía más baja. Puesto que los objetos quedan ordenados jerárquicamente, se dice que el dendrograma es una técnica de análisis jerárquico.

Los agrupamientos (cluster) pueden ser utilizados no sólo para identificar una estructura presente en unos datos, sino también para descubrir en una estructura supuestamente homogénea de los datos, que éstos han de ser divididos en grupos para lograr una similitud satisfactoria dentro de ellos. Todo esto hace del análisis de agrupamientos una herramienta valiosa porque permite generar hipótesis de trabajo en la investigación experimental señalando grupos de objetos que en un principio el investigador podía no esperar.

#### - ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

-

El volumen brusco de datos, puede dificultar el reconocimiento de pautas y de relaciones. El análisis de componentes principales, es una técnica para reducir la cantidad de datos, cuando está presente la correlación. Las componentes principales permiten el estudio de la dimensión real de nuestro conjunto de datos, reteniendo la máxima cantidad posible de variabilidad presente en ellos.

Las componentes principales son combinaciones lineales de las variables originales, que describen cada muestra. Es decir

$$Z_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n$$

$$Z_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n$$

etc.

Las componentes principales forman ángulos rectos unas con otras, propiedad que se conoce como ortogonalidad. Las componentes principales se eligen de tal manera que la primera componente principal, recoge la mayor parte de la variación que hay en el conjunto de datos, la segunda recoge la siguiente mayor parte de la variación y así sucesivamente.

A los coeficientes que multiplican a las variables originales se les llama Loadings o Carga, y al valor que toma el objeto en la componente principal, Scores o Puntuaciones.

Los datos originales utilizados para construir las componentes, han sido estandarizados, a media cero y varianza unidad.

Cuando se autoescalan los datos, cada **LOADING** o **CARGA** es el coeficiente de correlación de la variable original con la componente principal. Una forma práctica de verlo es representando estos loadings en un diagrama de barras. Cuanto mayor es el loading, mayor es el peso de esa variable sobre la nueva componente. También es importante ver si la correlación es positiva o negativa, eso dependerá del signo que lleve el loading en la componente. Hecho que también queda reflejado en el diagrama de barras.

Por lo tanto si una componente principal separa dos clases cualesquiera de objetos, las variables originales que más influyen sobre esa componente, serán también las que marquen la separación entre esas clases.

En ambos tipos de vinos el orden de estudio de los distintos parámetros es el siguiente:

1. Críticos
2. Color
3. Cielab
4. Todos los anteriores
5. Aromas
6. Todos los parámetros

Marcaremos con colores, los diferentes vinos según sean:

- Entradas
- Salidas Continuo
- Salidas Tradicional

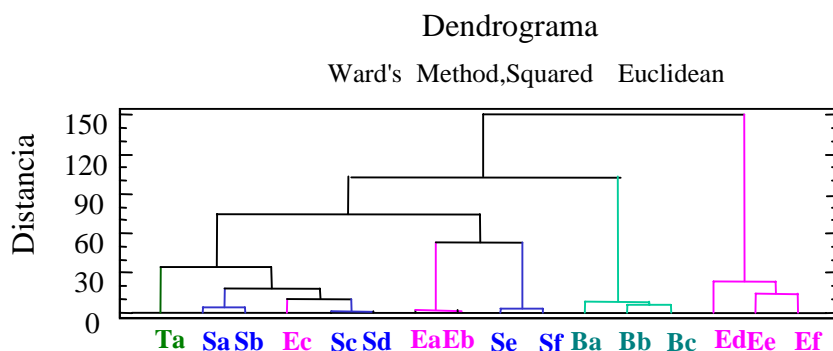
## CRIANZA

Debemos insistir en que los vinos que marcamos como B son vinos embotellados 4 meses antes al ensayo en el continuo y el T es una muestra que la bodega disponía, de un vino histórico pasado por tradicional de hacia varios meses.

Todos los vinos son de la misma partida pero las fechas de tratamiento diferentes.

### ◆ Parámetros Críticos

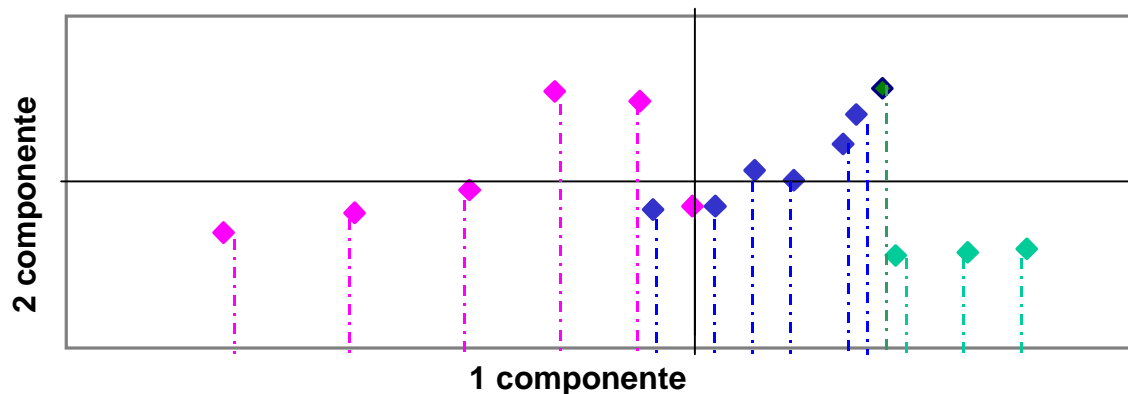
#### Cluster



Observando el cluster podemos ver, que los grupos salidas y entradas están en un principio entremezclados y no se separan de manera nítida. Lo que sí parece evidente es que la estructura de los vinos embotellados está bien definida, pues forman claramente un grupo.

También existe un grupo de tres entradas que es claramente diferente al resto del conjunto. El vino tradicional tiende a agruparse a las salidas, y no a los embotellados, cosa lógica si se tiene en cuenta que no ha sufrido ningún tratamiento.

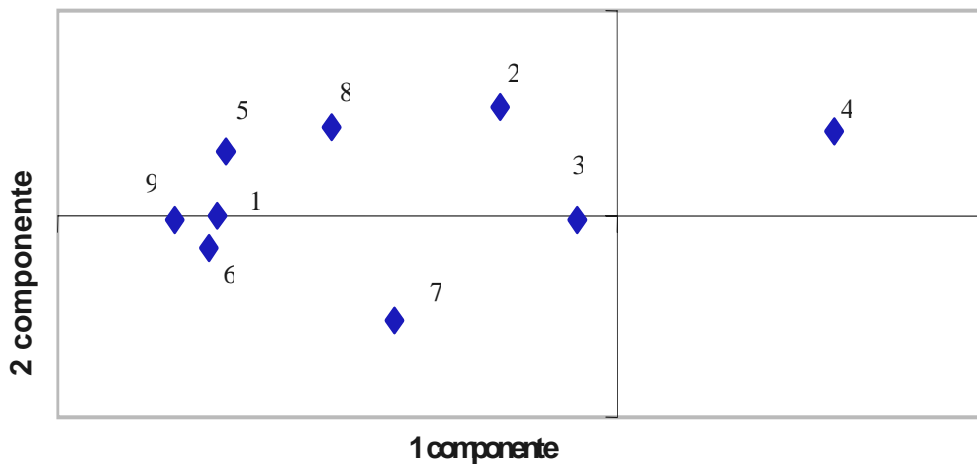
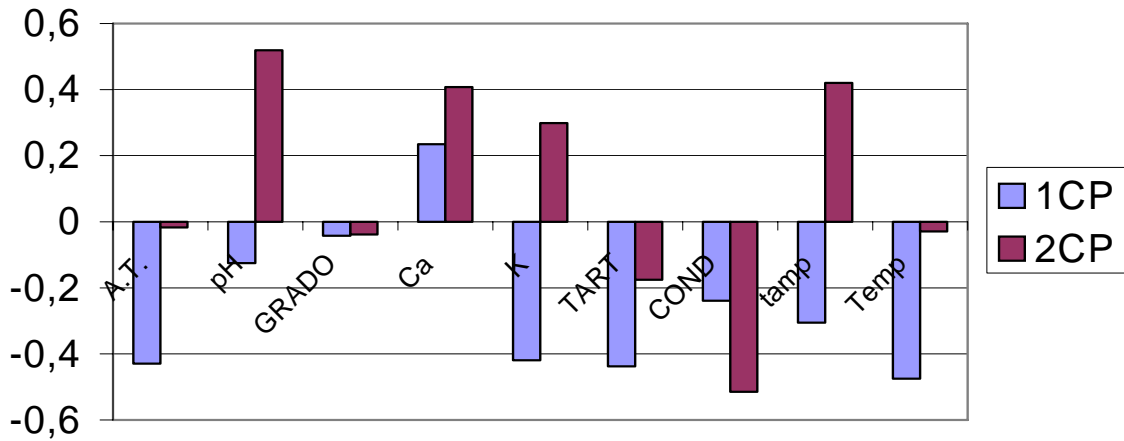
### Componentes principales



Se puede observar como la primera componente es capaz de separar los tres grupos. Si proyectamos los objetos sobre esta componente, las entradas caen a la izquierda de la misma, todas ellas con scores negativos, mientras que las salidas y los embotellados quedan proyectados a la derecha, con scores positivos, salvo una salida. Analizando esta distribución de objetos sobre la primera componente, podemos concluir que los embotellados y las salidas guardan mayor relación entre ellos, que con las entradas.

En el plano formado por las dos primeras componentes principales se sigue observando como el vino tradicional se junta a las salidas. Como se ha explicado, es un vino que no ha seguido los tratamientos enológicos de antes del embotellado final. También se ha agrupado una entrada que es la que aparecía mezclada en el cluster, se puede asumir como un error en la medida.

## Loading



Como se ya se ha indicado, analizando los loadings se puede conocer qué variables originales influyen más en la construcción de una componente. Así, si observamos el gráfico de barras correspondiente a los loadings de esta primera componente principal, vemos que las contribuciones más importantes a esta vienen dadas por la Acidez Total, el potasio, el tartárico y la temperatura crítica, todas ellas con correlación negativa.





Este hecho se puede interpretar de la siguiente manera, en cuanto al valor que toman estas variables en los distintos objetos se refiere. Las entradas están colocadas a la izquierda de la componente y con scores negativos con lo cual tendrán mayor cantidad de las variables originales acidez total, K, tartárico y temperatura crítica ya que la correlación de estas es negativa, mientras que las salidas y los embotellados tendrán menor cantidad de estos parámetros, puesto que sus scores son positivos. Hecho que también corroboran las gráficas excel en las que se ha estudiado por separado cada variable original.

La segunda componente separa ligeramente, los vinos de continuo tanto entradas como salidas, de los embotellados, tal y como se observa proyectando los distintos objetos sobre la misma. Analizando los loadings de esta componente vemos que el pH, el Ca y el poder tamponante, son los que más pesan en esta componente y además lo hacen con correlación positiva, mientras que la conductividad lo hace de forma negativa. Respecto a las entradas y salidas hay mezcla de scores positivos y negativos por lo que no se puede sacar una conclusión clara respecto a ellas.

1 Acidez Total  
2 pH  
3 Grado  
4 Ca  
5 K

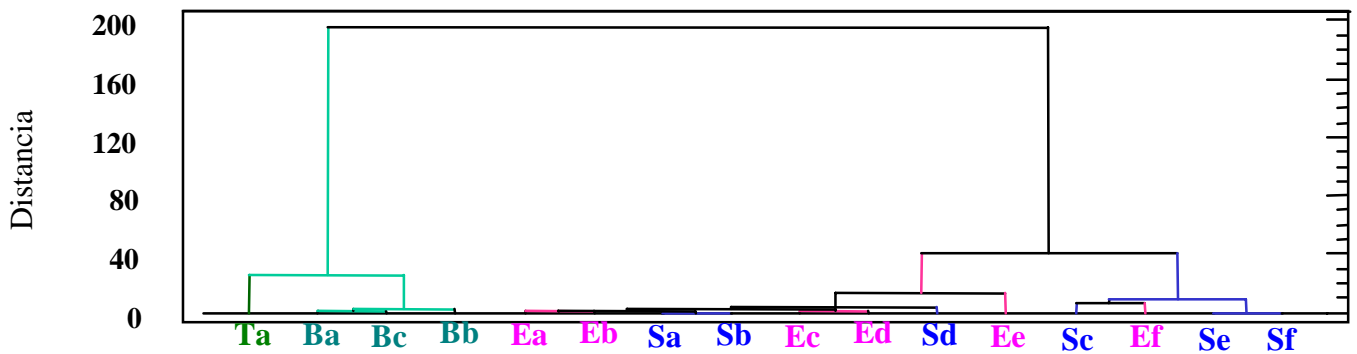
6 Tartárico  
7 Conductividad  
8 Poder Tamponante  
9 T<sup>a</sup> de Saturación

## ◆ Parámetros de color

### Cluster

#### Dendrograma

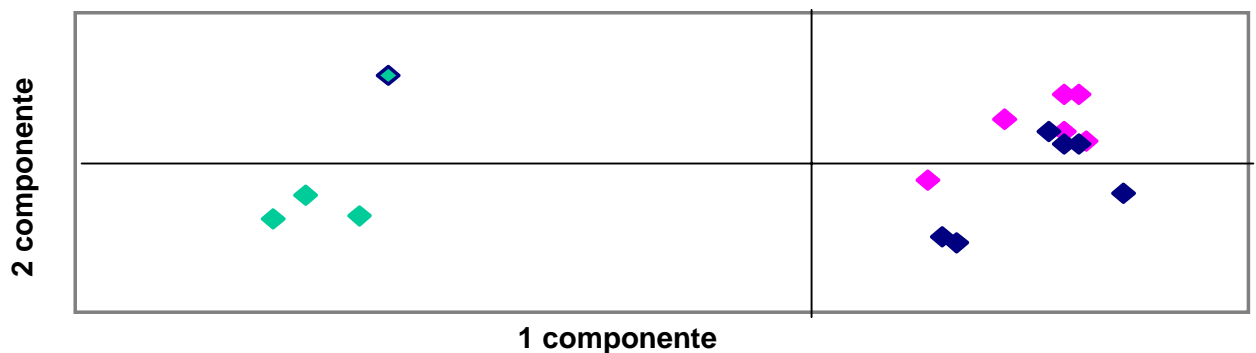
Ward's Method, Squared Euclidean



Mediante el análisis cluster, se observa que los vinos embotellados y el tradicional forman un grupo claramente separado del resto y además nada similares ya que la unión de este cluster con las entradas y las salidas se produce a una distancia muy grande, cosa lógica si se tiene en cuenta que el paso del tiempo va en detrimento del color, ya que los vinos van evolucionando.

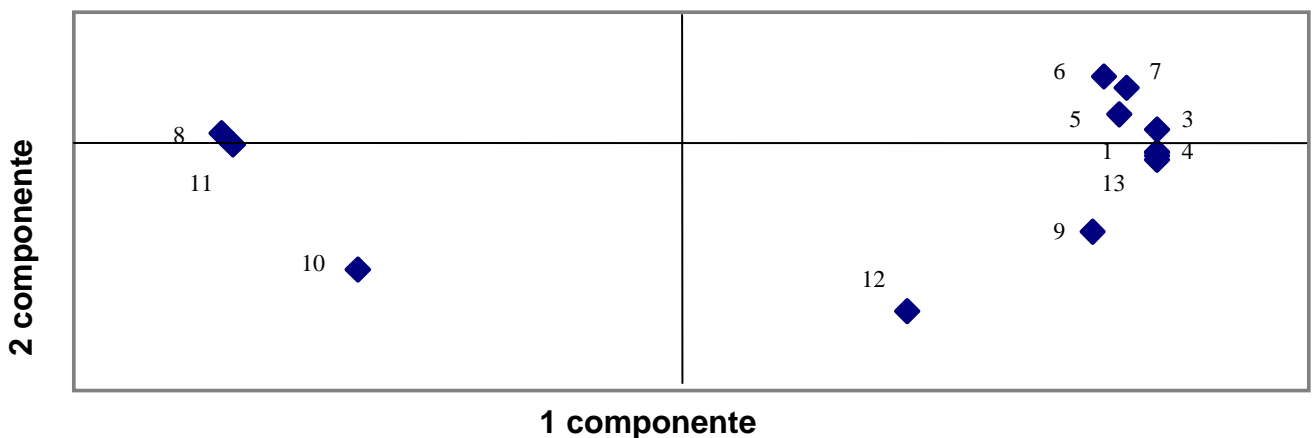
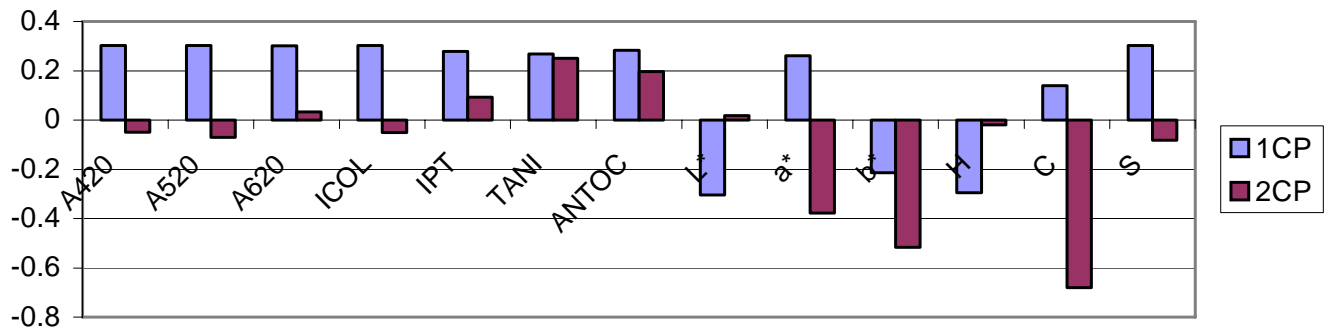
Las entradas y las salidas se entremezclan, es decir no se forman grupos, esto nos puede dar a entender que el tratamiento sufrido por los vinos en el sistema de estabilización no ha afectado al color.

