

# COMPOSICIÓN DEL ACEITE DE 21 VARIEDADES “DIFUNDIDAS” Y “LOCALES” CULTIVADAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA.

**Joan B. Sanz Bellver, Sergio Paz Company**

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Moncada (Valencia)

## 1. Introducción

*El olivo en la Comunidad Valenciana ocupa una superficie de 101.000 hectáreas que se distribuyen entre aproximadamente 60.000 titulares. Se puede estimar una producción total media de unas 20.000 t de aceite, con fuertes fluctuaciones anuales. En diversas comarcas (Alt Vinalopó, El Comtat, L'Alcoià, La Canal de Navarrés, El Valle de Ayora, El Alto Palancia, El Baix Maestrat) la renta procedente del olivar puede superar con creces el 50% de la renta agraria.*

*Aunque la Comunidad Valenciana solo alcanza el 4,8% de superficie de olivar, el 5º lugar entre las regiones españolas productoras de aceite, su riqueza varietal es muy considerable. La prospección y selección de los mejores olivos cultivados, iniciada por la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación (CAPA) en 1994, dio lugar a la identificación de 74 variedades diferentes, de las cuales 52 se consideran autóctonas (Iñiguez et al., 2001). La conservación de esta riqueza varietal exigió la aplicación de técnicas adecuadas de caracterización pomológica y molecular (F. Sanz Cortés, 2001<sup>1</sup>).*

*Para conservar los recursos se estableció una colección varietal con 70 cultivares, en una finca de la CAPA<sup>2</sup>, de forma similar a las colecciones establecidas en Córdoba (Banco Mundial de Germoplasma de Olivo) y en Reus (Banco de Germoplasma de Cataluña, IRTA).*

*Desde su implantación se procedió de forma sistemática a la evaluación de caracteres de interés agronómico y tecnológico<sup>3</sup>. A partir de 2005 se procede también a la recogida de muestras de frutos (índice de madurez en torno a 3,5, según escala propuesta por Uceda et al., 1980) y a la molturación y análisis del aceite producido por cada variedad durante las campañas 2005-2009<sup>4</sup>.*

*En el presente trabajo, se trata de describir la variabilidad de los índices de la composición de aceites monovarietales en muestras de las variedades consideradas “difundidas” y “locales” cultivadas en la Comunidad Valenciana y se establecen grupos de aceites con perfiles similares de ácidos grasos. También se agrupan y*

---

<sup>1</sup> Tesis Doctoral: “Caracterización pomológica y molecular de materiales autóctonos de olivo de la Comunidad Valenciana”. UPV, 2001.

<sup>2</sup> “Banco de Variedades de Olivo” de la Comunidad Valenciana. Casa de Camp de Liria-Casinos (Valencia). El año 2000 se plantan tres pies de cada cultivar, diseño en “bloques al azar”.

<sup>3</sup> Illa F.J., Paz S., Jornadas de Investigación y Transferencia de Tecnología al Sector Oleícola. Córdoba, 2002.

<sup>4</sup> Se determina: grado de acidez, índice de peróxidos, absorción espectrofotométrica ultravioleta (K 270, K 232, Delta K, K 225), estabilidad oxidativa a 110 °C, polifenoles totales, humedad de la aceituna, composición de la fracción de ácidos grasos, grasa total de la aceituna referida a la materia seca y a la materia natural, grado de extractabilidad.

*clasifican los aceites en función del contenido en polifenoles y en otros parámetros químicos de interés comercial (amargor y estabilidad).*

## **2. Material y métodos**

### **2.1 Material Vegetal**

En un primer trabajo<sup>5</sup> se caracterizó el aceite de oliva virgen de 22 variedades de aceituna cultivadas en el “Ensayo Comparativo Nacional” y “Banco de Variedades de Olivo” de la Comunidad Valenciana (Casa de Camp de Llíria-Casinos, campañas 2005-2009). Se escogieron las variedades consideradas principales y secundarias de la Comunidad Valenciana: ‘Alfafara’, ‘Arbequina’, ‘Blanqueta’, ‘Borriolenca’, ‘Callosina’, ‘Canetera’, ‘Changlot Real’, ‘Cornicabra’, ‘Empeltre’, ‘Farga’, ‘Genovesal’, ‘Llumeta’, ‘Millarenca’, ‘Morrut’, ‘Picual’, ‘Rojal de València’, ‘Serrana de Espadán’, ‘Sollana’, y ‘Villalonga’; a las que se añadieron las variedades ‘Cuquellos’, ‘Gileta’ y ‘Temprana de Montan’.

En el presente trabajo se trata de caracterizar las variedades del citado Banco de Variedades de Olivo de la Comunidad Valenciana que se pueden considerar “difundidas” o “locales”<sup>6</sup>: ‘Blanqueta Gorda’, ‘Caspolina’, ‘Carrasqueña de Cañada’, ‘Carrasqueta de Ayora’, ‘Changlotera de Llíria’, ‘Dulce de Ayora’, ‘Fraga’, ‘Lloma’, ‘Manzanilla de Caudiel’, ‘Matías’, ‘Morona de Castellón’, ‘Morruda de Salinas’, ‘Otos’, ‘Queixal de Porc’, ‘Racimo’, ‘Rogeta de Gorga’, ‘Tempranilla de Ayora’, ‘Tío Blas’, ‘Valentins’ y ‘Vera de Valencia’. Hemos añadido la variedad ‘Hojiblanca’, disponible en la colección de la Comunidad Valenciana y con cierta importancia en alguna comarca del sur de Alicante.

Para todos los cultivares, las muestras se tomaron directamente del árbol, cuando el fruto alcanzaba un índice de madurez entre 3 y 4.

### **2.2 Extracción de aceite y Métodos analíticos**

El aceite de oliva virgen se obtuvo por el sistema Abencor, siguiendo los tres pasos fundamentales para la extracción: triturado del fruto en molino de martillos, con criba fina; batido a 28 °C durante 40 minutos en termobatidora y, centrifugado de la pasta batida.

Los análisis de laboratorio han consistido en la determinación de la composición en ácidos grasos, del contenido en polifenoles totales, del amargor (K225) y de la

---

<sup>5</sup> Joan B. Sanz y Sergio Paz (2012). “Composición del aceite de veintidós variedades cultivadas en la Comunidad Valenciana”. *Vida Rural* 351, 353.

<sup>6</sup> Diego Barranco, Isabel Trujillo, Luis Rallo (2005). Libro I. *Elaiografía Hispánica*. En “Variedades de olivo en España (Luis Rallo et al.)”. Junta de Andalucía, MAPA y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

estabilidad a la oxidación, y han sido realizados cada campaña por el Servicio de Análisis Agroalimentario <sup>7</sup>.

### 2.3 Análisis estadístico

a) Se ha realizado el Análisis de Varianza. Solo se ha tomado una muestra por variedad (la muestra se confecciona recogiendo aceituna de los tres árboles existentes por variedad) y los años son las repeticiones del ensayo (en bloques).

