



# EFEECTO DE LA CLARIFICACIÓN EN LOS VINOS TINTOS DE NAVARRA

parte 1ª



ELENA RECIO, ALEJANDRA CIRIA,  
Julián SUBERVIOLA

La mayoría de los consumidores habituales ven en el vino turbio o con depósitos un signo de alteración tal, que lo convierte en inaceptable, independientemente de su calidad sensorial global.

También es cierto que existen consumidores que no dan excesiva importancia a la presencia de restos ó depósitos naturales en el vino, pero esta permisividad está asociada a la confianza que les da una marca ó denominación, y en todo caso suele tratarse de consumidores especializados, que saben que todo proceso de limpieza "forzada" en un vino suele restar cualidades organolépticas. Aunque en muchas ocasiones ocurre lo contrario y los tratamientos de limpieza mejoran notablemente la cata de un vino.

Desde un punto de vista técnico se considera que la limpidez debe ser siempre un factor de calidad permanente cualesquiera

que sean las condiciones de temperatura, aireación e iluminación, a las que se haya expuesto el vino antes de ser consumido. Y uno de los procesos industriales, no el único, que ayuda a conseguir la limpidez y a mantenerla en el tiempo es la clarificación, que debe ir acompañada de otros procesos físicos como filtración, etc.

En esta exposición nos vamos a limitar al proceso de clarificación, más complejo que el de filtración, y sin duda de más interés para las bodegas por la gran cantidad de sustancias que se ofertan en el mercado.

Como quiera que son muchos los datos generados, se van a publicar en tres artículos diferentes: **Vino Joven (Gelatinas y Bentonitas)**, **Vino Joven (Albúminas de huevo y Proteínas Vegetales)** y **Vino Crianza (Albúminas de huevo y Proteínas Vegetales)**.

**d** ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Los vinos, después de un prolongado reposo, tienden a clarificarse de manera natural por sedimentación de las partículas enturbiantes y a estabilizarse como consecuencia de las precipitaciones de origen químico, que tienen lugar con el paso del tiempo.

Probablemente para que los vinos alcancen una total limpidez y estabilidad mediante clarificación natural, es necesario el paso de un largo periodo de tiempo. Por ello, se somete a los vinos a un tratamiento con ciertas sustancias, tanto de origen orgánico como inorgánico, para favorecer su clarificación y de ese modo evitar posibles enturbiamientos.

En la actualidad existe en el mercado una gran variedad, de sustancias clarificantes ofertadas por muchas casas comerciales enológicas, que ofrecen desde las tradicionales **gelatinas y bentonitas** hasta las innovadoras **proteínas vegetales**, que todavía se encuentran en estudio de acuerdo con el protocolo previo a la legalización del uso enológico industrial.

Para tener un conocimiento más real de los diferentes productos comerciales, la Estación de Viticultura y Enología de Navarra (EVENA), ha realizado un ensayo para verificar en qué forma influyen estas sustancias, tanto positiva como negativamente, sobre la composición bioquímica y organoléptica de los Vinos Jóvenes y Crianzas de Navarra.

En años anteriores (1992 y 1996), se llevaron a cabo en EVENA ensayos relacionados con la clarificación de vinos. Ambos trabajos fueron planteados con el objetivo de conocer la influencia que ejercían distintas sustancias clarificantes sobre los parámetros físico-químicos comunes en los vinos tintos.

En esta ocasión se ha intentado profundizar más en el tema, completando el ensayo con la toma de medidas de la Turbidez por Nefelometría antes, durante y después del proceso de clarificación, con la extracción de compuestos aromáticos, así como con una valoración de los "vinos terminados" mediante catas llevadas a cabo por enólogos especializados.

**p**LANTEAMIENTO DEL ENSAYO: LOS VINOS Y CLARIFICANTES

Para la ejecución del ensayo se emplearon dos vinos totalmente diferentes entre sí. En el primer caso se experimentó con un vino joven, denominado "MEZCLAS TINTAS C/2.000", obtenido a partir de un cou-

page de distintos vinos varietales.