### Componentes Principales



Vemos que las pautas marcadas en el análisis cluster, se mantienen en el análisis de componentes principales. Se hace patente, la separación entre los vinos embotellados y el tradicional, con las entradas y salidas, las cuales al igual que sucedía en el cluster, siguen entremezcladas, aunque si las proyectamos sobre la 2ª componente principal podemos observar una ligera separación. Pero principalmente la 2ª componente contribuye a la separación entre vinos embotellados y el tradicional.

**Loading**





Tal y como nos indica el gráfico de barras, en general todas las variables originales pesan de forma similar sobre la primera componente, con la diferencia de que mientras la L\*, b\* y H\*, lo hacen de forma negativa, las demás tienen correlación positiva.

Trasladando esta información a los vinos podremos decir que los embotellados tienen menos cantidad de A420, A520, A620, IPT, TANI, ANTOCIANOS, a\*y S\*, y más de L\* y H\*, b\*. Este hecho es normal, por llevar los vinos embotellados más tiempo y aumentar de este modo los amarillos así como su Luminosidad y Tonalidad.

Una forma visual de verlo es a través de la gráfica del plano formado por las dos primeras componentes principales en el que se han proyectado las variables originales.

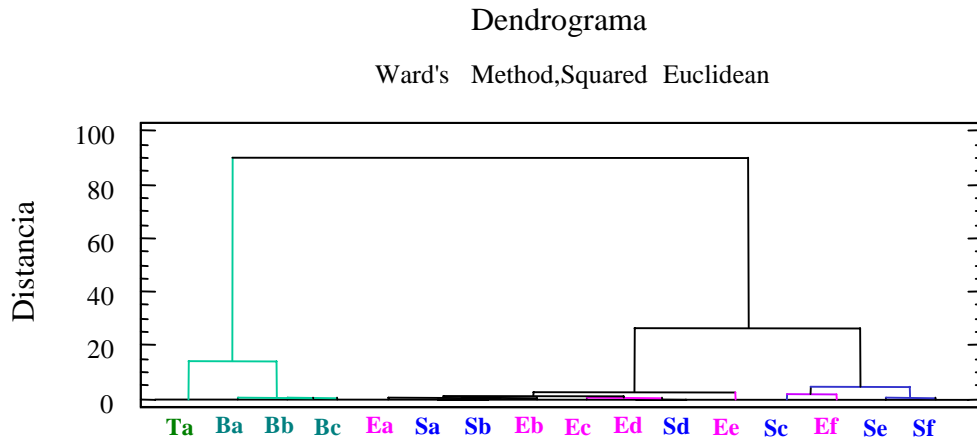
1 A420	8 L*
2 A520	9 a*
3 A620	10 b*
4 Intensidad Color	11 H*
5 IPT	12 C*
6 Taninos	13 S*
7 Antocianos	

La segunda componente principal, como hemos dicho antes, marca una ligera separación entre entradas y salidas y una separación mucho más clara entre embotellados y tradicional. Además teniendo en cuenta esta componente los valores de las variables que más contribuyen, son similares para el tradicional y las entradas y salidas, cosa lógica si se tiene en cuenta que este vino llamado tradicional, tampoco ha evolucionado en botella.

De nuevo en las componentes principales no se hace distinción entre entradas y salidas, con lo cual se refuerza la idea de que el sistema no afecta al color. Aunque se ve una ligera tendencia en las salidas (scores negativos) hacia un valor mayor en la componente C\*, que se relaciona con la 2 componente a través de una correlación negativa.

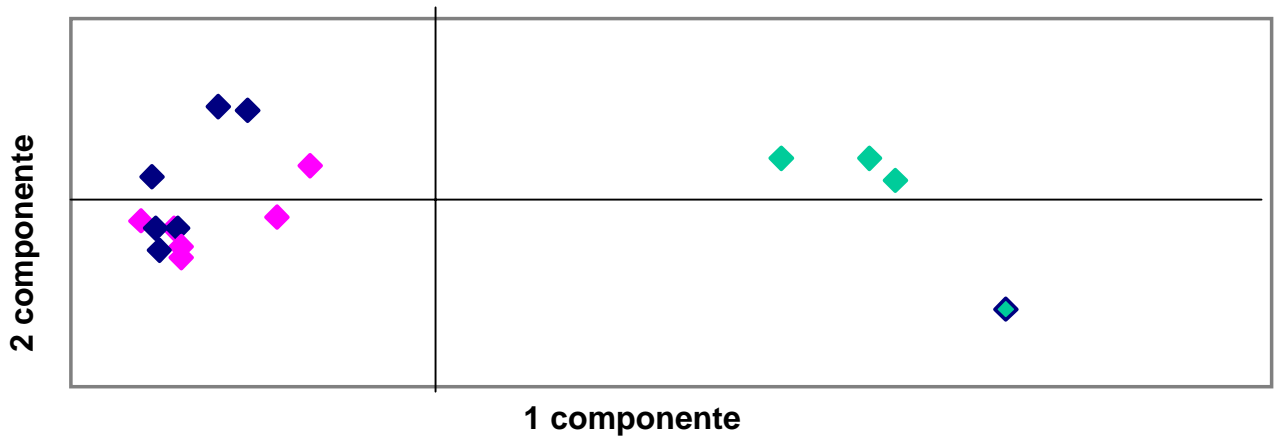
◆ Parámetros CieLab

Cluster



El cluster de objetos formado con los parámetros Cielab, presenta grupos similares a los obtenidos con todos los parámetros del color.

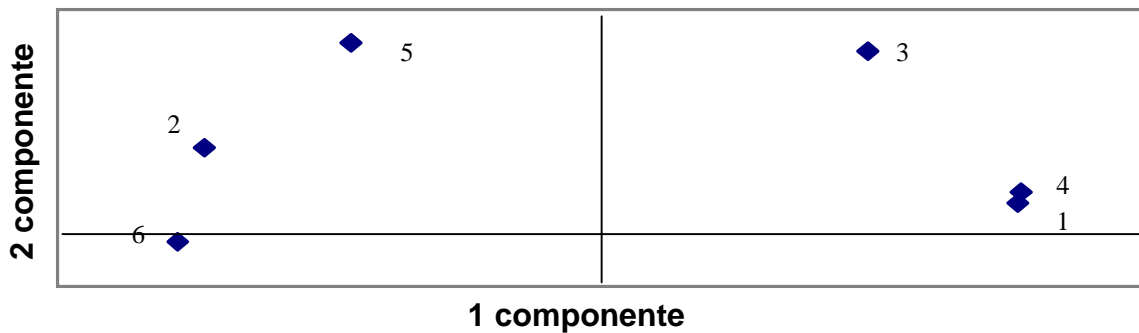
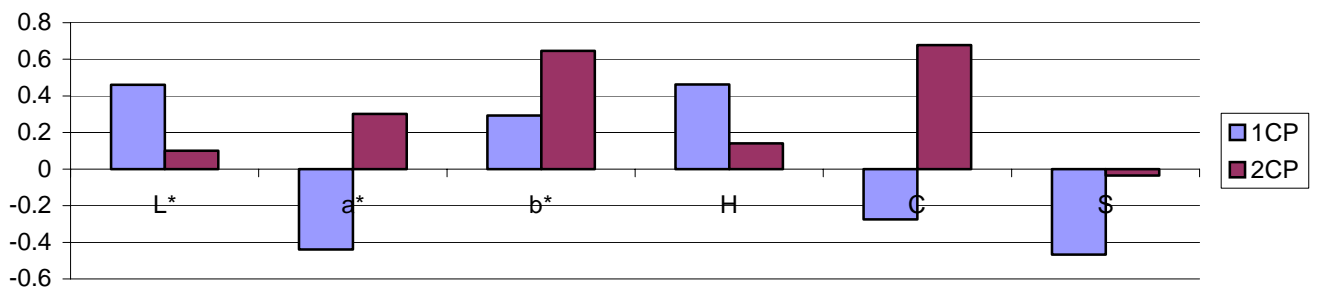
Componentes principales



El análisis de componentes principales vuelve a poner de manifiesto la separación de los vinos del continuo con los embotellados y tradicional en cuanto al color se refiere, de tal forma que estos últimos (analizando el gráfico de barras de los loading de la 1ª componente)

tienen mayor cantidad de L\*, b\*, y H\* (b\* cromaticidad amarillo/azul), y menos de a\*, C\* y S\*. Hecho lógico tal y como se ha explicado anteriormente en el análisis de color, ya que por ejemplo los vinos en continuo tendrán mayor cantidad de la componente a\* que es la cromaticidad rojo/verde.

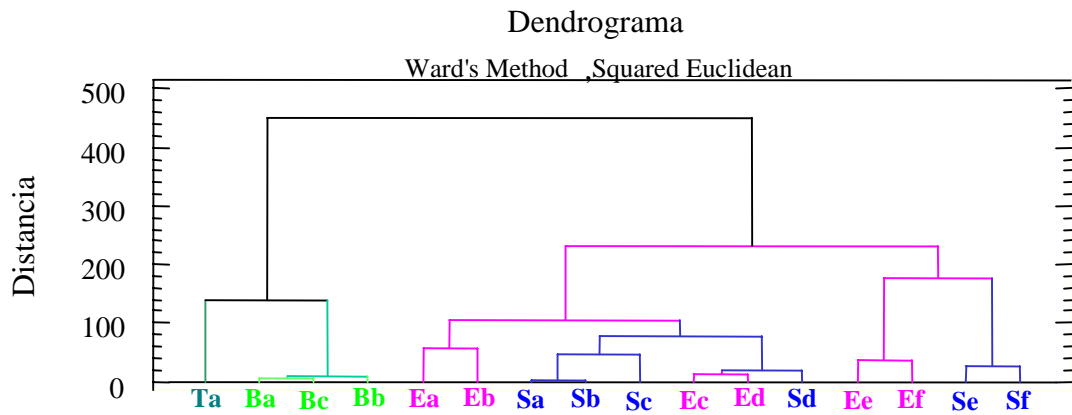
Loading



- |      |      |
|------|------|
| 1 L* | 4 H* |
| 2 a* | 5 C* |
| 3 b* | 6 S* |

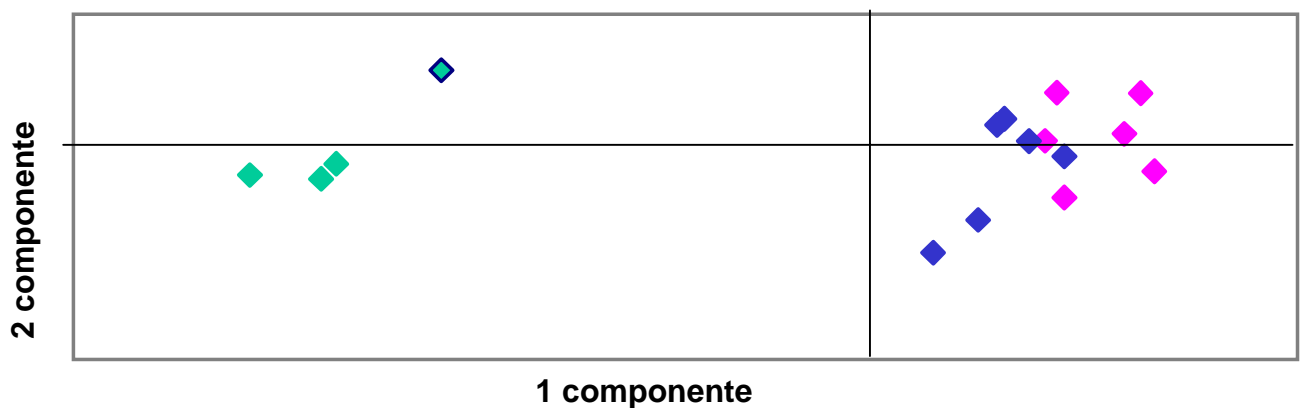
◆ Todos los parámetros anteriores

Cluster



Al unir los parámetros del color con los críticos, y demás parámetros rutinarios, se observan dos grandes grupos de vinos uno de ellos formado por los embotellados y el tradicional y otro formado por los vinos de continuo. Grupos muy diferentes si nos atenemos al valor de la distancia a la que se unen. Las entradas y salidas siguen si separarse nitidamente. Nos encontramos entradas y salidas más similares entre sí de lo que lo son con sus propios grupos. Lo que parece evidente es que las entradas f y e junto con sus salidas forman un grupo diferenciado frente a las demás entradas y salidas. Hecho que puede deberse a una toma de muestra diferente.

Componentes Principales

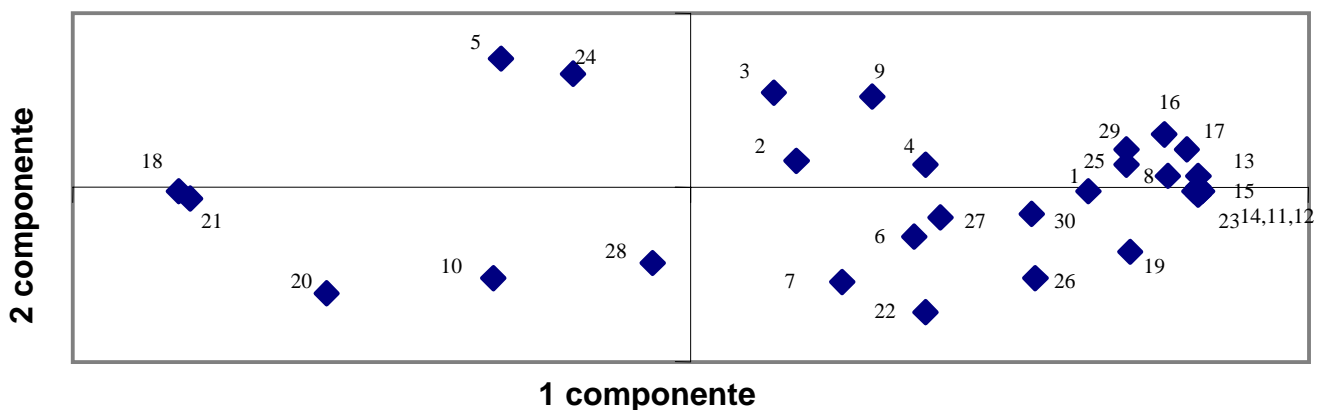
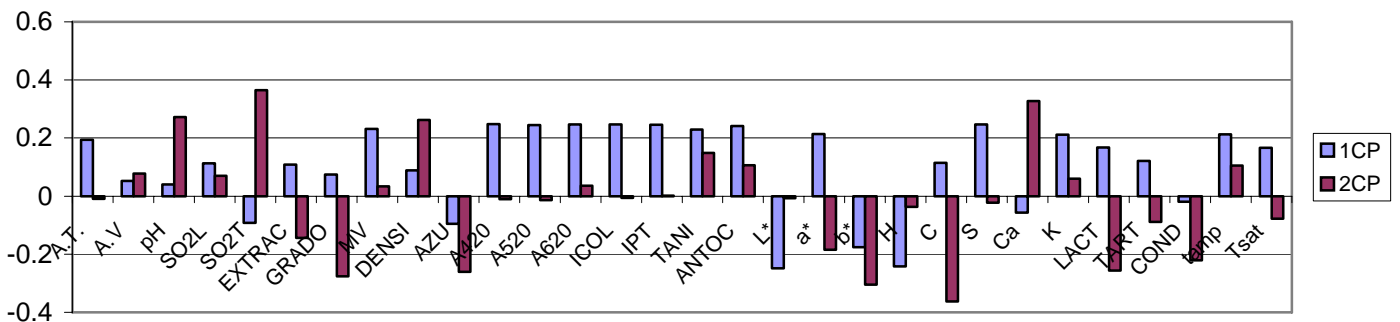


Observando la primera componente principal podemos ver como proyectando los scores sobre la misma se produce una separación (aunque ligera) entre entradas y salidas y otra muchísimo más nítida, como ya anunciaba el estudio de agrupamientos, con los vinos embotellados y tradicional.

Estudiando los loadings se ve que de nuevo son los parámetros del color, los que más influyen en la separación de continuo con embotellados y tradicional. Igual sucede entre entradas y salidas, las entradas tienen valores ligeramente mayores de IPT, antocianos, absorbancias...

Lo que es destacable frente a los estudios anteriores es que los parámetros del color unidos a los demás, son capaces de conseguir una mejor separación entre entradas y salidas.