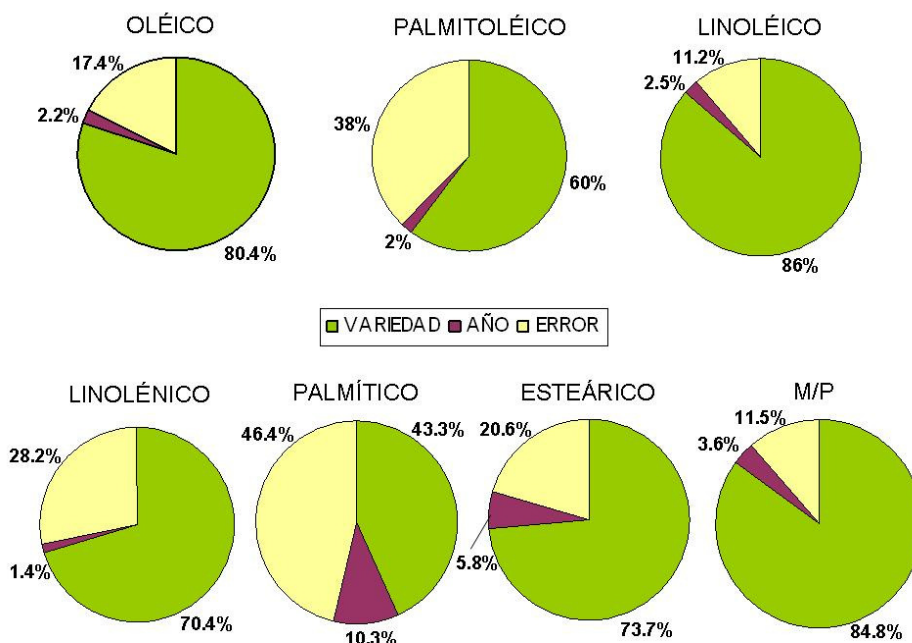
b) Análisis de componentes principales

c) Análisis de agrupación en “Cluster” de los valores medios

## 3. RESULTADOS

### 3.1.- Componentes de la variabilidad.

El gráfico 1 presenta las estimaciones de los porcentajes medios de la variabilidad explicada por la influencia de la variedad y del año en la composición en ácidos grasos de los aceites de oliva de los 21 cultivares difundidos y locales de la Colección Varietal de la Comunidad Valenciana.



<sup>7</sup> Direcció General de Producció Agrària, Ramaderia i Pesca. Conselleria d'Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua. Generalitat Valenciana.

Gráfico 1. Variabilidad total explicada (%) por las distintas fuentes de variación consideradas en cada ácido graso y en la relación M/P.

Los ácidos grasos más abundantes en el aceite de oliva destacan por su elevada componente varietal: se puede atribuir a la variedad el 80,4% de la variabilidad del oleico, el 86% en el caso del linoleico y el 73,4% en el esteárico. La variabilidad de la relación Monoinsaturados/Poliinsaturados (M/P), es atribuible en un 84,8% a la variedad. En todos los casos la variabilidad atribuible al año ha resultado muy baja (3% en oleico, 2% en linoleico o 1% en la relación M/P).

También la variedad es el factor determinante en la variación de los polifenoles totales. Ahora bien, tal como se puede apreciar en el gráfico 2, la variación del contenido de polifenoles totales explicada por la variedad ha resultado mucho más modesta (55,3%) y la responsabilidad del año mayor (13%) que en el caso de los ácidos grasos. En cuanto al “amargor”, medido mediante el índice K 225, un 41% es atribuible a la variedad y un 5% al año y, en el caso de la “estabilidad oxidativa” (medida a 110°C) un 50,8% es atribuible a la variedad y un 8,7% al año. El error experimental ha resultado considerablemente alto en los tres casos.

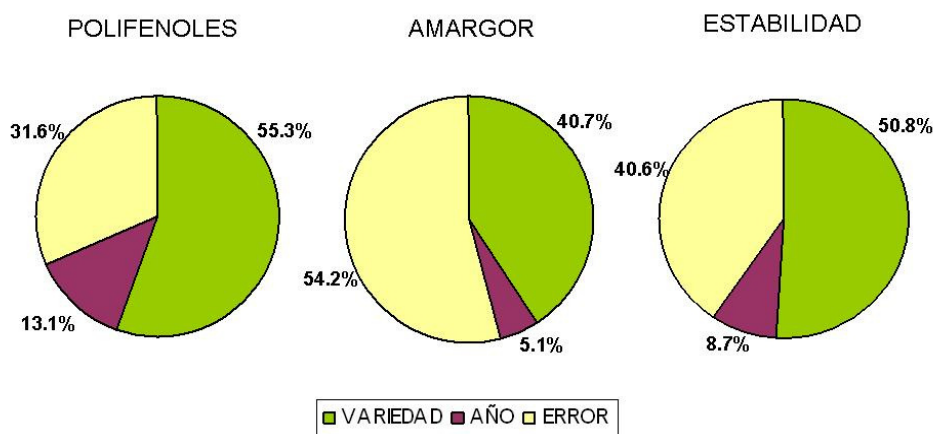


Gráfico 2. Variabilidad total explicada (%) por las distintas fuentes de variación consideradas en el contenido en polifenoles totales y amargor.

### 3.2.- Variabilidad en la composición química del aceite

En los Cuadros 1 y 2 se adjuntan los valores de la media, desviación típica y coeficiente de variación de la composición en ácidos grasos y de otros índices químicos de interés (polifenoles totales, amargor y estabilidad oxidativa) para los 21 cultivares estudiados.

**CUADRO 1. COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS DE LOS ACEITES DE 21 VARIETADES DIFUNDIDAS Y LOCALES DEL CAMPO DE ENSAYOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (Lliria – Casinos)**

Variedad	Grupo	Ácidos Grasos Principales (%)						Monosat./ Poliinsat.	Insat./ Sat.
		OLEICO C18:1	PALMTOL C16:1	LINOLEIC C18:2	LINOLENI C18:3	PALMTIC C16:0	ESTEARIC C18:0		
Valentins	I	83,09	0,80	3,61	0,54	8,77	1,99	20,44	8,18
Carrasqueña	I	79,77	0,98	4,69	0,75	10,85	2,03	15,52	6,69
Morruda	I	79,48	1,20	4,75	0,85	10,78	1,91	14,63	6,80
Fraga	I	78,03	1,27	4,95	0,84	11,93	1,92	14,06	6,14
Lloma	I	81,48	0,43	5,97	0,53	7,37	2,71	12,73	8,77
Dulce Ayora	II	74,23	1,45	5,67	0,58	13,49	3,30	12,55	4,88
Matías	II	77,42	0,92	7,11	0,94	10,36	2,14	9,89	6,91
Otos	II	73,21	1,33	9,16	0,70	12,61	2,01	9,39	5,77
Manz. Caudiel		68,32	2,75	7,48	0,67	17,47	2,39	9,39	3,99
Tío Blas	II	73,89	0,76	8,83	0,48	11,96	2,65	8,08	5,75
Hojiblanca	II	75,09	0,59	9,32	0,80	9,52	3,29	7,52	6,70
Morona Cs	II	75,51	0,73	10,36	0,75	9,62	1,78	6,87	7,66
Racimo	III	68,72	2,07	9,98	0,90	12,58	2,70	6,59	5,35
Caspolina	III	70,88	1,42	11,13	0,75	12,82	1,96	6,47	5,70
Tempranilla	III	71,47	1,14	11,81	0,83	11,12	2,28	6,05	6,36
Queixal	III	71,54	0,64	13,60	0,70	9,46	3,01	5,12	6,94
Carrasqueta	III	67,46	1,70	14,03	0,94	12,51	2,23	4,80	5,71
Vera Valencia	III	67,01	0,76	15,17	0,70	12,72	2,35	4,28	5,55
Chang. Lliria	III	65,39	0,71	17,71	0,79	11,51	2,35	3,62	6,11
Rogeta Gorga	IV	57,03	2,13	21,57	1,19	15,16	1,65	2,63	4,87
Blanq. Gorda	IV	58,71	0,85	22,51	0,85	14,15	1,79	2,57	5,20
Promedio		71,86	1,17	10,61	0,77	11,84	2,30	8,37	6,11
dst		6,56	0,57	5,06	0,16	2,11	0,45	4,49	1,06
C.V.		9,1	49,1	47,7	21,3	17,8	19,7	53,6	17,4

### *Composición en ácidos grasos*

El contenido en ácidos grasos mayoritarios, oleico (C18:1), palmítico (C16:0), linoleico (C18:2), esteárico (C18:0), palmitoleico ((C16:1) y linolénico (C18:3), supone el 98,5% del total de ácidos grasos en el conjunto de los aceites estudiados.