En segundo lugar, se optó por un vino de la cosecha de 1998, con doce meses de crianza en bodega de tres años de edad, obtenido íntegramente a partir de uvas de la variedad Tempranillo y al que se denominó "TEMPRANILLO CRIANZA C/98".

En lo que concierne a los clarificantes, se escogieron un total de 20, pertenecientes a 7 casas comerciales. Debido al elevado número de sustancias seleccionadas, éstas se agruparon de la siguiente manera:

GRUPO 1: GELATINAS	Gelatina 1	Gelatina granulada
	Gelatina 2	Gelatina en polvo
	Gelatina 3	Gelatina + Gel de Sílice
	Gelatina 4	Gelatina + Albúmina de sangre
	Gelatina 5	Gelatina líquida
	Gelatina 6	Gelatina líquida
	Gelatina 7	Gelatina líquida

GRUPO 2: BENTONITAS	Bentonita 1	Bentonita en polvo + Gelatina granulada
	Bentonita 2	Bentonita en polvo + Gelatina en polvo
	Bentonita 3	Bentonita + Caseinato Potásico
	Bentonita 4	Bentonita (80%) + Caseína (20%)
	Bentonita 5	Bentonita granulada

GRUPO 3: ALBÚMINAS DE HUEVO	Albúmina 1	Albúmina de huevo atomizada
	Albúmina 2	Albúmina de huevo atomizada
	Albúmina 3	Albúmina de huevo atomizada
	Albúmina 4	Clara de huevo líquida
	Albúmina 5	Clara de huevo líquida

GRUPO 4: PROTEÍNAS VEGETALES	PV 15
	PV 57
	PV 62ac

Se han aplicado todas las sustancias clarificantes al Vino Joven, mientras que en el caso del "Tempranillo

Crianza", sólo se llevaron a cabo ensayos con Albúminas de huevo, más usuales para corregir los defectos de astringencia en vinos de crianza, y Proteínas Vegetales.

Como consecuencia del elevado número de sustancias a estudiar, se probaron todos los clarificantes a una sola dosis, en concreto a dosis media, tomando como referencia el intervalo establecido por cada fabricante.

En estudios anteriores utilizando diferentes dosis se han visto preferencias organolépticas en dosis medias y no diferencias claras en aspecto analítico.

Este criterio se aplicó en todos los casos excepto en el de las proteínas vegetales, que se probaron a dos dosis diferentes, previamente fijadas en laboratorio.

## Método operativo



Se experimentó inicialmente con el vino "MEZCLAS TINTAS C/2.000".

La experiencia se realizó en matraces de 5 litros y en todos los casos inmediatamente después de añadir los clarificantes al vino, se realizaron medidas de turbidez por Nefelometría (NTU), tomándose todas las muestras a la misma profundidad, y evitando siempre remover las lías de clarificación.

La medida de la turbidez se efectuó cada sesenta minutos durante las primeras doce horas, y cada dos horas a partir de ahí hasta las cuarenta y ocho. En el caso de las proteínas vegetales se prolongó esta toma de muestras hasta las setenta y dos horas.



# LABORATORIOS OLEA

La tecnología de una red nacional de laboratorios a su servicio

LEA



EN NAVARRA  
TRABAJAMOS  
POR UNA  
NUEVA

AGRICULTURA

LABORATORIOS OLEA NAVARRA

Pol. Ind. Las Labradas, s/n - Vial País Vasco, 16 31500 TUDELA Navarra

telf.: 948 402 628 fax: 948 402 629

E-mail: [navarra@laboratoriosolea.com](mailto:navarra@laboratoriosolea.com) [www.laboratoriosolea.com](http://www.laboratoriosolea.com)



■ ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

■ ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

■ CONTROL AGROALIMENTARIO

■ GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL





# RESULTADOS EN VINOS JÓVENES

Los resultados analíticos se reflejan en las Tablas I, II, III, y IV, y se complementan con los Gráficos 1 a 6.