**Loading**

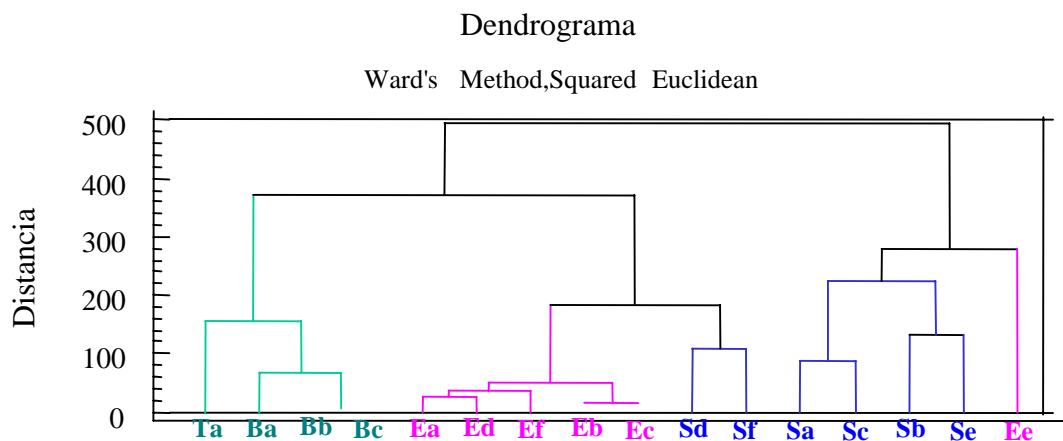




1 Acidez Total	13 A620	25 K
2 Acidez Volátil	14 Intensidad Color	26 Láctico
3 pH	15 IPT	27 Tartárico
4 SO <sub>2</sub> L	16 Taninos	28 Conductividad
5 SO <sub>2</sub> T	17 Antocianos	29 Tampón
6 Extracto Seco	18 L*	30 T <sup>a</sup> de Saturación
7 Grado	19 a*	
8 Masa Volúmica	20 b*	
9 Densidad	21 H*	
10 Azúcares Reductores	22 C*	
11 A420	23 S*	
12 A520	24 Ca	

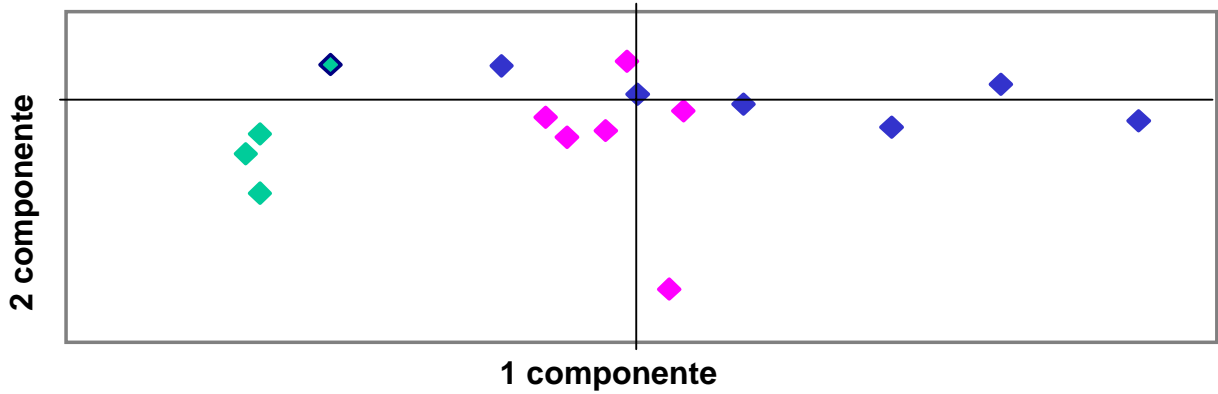
## ◆ Parámetros de Aromas

### Cluster



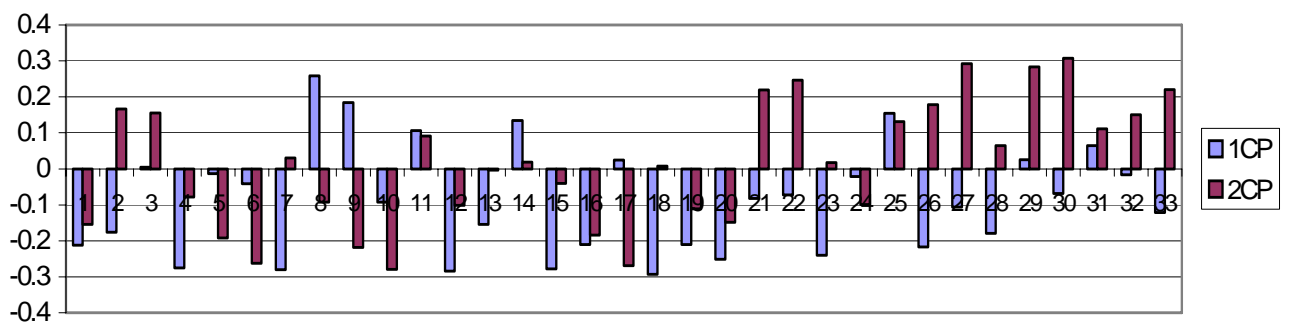
Vemos como los grupos de vinos formados cuando se construye un cluster únicamente con las variables de aromas, son los más nítidos encontrados hasta ahora. Esto hace pensar que el tratamiento seguido en el sistema, es tal, que incide de manera directa en la composición aromática que tiene el vino antes y después de pasar por el sistema de estabilización. Veamos si el análisis de componentes principales ofrece una mayor información al respecto.

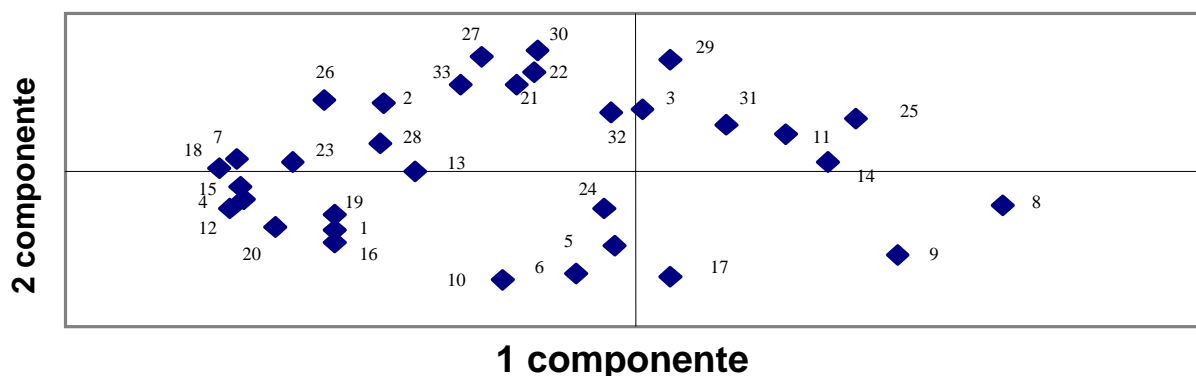
## Componentes principales



La primera componente nos da una separación mas o menos marcada entre vinos, las dos salidas que se entremezclan con las entradas son aquellas que en cluster (sd y sf) también guardaban una mayor similitud con las entradas que con el grupo de las salidas. Veamos ahora cuales son los aromas que más contribución tienen en la construcción de esta primera componente principal y como esto afecta al valor que estos aromas puedan presentar en los distintos tipos de vino.

## Loading





Los vinos embotellados y el tradicional presentan una mayor cantidad de Acetato-2-feniletilo, decanoato+butirolactona, hexanoato de etilo, heptanoato de etilo, pelargonato de etilo, octanoato de etilo y alfa terpineol entre otros.

Los vinos del continuo por el contrario presentan menor cantidad de los aromas nombrados anteriormente y mayor cantidad de lactato de etilo, 1-hexanol, benzaldehido, guayacol, y cis-2-hexen-1-ol. A su vez, las salidas tienen valores más bajos de estos aromas que las entradas. Con lo cual podemos concluir que con el paso por el sistema se ha rebajado la cantidad de estos compuestos aromáticos en el vino.

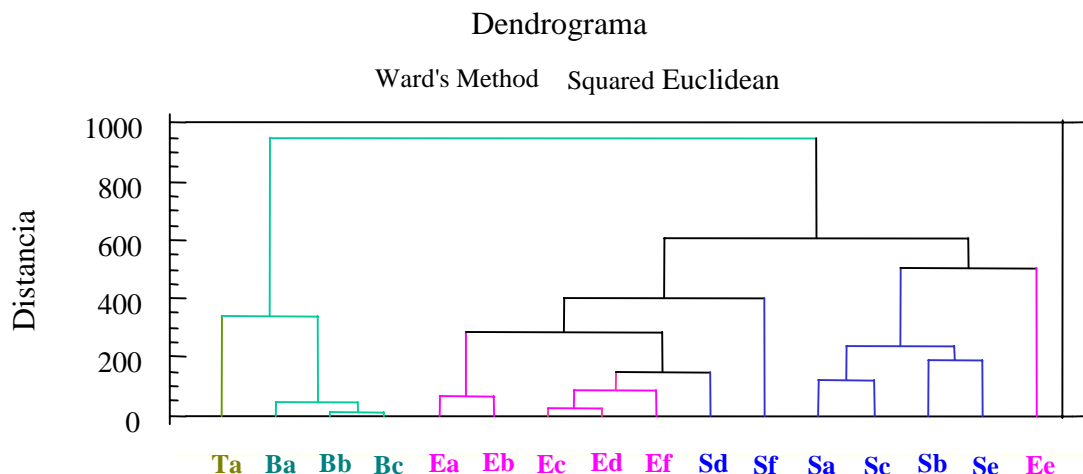
1 Isovalerianato de Etilo	13 1-heptanol	25 Guayacol
2 Acetato de Isopentilo	14 Benzaldehido	26 Alcohol bencílico
3 Limoneno	15 Pelargonato de etilo	27 a-wiskylactona
4 Hexanoato de etilo	16 1-octanol	28 2-feniletanol
5 1-pentanol	17 Lactato de isoamilo	29 b-wiskylactona
6 Piruvato de etilo	18 Decanoato+butirolactona	30 4-etilguaiacol
7 Heptanoato de etilo	19 Succinato de dietilo	31 2-etilfenol
8 Lactato de etilo	20 Alfa terpineol	32 Eugenol
9 1-hexanol	21 Citronelol	33 4-etilfenol
10 Trans-3-hexen-1-ol	22 Nerol	
11 Cis-2-hexen-1-ol	23 Acetato-2-feniletilo	
12 Octanoato de etilo	24 Dodecanoato+ac.hexanoico	

Puede observarse que los aromas que más influyen en la separación son el lactato de etilo, decanoato de etilo+butirolactona, 1-hexanol, pelargonato de etilo, heptanoato de etilo y hexanoato de etilo.

El vino embotellado presenta mayor cantidad de acetato-2-feniletilo, de decanoato de etilo+butirolactona y de heptanoato de etilo, pero a su vez también tiene valores más bajos de acetato de isopentilo, guayacol, benzaldehido, lactato de etilo, octanoato de etilo y cis-2-hexen-1-ol, que el vino de partida.

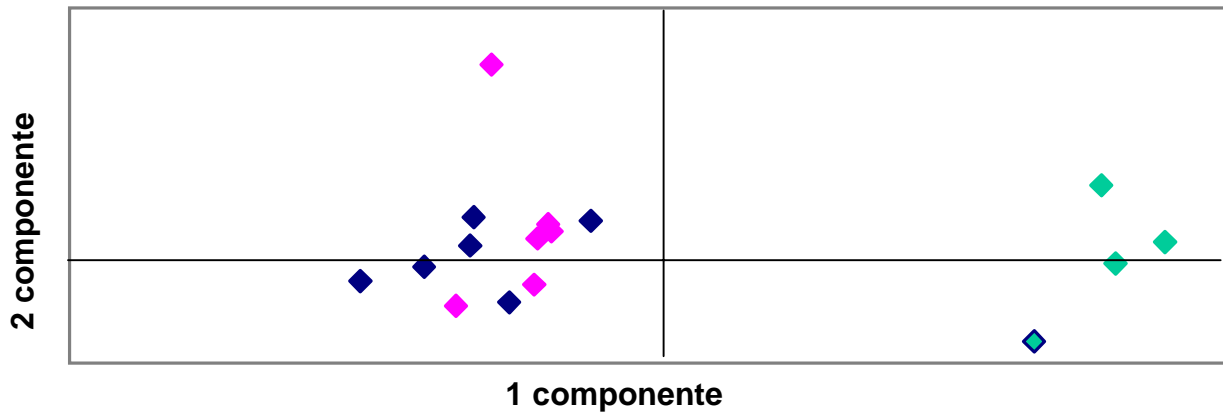
### ◆ Todos los parámetros

#### Cluster



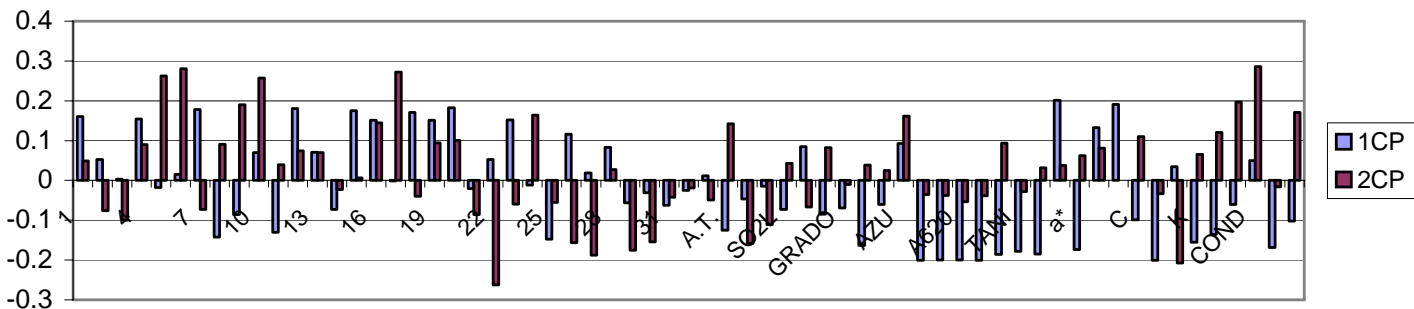
Se aprecia en este dendrograma una clasificación similar en cuanto a grupos se refiere a la ya vista en el dendrograma de aromas, sin embargo se aprecia como ahora los vinos embotellados y el tradicional forman un grupo mucho más aislado que solo se une en el tronco del dendrograma a una distancia considerable. Además aquí los dos vinos de salida Sd y Sf están más separados, y también se han separado un poco más las entradas entre sí.

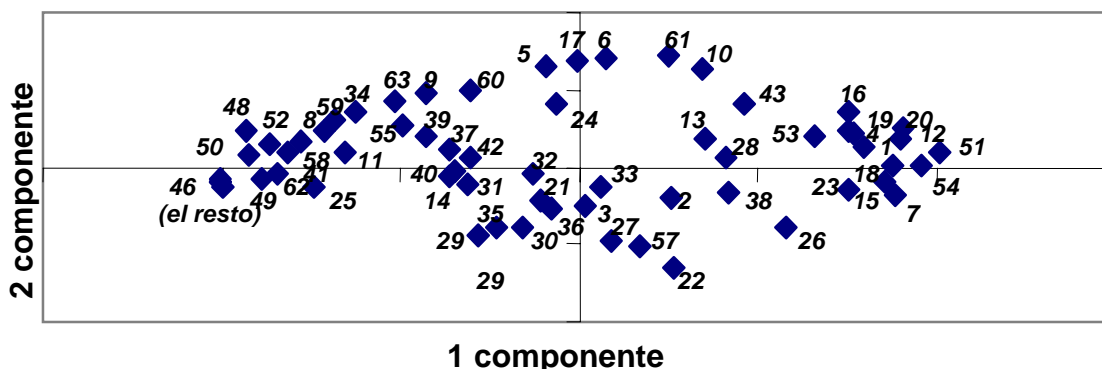
### Componentes Principales



Los parámetros que más influencia tienen en la separación entre embotellados y tradicional con los vinos del continuo, son los mismos que ya se han dicho con anterioridad, en el estudio de los grupos de variables por separado (L\*, H\*, octanoato de etilo, heptanoato de etilo, alfa terpineol). Al incluir todos los parámetros se observa que la separación que aparece cuando se utilizan grupos de variables por separado (por ej, aromas o color), entre entradas y salidas, se pierde al utilizar todo el grupo de parámetros analizados.

### Loading





1 Isovalerianato de Etilo	14 Benzaldehido	27 a-wiskylactona	40 Grado	53 b*
2 Acetato de Isopentilo	15 Pelargonato de etilo	28 2-feniletanol	41 Masa Volúmica	54 H*
3 Limoneno	16 1-octanol	29 b-wiskylactona	42 Densidad	55 C*
4 Hexanoato de etilo	17 Lactato de isoamilo	30 4-etilguaiacol	43 Azúcares Reductores	56 S*
5 1-pentanol	18 Decanoato+butirolactona	31 2-etilfenol	44 A420	57 Ca
6 Piruvato de etilo	19 Succinato de dietilo	32 Eugenol	45 A520	58 K
7 Heptanoato de etilo	20 Alfa terpineol	33 4-etilfenol	46 A620	59 Láctico
8 Lactato de etilo	21 Citronelol	34 Acidez Total	47 Intensidad Color	60 Tartárico
9 1-hexanol	22 Nerol	35 Acidez Volátil	48 IPT	61 Conductividad
10 Trans-3-hexen-1-ol	23 Acetato-2-feniletilo	36 pH	49 Taninos	62 Tampón
11 Cis-2-hexen-1-ol	24 Dodecanoato+ac.hexanoico	37 SO <sub>2</sub> L	50 Antocianos	63 T <sup>a</sup> de Saturación
12 Octanoato de etilo	25 Guayacol	38 SO <sub>2</sub> T	51 L*	
13 1-heptanol	26 Alcohol bencílico	39 Extracto Seco	52 a*	

Los parámetros que más influencia tienen en la separación son los mismos que ya se han dicho con anterioridad: L\*, H\*, octanoato de etilo, heptanoato de etilo, alfa terpineol, A420, A520, A620, antocianos, taninos, IPT e intensidad de color.

Después de tener en cuenta todos los parámetros, cabe preguntarnos si la presencia en el conjunto de datos de los vinos denominados tradicionales, influye de tal manera sobre la variabilidad de nuestro conjunto de datos, que enmascara la verdadera diferenciación entre las entradas y salidas del continuo. Por lo que se repitió el estudio anteriormente realizado pero una vez eliminados los vinos embotellados y el tradicional.