**CUADRO 2. CONTENIDO DE POLIFENOLES TOTALES, AMARGOR Y ESTABILIDAD DE LOS ACEITES DE 21 VARIEDADES DIFUNDIDAS Y LOCALES DEL CAMPO DE ENSAYOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (Lliria – Casinos)**

<b>Variedad</b>	<b>Polifenoles (ppm ac. Cafeico)</b>	<b>Amargor (K 225)</b>	<b>Estabilidad (horas 110° C)</b>
Queixal	510,0 ± 59,4	0,32 ± 0,10	48,7 ± 1,2
Otos	496,2 ± 182,1	0,38 ± 0,11	48,7 ± 1,2
Chang. Lliria	447,5 ± 133,6	0,28 ± 0,11	40,1 ± 11,2
Blanq. Gorda	291,5 ± 102,2	0,27 ± 0,13	34,5 ± 14,4
Caspolina	291,2 ± 35,2	0,10 ± 0,06	48,7 ± 1,2
Tío Blas	265,7 ± 267,4	0,30 ± 0,25	43,9 ± 5,5
Vera Valencia	258,7 ± 123,3	0,16 ± 0,04	39,4 ± 8,8
Morruda	207,5 ± 49,1	0,09 ± 0,05	48,7 ± 1,2
Hojiblanca	204,6 ± 153,0	0,14 ± 0,06	35,8 ± 11,8
Fraga	183,7 ± 71,6	0,09 ± 0,03	48,7 ± 1,2
Carrasqueña	181,0 ± 33,3	0,14 ± 0,03	48,7 ± 1,2
Valentins	176,3 ± 73,4	0,14 ± 0,06	47,6 ± 2,6
Morona Cs	167,0 ± 60,5	0,17 ± 0,13	32,0 ± 0,6
Matías	155,2 ± 40,0	0,12 ± 0,06	39,7 ± 9,7
Manz. Caudiel	153,1 ± 106,8	0,11 ± 0,04	38,9 ± 7,9
Tempranilla	151,3 ± 87,9	0,08 ± 0,04	38,1 ± 9,8
Lloma	127,5 ± 130,7	0,10 ± 0,02	39,3 ± 9,9
Rogeta Gorga	123,8 ± 34,0	0,14 ± 0,06	16,9 ± 2,1
Dulce Ayora	95,0 ± 79,4	0,07 ± 0,01	47,1 ± 3,5
Racimo	92,5 ± 40,3	0,11 ± 0,04	26,6 ± 7,4
Carrasqueta	55,0 ± 12,9	0,05 ± 0,02	22,1 ± 9,6
<b>Valor medio +/- sd</b>	<b>220,7+/-127,3</b>	<b>0,16+/-0,09</b>	<b>39,7+/-9,3</b>
<b>CV %</b>	<b>57,7</b>	<b>59,2</b>	<b>23,4</b>

El porcentaje relativo de cada ácido graso presenta notables diferencias entre variedades (Cuadro 1), destacando el ácido oleico, que oscila entre el 57% de ‘Rogeta de Gorga’ y el 83% de ‘Valentins’ (Gráfico 3); el linoleico (Gráfico 4) que varía entre el 3,6% de ‘Valentins’ y el 22,5% de ‘Blanqueta Gorda’; el palmítico (Gráfico 5), que lo hace entre 7,4% de ‘Lloma’ y 17,5% de ‘Manzanilla de Caudiel’; el esteárico (Gráfico 6) cuyo rango abarca desde el 1,65% de ‘Rogeta de Gorga’ hasta el 3,3% de ‘Dulce de Ayora’. También se puede apreciar el rango de variación del palmitoleico (gráfico 7), ácido graso monoinsaturado, y del poliinsaturado linolénico (gráfico 8)

La relación Insaturados/Saturados (gráfico 9) varía entre 4 de ‘Manzanilla de Caudiel’ y 8,8 de ‘Lloma’; y la relación Monoinsaturados/Poliinsaturados (gráfico 10)

presenta sus extremos en 2,6 ‘Blanqueta Gorda’ y ‘Rogeta de Gorga’ y 20,4 ‘Valentins’.