De ellos se deduce, para cada grupo de sustancias, lo siguiente:

## 1.- GELATINAS

### TURBIDEZ

Tras los ensayos de clarificación, todas las muestras tratadas con gelatinas líquidas presentan niveles de turbidez notablemente inferiores al del vino testigo. Por el contrario, las muestras sometidas a gelatinas convencionales (en polvo, granuladas, etc), poseen valores más elevados que el del vino base una vez finalizado el proceso de clarificación. (Tabla I; Gráfica 1)

### PARÁMETROS DE COLOR

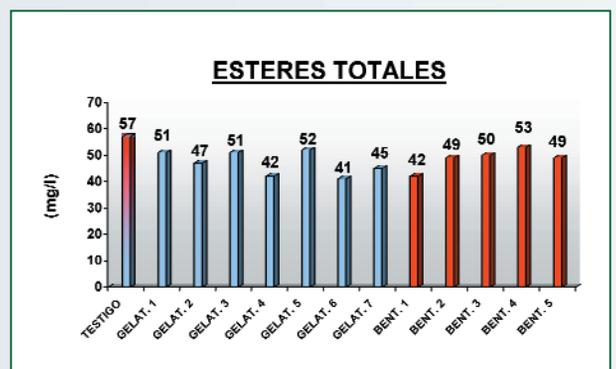
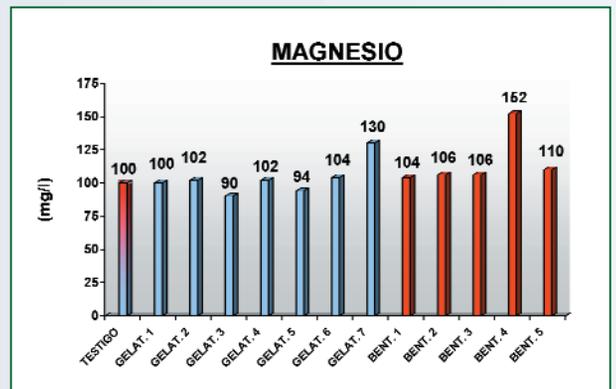
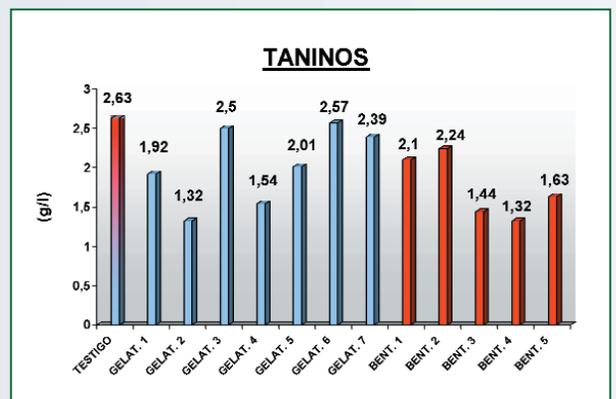
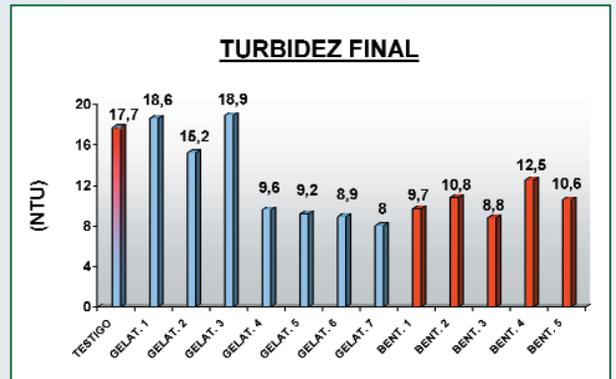
En todos los casos se aprecia una tendencia a la baja en las INTENSIDADES COLORANTES, especialmente en la D.O. 420, excepto en la Gelatina 5, en la que aumenta notablemente la D.O. 520. En cuanto al resto de parámetros destaca la disminución de ANTOCIANOS con la utilización de las gelatinas líquidas, así como un aumento en el ÍNDICE DE IONIZACIÓN DE ANTOCIANOS. Los TANINOS en este caso bajan, pero se mantienen más próximos al valor de referencia del testigo. (Gráfico 2 y Tabla II)