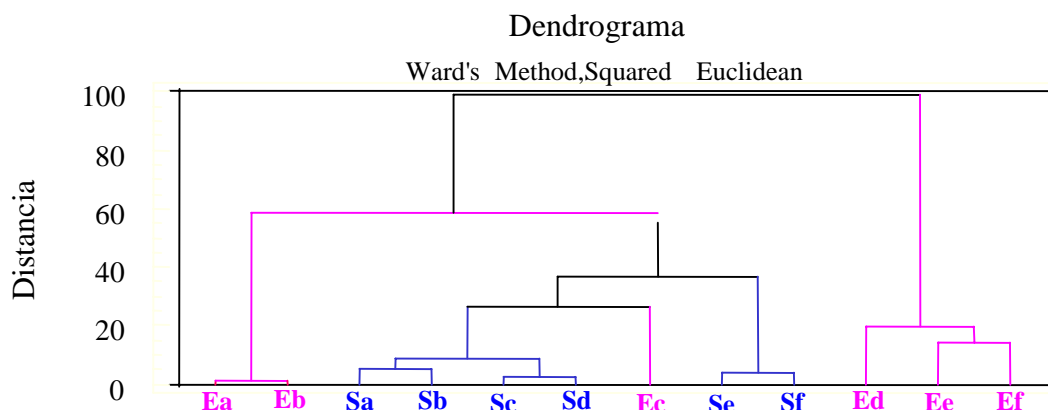


## CRIANZA SIN LOS TRADICIONALES

Si queremos ver realmente las diferencias entre entradas y salidas, está claro analizando el estudio anterior, que tendremos que eliminar del conjunto de estudios los vinos embotellados y el tradicional, para conseguir un conjunto de vinos mucho más homogéneo, y eliminar de esta forma la variabilidad en el conjunto debido a la presencia de los vinos embotellados que en cierto modo enmascara las posibles diferencias entre entradas y salidas, al ser mucho más acusada la diferencia entre los vinos del continuo y los embotellados.

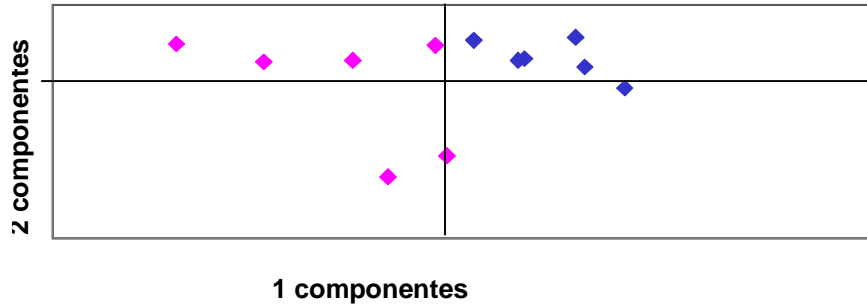
### ◆ Parámetros Críticos

#### Cluster



Observando el dendrograma, podemos apreciar que hay entradas que se asemejan más a las salidas (Ea, Eb, Ec), que al resto de las entradas, por su parte las salidas parecen formar un grupo más homogéneo.

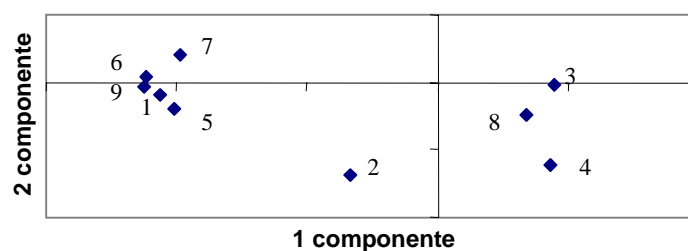
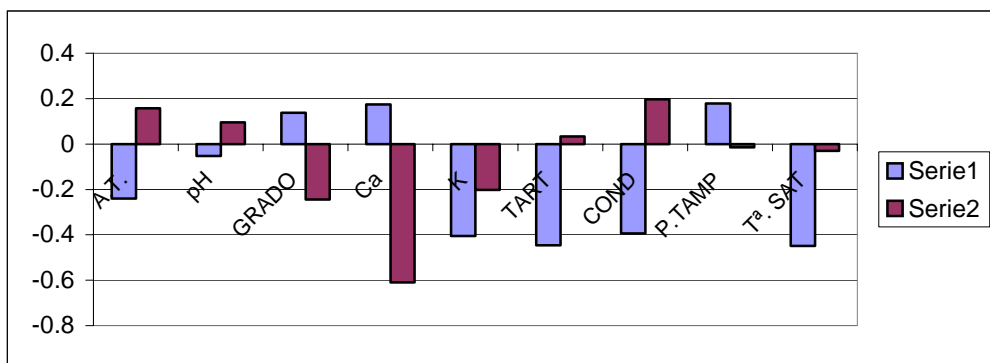
## Componentes principales



En componentes principales clarísimamente se aprecia una separación entre entradas y salidas. Las entradas tienen scores negativos sobre la primera componente, mientras que las salidas lo tienen positivos. Este hecho trasladado al estudio de los loadings, nos indica que las entradas tendrán mayor cantidad de acidez total, pH, K, tartárico, conductividad y temperatura de saturación, aunque puede suceder que desde el punto de vista químico, las diferencias no sean tan grandes como para llegar a ser significativas.

La variabilidad en la segunda componente principal viene ocasionada principalmente por las dos entradas (Eb y Ea) que en el cluster aparecían por separado.

## Loading



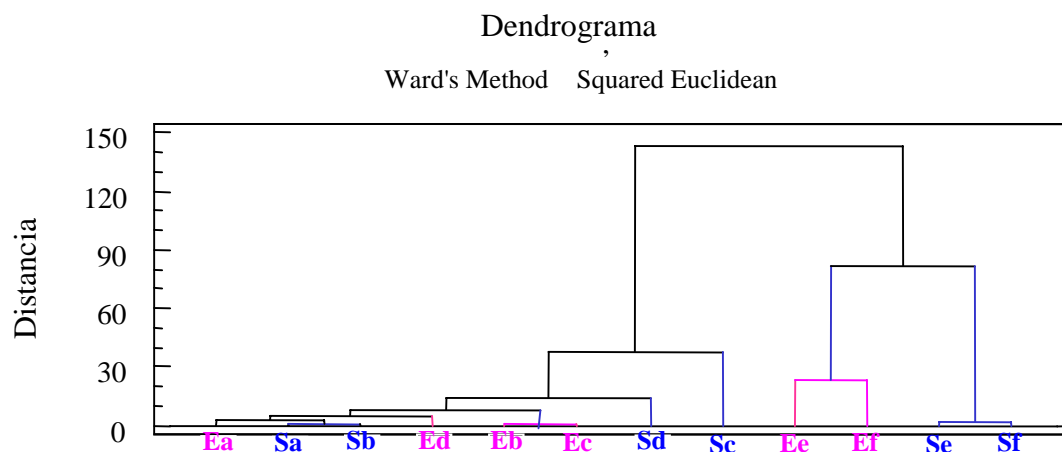




- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| 1 Acidez Total | 6 Tartárico                    |
| 2 pH           | 7 Conductividad                |
| 3 Grado        | 8 Poder Tamponante             |
| 4 Ca           | 9 T <sup>a</sup> de Saturación |
| 5 K            |                                |

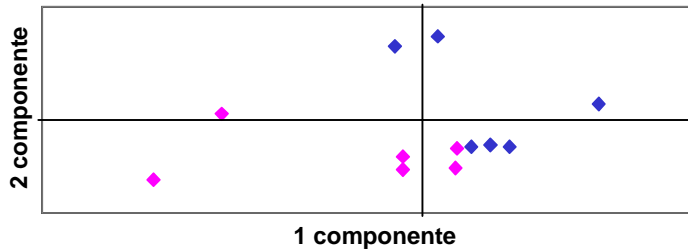
## ◆ Parámetros de color

### Cluster



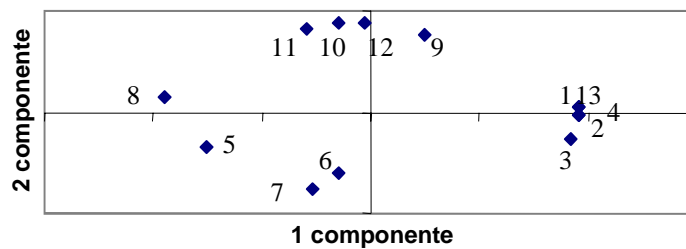
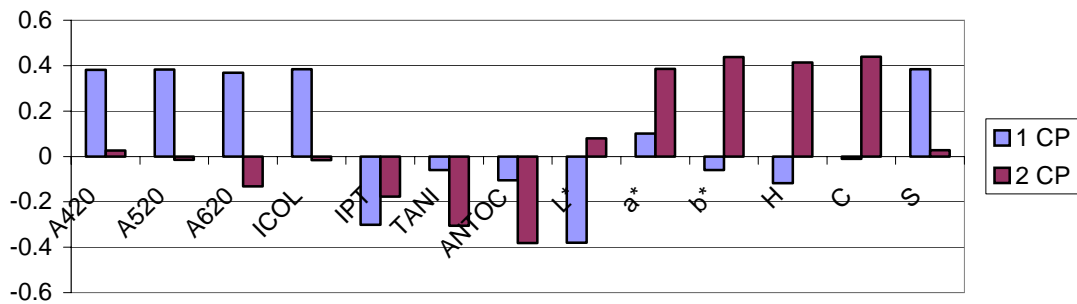
El cluster no es capaz de formar grupos entre entradas y salidas, lo que sí parece claro es que la muestra codificada como f y la muestra codificada como e, forman un grupo diferente al resto en cuanto al color se refiere, y a su vez están bien definidos los cluster de entrada Ee y Ef y el cluster de las salidas Se y Sf, con lo cual se puede intuir que el color de estas dos muestras ha variado tras su paso por el continuo.

## Componentes principales



Si se hiciera una rotación de ejes de tal forma que uno de ellos pasara por la diagonal podríamos ver una separación mas nítida de ambos tipos de muestras.

## Loading

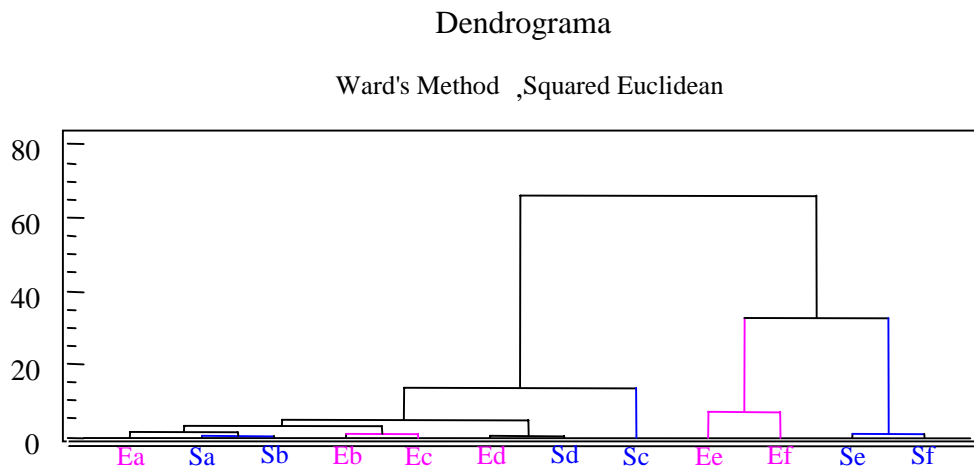


1 A420	6 Taninos	10 b*
2 A520	7 Antocianos	11 H*
3 A620	8 L*	12 C*
4 Intensidad Color	9 a*	13 S*
5 IPT		

Los vinos que han pasado por el sistema en continuo presentan un ligero aumento de la Intensidad de color,  $a^*$ ,  $C^*$  y  $S^*$  que los de partida, pero también una leve pérdida de taninos y antocianos.

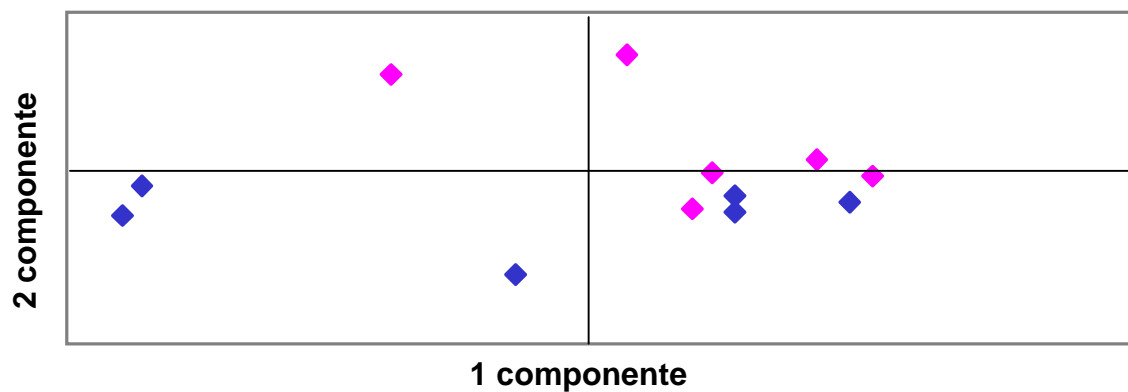
### ◆ Parámetros CieLab

#### Cluster



Los parámetros CieLab proporcionan un agrupamiento muy similar al del color, no aportan mayor información al análisis de agrupamientos.

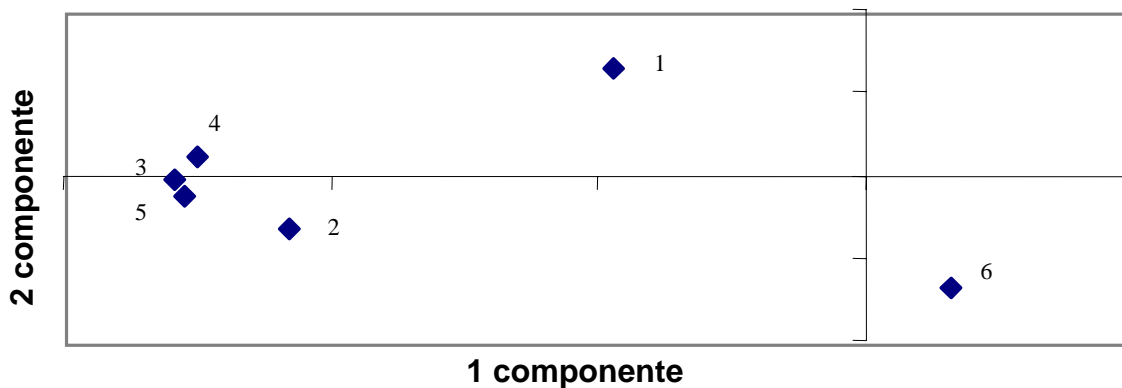
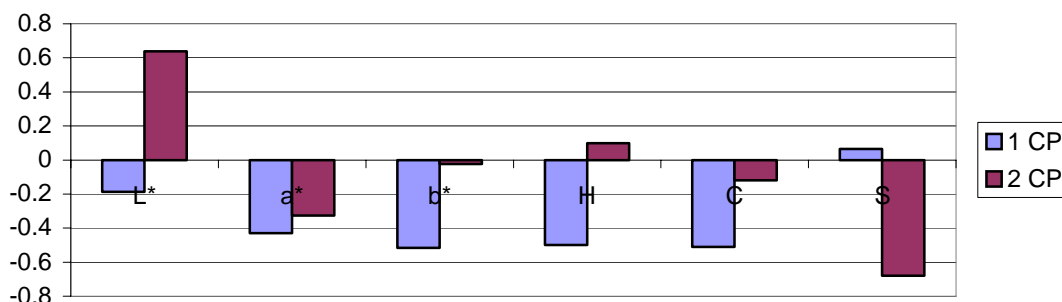
#### Componentes principales





Está claro que los otros parámetros del color tenían su peso en la diferenciación de las entradas y las salidas ya que al eliminarlos, y utilizar solo los CieLab, se produce una separación menor.