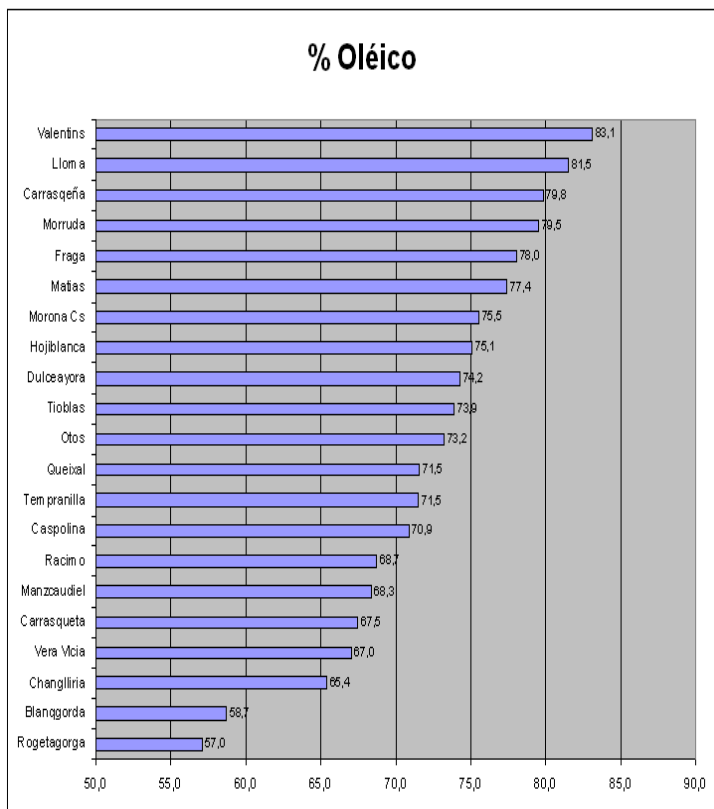


Gráfico 3

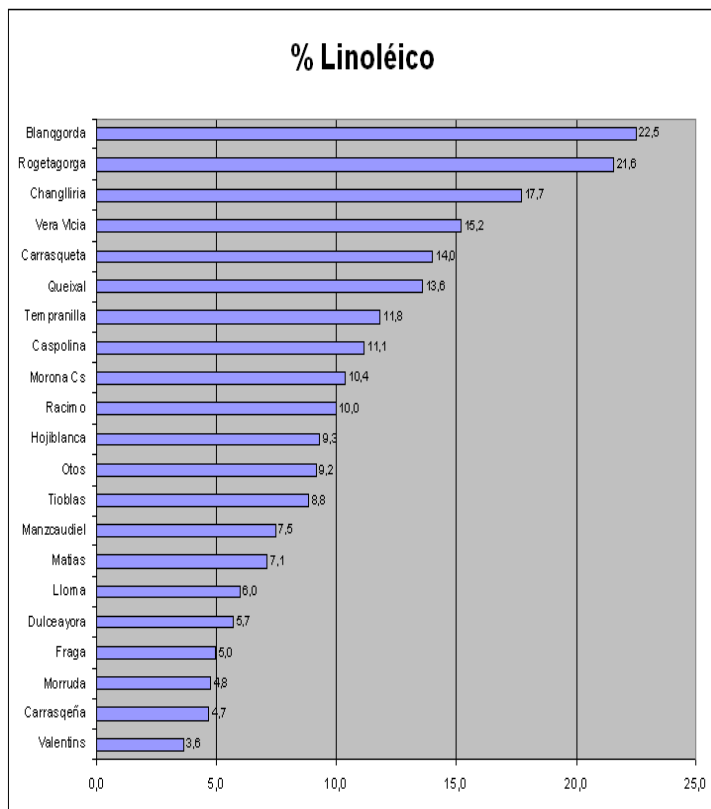


Gráfico 4

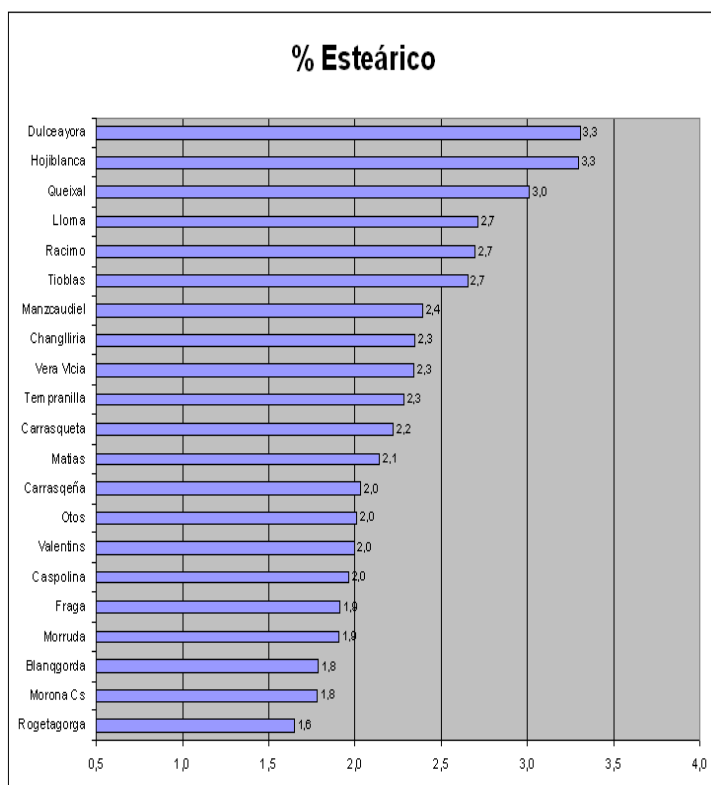
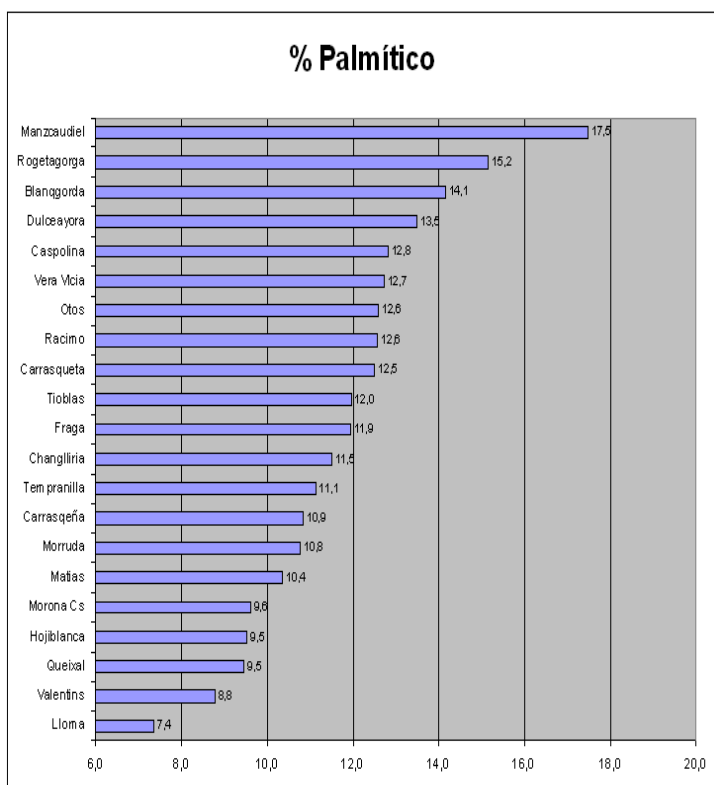


