

# RAEA

RED ANDALUZA DE EXPERIMENTACIÓN AGRARIA



## **Ensayo de variedades de olivo en Jaén**

Consejería de Agricultura y Pesca

**R.A.E.A.**  
**ENSAYO DE VARIEDADES  
DE OLIVO EN JAÉN**

Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria,  
Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica  
(I.F.A.P.A)

**R.A.E.A. ENSAYO DE VARIEDADES DE OLIVO EN JAÉN.**

© *Edita:* JUNTA DE ANDALUCÍA. **Consejería de Agricultura y Pesca**

© *Textos:* Autor/es.

Publica: Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación

Colección: R.A.E.A

Depósito Legal: SE-1.175-05

Maquetación e Impresión: Arte Print Impresores, S.L.

A la memoria de nuestro amigo y colaborador Rafael Torres González que nos dio todas las facilidades para que en su finca realizásemos este ensayo de variedades de olivo de la Red Andaluza de Experimentación Agraria.



## **RESPONSABLES DEL ENSAYO**

### **Autores**

Juan Morales Bernardino

M<sup>a</sup> Paz Aguilera Herrera

M<sup>a</sup> Teresa Ruano Ayuso

Estación de Olivicultura y Elaiotecnia. C.I.F.A. "Venta del Llano".

Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (I.F.A.P.A.).

Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía



El Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía cuenta con un instrumento de experimentación y transferencia de tecnología que tiene como objetivo la evaluación y adaptación de la nueva tecnología a los distintos medios andaluces así como la demostración de sus resultados a los agricultores y técnicos. Este instrumento es la Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) que se concreta en una amplia estructura de recursos humanos (investigadores, técnicos y personal de apoyo) y materiales (laboratorios, fincas experimentales y demás equipamiento necesario para el desarrollo del trabajo). Junto a estos recursos propios la RAEA cuenta también con la colaboración importante de agricultores que ceden sus fincas para el desarrollo de ensayos a cambio de una contraprestación y, fundamentalmente, de los conocimientos generados.

El ensayo objeto de esta publicación, desarrollado en la finca del agricultor colaborador D. Rafael Torres González, forma parte del proyecto "Experimentación y Demostración de Tecnología 2003-2004" de la RAEA de Olivar que a partir de la campaña 2000-2001 es financiado, en lo referente a los gastos directos para el desarrollo de los ensayos, por el SUBPROGRAMA V del PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE OLIVA

Carlos Navarro García  
Responsable de la RAEA de Olivar



## PRÓLOGO

El autor, un manchego del Viso del Marqués, llegó a Andalucía a finales de los años sesenta. Primero trabajó como Jefe de la Agencia de Extensión Agraria de Mengíbar y después como especialista de olivar en la Estación de Olivicultura y Elaiotecnia (hoy C.I.F.A. "Venta del Llano"). Durante los treinta y cinco años, a parte de convertirse en andaluz, se ha convertido en un especialista en olivar, conocedor práctico, como pocos, del olivar 'Picual'. Fruto de su inquietud por la problemática del cultivo en Jaén, que junto con sus indudables ventajas, también presenta el riesgo del monocultivo, es el trabajo que hoy está en sus manos. Es un trabajo que resume la inquietud y la constancia de casi 20 años de trabajo con todas las dificultades que se presentan en tan largo periodo de tiempo. Pero que también hablan de la perseverancia de todos los que han colaborado en el empeño. Desde Juan Luis Lara, por aquellos años Jefe de la Agencia de Mancha Real, hasta Manuel Alfonso Torres, actual dueño de la finca. Y especial mención quiero hacer aquí de Rafael Torres, el propietario de la finca, que nunca puso un reparo ni una dificultad, al contrario, todo fue colaboración, y que hoy, desgraciadamente, no está entre nosotros.

Este trabajo, creo que es el último que profesionalmente va a publicar Juan Morales, porque se ha empeñado en jubilarse. Yo no sé que va a hacer sin los olivos. Pero sí sé que todo el mundo olivarero va a perder un gran especialista práctico del olivar, de la poda, de las técnicas de cultivo. Esperamos que, al menos, conservemos al amigo muchos años.

Manuel Hermoso Fernández



## ÍNDICE

INTRODUCCION.....	13
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	21
1. 'BLANQUETA'.....	23
2. 'CORNICABRA'.....	27
3. 'EMPELTRE'.....	31
4. 'PICUDO'.....	35
5. 'CHANGLOT REAL'.....	39
6. 'LECHÍN DE SEVILLA'.....	42
7. 'HOJIBLANCA'.....	46
8. 'PICUAL'.....	50
9. 'ARBÉQUINA'.....	54
GRÁFICOS COMPARATIVOS ENTRE VARIEDADES.....	59
CONCLUSIONES.....	67
AGRADECIMIENTOS.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	73



## INTRODUCCIÓN

El olivo, a pesar de ser un cultivo milenario, es sin duda, uno de los más tradicionales y de más lenta evolución que presenta la agricultura mediterránea. Sus técnicas culturales han variado poco a lo largo del tiempo, aunque hay que reconocer que en España, en Andalucía y en Jaén en estos últimos 25 años se ha dado un paso de gigante en la evolución y mejora de sus técnicas de cultivo, principalmente en lo referente a: transformación en regadío, fertilización, mantenimiento del suelo, marcos de plantación y mecanización de la recolección. Así como, la importantísima transformación llevada a cabo en la Industria de elaboración de aceite, en la que se ha realizado un importante esfuerzo inversor para su modernización.

Aunque Andalucía se encuentra a nivel mundial en cabeza de la innovación e implantación de nuevas técnicas de cultivo en el olivar, es conveniente seguir avanzando en el estudio de algunos aspectos como es el caso de la adaptación de nuevas variedades. El cultivo monovarietal es un problema bastante generalizado en el olivar andaluz, siendo Jaén el principal exponente ya que el 99% de su superficie cultivada pertenece a la variedad 'Picual'. Esta variedad presenta una serie de cualidades que hacen que su cultivo sea de gran interés, sin embargo su monocultivo origina una serie de desventajas: como la maduración del fruto que se produce al mismo tiempo, lo que origina grandes problemas de disponibilidad de mano de obra, sobredimensionamiento de las almazaras, susceptibilidad a enfermedades y plagas y aprovechamiento de la maquinaria, por lo que sería más razonable y deseable que hubiera otras variedades que la acompañaran, para optimizar las labores de cultivo y recolección, además de facilitar la composición distintos tipos de aceite.

Ante esta situación, es de gran importancia el llegar a conocer la adaptación de otras variedades, como las programadas en el ensayo para paliar los inconvenientes, de todo tipo, que plantea el cultivo de una sola variedad.

### **Con el presente trabajo, se ha pretendido:**

Estudiar la adaptación de nuevas variedades a las condiciones de cultivo de la provincia de Jaén. Asimismo, se pretende proporcionar información sobre la composición y las características organolépticas de los aceites monovariaetales, lo que puede constituir una herramienta importante para la mejora de las características de los aceites, bien con el fin de envasar individualmente o para realizar composiciones. Además de estudiar la posibilidad de mejorar la productividad de determinadas explotaciones al poder disponer de más variedades y disminuir así, en parte, el problema existente con el monocultivo de 'Picual', con el uso de la mano de obra, la maquinaria de recolección y los tratamientos fitosanitarios.

Por otra parte, consideramos de sumo interés este trabajo pionero en la provincia de Jaén, donde se realiza un estudio exhaustivo de hasta 44 variables para cada

variedad de las más importantes cultivadas en España. Puede ser una información valiosa para los agricultores que piensen introducir nuevas variedades, aunque falten, en el estudio, algunas de interés por su tolerancia al *Verticillium* y la calidad de su aceite.

### **Ventajas de disponer de distintas variedades:**

1. Ampliar los días de trabajo en cada operación y facilitar el empleo de la mano de obra al no estar todas las operaciones tan concentradas como están ahora. Por ejemplo, en el tratamiento del Prays se dispondría de más tiempo al no coincidir las floraciones.
2. Menos riesgo de que elevadas temperaturas durante la época de floración afecten a todas las variedades, al presentar las floraciones escalonadas.
3. Mejor distribución de la mano de obra en la recolección. Al tener más variedades y ser la recolección escalonada, se puede llevar a cabo con menos personas empleadas durante más tiempo la recolección.
4. Más horas de trabajo para la maquinaria utilizada en recolección y tratamientos fitosanitarios, así como una mayor facilidad en su amortización. En explotaciones de cierta extensión es muy aconsejable cultivar al menos tres variedades, por ejemplo 'Arbequina', 'Picual' y 'Hojiblanca', para cumplir estos objetivos.
5. En la almazara se facilita la molturación al prolongar en el tiempo la entrada de aceituna.
6. Recepción en la almazara de menos aceituna del suelo al poderse recolectar cada variedad en su momento óptimo, sin el retraso natural que se produce cuando toda la cosecha es de una misma variedad, por lo que se obtendrá más cantidad de aceite Virgen Extra.
7. Al disponer de distintas variedades se podrán componer diversos tipos de aceite, con las enormes ventajas que esto representa desde el punto de vista económico y comercial. Envasando aceites a la carta para satisfacer las preferencias de distintos grupos de consumidores.
8. Y por último, estaría más equilibrada y mejor asentada la economía de la explotación agraria al estar diversificada la producción y no depender de una sola variedad.

A pesar de las ventajas anteriormente descritas, resulta muy difícil acometer las acciones necesarias para diversificar las variedades en el olivar productivo la provincia de Jaén, que de forma mayoritaria pertenece a la variedad 'Picual'. Para incluir nuevas variedades habría que incidir en las nuevas plantaciones, aunque esta posibilidad

da se encuentra limitada por la superficie disponible para olivar en la provincia. Habrá que cambiar mentalidades y actuar en otros frentes sobre todo en el de las nuevas plantaciones, aunque se está agotando su superficie, la mayoría del suelo posible está plantado y muy poco con nuevas variedades. También se podría actuar en las fincas poco productivas que se intenten replantar, con las bases de la Nueva Olivicultura.

Sin embargo, el cultivo de variedades diferentes podría presentar limitaciones debidas a las condiciones climáticas y a las características del suelo, ya que en determinados casos puede resultar inviable arrancar para volver a plantar. En otros casos, factores económicos-sociales podrían hacer imposible su implantación al no poderse crear explotaciones con superficie suficiente como las vinculadas al autoconsumo o al mercado local.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se estableció en una parcela de la Finca "Capitán" de Jimena (Jaén), en una tierra dedicada anteriormente al cultivo de cereales.

Los suelos de la zona de la finca seleccionada pueden ser clasificados dentro de los llamados "Cambisoles Calcáricos", que son suelos ubicados en pendientes entre 8-9% sobre materiales margo-calizos y son, en general, bastante profundos.

El suelo del ensayo es de textura arcillosa en superficie y arcillosa-limosa en el subsuelo. El pH es muy alcalino (8,61) y presenta un alto contenido en carbonatos (51,21%) y caliza activa (15,08%). El nivel de materia orgánica es normal (2,26%) y el de nitrógeno, bajo (0,12%). En cuanto al fósforo asimilable presenta el primer nivel del suelo un contenido bajo (7 ppm) y en el subsuelo, muy bajo (4 ppm). Es muy rico en potasio asimilable (560 ppm) y muy pobre en potasio de cambio (1,40 meq/100 g), el complejo de cambio está dominado por el catión calcio (10,83 meq/100 g) lo que hace que los cationes de magnesio (4,91 meq/100 g), sodio (0,86 meq/100 g) y potasio (1,40 meq/100 g) puedan bloquearse sobre todo en periodos de sequía.

La altitud media de la parcela sobre el nivel del mar es de 733 m característica que configura las temperaturas en las que vegeta este olivar, que pueden haber influido en la composición acidica de algunas variedades que manifiestan diferencias con otros datos obtenidos de otras zonas, como se puede ver en los gráficos que se exponen de los resultados.