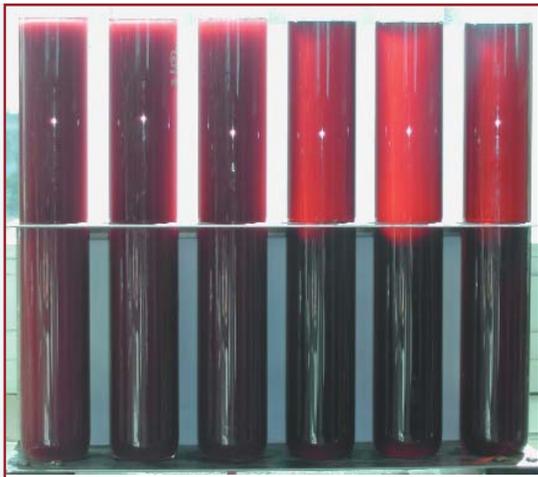
### CATIONES

No se aprecian diferencias significativas entre las distintas gelatinas.

### OTROS PARÁMETROS

Respecto al resto de parámetros analizados, solo





mencionar el aumento apreciable del ACETALDEHIDO en las gelatinas convencionales. (Tabla II)

## ● AROMAS

No se observan cambios notables en la concentración de los compuestos aromáticos, siendo en el caso de la Gelatina 4 en el que se aprecian mayores descensos. (Tabla 4)

## 2.-BENTONITAS

### ● TURBIDEZ

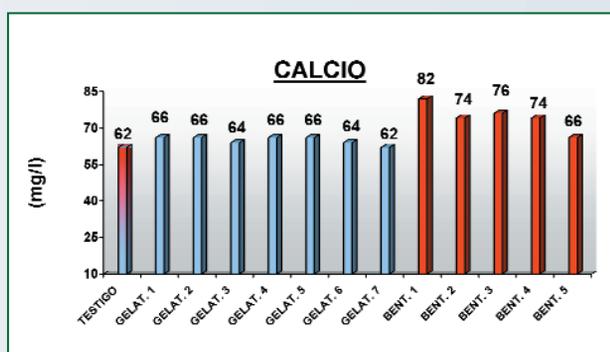
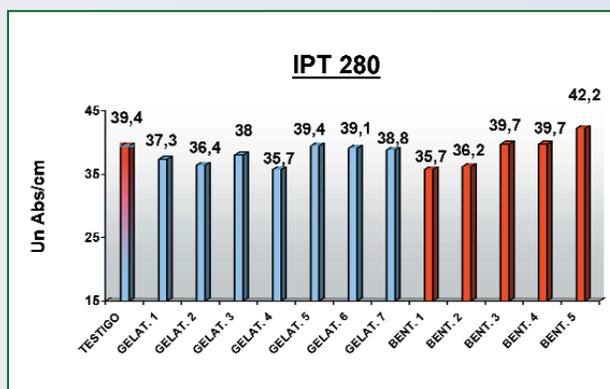
Finalizada la clarificación, todas las medidas de la turbidez son inferiores a la del vino testigo, siendo el producto más efectivo en lo referente a este parámetro la Bentonita 2. (Tabla I; Gráfica 1)

### ● PARÁMETROS DE COLOR

Se observa un descenso moderado de la intensidad colorante y la concentración de ANTOCIANOS. Como dato más destacable, citar la fuerte disminución de la cantidad de TANINOS, llegando en algún caso incluso a alcanzar pérdidas de más del 50%. (Gráfico 2) Por último indicar el aumento del INDICE DE IONIZACIÓN DE ANTOCIANOS en las bentonitas no asociadas a gelatinas. (Tabla II)

### ● CATIONES

Lo único reseñable es el aumento de la concentración de



calcio, consecuencia directa de la composición química de las bentonitas. (Gráfico 6)

## ● OTROS PARÁMETROS

Leve disminución en las concentraciones de metanol, ésteres totales, acetato de etilo y alcoholes superiores. (Gráfico 4 y Tabla II).