Gráfico 5

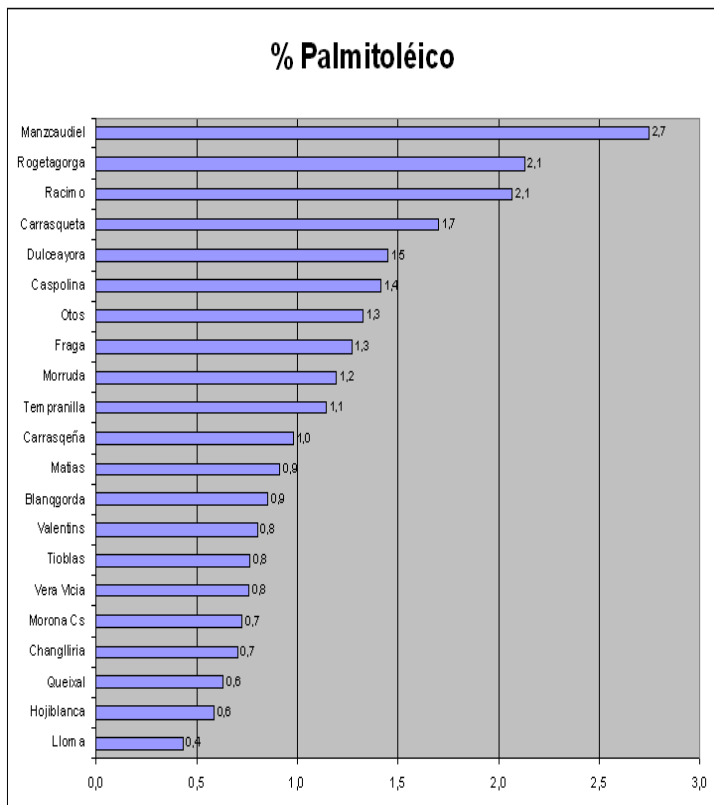


Gráfico 6

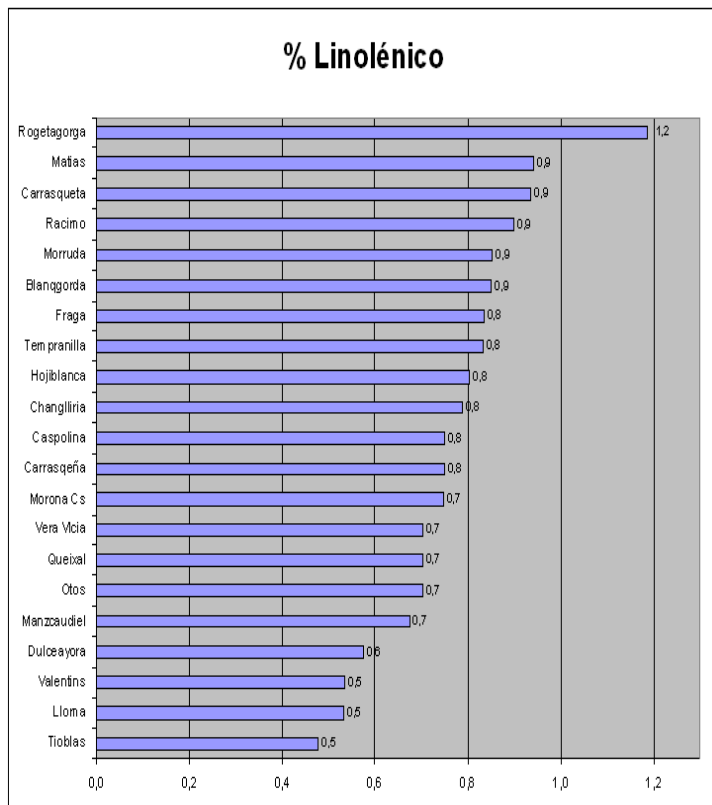


Gráfico 7

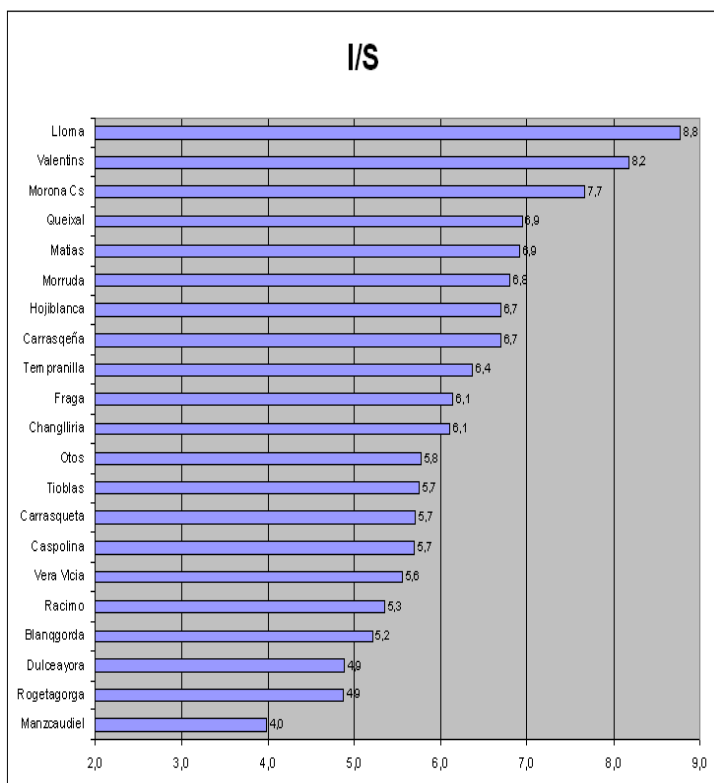
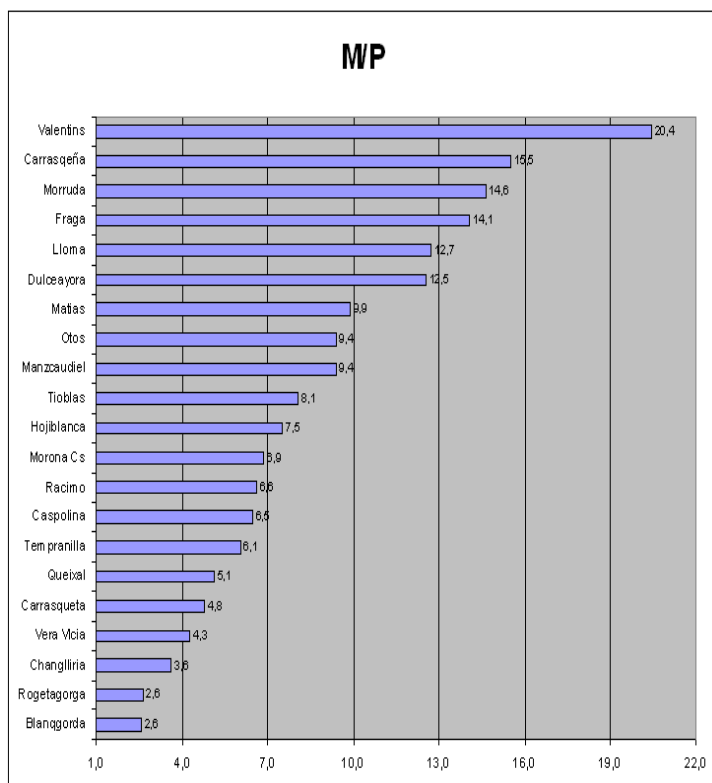


Gráfico 8





### ***Otros parámetros químicos de interés comercial***

El contenido de **polifenoles totales** (ppm ácido cafeico) observado en las variedades de olivo estudiadas ha sido también muy variable, desde más de 500 ppm en ‘Queixal de Porc’ a menos de 100 ppm en ‘Carrasqueta de Canyada’, ‘Racimo’ o ‘Dulce de Ayora’ (*Gráfico 11*).

Diversos autores han demostrado la correlación de los compuestos fenólicos con el amargor (parámetro sensorial) y, como antioxidantes, con la estabilidad oxidativa. En el caso concreto de las 21 variedades analizadas, se confirma la alta correlación de los polifenoles con el **amargor** ( $r = 0,86$ ), apreciándose una correlación más moderada con la estabilidad oxidativa ( $r = 0,53$ ).

Los valores concretos de este índice (polifenoles totales) para cada variedad se han de tomar con precaución, pues varían en función de factores como el año, la zona, la época de recolección, el nivel de cosecha, las condiciones del cultivo y, también, el proceso de elaboración (Tous et al., 1994; Uceda et al., 1999).

Si realizamos una sencilla clasificación de nuestros aceites por su contenido en polifenoles totales, un 57% de variedades muestran un contenido en polifenoles inferior a 200 ppm (grupo de variedades con un bajo contenido en polifenoles); otro 29% se encuentra en el intervalo 200-300 ppm (grupo de variedades con un contenido medio en polifenoles); y, el resto, tres variedades (‘Queixal de Porc’, ‘Otos’ y ‘Changlot de Lliria’, superan las 400 ppm (variedades con un contenido en polifenoles alto) (Cuadro 3).

El contenido medio de polifenoles totales, en las 21 variedades objeto del estudio, ha sido de 221 ppm, con un C.V del 57,7%.