La pluviometría media de los últimos 12 años es: 428,6 l/m<sup>2</sup> anuales. Datos tomados del observatorio más próximo al campo de ensayo. (Cuadro 1)

Cuadro 1: Datos de pluviometría de los años agrícolas. Estación meteorológica "Banderas" (Mancha Real)

Años	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total
90-91	59,2	53,9	15,2	11,2	49,3	66,8	21,5	-	11,4	-	-	43,5	370,9
91-92	92,7	12,9	25,3	-	91,5	46,3	19,2	12,8	162,3	0,5	6,2	13,1	482,8
92-93	115,8	9,3	21	-	3,5	28,8	58,7	81,5	23,5	-	3,2	2,2	347,5
93-94	67,8	25,7	5,9	53,2	65,6	-	57,9	24,4	-	-	-	-	300,5
94-95	44,5	33	23	25,8	25,8	19,3	11,4	-	26,3	-	4,2	7,7	221
95-96	-	46,7	131	156,4	28,2	41,1	64,5	80,9	-	4,2	7,8	79,5	640,3
96-97	13,5	106,9	191,3	149,8	-	-	49,7	66,8	38	-	8,1	89,4	715,8
97-98	24,1	199,6	136,2	19,3	22,2	29,5	37,5	81,8	24,3	-	-	25,3	599,8
98-99	3,1	13,3	9	49,3	14,5	24,6	6,2	2,7	6,5	-	-	76	205,1
99-00	113,3	37,3	60,2	6,7	-	18,3	115,7	30,8	-	-	-	2,7	384
00-01	37,2	51,5	80,3	103,1	43,8	76,9	7,2	61,5	-	-	49,3	5,6	516,4
01-02	88,2	28,4	41,3	20,1	-	72,2	71,3	19,6	0,9	-	-	15,9	359,4
<b>Total</b>	<b>659,5</b>	<b>619,5</b>	<b>739,7</b>	<b>549,9</b>	<b>344,4</b>	<b>481,7</b>	<b>520,6</b>	<b>462,8</b>	<b>293,2</b>	<b>4,7</b>	<b>78,8</b>	<b>378,9</b>	<b>5143,4</b>
<b>Media</b>	<b>54,96</b>	<b>51,62</b>	<b>61,64</b>	<b>49,57</b>	<b>28,7</b>	<b>40,14</b>	<b>43,38</b>	<b>38,56</b>	<b>24,04</b>	<b>0,39</b>	<b>6,56</b>	<b>31,57</b>	<b>428,6</b>

Las variedades estudiadas son: 'Blanqueta' cuya zona de procedencia es Alicante, Valencia y Murcia con una extensión cultivada de 17.000 Has.; 'Cornicabra' que es la segunda variedad en superficie en España con 270.000 Has. y procede de la comunidad de Castilla la Mancha y Extremadura; 'Empeltre' cultivada en Aragón y Baleares con 70.000 Has.; 'Picudo' variedad situada en Córdoba, Granada, Málaga y Jaén, tiene 60.000 Has.; 'Changlot Real' su zona típica de cultivo es Alicante y Valencia, y su extensión es 5.000 Has.; 'Lechín de Sevilla', aún estando en retroceso, ocupa una superficie de 125.000 Has. en las provincias de Sevilla, Córdoba y Cádiz; 'Hojiblanca' es la tercera variedad en superficie cultivada en España con 200.000 Has. en las provincias de Córdoba, Málaga, Sevilla y Granada; 'Picual' es la variedad que más superficie ocupa de todas las del estudio, en total son 700.000 Has en la zona de Jaén, Córdoba y Granada y, por último la 'Arbequina' que con 55.000 Has. está en Cataluña y Aragón.

Las plantas de 'Picual', 'Hojiblanca' y 'Arbequina' se obtuvieron por enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo niebla, el resto de las plantas por enraizamiento de palo, procedente de la poda de las plantas madres. El marco empleado fue de 8 x 8 metros al tresbolillo, lo que supone una densidad de 180 olivos/Ha.

La plantación se inició en marzo del año 1.985, en condiciones de secano, con problemas en los primeros años por la aparición de marras: principalmente en la variedad Empeltre (6) que confirmó su mal enraizamiento de palo, 'Blanqueta' (4), 'Hojiblanca' (1), 'Picual' (2), 'Picudo' (1), y 'Cornicabra' (2). Durante estos años de cultivo en secano, hasta el año 95 las producciones han sido muy bajas. Después la finca se transformó en regadío, y ya en la campaña 96/97 y sucesivas, se normalizaron.

Las prácticas culturales realizadas en la parcela del ensayo han sido: 2-3 pases de labor al año, abonado, tratamiento con herbicidas en suelo, tratamiento contra el Prays y el Repilo, poda bienal y recolección mecanizada en los últimos años con vibrador.

La campaña 99/00 no la hemos considerado porque la aceituna se cayó pronto al suelo al tener los olivos poca cosecha y no se pudieron coger muestras de aceituna del vuelo.

Los olivos están dispuestos en líneas y el número por variedad es: 'Blanqueta' 9, 'Cornicabra' 9, 'Empeltre' 6, 'Picudo' 8, 'Changlot Real' 7, 'Lechín de Sevilla' 5, 'Hojiblanca' 40, 'Picual' 43 y 'Arbequina' 42.

La recolección de todas las variedades se realizó el mismo día, normalmente en la primera decena de Diciembre de cada año sin tener en cuenta el índice de madurez óptimo para cada variedad. El sistema ha sido, en los primeros años, manual con vareo y en los últimos con vibrador de troncos y dos vareadores de acompañamiento.

La toma de muestras de aceituna se ha llevado a cabo adelantándose a los aceituneros cogiendo la aceituna del árbol y por filas de variedades, el mismo día de la recolección.

Tanto los parámetros de caracterización del fruto como las determinaciones analíticas en aceites, incluida su caracterización organoléptica se han realizado en el laboratorio del CIFA. "Venta del Llano".

Los parámetros agronómicos y de caracterización del fruto estudiados han sido: índice de madurez, peso medio del fruto, kilogramos de aceituna por árbol, % humedad de la aceituna, % grasa en húmedo, % grasa en seco y kilogramos de aceite por árbol.

- Índice de madurez: Se trata de un método basado en los cambios de pigmentación de la piel y la pulpa que presenta la aceituna a lo largo del proceso de maduración. (Ferreira, 1979)
- Rendimiento graso: previa desecación total en estufa de aire forzado a 105 °C de 40 g de masa de aceituna se procede a la medida del contenido graso sobre materia húmeda en un analizador RMN (Resonancia Magnética Nuclear). El contenido graso sobre materia seca se calcula aplicando la fórmula:

$$\% \text{ G/MS} = \frac{\% \text{ Aceite en húmedo}}{100 - \% \text{ Humedad}}$$

- Extracción de aceite: Para ello se empleó el analizador de rendimientos "Abencor" (Martínez y col. 1975). Este equipo consta de: un molino de martillos, una termo batidora y una centrífuga vertical para la pasta. Las condiciones de batido son: 28 °C y un tiempo de batido de 30 minutos. Después de la centrifugación, se filtra el aceite y se lleva a congelación a -29 °C hasta el momento de ser analizado.

En los aceites de cada variedad se han analizado los siguientes parámetros: grado de acidez, índice de peróxidos,  $K_{270}$ ,  $K_{225}$ , polifenoles totales, tocoferoles totales, estabilidad, composición acídica y caracterización organoléptica.

- Grado de acidez: Es uno de los parámetros que definen la calidad del aceite de oliva. Para que un aceite sea considerado Virgen Extra su acidez debe ser  $\leq 0,8$  %. Este método determina el contenido de ácidos grasos libres expresados en % de ácido oleico. (Reglamento CEE nº 2568/91)
- Índice de Peróxidos: es la cantidad (expresada en miliequivalentes de oxígeno activo contenidos en un Kg. de grasa) de peróxidos presentes en una muestra, que ocasionan la oxidación del yoduro potásico en unas condiciones específicas.

Este parámetro permite estimar el grado de oxidación y, por tanto, de alteración de un aceite. El límite para que un aceite sea Virgen Extra es 20 meq O<sub>2</sub>/Kg. (Reglamento CEE nº 2568/91)

- Absorción al ultravioleta, K<sub>270</sub>: medida espectrofotométrica en el rango del ultravioleta, que mide la cantidad de compuestos de oxidación secundaria (dienos y trienos) que absorben a los 270 nm. Cuando el valor del K<sub>270</sub> es superior a 0,22 el aceite no es Virgen Extra, ya sea por una mala conservación del aceite o por modificaciones en el proceso de extracción. (Reglamento CEE nº 2568/91)
- Ácidos grasos: En el aceite de oliva el principal ácido graso es el ácido oleico; se ha demostrado que una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados (ácido oleico) protege frente a las enfermedades cardiovasculares. Se determinan mediante cromatografía gaseosa de los ésteres metílicos. Se expresan como % relativos (Reglamento CEE nº 2568/91). En esta publicación se discuten los ácidos grasos mayoritarios: palmítico (C16:0), oleico (C18:1), linoleico (C18:2) y linolénico (C18:3).
- Polifenoles totales: antioxidantes naturales del aceite de oliva. Estos compuestos tienen una doble función: por un lado, protegen a los aceites frente a reacciones de autooxidación y por otro, retardan en el organismo de los procesos oxidativos. Tras su extracción, se miden colorimétricamente en el rango del visible a 726 nm, empleando el reactivo de Folin Ciocalteau y usando como medio básico hidróxido sódico al 6%. Su contenido se expresa en partes por millón (ppm) de ácido cafeico. (Vázquez-Roncero y col. 1973)
- K<sub>225</sub>: medida espectrofotométrica de los compuestos fenólicos relacionados con el amargor sensorial en los aceites; en el rango del ultravioleta, a una longitud de onda de 225 nm, previa extracción en columna de SPE (Extracción en fase sólida), con relleno de octadecyl C18. (Gutiérrez, F y col., 1992)
- Estabilidad: es la medida de la resistencia que presentan los aceites de oliva al enranciamiento. Se determina utilizando el equipo Rancimat, la medida se lleva a cabo a una temperatura de 98 °C y un flujo de aire de 10-12 L/h. Se expresa en horas de Rancimat a 98 °C. (Gutiérrez, F y col., 1989)
- Caracterización organoléptica: evaluación de los olores y sabores de un aceite mediante los órganos de los sentidos. La evaluación sensorial ha sido llevada a cabo por el Panel Analítico del C.I.F.A "Venta del Llano" formado por 10 catadores previamente seleccionados y entrenados. (Reglamento CEE nº 2568/91)



# RESULTADOS



Los resultados descritos a continuación corresponden a los últimos 7 años del ensayo.

Se ha realizado un control en cada variedad de las características del fruto, producciones y de los aceites. Se han estudiado en cada variedad 44 parámetros, durante 7 años, de los que recogemos en el estudio los 16 más importantes.

Los datos que se dan a conocer a continuación, son una descripción abreviada de los resultados obtenidos de cada una de ellas, tanto de su comportamiento agronómico como de sus aceites.

## **1.- 'BLANQUETA'**

Gráfico 1a Blanqueta



Gráfico 1b Blanqueta



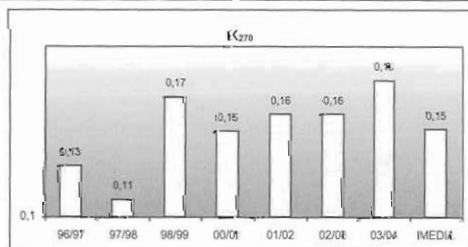
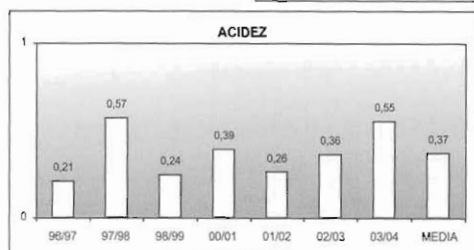
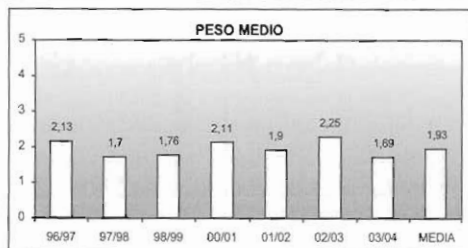
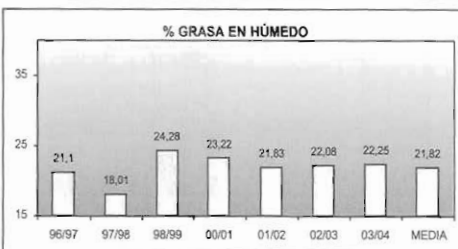
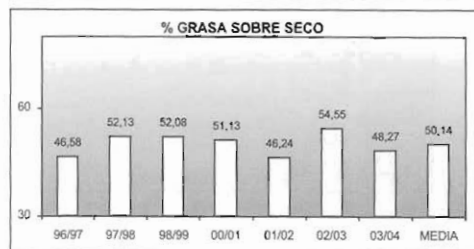
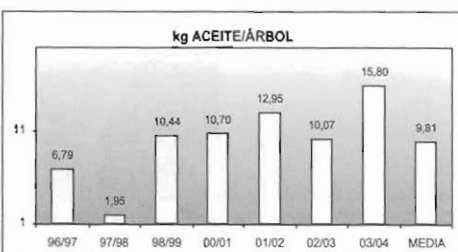
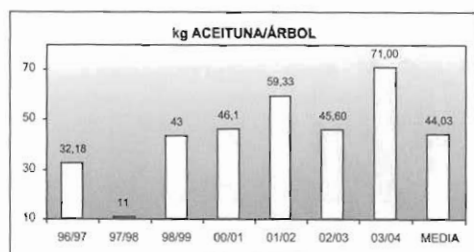
Árbol de porte medio caracterizado por el color blanquecino de sus frutos que lo hacen inconfundible. En este campo se ha observado que es una variedad muy sensible al *Verticilium*. Así mismo ha manifestado sensibilidad al *Gloesporium*.

La producción en kilos de aceituna por árbol es elevada (44,03 Kg.). Tiene un buen rendimiento graso en húmedo y el más alto en seco (50,14%) de las variedades estudiadas, lo que hace que sea la variedad más productiva en Kg. de aceite por árbol (9,81 Kg.), pero si hubiéramos tenido en cuenta las marras su producción sería, por unidad de superficie, inferior a la de la variedad 'Picual'. El fruto es de tamaño pequeño, su peso medio es de 1,93, algo mayor que el de la 'Arbequina'.