## CONCLUSIONES

- Existen diferencias notables, en cuanto a la eficacia en los tratamientos se refiere, entre las distintas casas comerciales de clarificantes, tanto en gelatinas como bentonitas.
- La combinación gelatina - bentonita mejora sensiblemente la efectividad de los tratamientos, acelerando los tiempos de clarificación.
- El grueso de la precipitación se produce durante las primeras 24 horas, de forma generalizada, en todos los tratamientos, aunque la turbidez sigue disminuyendo hasta las 48 horas.
- Existe una tendencia generalizada al descenso de la Intensidad Colorante del vino en todos los tratamientos; este descenso afecta por igual a los tres componentes de la Intensidad Colorante (D.O. 420, D.O.520 y D.O.620).
- La caída de color se ve acentuada en aquellos tratamientos en los que se ha empleado la combinación gelatina - bentonita.

# RESULTADOS DE CLARIFICANTES

**T**ABLA I. TURBIDEZ

HORAS	GELAT. 1	GELAT. 2	GELAT. 3	GELAT. 4	GELAT. 5	GELAT. 6	GELAT. 7	BENTON.1	BENTON. 2	BENTON. 3	BENTON. 4	BENTON. 5
0	153	117	48	60	200	171	154	70	98	54	56	85
2	88	60	63	35	116	50	44	53	51	34	33	29
4	73	47	69	33	56	39	30	40	39	29	27	26
6	66	35	67	26	47	29	24	31	32	22	23	21
8	61	33	66	21	42	23	20	28	29	20	21	19
20	28	17,5	28	14	14,4	16,4	13,8	15,4	19,6	13,5	16,7	15,2
22	22	18,7	23	13,9	12,4	13,4	11,4	12,1	13,6	12	15,2	12,9
24	22	16,6	22	11,7	11,6	12	10,2	11,7	13,6	10,6	14,7	12
26	21	16,6	20	11,7	10,7	10,1	9,5	11,8	13,2	10	14,2	11,6
28	20	13,5	25	11,3	10,7	9,7	9,1	10,7	12,4	9,5	13,6	11,5
30	19	13,5	23	10,6	9,5	9,4	8,7	11	12,3	9,1	13,6	11
48	18,6	15,2	18,9	9,6	9,2	8,9	8,0	9,7	10,8	8,8	12,5	10,6
	6°	5°	7°	4°	3°	2°	1°	2°	4°	1°	5°	3°