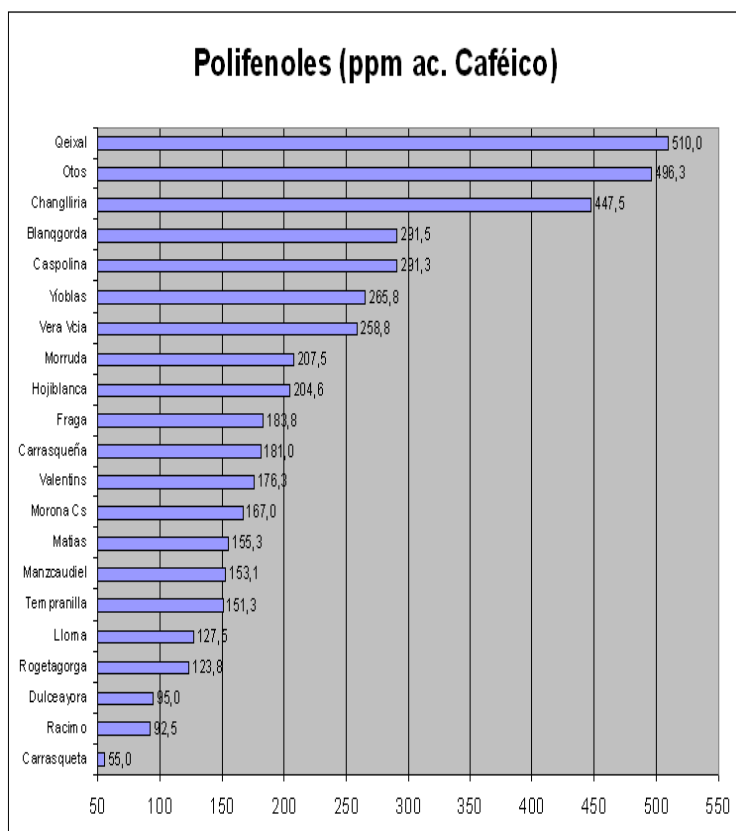


Gráfico 11

CUADRO 3. CONTENIDO EN POLIFENOLES DE LOS ACEITES DE 21 VARIEDADES DIFUNDIDAS Y LOCALES DEL CAMPO DE ENSAYOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (Liria – Casinos)

POLIFENOLES (ppm ac. Caféico)	Varietades
más de 400	Queixal Otos Changliria
200 a 300	Blanqorda Caspolina Tío Blas Vera Vcia Morruda Hojiblanca
menos de 200	Fraga Carrasqueña Valentins Morona Cs Matías Manzcaudiel Tempranilla Lloma Rogetagorga Dulceayora Racimo Carrasqueta

En función del “amargor” (K 225), hemos establecido también tres categorías de aceite: amargor bajo (<0,15), medio (0,15-0,30) y alto (> 0,30). El 66% de las variedades contempladas en este trabajo se hayan dentro de la categoría de los aceites con amargor bajo, un 23% en la categoría de aceites de amargor medio y, solo dos variedades, ‘Otos’ y ‘Queixal’, en el rango de amargor alto (Cuadro 4).

El valor medio del índice K225 en el material vegetal estudiado ha sido 0,16 y con un CV elevado, del 59%<sup>8</sup>. Cabe destacar que la media de amargor resultante es considerablemente inferior a las medias de los bancos de germoplasma de Cataluña (0,30) y de Córdoba (0,24); es decir, en conjunto, aparentemente nuestros aceites son más dulces.

<sup>8</sup> Excepto los aceites de la variedad ‘Tío Blas’, el resto presentan coeficientes de variación moderados o bajos.

**CUADRO 4. AMARGOR (K225) DE LOS ACEITES DE 21 VARIEDADES DIFUNDIDAS Y LOCALES DEL CAMPO DE ENSAYOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (Lliria – Casinos)**

<b>Variedad</b>	<b>k 225</b>	<b>sd k225</b>
Otos	0,38	0,11
Queixal	0,32	0,10
Tío Blas	0,30	0,25
Chang. Lliria	0,28	0,11
Blanq. Gorda	0,27	0,13
Morona Cs	0,17	0,13
Vera Valencia	0,16	0,04
Rogeta Gorga	0,14	0,06
Hojiblanca	0,14	0,03
Carrasqueña	0,14	0,06
Valentins	0,14	0,06
Matías	0,12	0,06
Racimo	0,11	0,04
Manz. Caudiel	0,11	0,04
Caspolina	0,10	0,06
Lloma	0,10	0,02
Morruda	0,09	0,05
Fraga	0,09	0,03
Tempranilla	0,08	0,04
Dulce Ayora	0,07	0,01
Carrasqueta	0,05	0,02
Promedio	0,16	
C.V. (%)	59,2	

En cuanto a la **estabilidad oxidativa** de los aceites (Cuadro 5), el 38% de las variedades tienen estabilidad muy elevada, superior a 47 horas a 110°C; solo tres variedades muestran una estabilidad baja ('Rogeta de Gorga', 'Carrasqueta de Ayora' y 'Racimo'). El resto de aceites, prácticamente la mitad de la muestra estudiada, presentan una estabilidad alta (>38 horas) o medio-alta (>32 horas).

La estabilidad media de los aceites monovarietales en la población estudiada ha resultado considerablemente elevada, 39,7 horas<sup>9</sup>, con un moderado coeficiente de variación (23,4%).

<sup>9</sup> En la muestra del Banco de G. de Córdoba la estabilidad oxidativa se mide a 98°C, obteniendo un valor medio para el conjunto de variedades de **51,1 horas**; en el Banco de G. de Catalunya la estabilidad oxidativa se mide a 120°C, y el valor medio en la población estudiada ha sido de **9,7 horas**; en el caso de las muestras de las 21 variedades de la Comunidad Valenciana, la estabilidad oxidativa se ha medido a 110°C.

**CUADRO 5. ESTABILIDAD OXIDATIVA A 110 °C DE LOS ACEITES DE 21 VARIEDADES DIFUNDIDAS Y LOCALES DEL CAMPO DE ENSAYOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (Lliria – Casinos)**

<b>Variedad</b>	<b>Estab.</b>	<b>sd Estab.</b>
Caspolina	48,7	1,2
Carrasqueña	48,7	1,2
Fraga	48,7	1,2
Morruda	48,7	1,2
Otos	48,7	1,2
Queixal	48,7	1,2
Valentins	47,6	2,6
Dulce Ayora	47,1	3,5
Tío Blas	43,9	5,5
Chang. Lliria	40,1	11,2
Matías	39,7	9,7
Vera Valencia	39,4	8,8
Lloma	39,3	9,9
Manz. Caudiel	38,9	7,9
Tempranilla	38,1	9,8
Hojiblanca	35,8	11,8
Blanq. Gorda	34,5	14,4
Morona Cs	32,0	0,6
Racimo	26,6	7,4
Carrasqueta	22,1	9,6
Rogeta Gorga	16,9	2,1
Promedio	39,7	9,3
C.V. (%)	23,4	

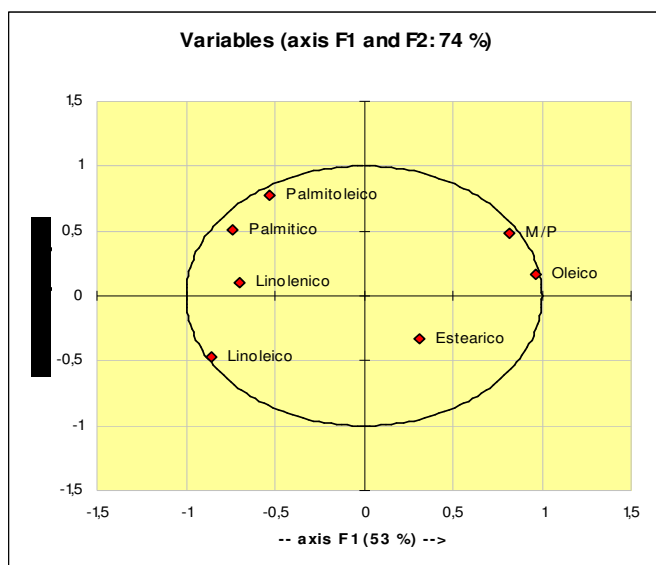
### **3.2 Clasificación de las variedades**

#### **Composición en ácidos grasos**

El **análisis de componentes principales** permite explicar, con las dos primeras, el 74% de la variabilidad total observada en el conjunto de las variedades analizadas (Gráfico 12). La primera componente principal (eje factorial F1) explica el 53% de la variabilidad y presenta una correlación positiva con el ácido graso oleico ( $r = 0,96$ ) y con la relación M/P ( $r = 0,82$ ) y negativa con los ácidos grasos linoleico ( $r = -0,86$ ) y Palmítico ( $r = -0,74$ ) (Cuadro 6).