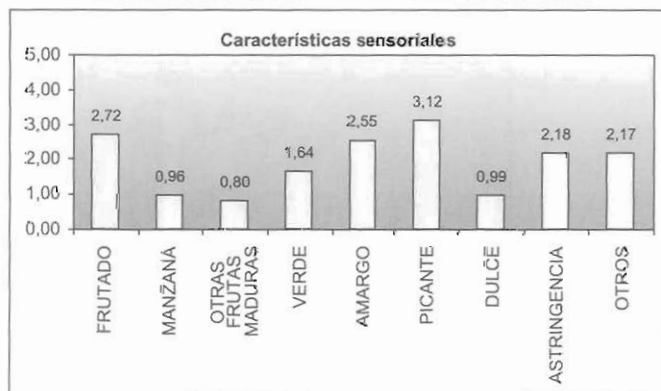
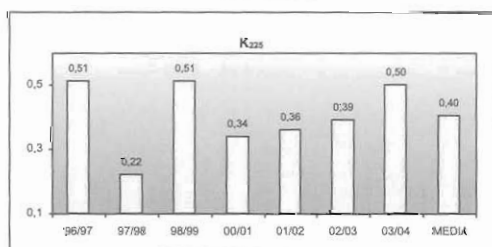
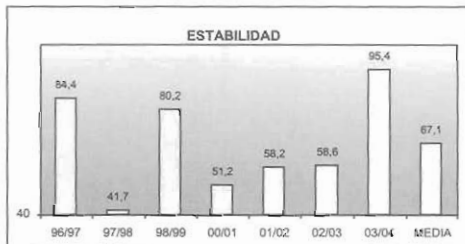
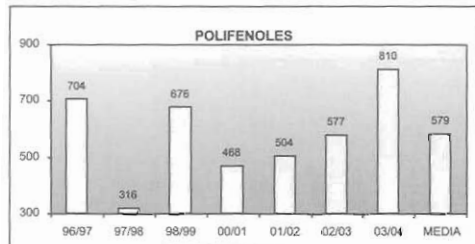
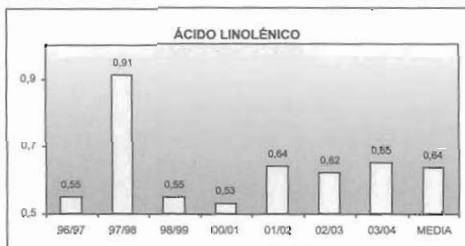
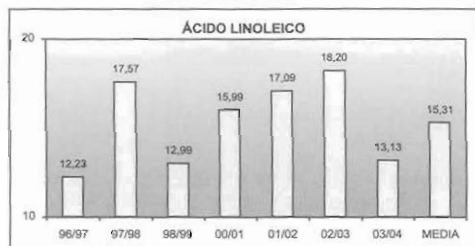
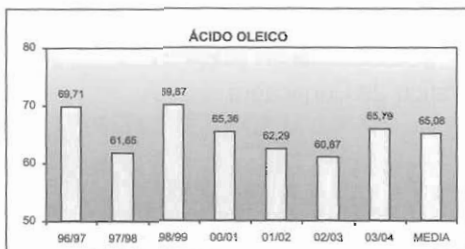
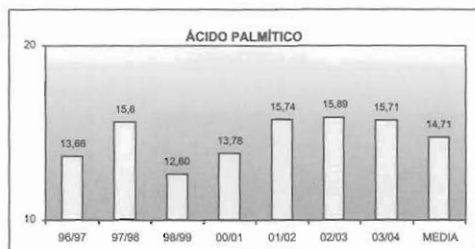
En cuanto a la calidad de su aceite, mencionar, que aunque dentro de los límites de los aceites Vírgenes Extra, es el que tiene más alto índice de oxidación (índice de peróxidos y  $K_{270}$ ) del ensayo.

Los aceites de esta variedad, en este campo, son los que tienen el mayor contenido en ácido palmítico (14,71%) y linoleico (15,31%), y el más bajo en oleico (65,08%), difiriendo de otras zonas de cultivo, en las que su contenido es aún más bajo, entre el 52% y el 56%. A pesar de tener un buen contenido en polifenoles, su estabilidad es baja debido a su bajo contenido en oleico y alto en poliinsaturados.

Como características sensoriales de esta variedad cabe destacar sus sabores a almendra, avellana, madera e higuera. Es un aceite fluido en boca debido a su bajo contenido en oleico.



## R.A.E.A. Ensayo de Variedades de Olivo en Jaén



## 2.-'CORNICABRA'

Gráfico 2a Cornicabra

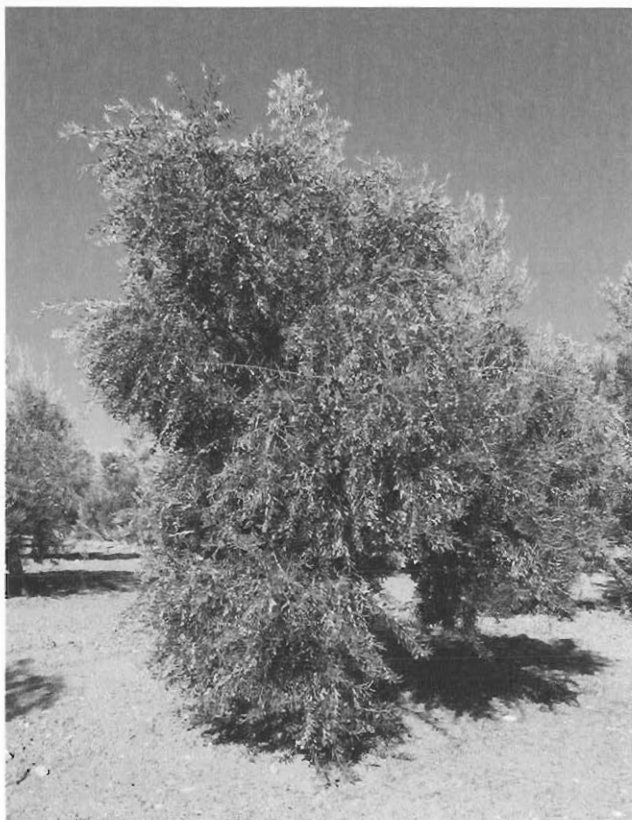


Gráfico 2b Cornicabra



## R.A.E.A. Ensayo de Variedades de Olivo en Jaén

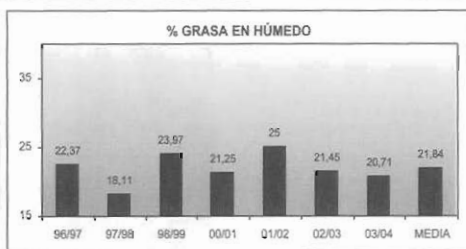
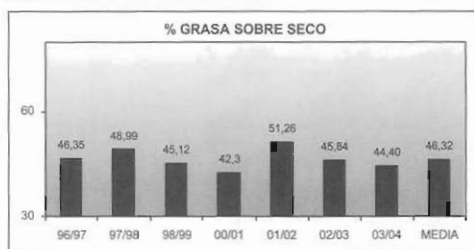
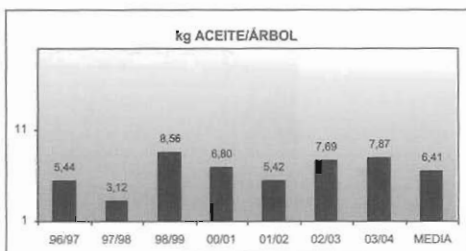
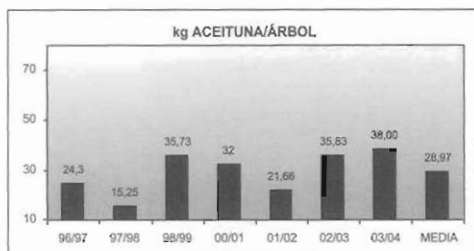
Es una variedad de volumen de copa medio, con ramones de poca consistencia leñosa y muy sensibles al vareo. Es resistente al frío, pero cuando se dañan las maderas aparece mucha tuberculosis y aumenta la posibilidad de una fuerte invasión de Euzophera.

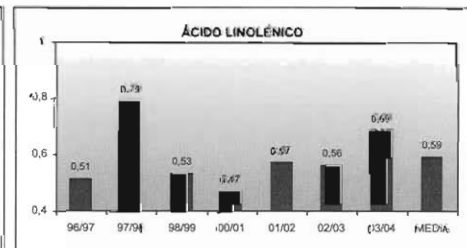
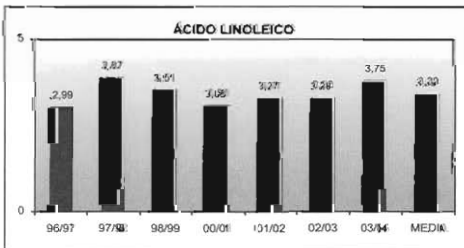
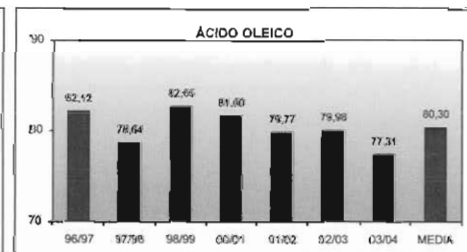
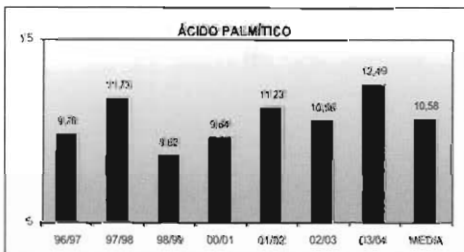
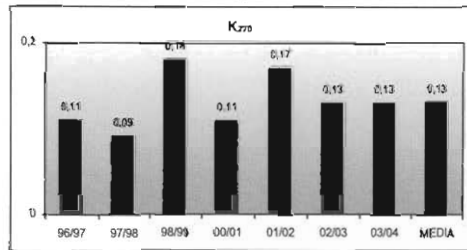
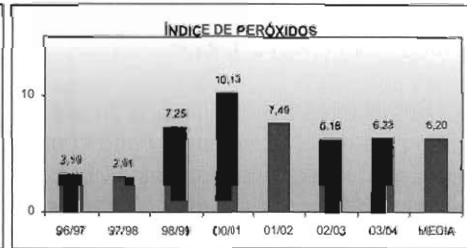
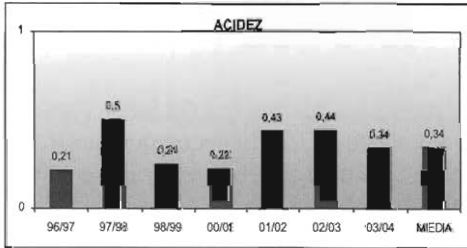
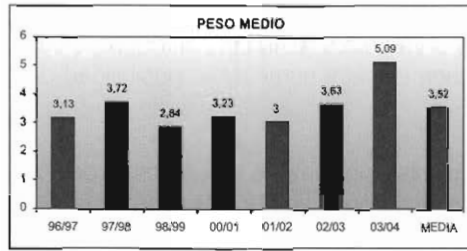
Es la variedad protagonista principal de la producción de aceite en Castilla la Mancha, donde también se la conoce con el nombre de 'Cornezuelo'.

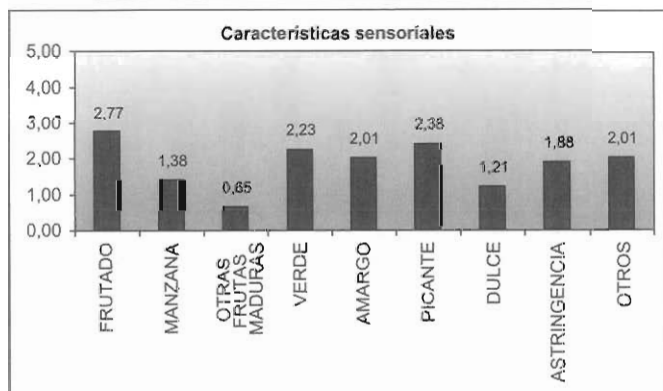
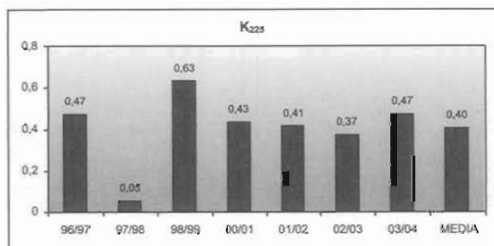
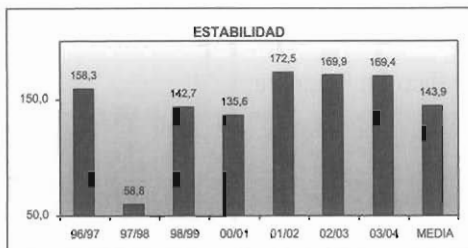
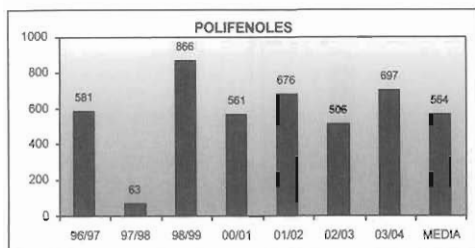
Su fruto es de maduración y recolección tardía. Su peso medio está entre los tres primeros del ensayo.

Sus aceites tienen el índice de peróxidos más bajo del ensayo. Su buen contenido en polifenoles (564 ppm) y alto contenido en oleico (80,30%) hacen que sus aceites sean muy estables; por estas circunstancias, es muy apreciada por los envasadores para formar parte de sus composiciones de aceite.