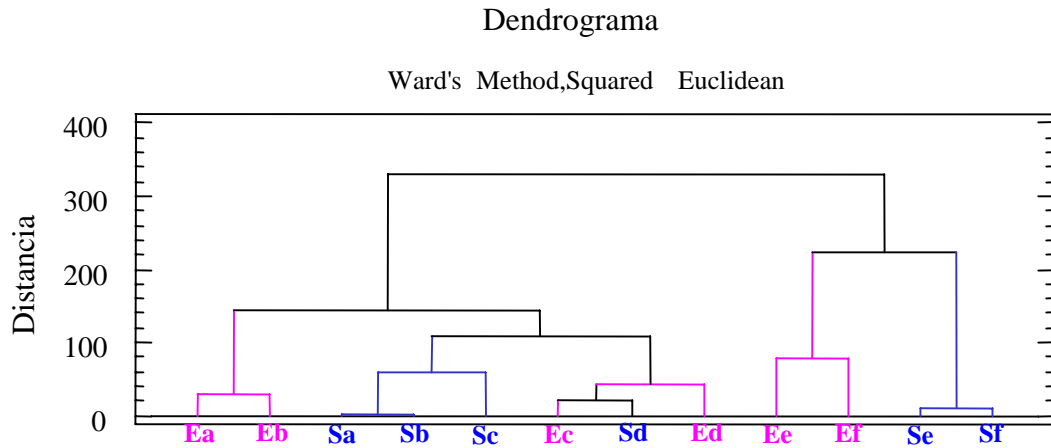
**Loading**



- |      |      |
|------|------|
| 1 L* | 4 H* |
| 2 a* | 5 C* |
| 3 b* | 6 S* |

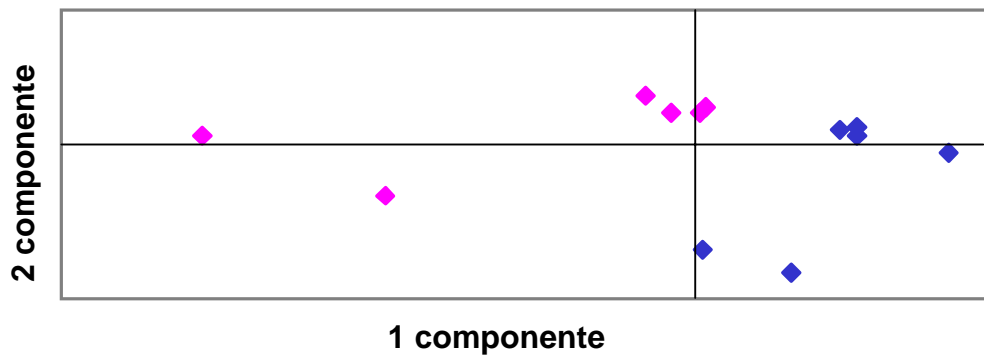
◆ Todos los parámetros anteriores

Cluster



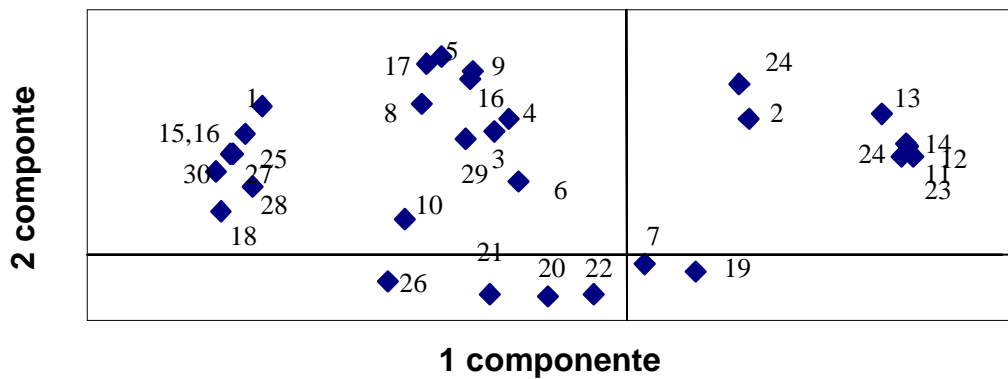
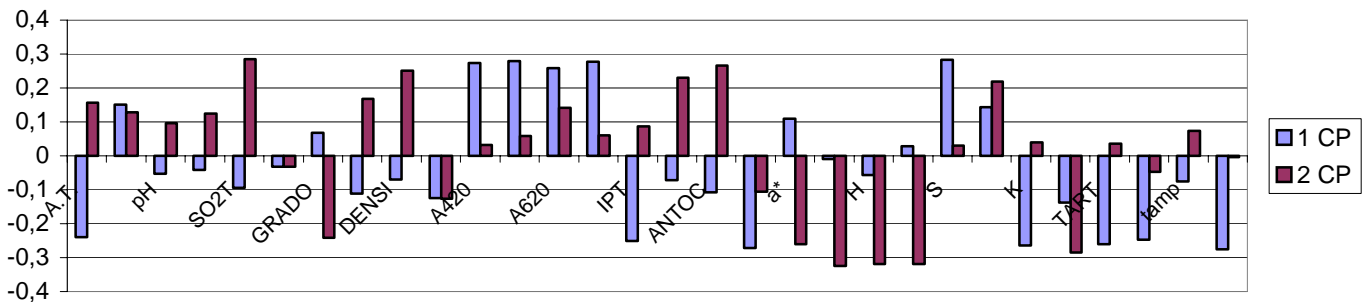
Va siendo evidente que las muestras codificadas como e y como f, por alguna razón muestran una diferencia con el resto. Al introducir todas las variables está claro que en este caso la información aportada por las mismas conduce a una estructuración mejor de los vinos.

Componentes principales



Esta estructuración también queda reflejada en las componentes principales donde las variables originales que más influyen son las que también por separado producían una mayor separación, es decir las variables del color (IPT, taninos, poder tamponante, L\*, A420, A520, A620 y S\*).

**Loading**

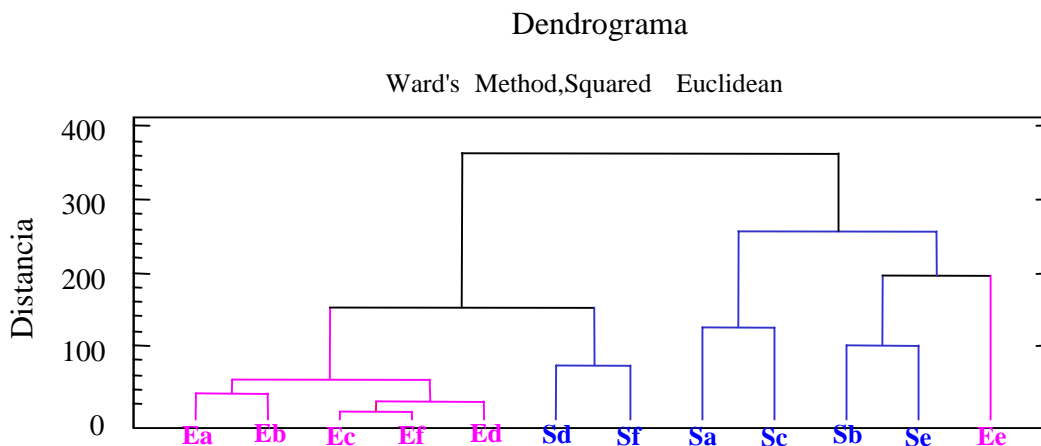


1 Acidez Total	11 A420	21 H*
2 Acidez Volátil	12 A520	22 C*
3 pH	13 A620	23 S*
4 SO2 L	14 Intensidad Color	24 Ca
5 SO2 T	15 IPT	25 K
6 Extracto Seco	16 Taninos	26 Láctico
7 Grado	17 Antocianos	27 Tartárico
8 Masa Volúmica	18 L*	28 Conductividad
9 Densidad	19 a*	29 Tampón
10 Azúcares Reductores	20 b*	30 Tª de Saturación



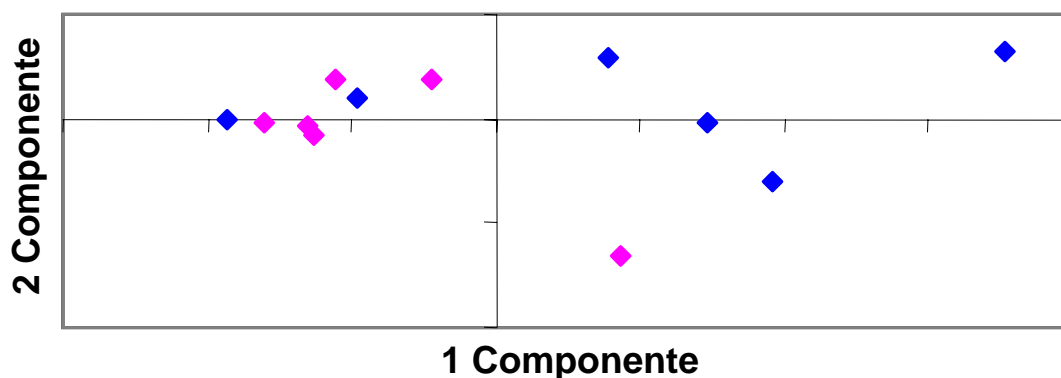
◆ Parámetros de Aromas

Cluster



Está claro que el grupo de aromas tiene un gran peso a la hora de la separación de los grupos, y es uno de los puntos clave en los que debería residir un estudio futuro. Recordando lo que sucedía en el análisis del grupo de crianza en los que no se habían eliminado los embotellados y el tradicional, la situación es muy similar.

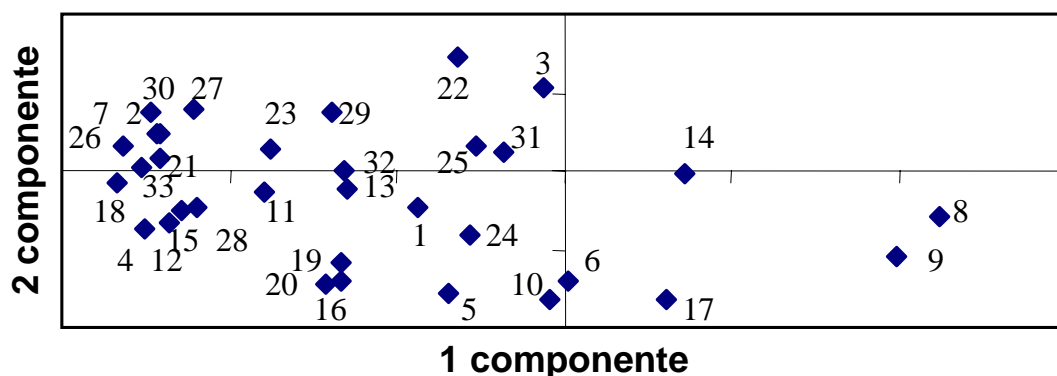
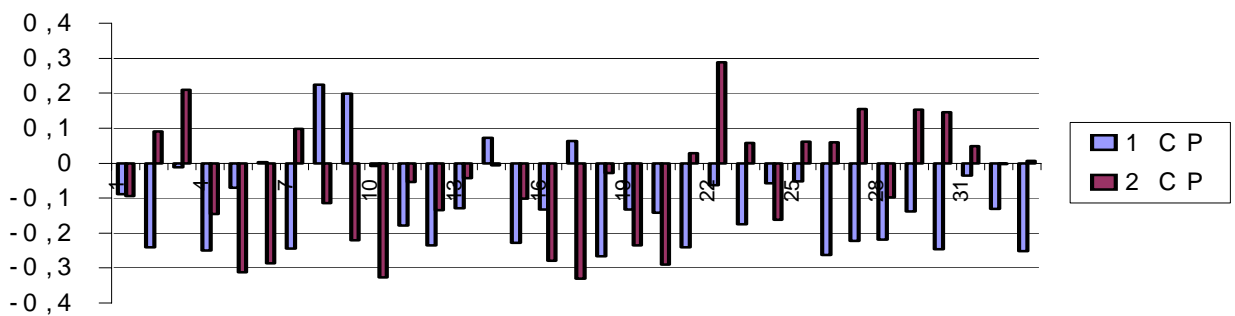
Componentes principales



El plano formado por las dos primeras componentes refleja lo visto en el cluster. A la izquierda se agrupan todas las entradas con las dos salidas que también en el cluster y por otro lado y con scores positivos, el resto de las salidas, junto a la entrada que también aparece reflejada en el análisis de agrupamientos.

La variabilidad recogida por la segunda componente principal se debe en gran medida a la entrada que se une en el cluster a las salidas. Hay dos salidas que se confunden totalmente con las entradas, pero en general podríamos decir, que las entradas tienen scores negativos sobre la primera componente mientras que las salidas lo tienen positivos.

**Loading**







1 Isovalerianato de Etilo	12 Octanoato de etilo	23 Acetato-2-feniletilo
2 Acetato de Isopentilo	13 1-heptanol	24 Dodecanoato+ac.hexanoico
3 Limoneno	14 Benzaldehido	25 Guayacol
4 Hexanoato de etilo	15 Pelargonato de etilo	26 Alcohol bencílico
5 1-pentanol	16 1-octanol	27 a-wiskylactona
6 Piruvato de etilo	17 Lactato de isoamilo	28 2-feniletanol
7 Heptanoato de etilo	18 Decanoato+butirolactona	29 b-wiskylactona
8 Lactato de etilo	19 Succinato de dietilo	30 4-etilguaiacol
9 1-hexanol	20 Alfa terpineol	31 2-etilfenol
10 Trans-3-hexen-1-ol	21 Citronelol	32 Eugenol
11 Cis-2-hexen-1-ol	22 Nerol	33 4-etilfenol

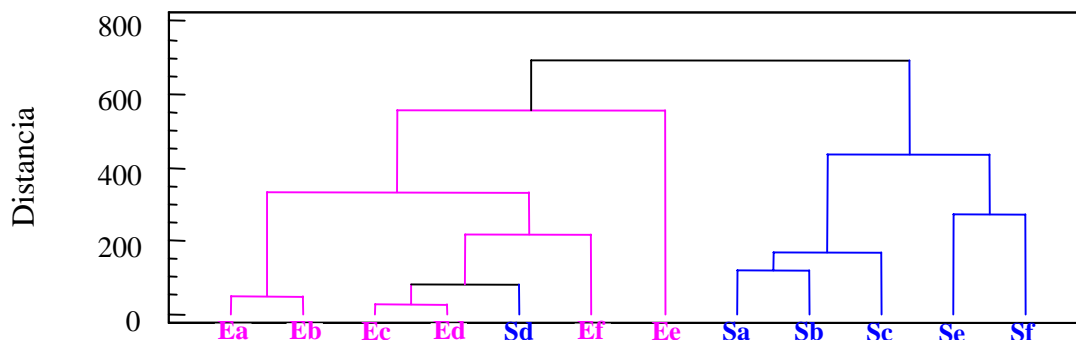
Analizando el gráfico de los loadings, se aprecia como los aromas que más influyen en esta primera componente son lactato de etilo y 1-hexanol, con correlación positiva, y acetato de isopentilo, hexanoato de etilo, citronelol, decanoato+butirolactona, alcohol bencílico y 4-etilfenol, entre otros, con correlación negativa.

### ◆ Todos los parámetros

#### Cluster

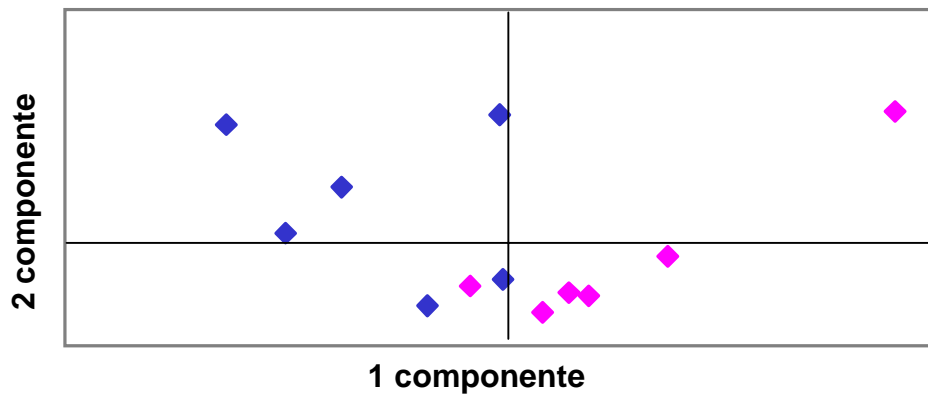
#### Dendrograma

Ward's Method ,Squared Euclidean



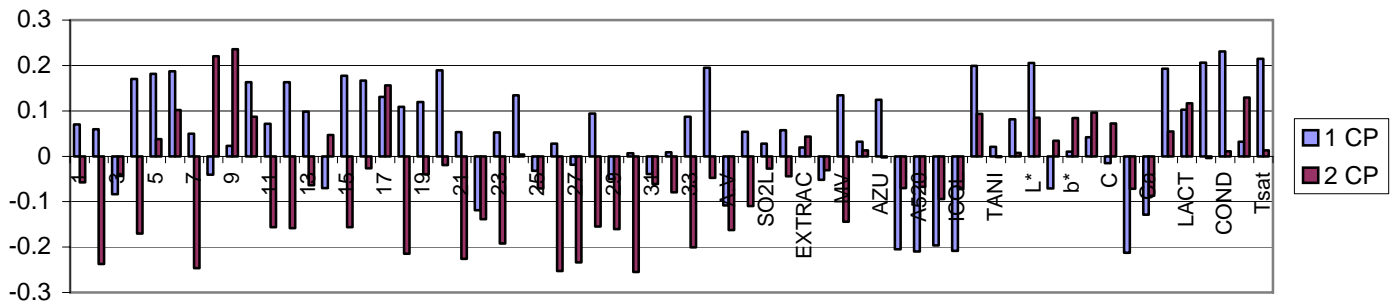
Se aprecia como cuando se utilizan todos los parámetros, la entrada Ee que en todos los demas agrupamientos aparecia aislada, aquí se asemeja a las demás entradas. Hay una salida que se confunde dentro del grupo de las entradas, puede ser debido quizás a un error en la medicion del valor en alguno de los parámetros.

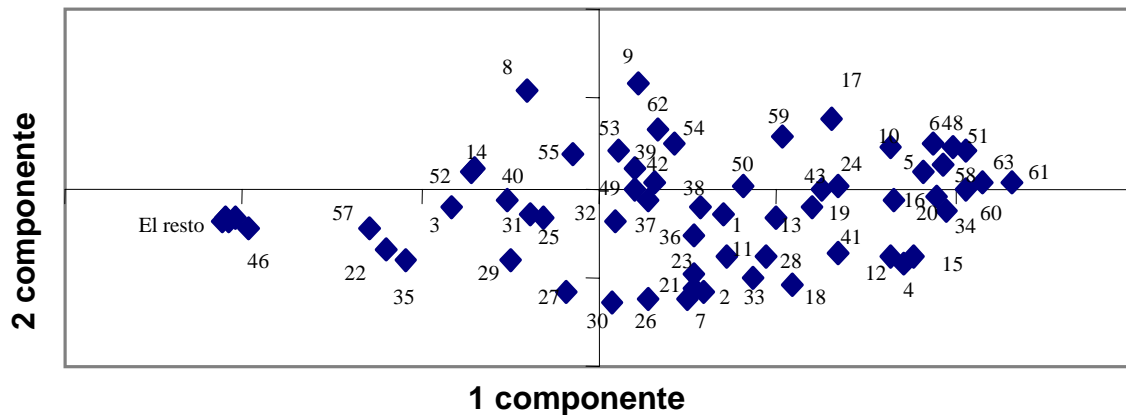
### Componentes principales



Se aprecia como en el plano formado por las dos primeras componentes principales, las separación sigue siendo nítida. Mientras que las entradas tienen scores positivos en la primera componente las salidas los tienen negativos, con lo que ello conlleva en la diferencia de valor de los distintos parámetros según que su correlación sea positiva o negativa, entre los dos tipos de muestras..