La segunda componente principal (eje factorial F2), explica un 21% de la variabilidad total y está correlacionada positivamente con el ácido graso palmitoleico ( $r = 0,77$ ).

Hacemos referencia también a la tercera componente principal (eje factorial F3) que, si bien solo explica un 16% de la variabilidad total, muestra una correlación elevada con el ácido graso esteárico ( $r = 0,82$ ).



**CUADRO 6. CONTRIBUCIONES RELATIVAS DE LAS VARIABLES (ÁC. GRASOS) EN CADA EJE FACTORIAL**

	F1	F2	F3
Oleico	0,96	0,16	-0,14
Palmitoleico	-0,53	0,77	0,26
Linoleico	-0,86	-0,47	-0,08
Linolénico	-0,69	0,11	-0,45
Palmítico	-0,74	0,51	0,33
Estearico	0,31	-0,33	0,82
M/P	0,82	0,49	-0,14

*Gráfico 11. Análisis de componentes principales (ácidos grasos):  
Representación gráfica de las contribuciones relativas*

El análisis de **agrupación en “Cluster”** ha permitido establecer, en función de la composición acídica de los aceites, cuatro grupos de variedades con un perfil de ácidos grasos similar. La clasificación se establece en base al contenido de los principales ácidos grasos: oleico, palmitoleico, linoleico, linolénico, palmítico y estearico, que representan el 98,5% de la composición acídica de los aceites en el conjunto de las 21 variedades analizadas (Gráfico 12).

**Grupo I.** Formado por variedades con alto contenido en ácido oleico (78-83%) y muy bajo en linoleico (menor del 6,0%). Ello se corresponde en gran medida con los valores extremos, en un caso positivo y en el otro negativo, que muestra la componente principal. El resultado obvio es un alto índice M/P (> 12,7).

En este Grupo I hallamos las variedades ‘Carrasqueña de Canyonada’, ‘Morruda’, ‘Fraga’, ‘Lloma’ y ‘Valentins’. Estas dos últimas variedades se caracterizan también por el muy bajo contenido en palmítico de sus aceites respectivos.

**Grupo II.** Variedades caracterizadas por su contenido medio alto en oleico (73-77%) y medio bajo en linoleico (5,7-10,4%). El índice M/P oscila entre 7 y 10.

Las variedades ubicadas en este Grupo II, son: ‘Dulce de Ayora’<sup>10</sup>, ‘Matias’, ‘Otos’, ‘Tioblas’, ‘Hojiblanca’ y ‘Morona de Castellón’.

Los aceites de ‘Dulce de Ayora’ y ‘Hojiblanca’ se caracterizan también por su contenido alto en esteárico, muy por encima de la media<sup>11</sup>; sin embargo, ambas variedades se distancian considerablemente por su contenido en palmítico, muy alto en ‘Dulce de Ayora’ (13,5%) y bajo en ‘Hojiblanca’ (9,5%). También resulta significativamente bajo el palmítico en ‘Morona de Castellón’ (9,6%).

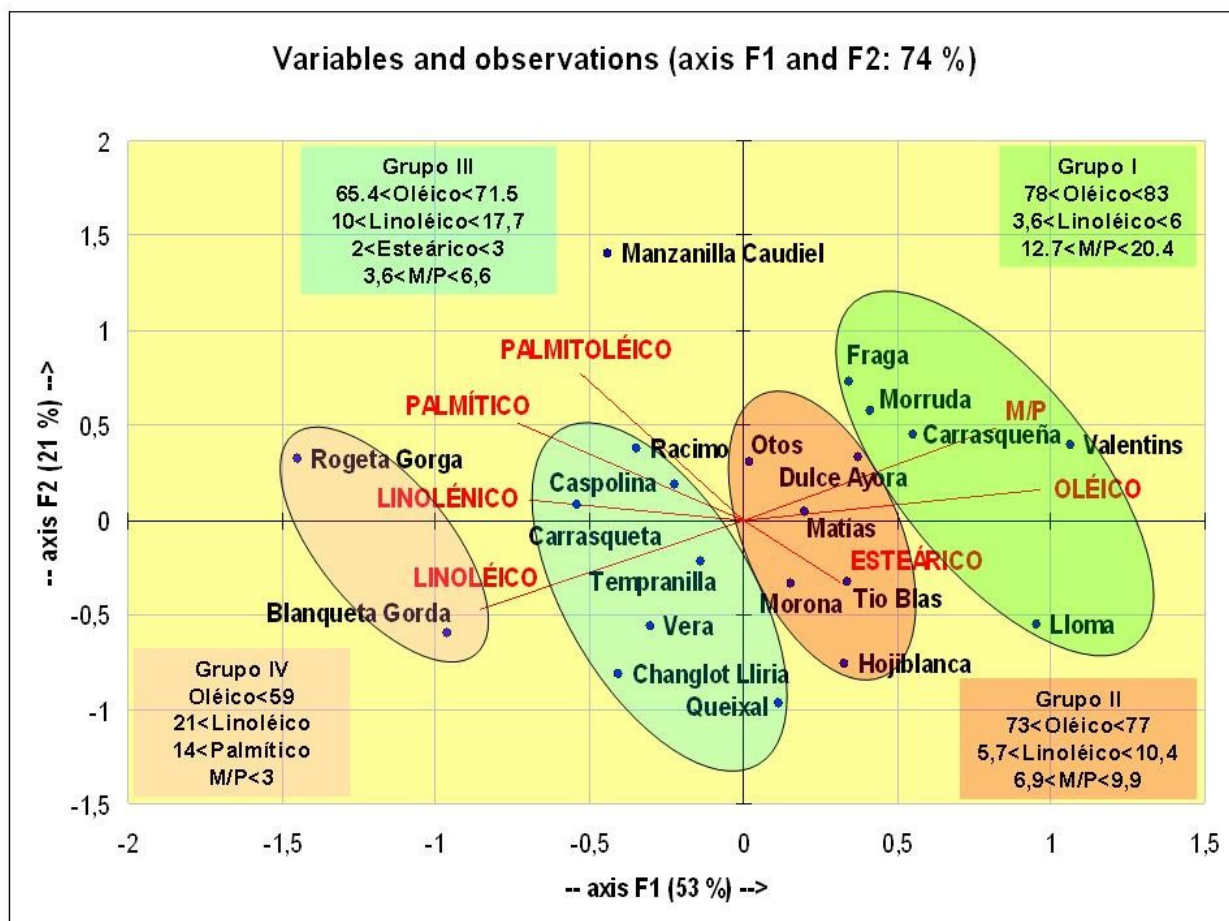


Gráfico 12. Representación gráfica de variables (ácidos grasos) y observaciones (variedades) sobre el espacio generado por las componentes principales 1 y 2, resultante del análisis multivariante de la composición acídica media de 21 aceites monovarietales del campo de variedades de la Comunidad Valenciana (Llíria – Casinos). Las variedades incluidas en un mismo grupo presentan composiciones en ácidos grasos semejantes.