Aún teniendo una composición ácida, un contenido en polifenoles y una estabilidad similares a los que presentan los aceites de la variedad 'Picual' sus connotaciones sensoriales son más suaves, siendo los sabores característicos de esta variedad, plátano maduro, frambuesa y almendra.







### 3.-'EMPELTRE'

Gráfico 3a Empeltre

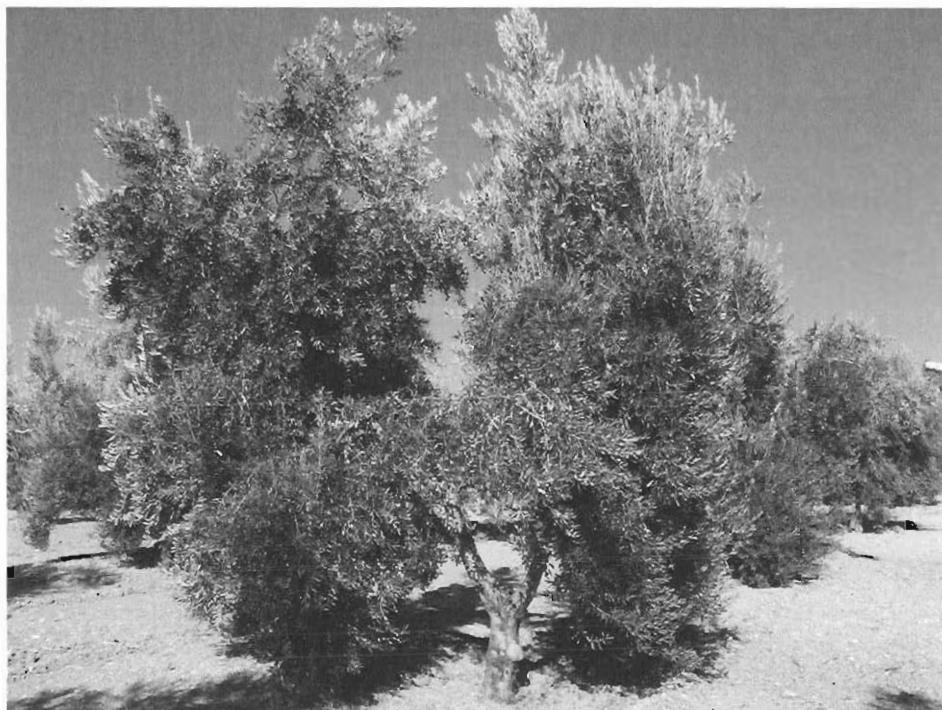


Gráfico 3b Empeltre



## R.A.E.A. Ensayo de Variedades de Olivo en Jaén

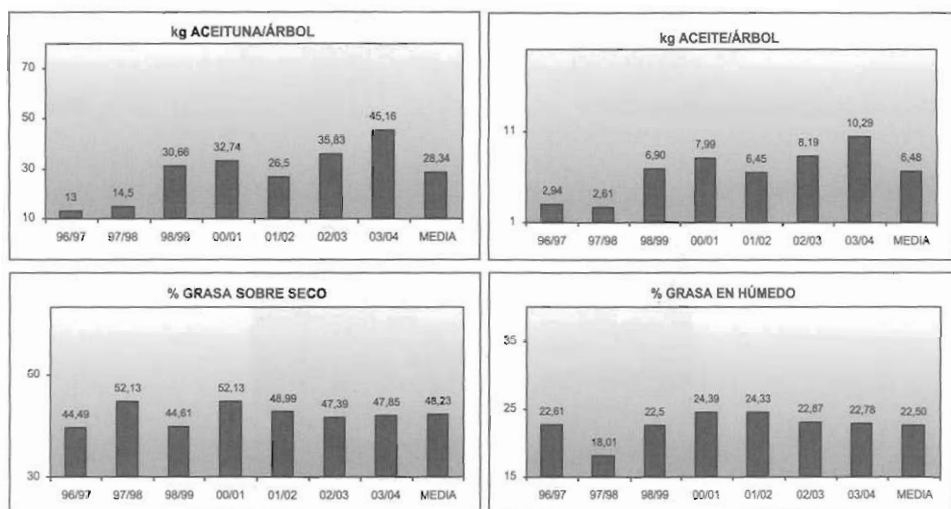
Es árbol vigoroso, con poca resistencia de pedúnculo de fruto, por lo que una vez madura, la aceituna cae con facilidad al suelo. Es la variedad más temprana de maduración y recolección. Ha demostrado su baja capacidad de enraizamiento, se plantó de palo y hubo que reponer varias veces. Tolerante al *Verticilium* no desfoliante. Su producción en Kg. de aceituna/árbol es muy baja (28,34 Kg. la penúltima del ensayo).

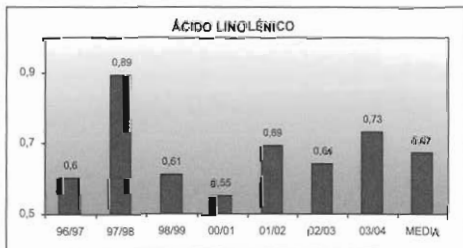
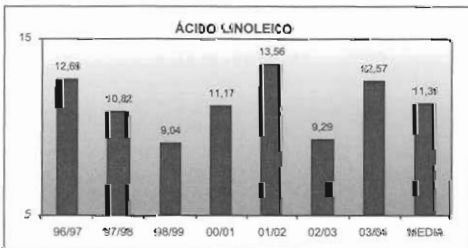
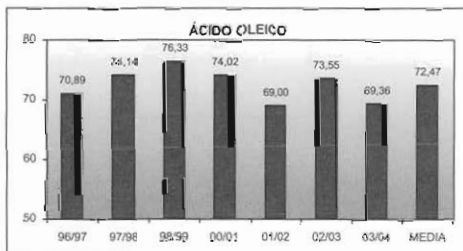
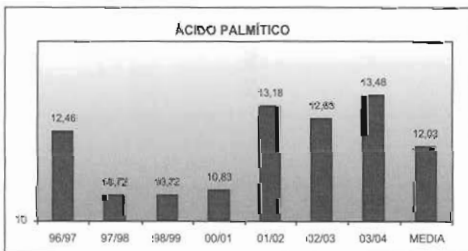
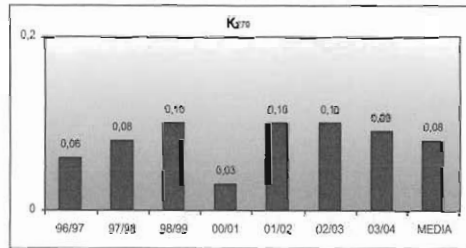
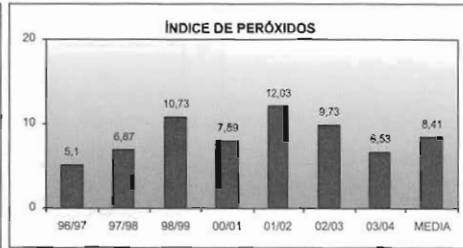
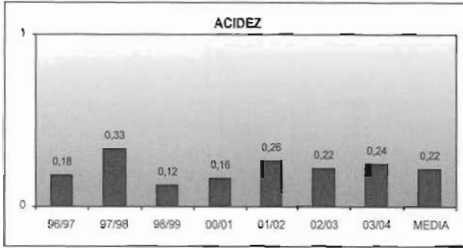
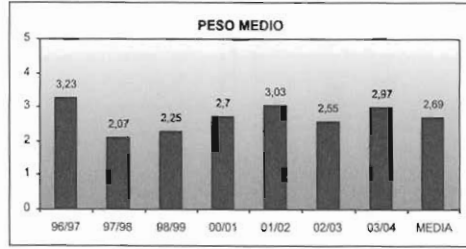
El peso medio del fruto es de los más bajos (2,69 g) y tiene un buen rendimiento graso en húmedo (22,50 %) y en seco (48,23 %).

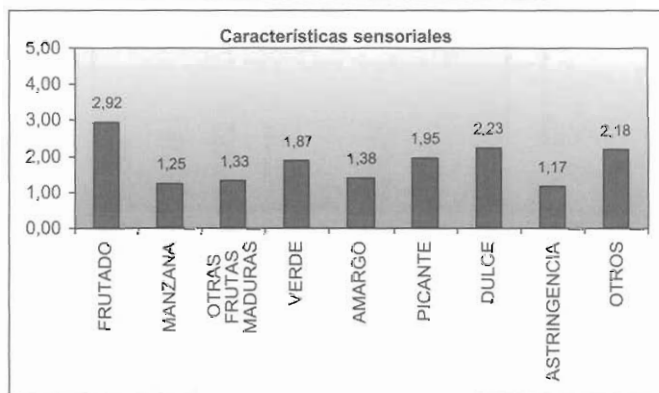
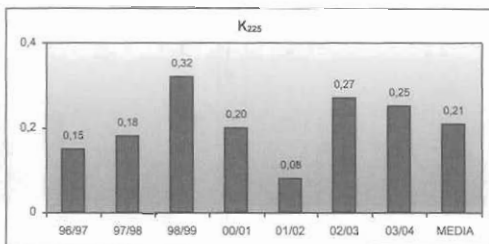
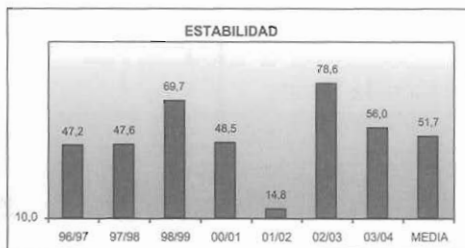
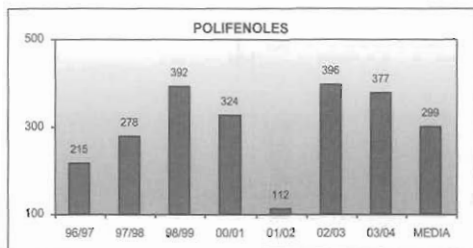
Dentro de los parámetros de calidad es la que tiene más bajo el K270.

Es una de las variedades con menos contenido en oleico (72,47%) de este ensayo, lo que unido a su bajo contenido en polifenoles (299 ppm) le confieren una baja estabilidad a los aceites (51,75 horas Rancimat a 98°C).

Su aceite es sensorialmente dulce, al ser apenas amargo. Sus sabores característicos son almendra, plátano y frambuesa. A veces el "almendrado seco" percibido puede confundirse con un rancio incipiente, sin que éste llegue a ser un defecto sensorial. Produce los famosos aceites del Bajo Aragón, tenidos en gran estima.