### Loading





1 Isovalerianato de Etilo	14 Benzaldehido	27 a-wiskylactona	40 Grado	53 b*
2 Acetato de Isopentilo	15 Pelargonato de etilo	28 2-feniletanol	41 Masa Volúmica	54 H*
3 Limoneno	16 1-octanol	29 b-wiskylactona	42 Densidad	55 C*
4 Hexanoato de etilo	17 Lactato de isoamilo	30 4-etilguaiacol	43 Azúcares Reductores	56 S*
5 1-pentanol	18 Decanoato+butirolactona	31 2-etilfenol	44 A420	57 Ca
6 Piruvato de etilo	19 Succinato de dietilo	32 Eugenol	45 A520	58 K
7 Heptanoato de etilo	20 Alfa terpineol	33 4-etilfenol	46 A620	59 Láctico
8 Lactato de etilo	21 Citronelol	34 Acidez Total	47 Intensidad Color	60 Tartárico
9 1-hexanol	22 Nerol	35 Acidez Volátil	48 IPT	61 Conductividad
10 Trans-3-hexen-1-ol	23 Acetato-2-feniletilo	36 pH	49 Taninos	62 Tampón
11 Cis-2-hexen-1-ol	24 Dodecanoato+ac.hexanoico	37 SO <sub>2</sub> L	50 Antocianos	63 T <sup>a</sup> de Saturación
12 Octanoato de etilo	25 Guayacol	38 SO <sub>2</sub> T	51 L*	
13 1-heptanol	26 Alcohol bencílico	39 Extracto Seco	52 a*	

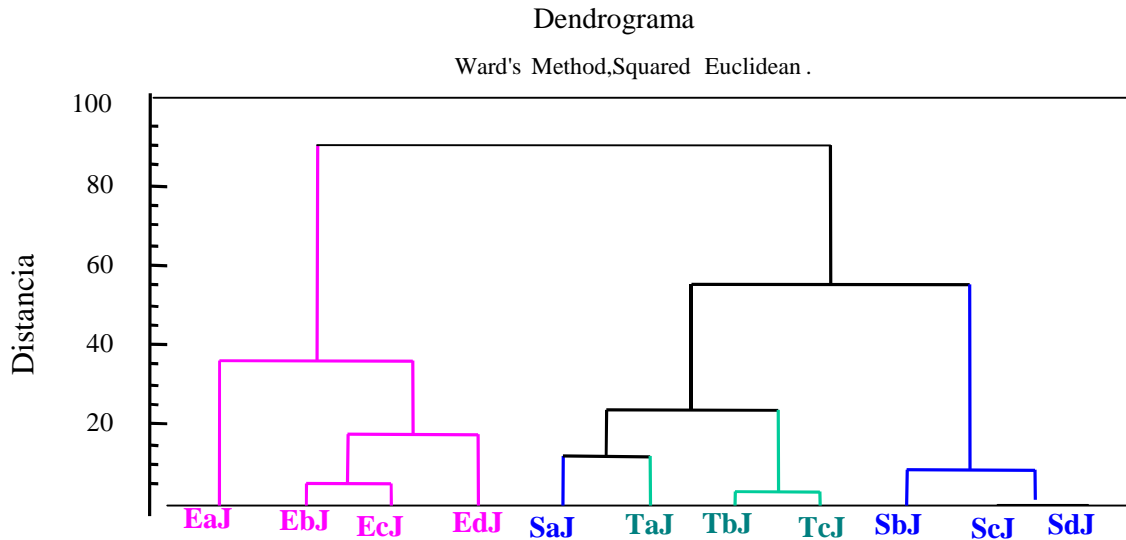
En la separación entre el vino de partida y el de la salida del sistema continuo los parámetros que más influencia ejercen son: conductividad, temperatura de saturación, ácido tartárico, L\*, A420, A520, A620, índice de color, acidez total, hexanoato de etilo, 1-pentanol, piruvato de etilo y alfa terpineol.

Se demuestra, que había enmascaramiento al tratar todos los vinos, (entradas, salidas, tradicional y embotellados) conjuntamente

# JOVEN

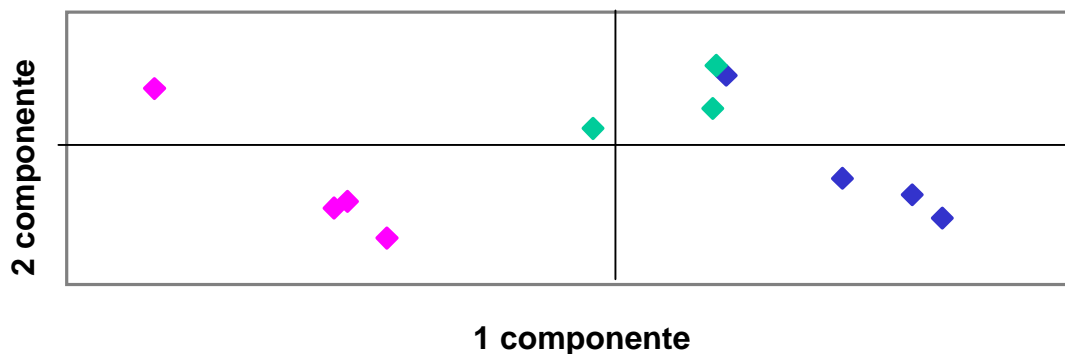
## ◆ Parámetros Críticos

### Cluster



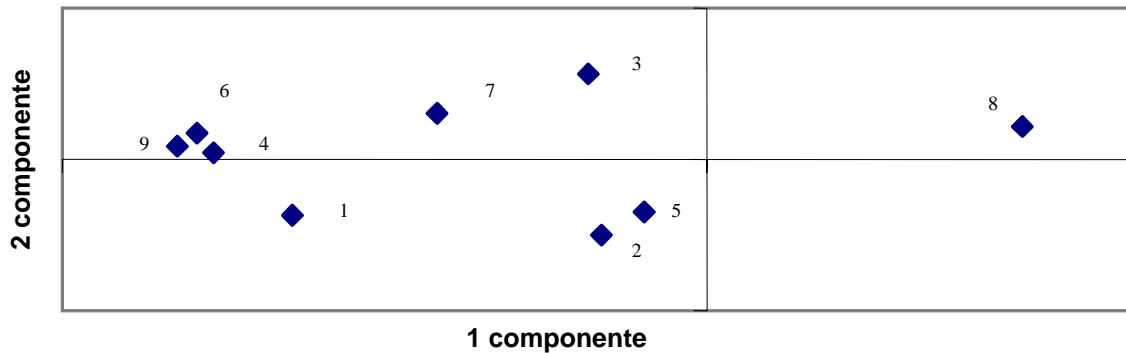
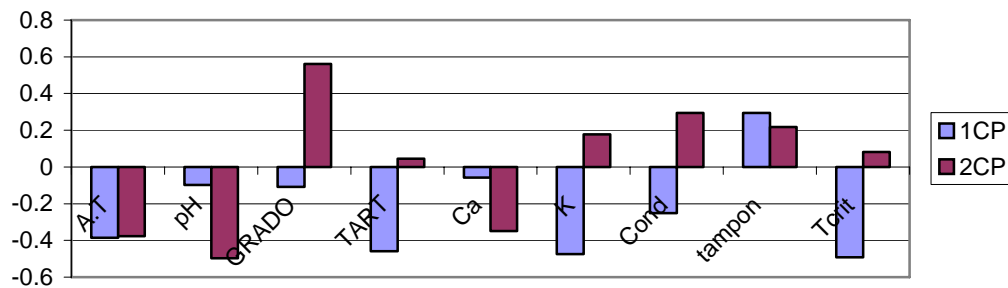
Este conjunto de variables proporciona un agrupamiento donde los grupos están bien establecidos. No sólo entre entradas y salidas, si no en la mayor proximidad de las salidas con los vinos tradicionales o que no han seguido la estabilización tradicional. Todo esto puede indicar que el grupo de datos posee una estructura bien definida, donde las diferencias entre grupos son plausibles

### Componentes principales



Las componentes principales, también nos aportan información sobre los diferentes parámetros que caracterizan a cada grupo. Así se ve claramente, que mientras los vinos estabilizados por uno u otro sistema tienen scores positivos en la 1ª componente principal, las entradas que son los vinos sin estabilizar los tienen negativos. Y lo que es también significativo, los vinos que han seguido el tratamiento tradicional, se diferencian de los que han seguido el tratamiento de continuo, en los scores de la segunda componente principal, que para los primeros son positivos y para los segundos salvo una excepción (SaJ) negativos.

**Loading**



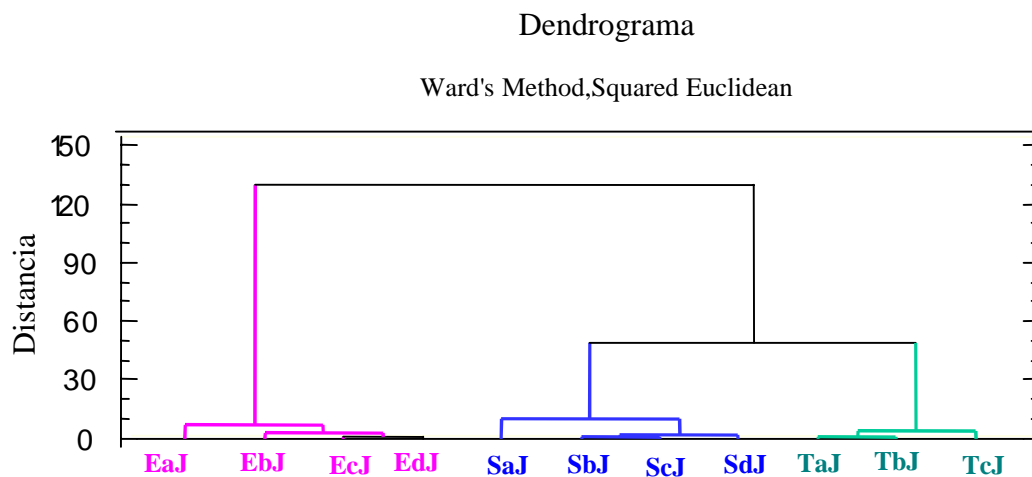
- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1 Acidez Total | 6 Tartárico        |
| 2 pH           | 7 Conductividad    |
| 3 Grado        | 8 Poder Tamponante |
| 4 Ca           | 9 Tª de Saturación |
| 5 K            |                    |

Interpretando la posición de los distintos grupos de vino en el plano de las dos componentes principales, en función del peso que sobre ella tienen las variables originales, podemos decir que las entradas tendrán mayor cantidad de acidez total, tartárico, potasio, y una temperatura de saturación mayor, que la de los vinos estabilizados, los cuales se caracterizaran por mayores valores de poder tamponante.

Es interesante observar, teniendo en cuenta la 2ª componente, que la diferencia entre los dos sistemas de estabilización viene dada por una mayor cantidad de acidez total, pH, y Ca en los estabilizados por continuo y una mayor cantidad de potasio y conductividad en los estabilizados por tradicional.

## ◆ Parámetros de color

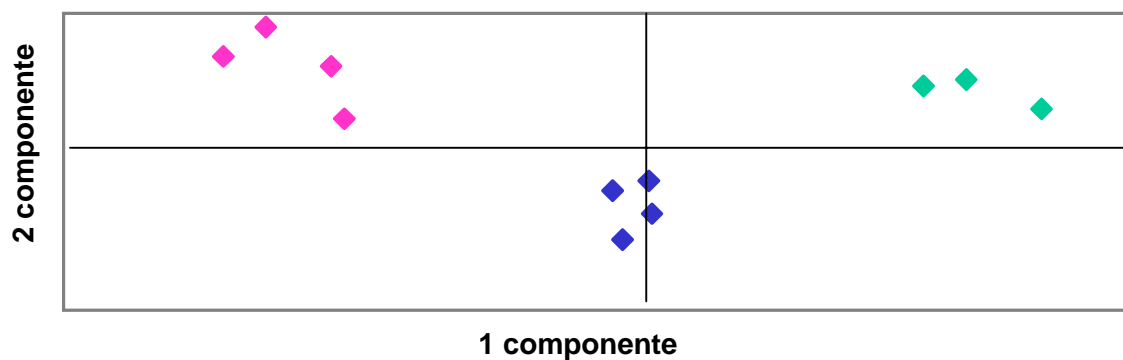
### Cluster



Como se puede observar en el dendrograma, está claro que las variables del color producen una separación perfecta entre grupos. Por un lado encontramos el grupo formado por las entradas, las cuales presentan un color más diferente al resto, ya que su grupo está aislado y se une a los demás a una distancia bastante alta, sin embargo vemos que dentro de

los vinos estabilizados, (ya sea por uno u otro sistema), aunque están nítidamente separados, la similitud es mayor, ya que sus cluster se unen a una distancia menor, para formar un solo cluster que es el que luego se une al de las entradas. En un principio es lógico pensar que los vinos que han seguido un tratamiento ya sea tradicional o continuo, tengan un color diferente al que pueden mostrar aquellos que no lo han sufrido, como es el caso de las entradas.

### Componentes principales

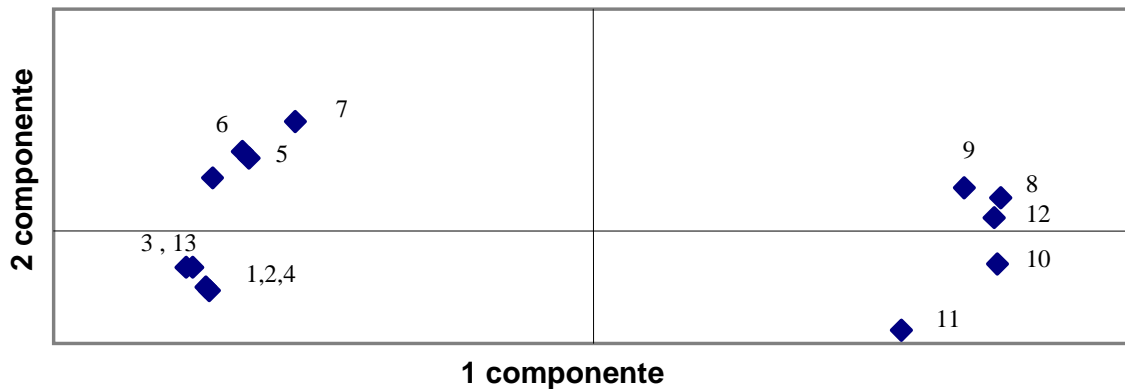
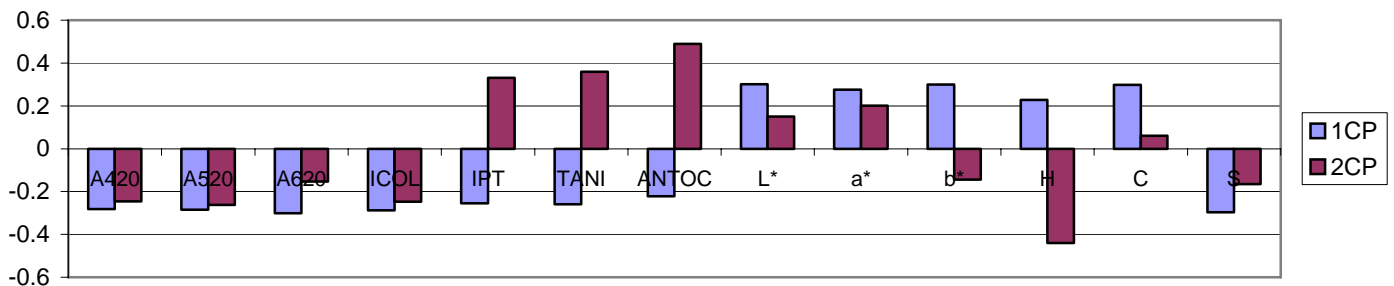


Como ya se intuía en el análisis de agrupamientos, el color ha provocado una diferenciación total entre grupos, en cuanto a la primera componente principal se refiere, así vemos que las entradas tienen scores positivos, con lo cual estudiando los loadings de esta componente podemos decir que tienen mayor cantidad de absorbancia a las distintas longitudes de onda esto conduce a que tengan mayor intensidad de color. También tienen mayor cantidad de taninos, antocianos y saturación, y menor  $a^*$ ,  $b^*$  y  $L^*$ . Los vinos de continuo, se distribuyen alrededor de valores cero de la 1ª componente, con lo cual aunque tienen menor cantidad de los parámetros nombrados para las entradas, van a tener a su vez mayor cantidad de los mismos que los vinos que han seguido un proceso tradicional, ya que los scores de estos son positivos. Es decir parece que el sistema de continuo, mantiene algo mejor el color que el tradicional.

La diferencia entre los dos sistemas de estabilización lo encontramos en la 2ª componente, así los tradicionales que tienen scores positivos sobre la misma, tendrán mayor cantidad de IPT, taninos y antocianos, y por el contrario, menor cantidad de absorbancias e intensidad del color y tono.

Parece que el sistema de continuo está más relacionado con la intensidad de color, mientras que el tradicional con los taninos y antocianos.