<sup>10</sup> ‘Dulce de Ayora’ por su contenido bajo en linoleico y la elevada relación M/P podría ubicarse en el Grupo I.

<sup>11</sup> El eje factorial F3 presenta una correlación positiva muy alta (0,82) con el ácido esteárico y estos aceites aparecen principalmente en el espacio de influencia de este eje.

**Grupo III.** En el mismo aparecen variedades productoras de aceites con un contenido medio-bajo en oleico (65-71%), alto en esteárico (2-3%) y un índice M/P que oscila entre 3,6 y 6,6.

Desde el punto de vista del contenido en linoleico, podemos distinguir dos subgrupos: el primero estaría formado por ‘Racimo’, ‘Caspolina’ y ‘Tempranilla de Ayora’ con un tenor más moderado (10-12%) y, el segundo, con contenido alto en linoleico (13,6-17,7%), formado por el resto de variedades, Queixal, Carrasqueta, Vera de Valencia y ‘Changlotera de Llíria’.

También el contenido en palmítico es alto en este Grupo III, si exceptuamos el caso del aceite de la variedad ‘Queixal de Porc’ que presenta un contenido muy bajo en palmítico y muy elevado en esteárico<sup>12</sup>.

**Grupo IV.** Lo integran dos variedades, ‘Rogeta de Gorga’ y ‘Blanqueta Gorda’, con un contenido en oleico bajo (57-59,5%) y un tenor muy elevado en linoleico (>21%) y palmítico (>14%). El índice M/P es menor de 3.

Finalmente, entre las 21 variedades analizadas, hemos encontrado un aceite que presenta dificultades para su inclusión en uno de los grupos considerados: ‘Manzanilla de Caudiel’. En el gráfico de “variables y observaciones” (Gráfico 12), aparece en el cuadrante superior de la izquierda, como corresponde a un aceite que sobrepasa con mucho a todos los demás en palmítico (17,5%) y, en menor medida, en palmitoleico (2,75%). Por su contenido en oleico podría integrarse en el Grupo III y por el linoleico y la relación M/P, en el Grupo II.

### **Otros índices químicos de interés comercial**

Los contenidos en ácido linoleico y en polifenoles son los responsables principales de la estabilidad del aceite frente a la oxidación (Tous y Romero, 2000).

En la muestra de aceites estudiada, como era de esperar, se ha encontrado una elevada correlación negativa entre contenido en linoleico y oleico ( $r = -0,92$ ). La correlación de cada uno de los ácidos grasos principales con la estabilidad oxidativa ha sido mas moderada:  $r = -0,59$  entre linoleico y estabilidad, y  $r = 0,62$  entre oleico y estabilidad.

También se ha hallado una moderada correlación positiva ( $r = 0,47$ ) entre polifenoles y estabilidad.

Tomando en consideración los tres índices – ácido linoleico, polifenoles y estabilidad -, tratamos de clasificar nuestras variedades en tres grupos, según su estabilidad, parámetro que marca la vida útil de un aceite.

#### **I. Variedades con aceites que no deben presentar problemas de estabilidad.**

---

<sup>12</sup> El equilibrio entre ambos ácidos grasos en ‘Queixal de Porc’ es similar al presentado por la variedad Hojiblanca (Grupo II).

La resistencia del aceite a la oxidación se debería al escaso contenido en ácido linoleico; es el caso de las variedades ‘Valentins’, ‘Carrasqueña de Canyonada’, ‘Morruda’, ‘Fraga’ y ‘Dulce de Ayora’. O al elevado contenido en polifenoles totales, en ‘Queixal de Porc’, ‘Otos’ y ‘Caspolina’.

Incluiríamos aquí también el aceite de la variedad ‘Tio Blas’, medio bajo en linoleico y medio en polifenoles.

II. Aceites de estabilidad intermedia, con contenido medio-bajo en linoleico y medio-bajo en polifenoles: ‘Lloma’, ‘Matias’, ‘Manzanilla de Caudiel’, ‘Hojiblanca’, ‘Tempranilla’, ‘Morona de Castellón’; o, con mayor contenido en polifenoles que compensan parcialmente un tenor mas alto en linoleico: ‘Changlot de Lliria’ y ‘Vera de Valencia’.

III. Aceites que pueden presentar habitualmente problemas de baja estabilidad, debido a elevados niveles de linoleico no compensados por el contenido en polifenoles: ‘Carrasqueta de Ayora’, ‘Rogeta de Gorga’, ‘Racimo’ y ‘Blanqueta Gorda’.

#### **4. CONSIDERACIONES FINALES**

Los resultados expuestos muestran una vez más que la composición química del aceite de oliva tiene una clara componente varietal, que es muy notoria en el caso de los ácidos grasos. También se manifiesta una variación atribuible a la variedad en el caso de los polifenoles, amargor y estabilidad, si bien los resultados son menos contundentes.

El análisis conjunto de las principales características relacionadas con la composición química del aceite de las 21 variedades difundidas y locales estudiadas (Colección Varietal de la Comunidad Valenciana), permite apreciar que, en general, predominan los aceites con contenido medio-alto en oleico, con una disparidad importante en polifenoles. Esta disparidad se manifiesta también en el amargor, si bien hay un predominio de variedades “dulces”.

#### **5. AGRADECIMIENTOS**

- M.L. Ruiz (Servici d’Anàlisi Agroalimentari. D.G. Producció Agrària i Ramaderia. Conselleria d’Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua. Generalitat Valenciana)
- R. Bru (Institut de Matemàtica Multidisciplinar. Universitat Politècnica de València)
- F. Illa, G. Valdés, M. Carot, A. Tortosa, J. García (SDT-IVIA)
- Cooperativa Vinícola de Lliria, S. Coop. Valenciana.
- Egon Cervera (Ingeniero Agrónomo)



- Pilar Maldonado (Auxiliar de Laboratorio)

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Gutiérrez F., 2006. Papel de los polifenoles en la oxidación del aceite de oliva virgen. Proyecto CAO98-006. Instituto de la Grasa (CSIC).
- Illa F., et al., 2002. Jornadas de Investigación y Transferencia de Tecnología al Sector Oleícola. Córdoba.
- Iñiguez, A., et al. 2001. Variedades de olivo cultivadas en la Comunidad Valenciana. Sèrie Divulgació Tècnica de la CAPA. Generalitat Valenciana.
- L. Júdez, 1989. Técnicas de análisis de datos multidimensionales. MAPA.
- M.C. Vallés, 2009. Tesis Doctoral: Definición de variables medioambientales para la clasificación jerárquica de unidades de paisaje. UPV.
- Rallo, L. et al., 2005. Variedades de olivo en España. (MAPA, Junta de Andalucía, Mundi Prensa).
- Romero C. et al., 2006. Contenido polifenolico del aceite de oliva. SAL-06. Instituto de la Grasa (CSIC).
- Sanz-Cortés, F., 2001. Tesis Doctoral: Caracterización pomológica y molecular de materiales autóctonos de olivo de la Comunidad Valenciana.
- Tous, J. et al., 1994. Cultivar and location effects on olive oil quality in Catalonia (Spain). *Acta Hort.*, 356: 323-326.
- Uceda, M. et al., 1999. Intraspecific variation of oils in olive cultivars. *Acta Hort.*, 474: 659-662.