#### 4.-'PICUDO'

Gráfico 4a Picudo



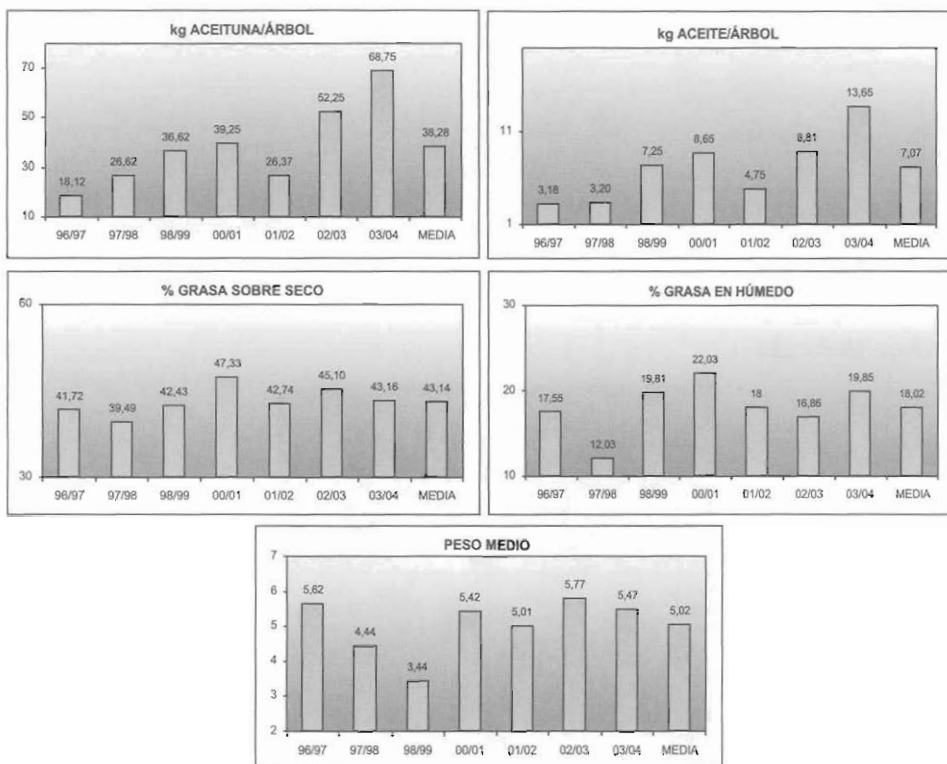
Gráfico 4b Picudo

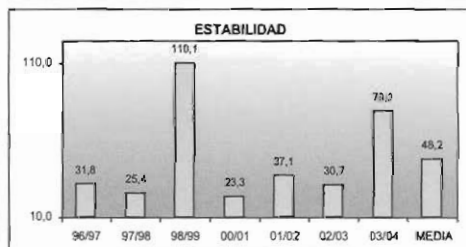
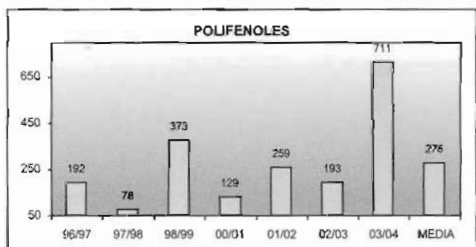
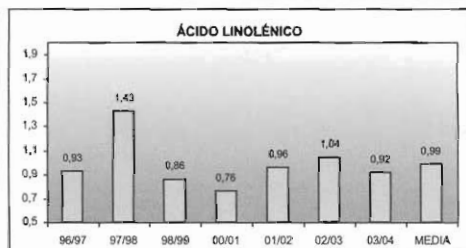
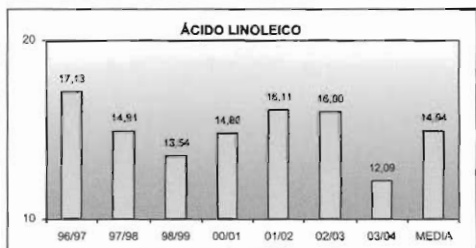
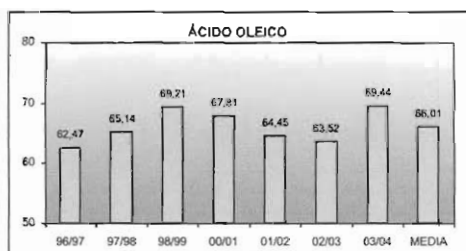
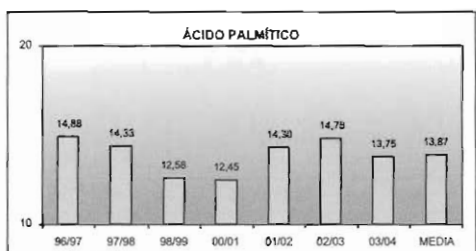
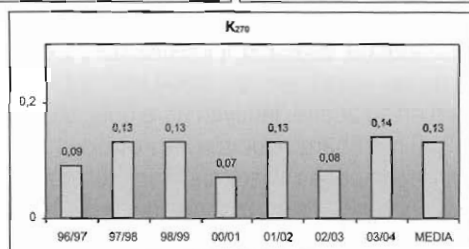
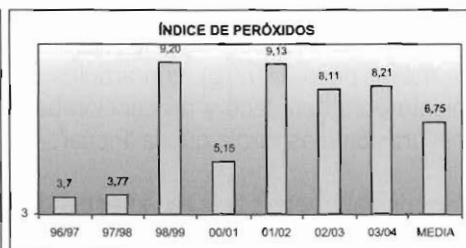
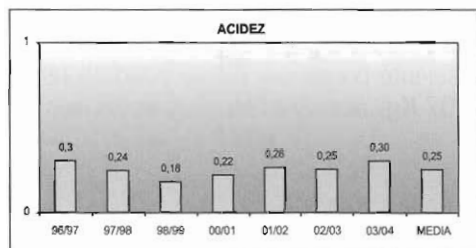


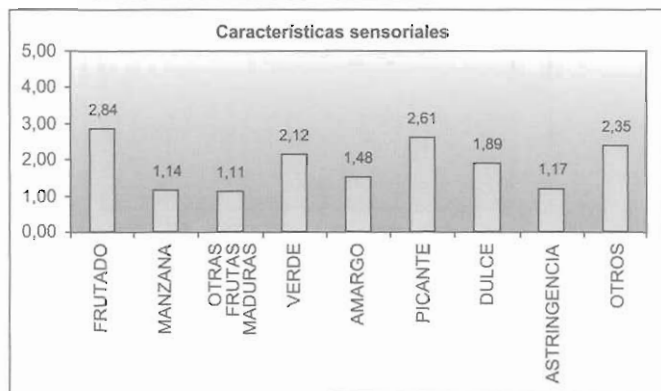
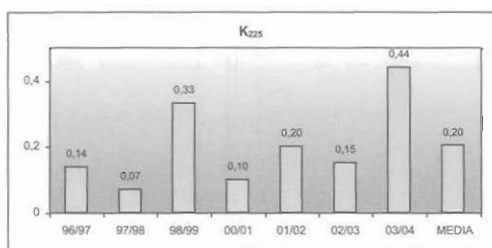
Tiene en el ensayo un comportamiento vegetativo muy bueno. Es árbol vigoroso en suelos fértiles, con elevada tolerancia a la caliza. De porte erguido. El fruto es el de mayor peso (5,02 g), con árboles de excelente presencia. Es variedad de rendimiento graso en seco y producción baja (7,07 Kg. aceite/árbol). Sus frutos son de maduración más tardía que la 'Picual'.

Los parámetros de calidad están dentro de la normalidad.

Con respecto a su composición ácida cabe destacar que es la variedad cuyo aceite tiene el mayor contenido en ácido linolénico (0,99%), así como en ácido palmítico y linoleico. Una de las más bajas en ácido oleico (66,01%). El contenido bajo en polifenoles y en oleico en su aceite, influyen para que su estabilidad sea baja (48,20 horas Rancimat a 98°C). Sin embargo son muy apreciados sus aceites, por sus excelentes características organolépticas, resultando aceites equilibrados, ya que son ligeramente verdes, picantes y algo amargos, pero dulces a la vez. Son aceites fragantes a la nariz.







## 5.- 'CHANGLOT REAL'

Gráfico 5a Changlot



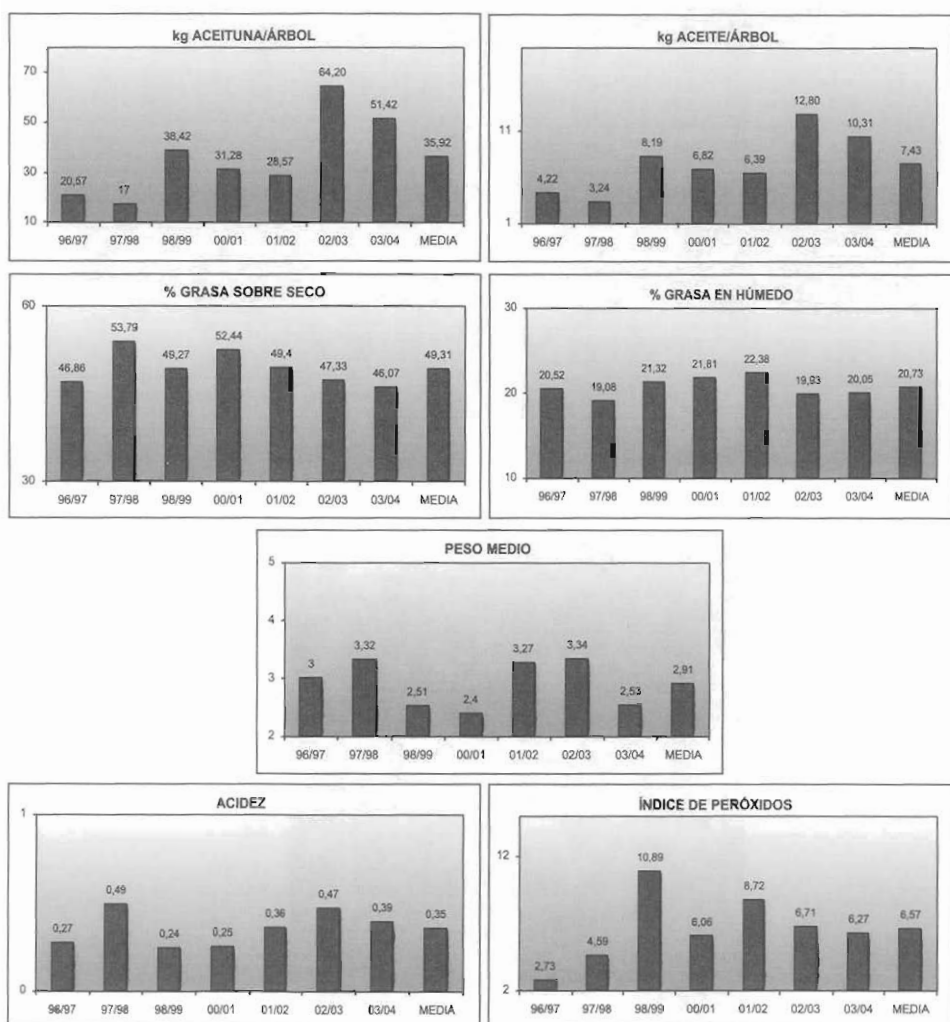
Gráfico 5b Changlot

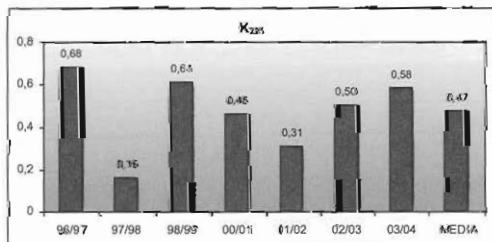
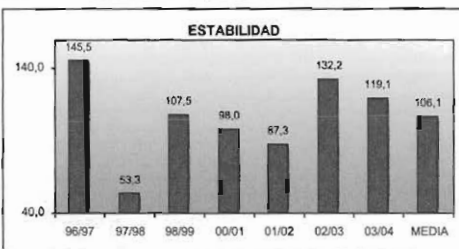
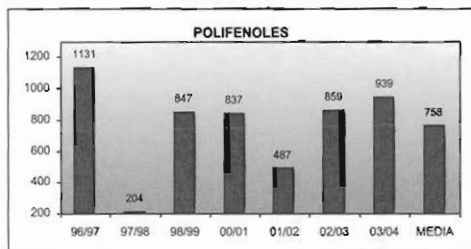
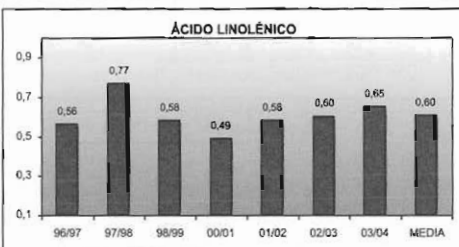
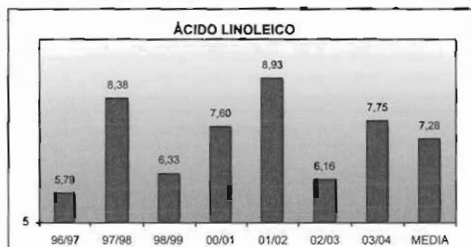
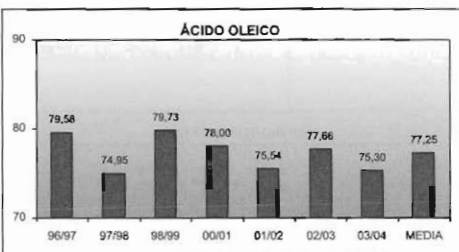
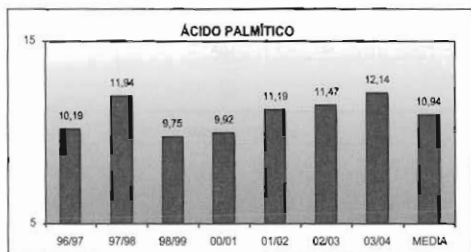
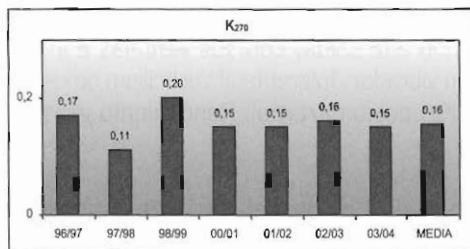


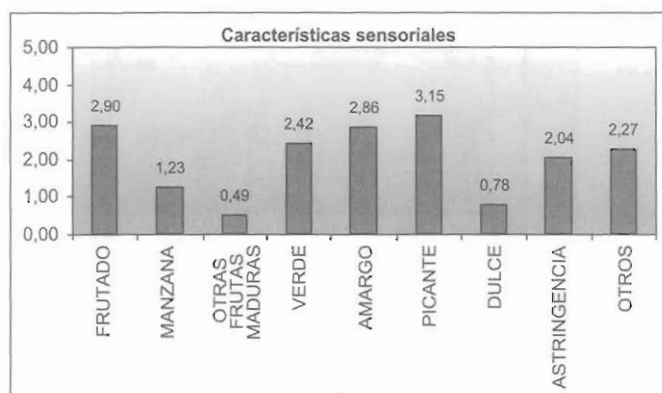
## R.A.E.A. Ensayo de Variedades de Olivo en Jaén

Árbol típico de Levante de vigor medio. Frutos de maduración mediana y de elevada fuerza de retención a la caída, con sus ventajas e inconvenientes para la recolección mecanizada con vibrador. Tolerante al *Verticilium* no desfoliante (Iniguez, a. 2001). Producción media en Kg. aceituna/árbol. Rendimiento graso en seco alto y medio en húmedo.

En la composición ácida media del aceite de esta variedad destaca su contenido en oleico (77,25%), además de ser la variedad de mayor contenido en polifenoles (758 ppm), lo que hace que su estabilidad sea de las más altas (106,1 horas Rancimat a 98°C). Su aceite sensorialmente bronco, con los atributos amargo, picante y astringente marcados, con sabores de almendra verde, madera e higuera.







## 6.- 'LECHÍN DE SEVILLA'

Gráfico 6a Lechín de Sevilla



Gráfico 6b Lechín de Sevilla



Árbol de porte medio. En su zona de cultivo es una variedad venida a menos, con arranques importantes en las Campiñas de Córdoba, Sevilla y Cádiz.