TURBIDEZ TESTIGO: 17,7

**T**ABLA II. ANÁLISIS BÁSICOS: GELATINAS.

	TESTIGO	GELAT. 1	GELAT. 2	GELAT. 3	GELAT. 4	GELAT. 5	GELAT. 6	GELAT. 7
Grado Alcohólico adquirido (%vol )	12,20	12,20	12,20	12,10	12,20	12,10	12,15	12,15
Densidad 20°C (g/ml)	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992
Densidad Relativa 20°C	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
Acidez Volátil (g/l)	0,51	0,51	0,52	0,53	0,51	0,50	0,53	0,53
Acidez Total (g/l)	4,5	4,7	5,1	4,7	4,7	4,6	4,7	4,7
Sulfuroso libre (mg/l)	15	13	11	11	17	4	4	4
Sulfuroso total (mg/l)	44	38	40	38	40	37	34	34
Ácido Cítrico (g/l)	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ácido Tartárico (g/l)	2,6	2,6	2,4	2,1	2,4	2,1	2,4	2,2
Ácido Málico (g/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcio (mg/l)	62	66	66	64	66	66	64	62
Hierro (mg/l)	3,4	3,2	3,1	2,6	3,0	3,1	2,4	2,6
Extracto Seco Total (g/l)	26,8	26,8	26,8	27,3	26,8	29,7	26,7	26,7
pH	3,80	3,78	3,76	3,75	3,76	3,75	3,74	3,74
Polifenoles Totales	42	33,600	34,100	37,000	31,800	30,900	35,900	37,000
Potasio (mg/l)	1120	1120	1120	1050	1120	950	1050	1250
Intensidad Colorante	5,327	5,134	4,846	5,365	4,575	6,676	5,075	5,205
D.O. 420 (Un Abs/cm)	2,058	1,980	1,857	2,059	1,768	2,460	1,939	1,996
Acetaldehído (mg/l)	5	51	21	9	11	14	0	14
Metanol (mg/l)	188	188	213	178	202	183	170	177
D.O. 520 (Un Abs/cm)	2,624	2,537	2,426	2,684	2,280	3,440	2,566	2,620
Alcoholes superiores (mg/l)	334	323	364	320	351	320	315	319
D.O. 620 (Un Abs/cm)	0,645	0,617	0,563	0,622	0,527	0,776	0,570	0,589
IPT 280 (Un Abs/cm)	39,400	37,300	36,400	38,000	35,700	39,400	39,100	38,800
Acetato de Etilo (mg/l)	54	50	44	48	41	49	41	45
Azúcares Reductores (g/l)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3
Tonalidad	0,784	0,78	0,766	0,767	0,775	0,715	0,756	0,762
Esteres Totales (mg/l)	57	51	47	51	42	52	41	45
Magnesio (mg/l)	100	100	102	90	102	94	104	130
Taninos (g/l)	2,63	1,92	1,32	2,50	1,54	2,01	2,57	2,39
Antocianos (mg/l)	453	412	395	472	408	329	380	436
Índice de Ionización de Antocianos (%)	10,0	7,4	6,4	12,8	5,5	14,0	13,9	15
Catequinas (mg/l)	648	635	610	630	592	597	604	641

## **ABLA III. ANÁLISIS BÁSICOS: GELATINAS.**

	TESTIGO	BENTON.1	BENTON. 2	BENTON. 3	BENTON. 4	BENTON. 5
Grado Alcohólico adquirido (%vol )	12,20	12,05	12,15	12,00	12,05	12,15
Densidad 20°C (g/ml)	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992
Densidad Relativa 20°C	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
Acidez Volátil (g/l)	0,51	0,51	0,52	0,47	0,49	0,49
Acidez Total (g/l)	4,5	4,4	4,7	4,6	4,7	4,7
Sulfuroso libre (mg/l)	15	13	13	6	10	7
Sulfuroso total (mg/l)	44	38	38	33	37	35
Ácido Cítrico (g/l)	0	0,01	0,01	0,01	0	0,01
Ácido Tartárico (g/l)	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4
Ácido Málico (g/l)	0	0	0	0,1	0	0
Calcio (mg/l)	62	82	74	76	74	66
Hierro (mg/l)	3,4	3,2	3,4	2,3	2,0	2,7
Extracto Seco Total (g/l)	26,8	26,3	26,7	26,0	26,0	26,7
pH	3,80	3,80	3,79	3,83	3,81	3,79
Polifenoles Totales	42	39,700	34,700	43,000	36,400	36,400
Potasio (mg/l)	1120	1080	1120	1025	1100	1100
Intensidad Colorante	5,327	4,406	4,655	4,954	4,533	4,865
D.O. 420 (Un Abs/cm)	2,058	1,676	1,805	1,928	1,813	1,950
Acetaldehído (mg/l)	5	28	27	0	0	0
Metanol (mg/l)	188	160	203	172	176	173
D.O. 520 (Un Abs/cm)	2,624	2,198	2,304	2,455	2,290	2,443
Alcoholes superiores (mg/l)	334	272	333	319	318	304
D.O. 620 (Un Abs/cm)	0,645	0,532	0,546	0,571	0,430	0,472
IPT 280 (Un Abs/cm)	39,400	35,700	36,200	39,700	39,700	42,200
Acetato de Etilo (mg/l)	54	40	46	50	50	49
Azúcares Reductores (g/l)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Tonalidad	0,784	0,763	0,783	0,785	0,792	0,798
Esteres Totales (mg/l)	57	42	49	50	53	49
Magnesio (mg/l)	100	104	106	106	152	110
Taninos (g/l)	2,63	2,10	2,24	1,44	1,32	1,63
Antocianos (mg/l)	453	351	380	380	357	384
Índice de Ionización de Antocianos (%)	10,0	7,6	8,1	15,7	14,0	14,5
Catequinas (mg/l)	648	566	615	590	590	642