### Loading

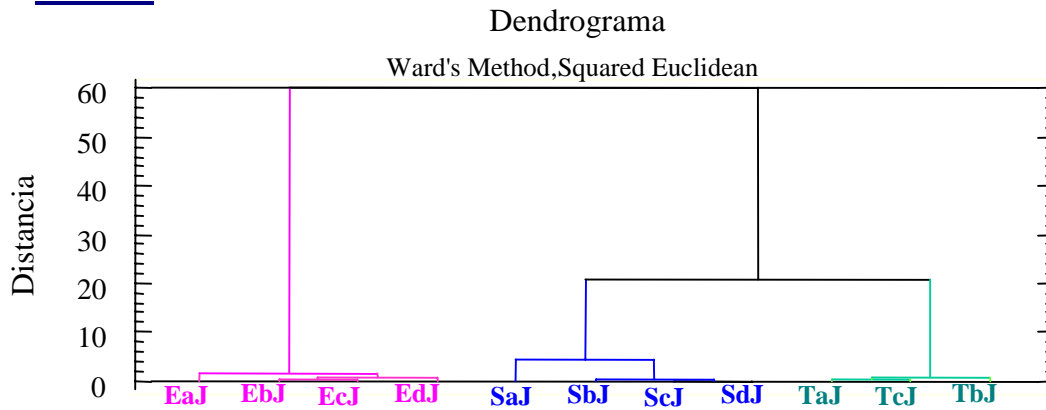


1 A420	6 Taninos	10 b*
2 A520	7 Antocianos	11 H*
3 A620	8 L*	12 C*
4 Intensidad Color	9 a*	13 S*
5 IPT		



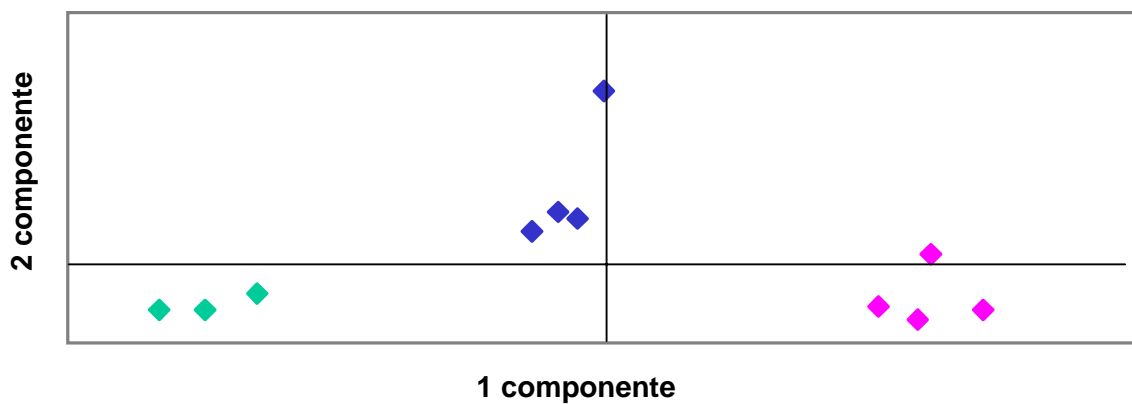
## ◆ Parámetros CieLab

### Cluster



Con los parámetros CieLab se observa que la semejanza dentro de cada grupo es similar a la existente cuando se utilizan todos los parámetros del color ya que las distancias a las que se unen estos vinos dentro de cada grupo es parecida. Sin embargo si que se aprecia una mayor similaridad entre vinos estabilizados ya que sus cluster se unen a una distancia cercana a 20, mientras que cuando se utilizan todas las variables del color la distancia es cercana a 40.

### Componentes principales

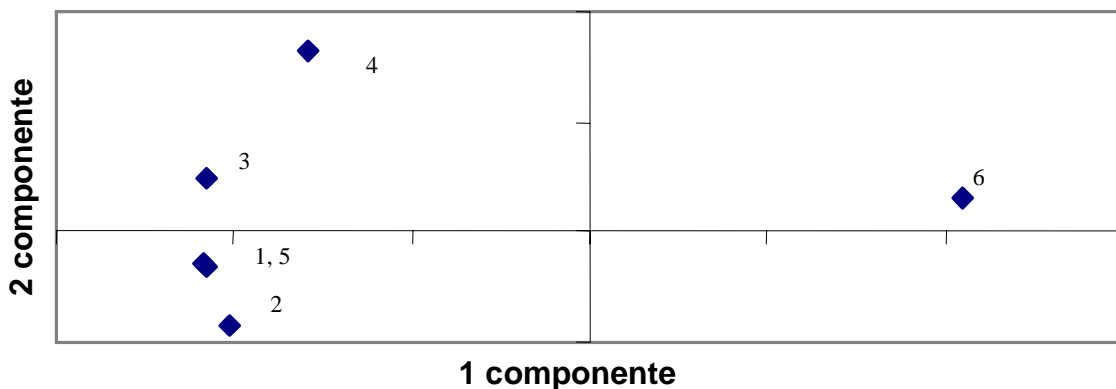
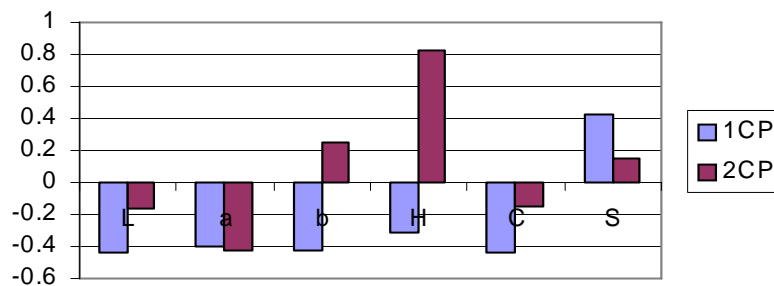


De nuevo al igual que se apreciaba en el análisis de agrupamientos la separación de los grupos, en el plano formado por las dos componentes sigue siendo muy notable.

Analizando los loadings sobre la primera componente, apreciamos como los tradicionales que tienen scores negativos sobre la misma tienen mayor cantidad de L\*, a\*, b\* y C\* y menor S\*, que las entradas. Los de continuo mantienen una posición intermedia entre tradicionales y entradas en cuanto a valores de estos parámetros se refiere.

La segunda componente principal discrimina entre los dos sistemas de estabilización, siendo la principal contribución a la misma la del H\*, con correlación positiva por lo que los vinos tratados en el continuo tendrán mayor cantidad de este parámetro en relación a tradicionales y entradas.

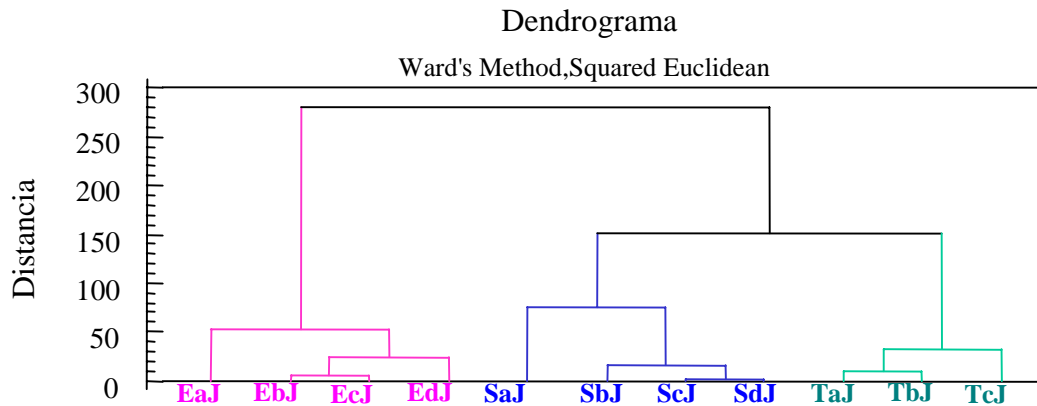
**Loading**



- |      |      |
|------|------|
| 1 L* | 4 H* |
| 2 a* | 5 C* |
| 3 b* | 6 S* |

## ◆ Todos los parámetros anteriores

### Cluster

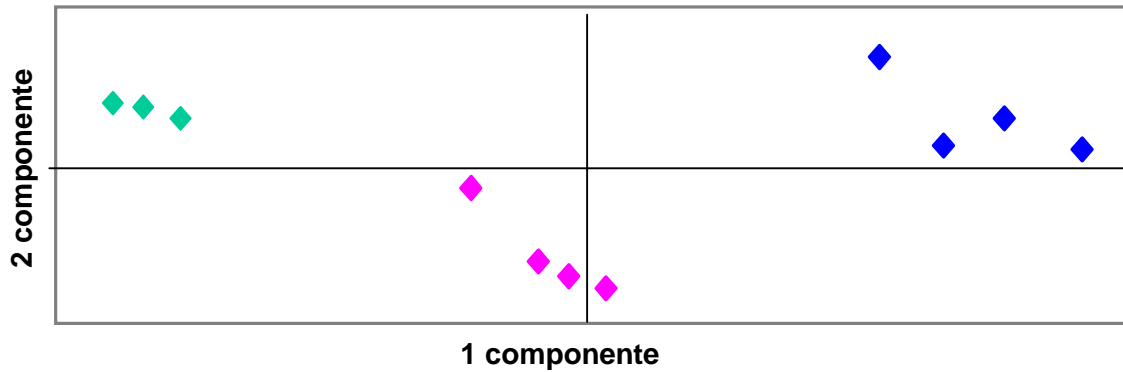


Con todos los parámetros anteriores, se siguen manteniendo los grupos, aunque como se puede observar, las distancias a las que se unen los vinos del mismo grupo dentro del cluster han aumentado, lo cual indica una menor similitud, es decir los vinos dentro del mismo grupo muestran mayores diferencias.

Por su parte también se ha hecho más notable la diferencia entre los distintos grupos ya que las distancias a las que se unen los cluster de los distintos grupos es bastante mayor.

Con estas variables se sigue manteniendo la similitud mayor entre vinos tratados y los que no han sufrido tratamiento.

### Componentes principales

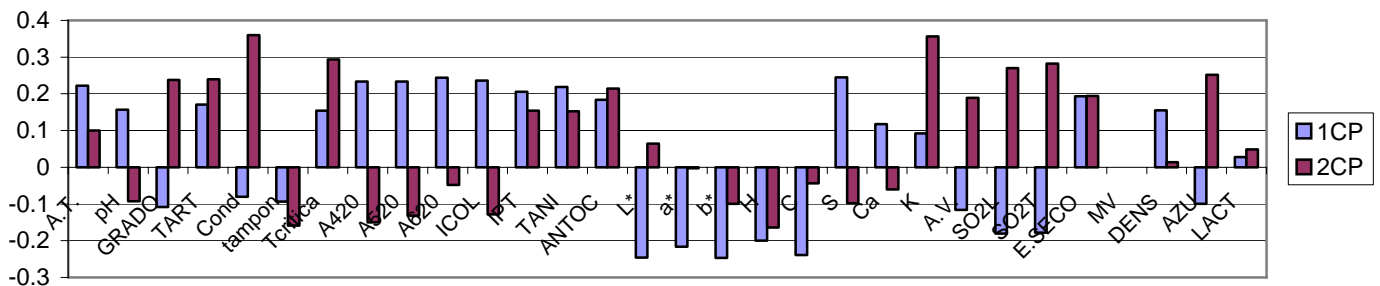


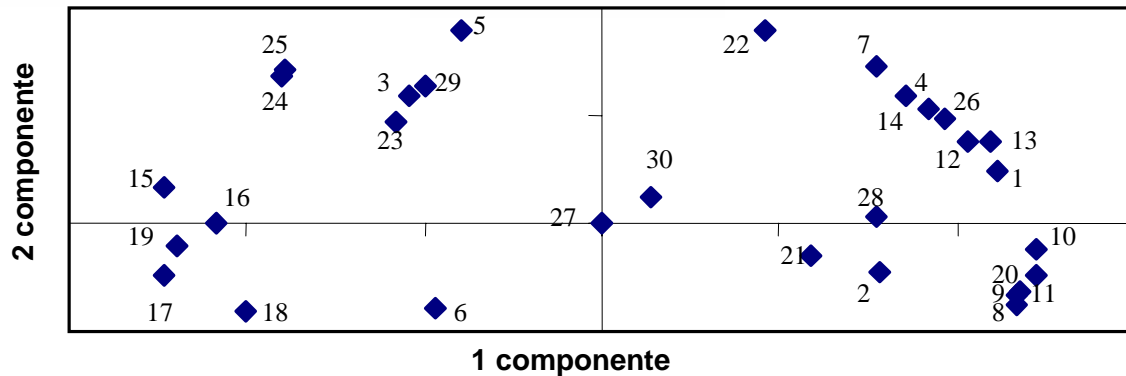
Como en casos anteriores la separación en componentes principales es nítida entre los tres grupos, incluso en este caso utilizando todas las variables se acrecienta la separación entre los dos grupos que han seguido diferentes tratamientos. Teniendo en cuenta la 1ª componente los parámetros más significativos son: L\*, C\*, b\*, a\* y H\*, con correlación negativa (relacionados por tanto con los vinos que han seguido un tratamiento tradicional) y A620, acidez total, taninos, intensidad de color, S\*, IPT, tartárico entre otros, con correlación positiva y relacionados por tanto con los vinos que han seguido el tratamiento del continuo

Las entradas en cuanto a la primera componente principal se refiere se encuentran en una situación intermedia.

La 2ª componente en este caso provoca la separación entre los vinos que han seguido cualquiera de los tipos de tratamiento y los vinos de la entrada que no han sufrido tratamiento.

### Loading





1 Acidez Total	11 Intensidad Color	21 Ca
2 pH	12 IPT	22 K
3 Grado	13 Taninos	23 Acidez Volátil
4 Tartárico	14 Antocianos	24 SO <sub>2</sub> L
5 Conductividad	15 L*	25 SO <sub>2</sub> T
6 Tampón	16 a*	26 Extracto Seco
7 T <sup>a</sup> de Saturación	17 b*	27 Masa Volúmica
8 A420	18 H*	28 Densidad
9 A520	19 C*	29 Azúcares Reductores
10 A620	20 S*	30 T <sup>a</sup> de Saturación

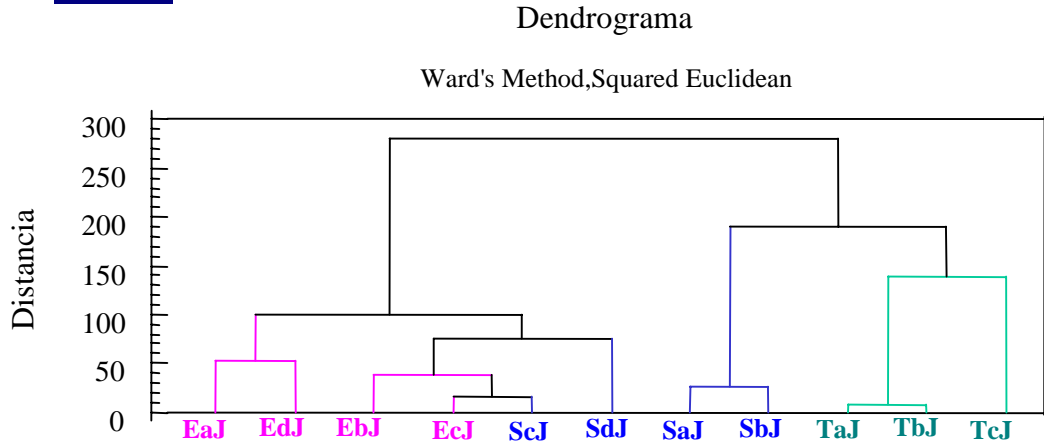
Los parámetros que se han visto antes que eran los fundamentales para la separación siguen siéndolo también en este caso, es decir: A420, A520, A620, intensidad de color, L\*, a\*, b\*, C\* y S\*.

Los tradicionales tienen una conductividad más alta, mayor L\*, a\*, b\*, mientras que los pasados por el sistema continuo tienen una menor conductividad, una temperatura de saturación más baja y menor contenido en potasio.

También es destacable que los tratados por el método tradicional respecto al vino sin tratar. Experimentan una pérdida de color cosa que no ocurre con los estabilizados en continuo.