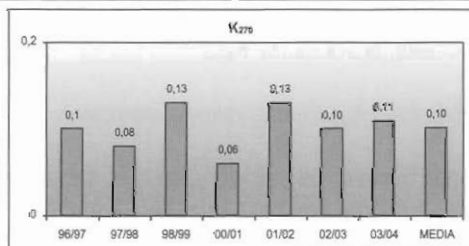
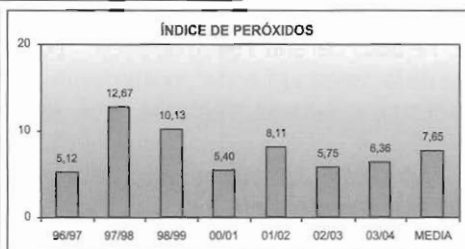
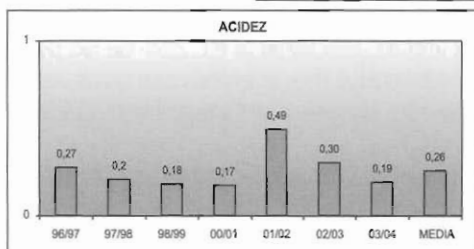
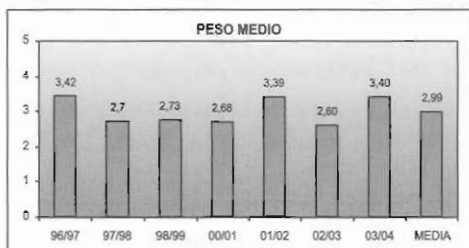
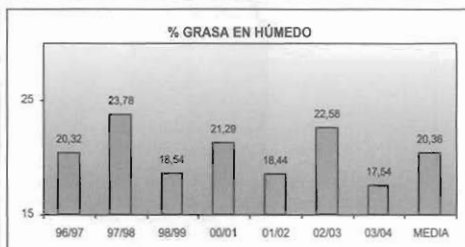
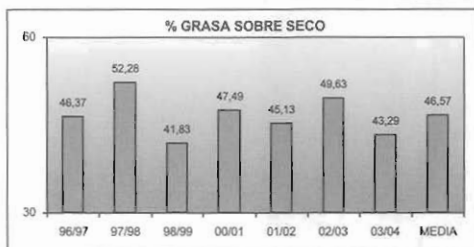
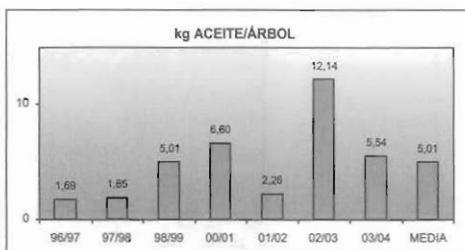
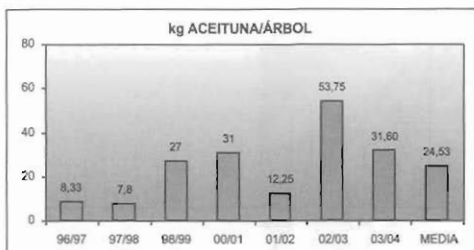
Durante los años del ensayo, no hubo heladas que afectaran a la variedad. Sin embargo, en un control realizado en la Estación de Olivicultura CIFA "VENTA DEL LLANO", con 17 variedades, con plantas de un año, formadas a un pie, resultó que las heladas del año 1983, en enero, febrero y marzo, afectaron al 81,25% de las plantas de la variedad 'Lechín', confirmando su sensibilidad al frío, mientras que otras variedades no resultaron afectadas. Este resultado está acorde con Ortega-Nieto (1955).

Es la variedad menos productiva en el ensayo (4,53 Kg.). Es temprana en maduración y recolección.

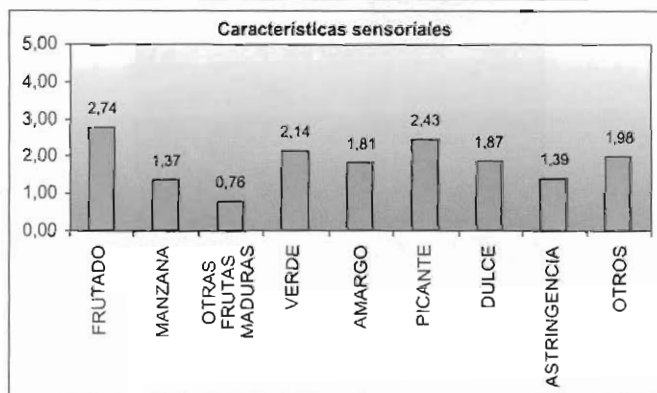
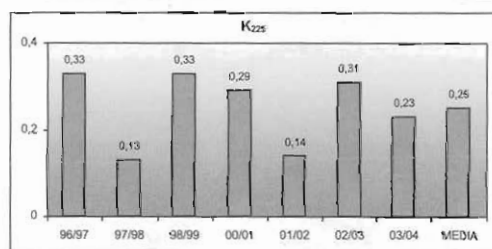
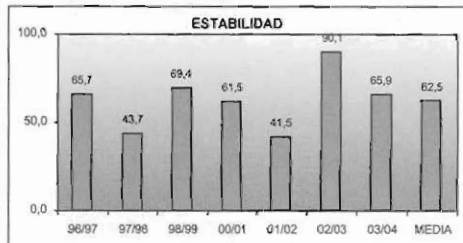
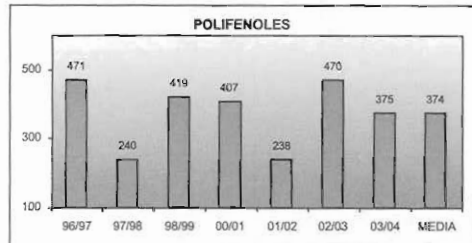
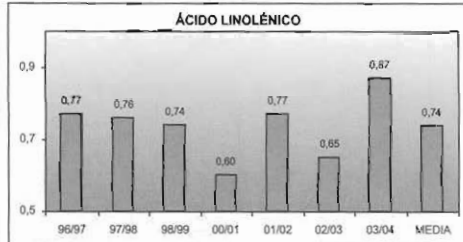
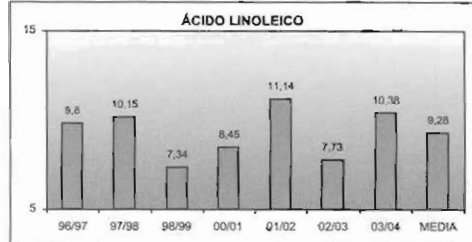
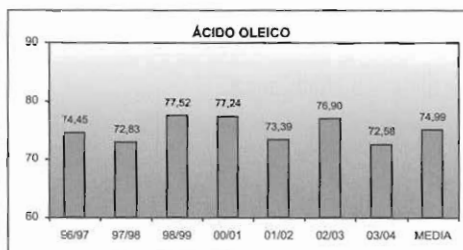
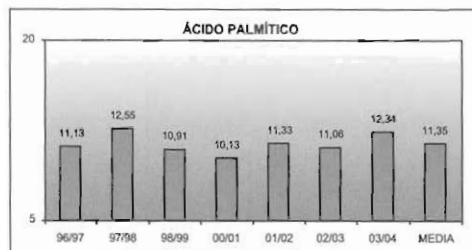
Tiene un contenido bajo en rendimiento graso en húmedo y en seco, y la más baja producción en Kg. de aceite/árbol (5.01 Kg.)

Parámetros de calidad dentro de los valores normales.

Su aceite es de contenido alto en ácido linolénico, medio en oleico (74,99%) y palmítico. Contenido medio en polifenoles, una estabilidad de 62.5 horas Rancimat a 98°C. Sensorialmente son aceites con sabores a almendra, frambuesa, plátano y algo de madera.



## R.A.E.A. Ensayo de Variedades de Olivo en Jaén



## 7.- 'HOJIBLANCA'

Gráfico 7a Hojiblanca



Gráfico 7b Hojiblanca



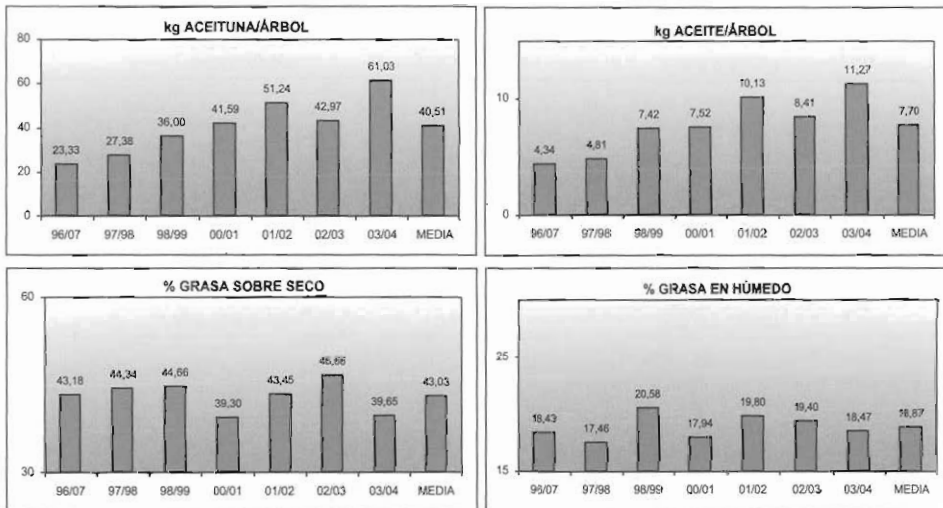
Árbol de gran vigor en suelos fértiles y es muy tolerante a la caliza. Sus frutos presentan eleva resistencia al desprendimiento. Tiene doble aptitud: aceite y aderezo, lo que la hace una variedad interesante. Es de maduración y recolección más tardía que la 'Picual'.

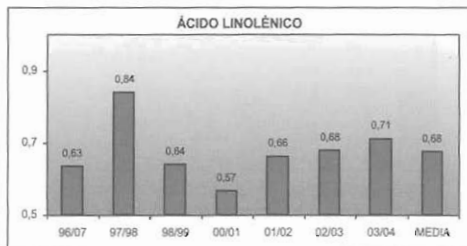
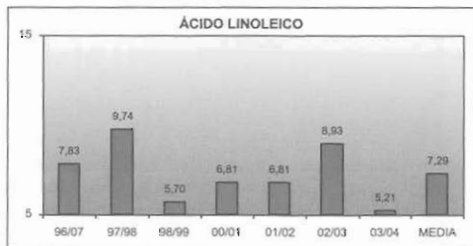
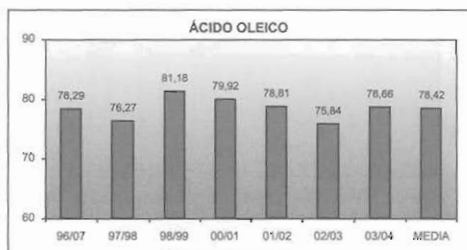
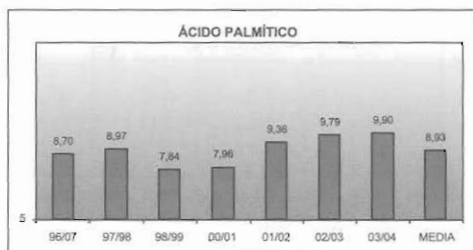
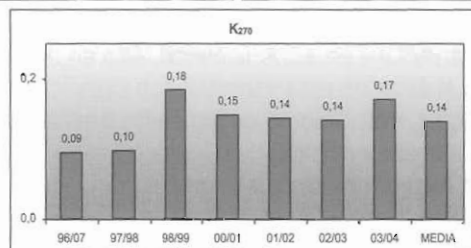
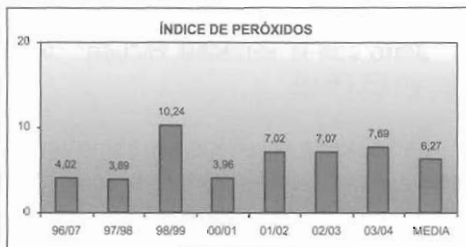
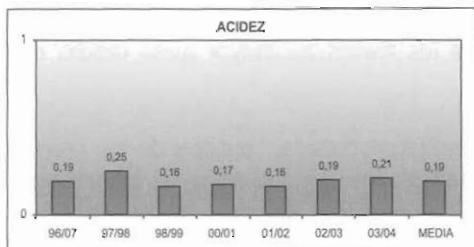
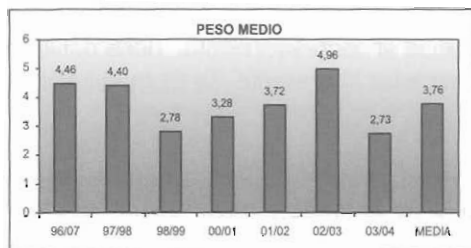
Aunque es una variedad sensible al *Gloesporium*, en el año 97/98 que se manifestó dicha enfermedad se le apreció menos daño que al 'Lechín', 'Cornicabra', 'Empeltre' y 'Blanqueta'.