## **ABLA IV. COMPUESTOS AROMÁTICOS.**

COMPUESTOS mg/l	TESTIGO	GELAT. 1	GELAT. 2	GELAT. 3	GELAT. 4	GELAT. 5	GELAT. 6	GELAT. 7	BENTO.1	BENTO. 2	BENTO. 3	BENTO. 4	BENTO. 5
<b>ESTERES ETILICOS</b>													
Hexanoato de etilo	0.1799	0.2281	0.1965	0.1763	0.1808	0.1679	0.2004	0.1790	0.2032	0.1832	0.1837	0.2033	0.1671
Octanoato de etilo	0.1381	0.1838	0.1573	0.1404	0.1480	0.1439	0.1573	0.1490	0.1570	0.1437	0.1435	0.1616	0.1287
Decanoato de etilo	0.0226	0.0221	0.0281	0.0246	0.0210	0.0206	0.0252	0.0311	0.0232	0.0189	0.0211	0.0234	0.0186
TOTAL	0.3406	0.4340	0.3819	0.3413	0.3498	0.3324	0.3829	0.3591	0.3834	0.3458	0.3483	0.3883	0.3144
<b>ACETATOS</b>													
A. de isoamilo	0.1391	0.1758	0.1373	0.1407	0.1334	0.1292	0.1548	0.1383	0.1580	0.1378	0.1479	0.1530	0.1358
A. de hexilo	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD
A. de fenil-2-etilo	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD
TOTAL	0.1391	0.1758	0.1373	0.1407	0.1334	0.1292	0.1548	0.1383	0.1580	0.1378	0.1479	0.1530	0.1358
<b>ACIDOS GRASOS</b>													
A. hexanoico	0.9510	0.9486	1.0575	0.9929	0.9212	1.0363	1.0419	0.9533	1.0047	0.9090	0.9006	1.0931	0.9155
A. octanoico	1.6188	1.7674	1.9953	1.8264	1.5916	1.8020	0.9154	1.8666	1.8693	1.6643	1.7676	1.9883	1.6788
A. decanoico	0.1908	0.1804	0.2391	0.2163	0.1693	0.1806	0.2065	0.2046	0.1888	0.1807	0.1920	0.2064	0.1795
A. dodecanoico	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD	NSD
TOTAL	2.7606	2.8964	3.2919	3.0356	2.6821	3.0189	2.1638	3.0245	3.0628	2.7540	2.8602	3.2878	2.7738
<b>ALCOHOLES VARIOS</b>													
Hexanol	3.6791	4.1143	3.7519	3.7079	3.6121	3.7540	4.1018	3.6898	4.1427	3.6215	3.6241	4.2237	3.7252
Fenil 2 etanol	27.4132	33.7234	34.5770	31.2876	34.4651	33.2320	33.4224	31.2389	33.5876	31.6547	30.3192	36.1565	31.0006
<b>OTROS ESTERES</b>													
Succinato de dietilo	5.2670	6.5610	6.5016	5.6899	6.2681	6.0224	6.2229	5.8564	6.3076	6.0502	5.4880	6.4615	5.5714

\*NSD = No se detecta.