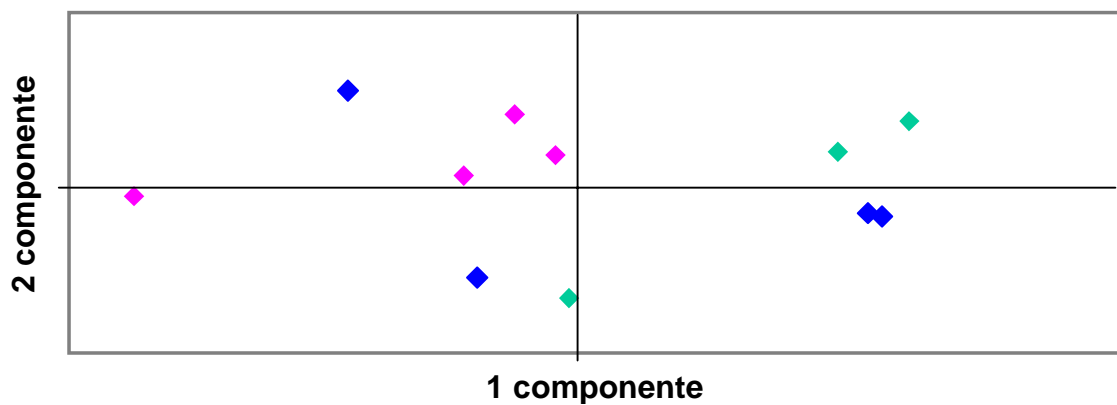
## ◆ Parámetros de Aromas

### Cluster



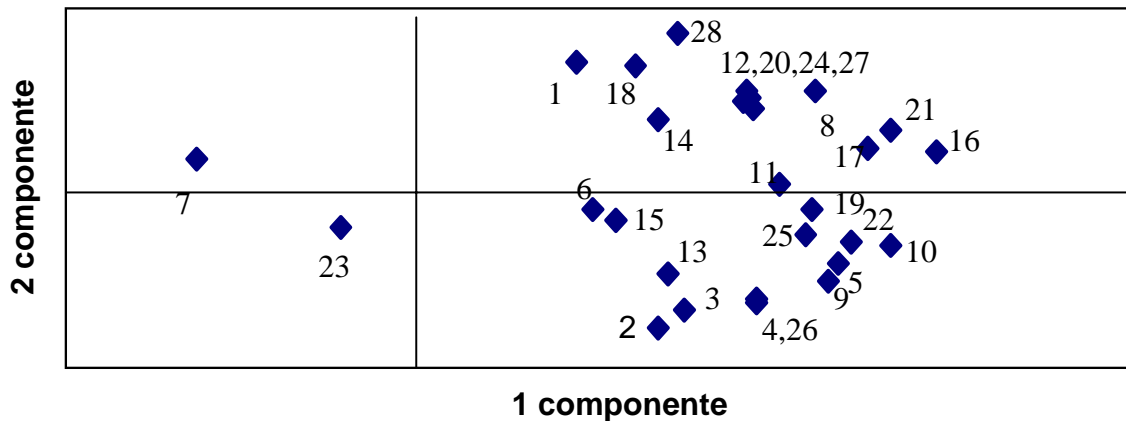
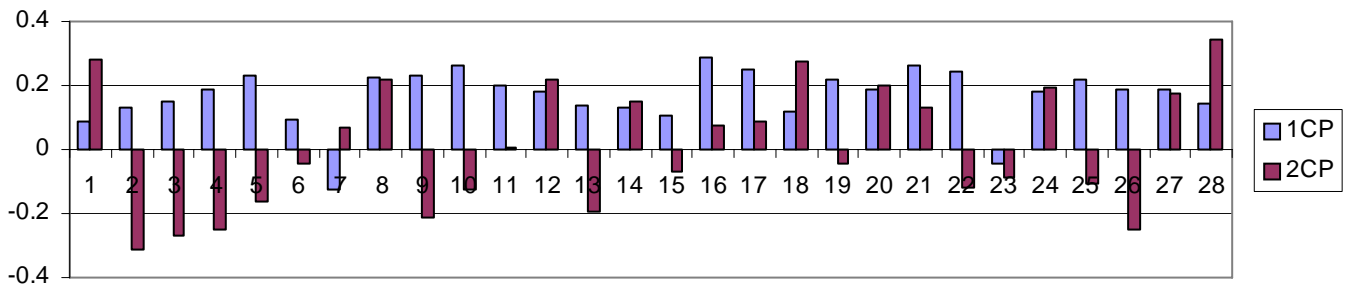
Los aromas en el caso de los crianza eran claves en la separación, sin embargo aquí podemos observar como los grupos están menos diferenciados que los anteriores casos estudiados para jóvenes.

### Componentes principales



El plano formado por las dos primeras componentes no es capaz de realizar una separación adecuada entre grupos, lo cual parece indicar en un principio, que los sistemas de estabilización no van a provocar una diferencia significativa entre aromas.

### Loading

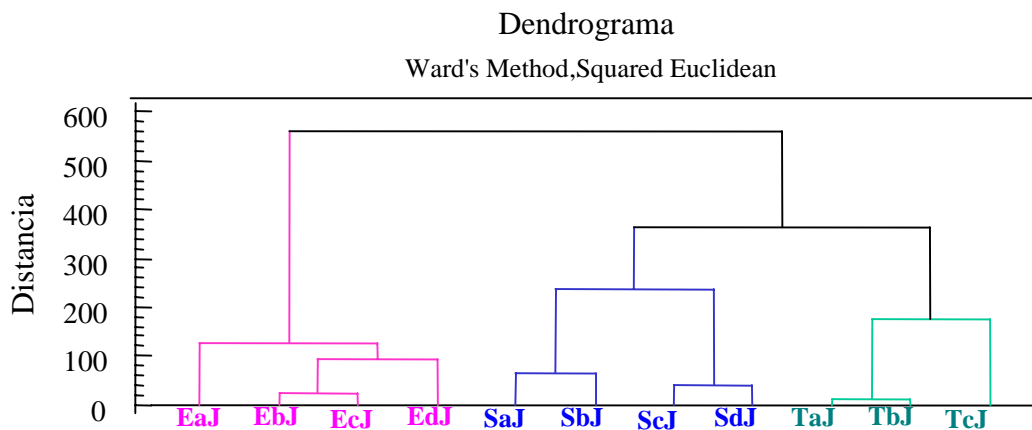


- |                           |                            |                             |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 Isovalerianato de Etilo | 12 Octanoato de etilo      | 23 Dodecanoato+ac.hexanoico |
| 2 Acetato de Isopentilo   | 13 1-heptanol              | 24 Guayacol                 |
| 3 Limoneno                | 14 Benzaldehido            | 25 Alcohol bencílico        |
| 4 Hexanoato de etilo      | 15 Pelargonato de etilo    | 26 2-feniletanol            |
| 5 1-pentanol              | 16 1-octanol               | 27 2-etilfenol              |
| 6 Piruvato de etilo       | 17 Lactato de isoamilo     | 28 4-etilfenol              |
| 7 Heptanoato de etilo     | 18 Decanoato+butirolactona |                             |
| 8 Lactato de etilo        | 19 Succinato de dietilo    |                             |
| 9 1-hexanol               | 20 Alfa terpineol          |                             |
| 10 Trans-3-hexen-1-ol     | 21 Citronelol              |                             |
| 11 Cis-2-hexen-1-ol       | 22 Acetato-2-feniletilo    |                             |

Los parámetros que tienen una mayor influencia en la separación son el heptanoato de etilo, el trans-3-hexen-1-ol, el 1-octanol, el lactato de isoamilo y el citronelol.

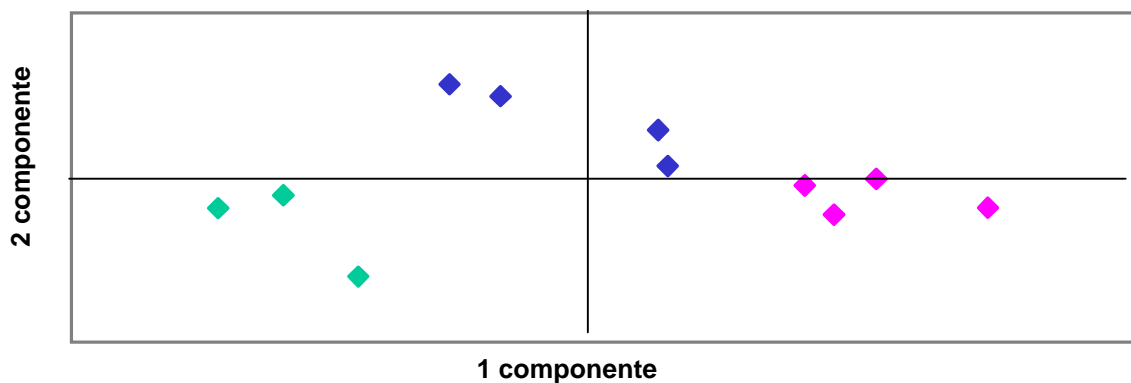
◆ Todos los parámetros

Cluster



Está claro que al volver a incluir los grupos de variables que individualmente provocaban la separación de grupos, como eran entre otras, las críticas y las variables del color, vuelven a aparecer los grupos. Eso sí aumenta la distancia a la que se unen las muestras pertenecientes al mismo grupo, pero también aumenta la distancia entre grupos..

Componentes principales

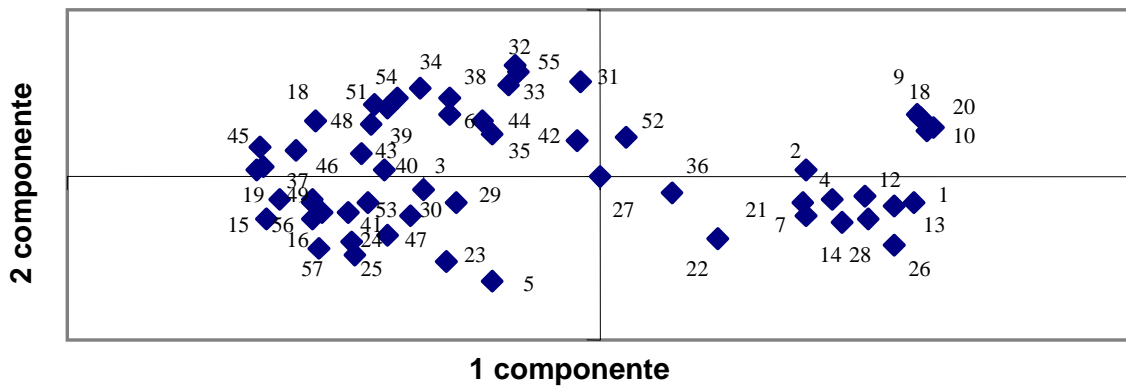
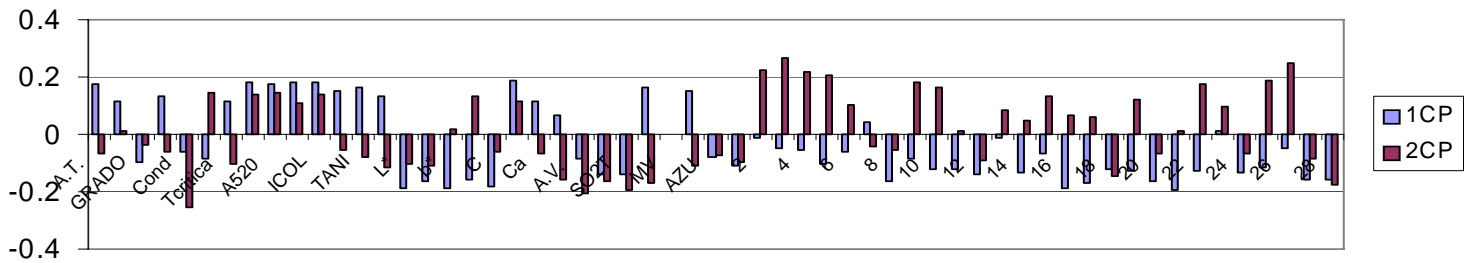




La componentes principales nos vuelven a dar una separación importante entre distintos grupos.

De nuevo es la 2ª componente la que establece diferencias entre los dos sistemas de estabilización.

### Loading





1 Acidez Total	13 Taninos	25 SO <sub>2</sub> T	37 Lactato de etilo	49 Alfa terpineol
2 pH	14 Antocianos	26 Extracto Seco	38 1-hexanol	50 Citronelol
3 Grado	15 L*	27 Masa Volúmica	39 Trans-3-hexen-1-ol	51 Acetato-2-feniletilo
4 Tartárico	16 a*	28 Densidad	40 Cis-2-hexen-1-ol	52 Dodecanoato+ac.hexanoico
5 Conductividad	17 b*	29 Azúcares Reductores	41 Octanoato de etilo	53 Guayacol
6 Tampón	18 H*	30 Isovalerianato de Etilo	42 1-heptanol	54 Alcohol bencílico
7 Tª de Saturación	19 C*	31 Acetato de Isopentilo	43 Benzaldehido	55 2-feniletanol
8 A420	20 S*	32 Limoneno	44 Pelargonato de etilo	56 2-etilfenol
9 A520	21 Ca	33 Hexanoato de etilo	45 1-octanol	57 4-etilfenol
10 A620	22 K	34 1-pentanol	46 Lactato de isoamilo	
11 Intensidad Color	23 Acidez Volátil	35 Piruvato de etilo	47 Decanoato+butirolactona	
12 IPT	24 SO <sub>2</sub> L	36 Heptanoato de etilo	48 Succinato de dietilo	

Los parámetros que más influyen en la separación son los ya dichos anteriormente.

### **Observación sobre el estudio quimiométrico.**

En todo el análisis quimiométrico realizado, hay que tener en cuenta que las diferencias encontradas, tienen que contrastarse desde el punto de vista enológico, es decir ver si verdaderamente en valor son significativas y concluyentes para poder ratificar la diferencia entre los dos sistemas de estabilización y la de estos con los vinos que no han sido estabilizados.



## CONCLUSIONES

**Se debe tener muy en cuenta que estos resultados están referidos a este estudio**

### • Estudio realizado para el vino joven

Se trata de una comparativa real entre los dos sistemas de estabilización, ya que la toma de muestras se hizo del mismo vino y en el mismo momento de elaboración, tanto para el continuo como para el tradicional.

El tratamiento de la estabilización tártrica tiene una serie de efectos sobre el vino:

- Mayor descenso de potasio y una temperatura de estabilidad menor en los vinos tratados con el sistema en continuo que los tratados con el sistema discontinuo, por lo tanto parecen ser más estables aunque las diferencias no son muy acusadas.
- Ligera pérdida de acidez total producida por la precipitación de las sales del ácido tartárico y por consiguiente una bajada en el extracto seco
- Disminución moderada de antocianos, taninos e índice de polifenoles totales.
- Parámetros como el pH, el grado alcohólico, sulfuroso libre y total, acidez volátil y azúcares reductores no experimentan cambios destacables.
- Aumento de las componentes a\*, b\*, L\* (claridad) y C\* (croma) y una disminución de la saturación (S\*) que se traduce en un color que conserva los matices del vino sin tratar pero más abierto y con menor capa. Esto se produce de una forma más destacable en los vinos tratados por el sistema tradicional.
- En el vino estabilizado con el frío tradicional se detecta la existencia de compuestos aromáticos que no están presentes en el vino tratado con el sistema en continuo, como son el nerol, geraniol y eugenol (olores a rosa, nardo, tila, miel, cera de abeja) que aunque están en cantidades por debajo del umbral de detección olfativa, contribuyen a la complejidad aromática. También se detectan valores algo mayores de 4-etilfenol y 2-etilfenol que en el vino tratado en continuo, pero están muy por debajo de suponer un defecto aromático (olor a animal, medicinal, estiércol de caballo). No

fueron detectados por los catadores. El lactato de etilo que proporciona recuerdos a mantequilla se encuentra en mayor cantidad en el vino pasado por el frío tradicional que en el pasado por el frío continuo y a su vez en mayor cantidad que en el vino de partida.

- El vino tratado con el sistema en continuo presenta los valores más altos de 2-feniletanol (rosa), hexanoato de etilo (manzana), alcohol bencílico (almendra amarga) y 1-pentanol que aunque no presenta por sí mismo un olor agradable refuerza el aroma del vino. El limoneno (cítricos) sólo se ha detectado en este vino.
- Según el análisis organoléptico el vino que obtuvo mejor puntuación fue el que estaba sin estabilizar, seguido del tratado en continuo y por último el que había sido tratado con frío tradicional. Aunque las puntuaciones fueron muy similares entre Continuo y Tradicional

### • Estudio realizado para el vino crianza

**Lo primero que hay que destacar es la imposibilidad de tener todas las muestras del vino de crianza en el mismo momento y en la misma fase de elaboración, y que ha acarreado una alteración en los resultados obtenidos.**

A pesar de haber hecho el estudio comparando vino ya listo para su comercialización, con vino que acababa de sufrir un tratamiento y al que aún le faltan una serie de etapas para estar en condiciones de salir al mercado, se ha podido llegar a una serie de conclusiones:

- El crianza es más estable que el joven ya que además de ser tratado también ha sufrido una estabilización espontánea durante su permanencia más prolongada en la bodega.
- Descenso en la cantidad de potasio, menor densidad y extracto seco y una pérdida razonable de acidez total provocada por la precipitación de las sales tártricas. Todo esto se produce de una forma más notable en el vino que ha pasado por el frío tradicional.
- No hay cambios importantes en lo que se refiere a pH, acidez volátil, grado alcohólico y azúcares reductores.
- El color del vino tratado con el sistema de frío tradicional se aprecia que es ligeramente más abierto. También se produce una disminución de la capa. Esto es debido a la



disminución de la componentes  $a^*$  y  $S^*$  y un aumento de la  $b^*$  y  $L^*$  (luminosidad). Hay una pérdida moderada de antocianos, del índice de polifenoles totales y del índice de color.

- En el vino tratado con el sistema en continuo no se aprecian variaciones de color respecto al vino de partida, son muy similares.

- La estabilización por frío utilizando el sistema tradicional supone una variación del perfil aromático del vino con un aumento de las notas frutales y florales que aportan el acetato 2-feniletilo, el decanoato de etilo+butirolactona y el heptanoato de etilo y una disminución de alguna nota vegetal (cis-2-hexen-1-ol), lactea (lactato de etilo), de almendra amarga (benzaldehído) y de frutas tropicales (octanoato de etilo y acetato de isopentilo)

- El sistema de frío continuo mantiene muy similares las características aromáticas del vino de partida, que este caso son niveles ligeramente mas bajos de ésteres etílicos y de acetatos de alcoholes superiores, que son los compuestos que aportan aromas afrutados y florales y de presentar valores ligeramente altos de compuestos que confieren aromas no deseados como es el caso del 4-etilfenol que recuerda a olores animales, de cuero y medicinales, aunque en cantidades que se sitúan por debajo del umbral de percepción, por lo que los catadores no detectaron su presencia.

- En el análisis organoléptico el vino que obtuvo mejor puntuación fue el que había sido tratado con el frío tradicional. Cabe pensar que pueda ser debido a que es un vino ya listo para ser comercializado, a diferencia del que se ha tratado con el sistema en continuo, al que aún le faltan una serie de tratamientos enológicos antes de ser embotellado.



## **Conclusión general**

Teniendo en cuenta la temperatura de estabilidad, que es aquella por debajo de la cual pueden empezar a formarse precipitaciones espontáneas de cristales de sales tártricas, la conductividad eléctrica y el contenido en potasio, puede concluirse que tanto el vino joven como el crianza después de ser tratados por uno u otro sistema de estabilización, no tienen porque sufrir la aparición de precipitados de bitartrato potásico principalmente siempre que los vinos se mantengan a una temperatura normal de conservación y consumo, es decir, son estables frente a las precipitaciones tártricas.

**En este estudio se concluye que no existen diferencias significativas entre los dos sistemas. Los dos cumplen el objetivo, la diferencia la marca el tiempo que transcurre en conseguir la estabilidad tartrica.**