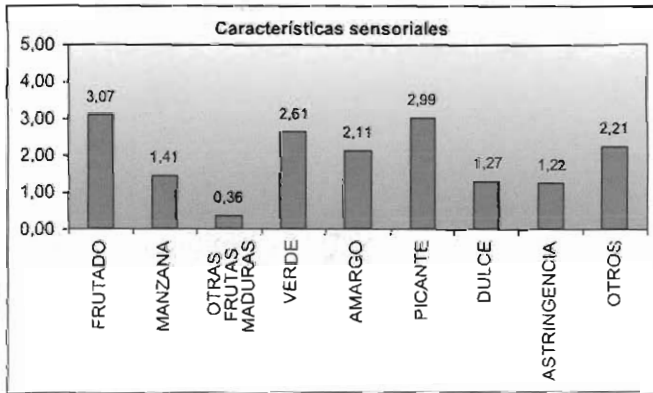
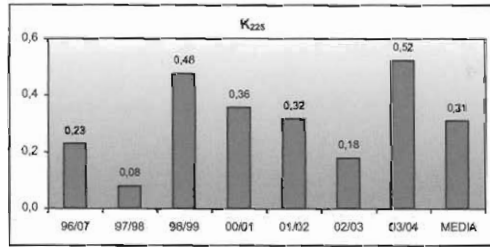
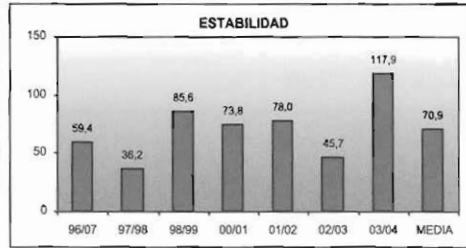
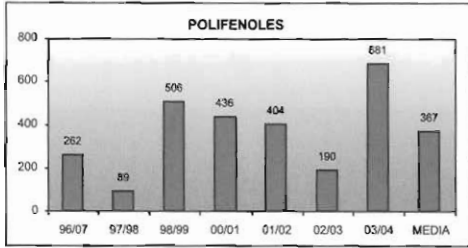
Junto con la variedad 'Picudo', muestra los frutos de mayor peso medio del ensayo (3,76 g).

Se muestra en el ensayo como una variedad productiva, aunque de su rendimiento graso bajo. Al haberse recolectado temprano, como el resto de las variedades, no manifiesta vejería.

Sus aceites tienen un contenido medio bajo en polifenoles (267 ppm), estabilidad (70,9 horas Rancimat a 98°C) y en ácido linoleico. Alto en oleico (78,42%). Y bajo en palmítico (8,93%). Los aceites de esta variedad son significativamente picantes, ligeramente verdes y amargos, con sabores de almendra fresca, plátano y manzana. Sus características organolépticas coinciden con las que tienen los aceites en su zona de origen. Interesante también para componer aceites.







## 8.- 'PICUAL'

Gráfico 8a Picual

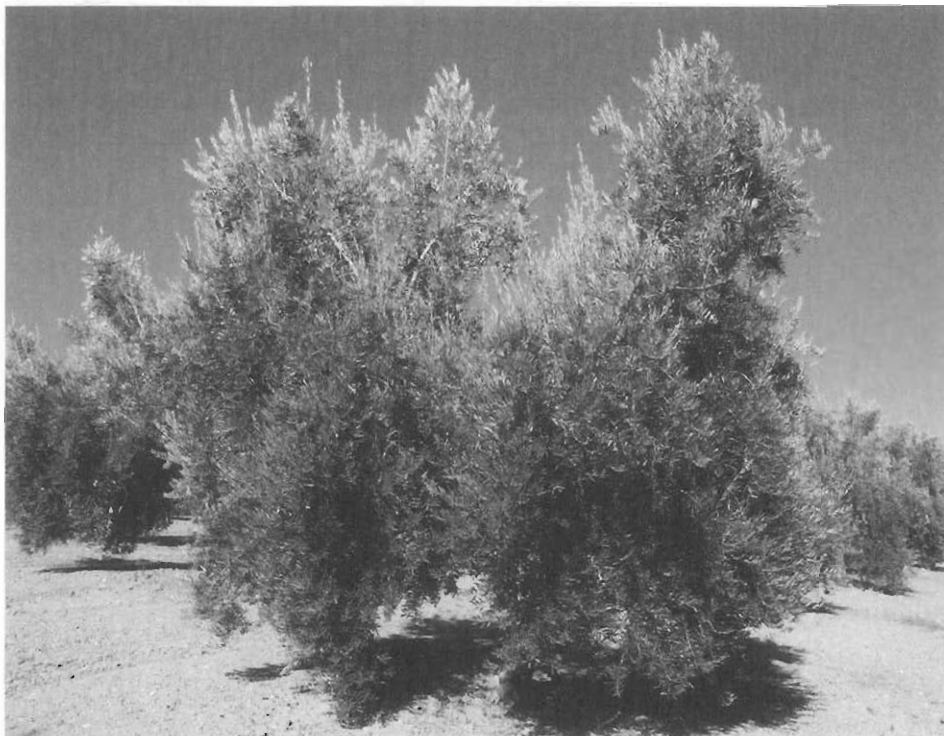


Gráfico 8b Picual



Es árbol muy vigoroso y es más exigente que otras variedades en suelo y clima, pero también es más productiva. Por su extensión es la principal variedad cultivada en España y la que más superficie ocupa a nivel mundial. No es tolerante a la caliza y en terrenos arcillosos teme la sequía.

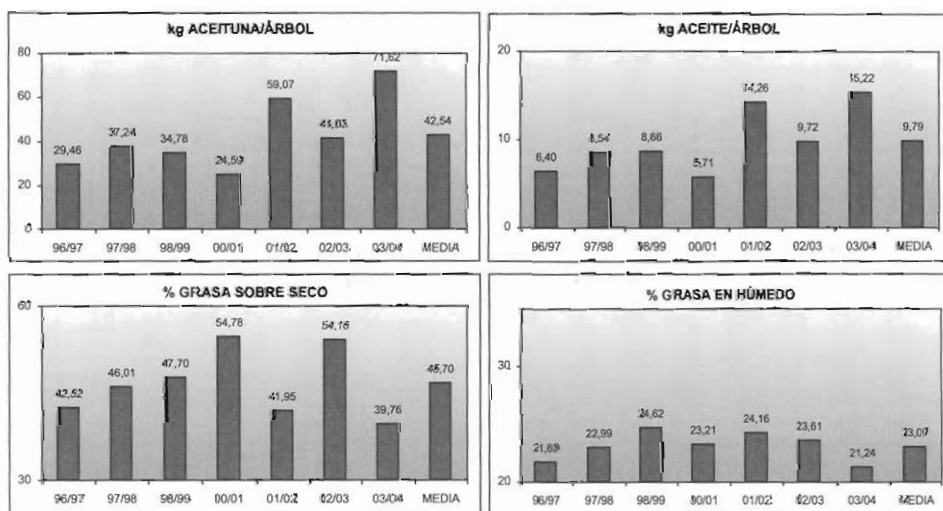
Dentro de las variedades del ensayo es de maduración y recolección media. Sus frutos presentan una baja resistencia al desprendimiento, con sus ventajas e inconvenientes para el derribo con vibrador, por lo que es normal que a mitad de campaña haya un porcentaje grande de aceituna en el suelo.

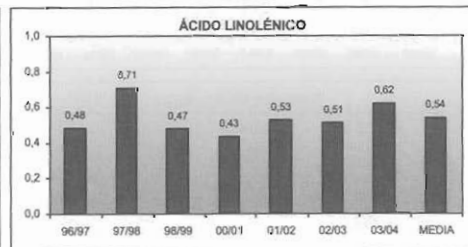
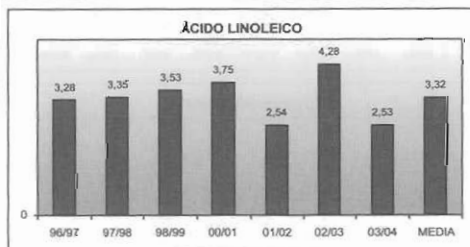
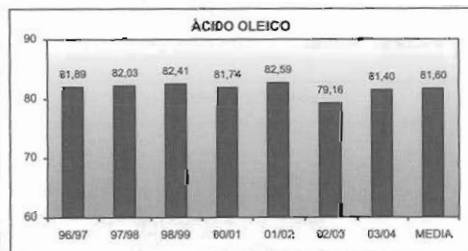
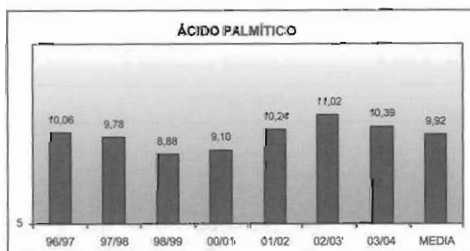
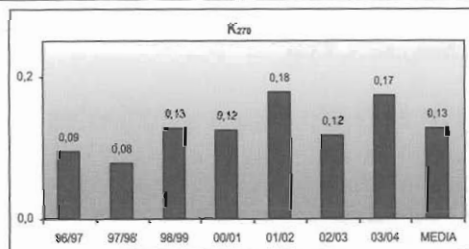
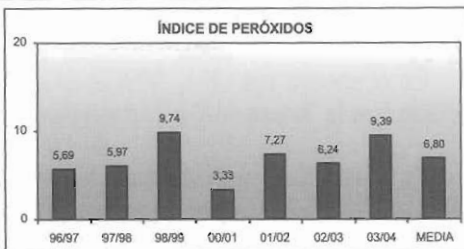
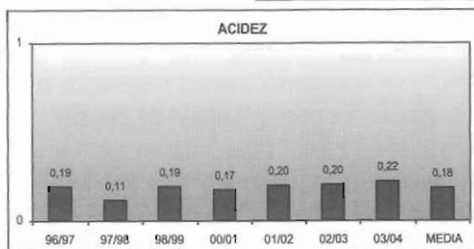
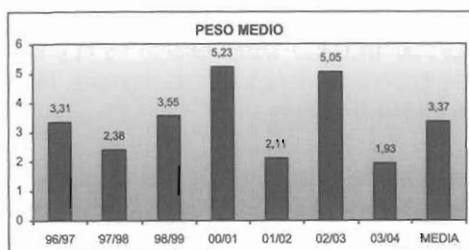
En el ensayo del CIFA. "VENTA DEL LLANO", se comportó menos resistente a la helada que la 'Arbequina' y 'Cornicabra' y más que la 'Picudo' y 'Lechin de Sevilla'.

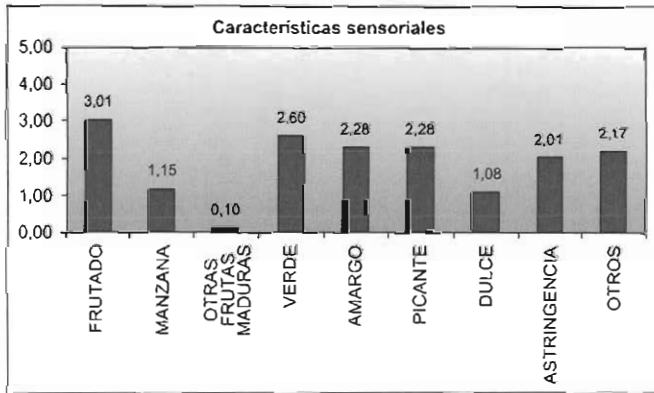
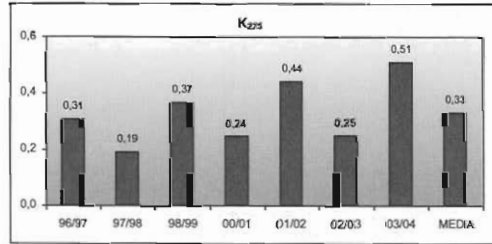
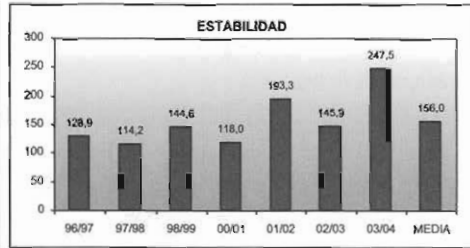
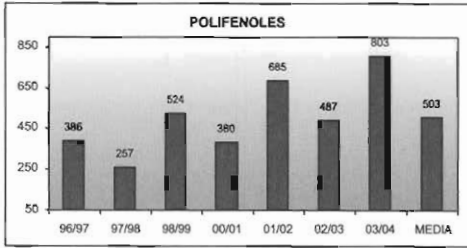
Es la variedad casi exclusiva de la Provincia de Jaén, adaptada y muy productiva. En el ensayo destaca por su mayor productividad en kilos de aceituna (42,54 Kg.) y en kilos de aceite por árbol (9,79 Kg.). Tiene un buen contenido graso en seco 46,70 %.

El peso medio del fruto es 3,73 g.

Su aceite presenta un contenido elevado en polifenoles y muy alto porcentaje en ácido oleico (81,60%), bajo en palmítico y linoleico, y muy bajo en linoléico, factores que le provocan una alta estabilidad (156,0 horas Rancimat a 98°C), muy por encima de la mayoría de las variedades. Sensorialmente, es una variedad "potente", pues debido a sus fragancias verdes fácilmente transmisibles, se utiliza con mucha frecuencia en composiciones con otras variedades. Su aceite es amargo, picante y astringente, con sabores característicos de higuera, planta de tomate, menta, almendra fresca y manzana verde.







## 9.- 'ARBEQUINA'

Gráfico 9a Arbequina

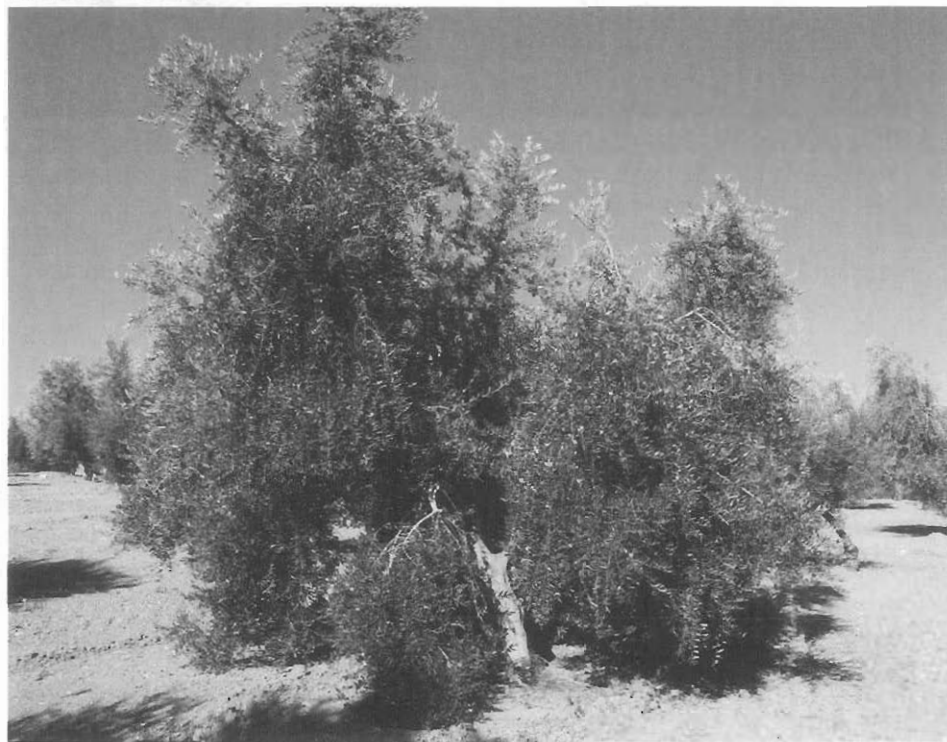


Gráfico 9b Arbequina



Árbol de vigor medio, que en los regadíos de Andalucía presenta un buen desarrollo.

El suelo de la parcela tiene un alto contenido en carbonato cálcico y visiblemente no se han detectado síntomas de clorosis férrica, por lo que suponemos que no ha afectado a la producción de la variedad.

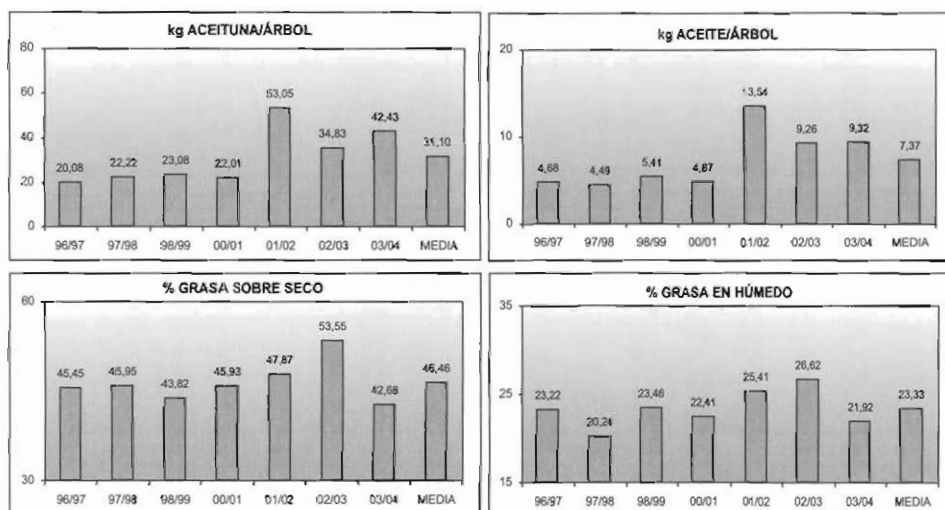
Está considerada una variedad muy interesante, en las condiciones de Andalucía, y de fácil adaptación, como lo demuestran las plantaciones que hay fuera de este ensayo, y es hoy por hoy, la única variedad que se está introduciendo con cierta importancia en la nueva olivicultura andaluza.

Variedad introducida recientemente en las plantaciones intensivas y superintensivas de Andalucía. En el ensayo se comporta como una variedad de producción media (31,10 Kg.), por debajo de la 'Picual', de rendimiento graso en seco (46,46%) similar a ésta.

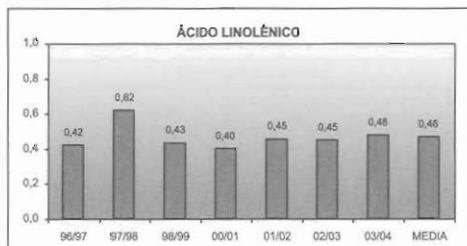
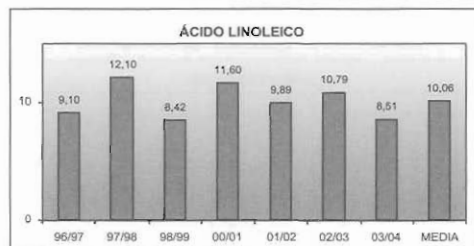
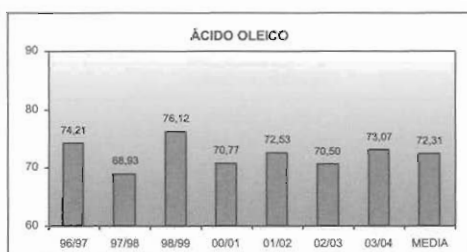
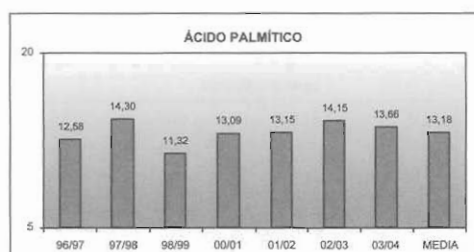
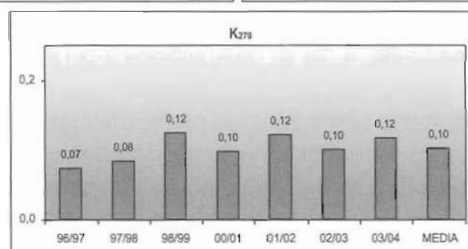
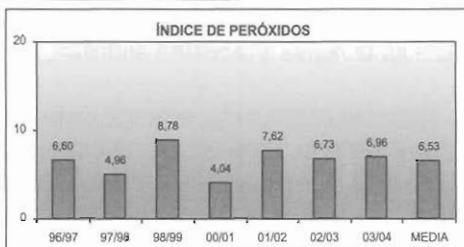
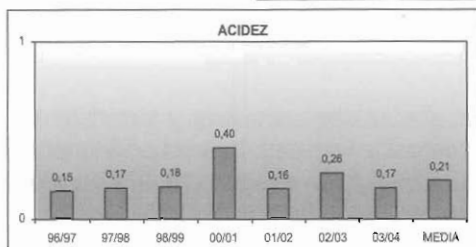
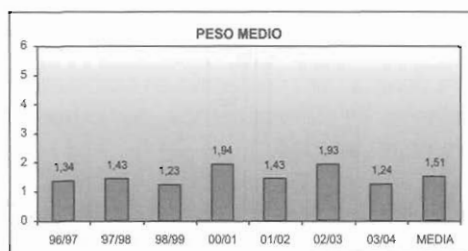
Es de recolección temprana, aunque sus frutos son de maduración media, escalonada y de peso muy pequeño, 1,51 g., que encarece la recolección.

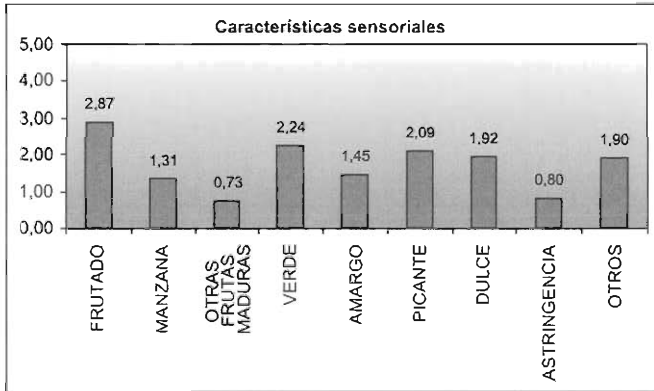
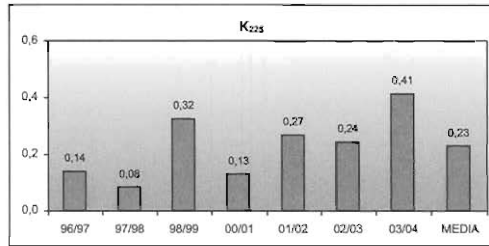
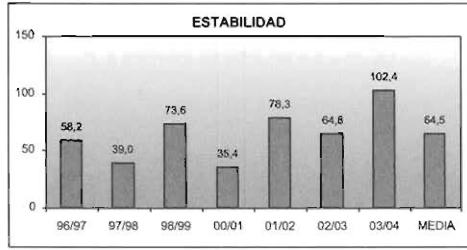
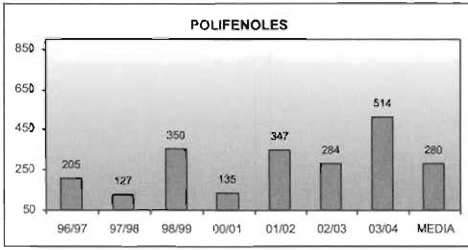
Con uno de los más bajos contenidos en polifenoles del ensayo (280 ppm) y un % de oleico de 72,31% (superior al que tiene en otras comarcas donde se cultiva) su aceite presenta una estabilidad baja de 64,5 horas Rancimat a 98°C.

En el aspecto sensorial resulta una variedad agradable, con bastante aceptación, por parte del consumidor, debido a su suavidad y equilibrio, apreciándose sabores de almendra (tanto verde como madura), frutos secos, manzana, frambuesa, plátano y hierba fresca.



## R.A.E.A. Ensayo de Variedades de Olivo en Jaén

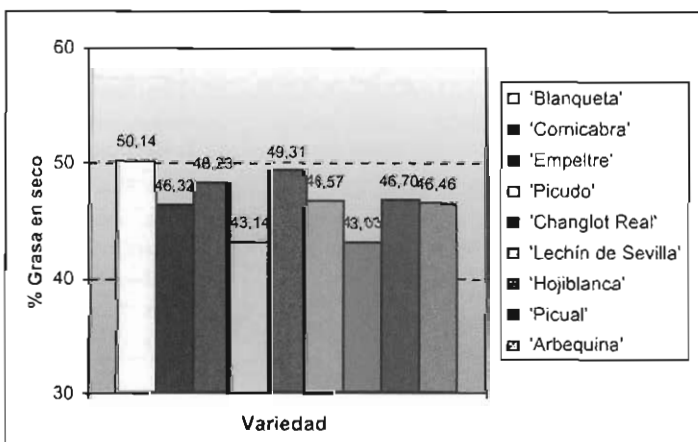
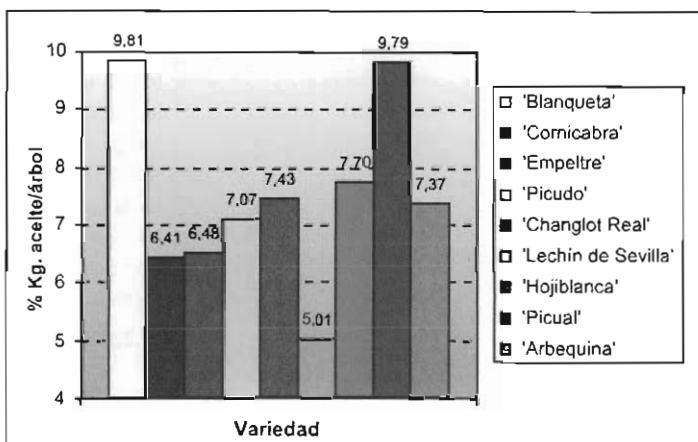
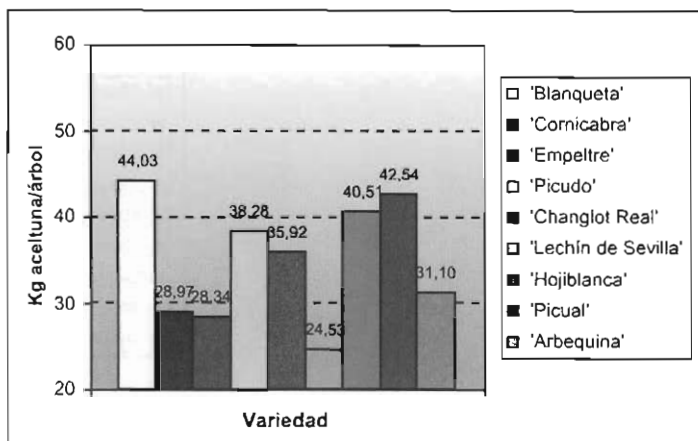


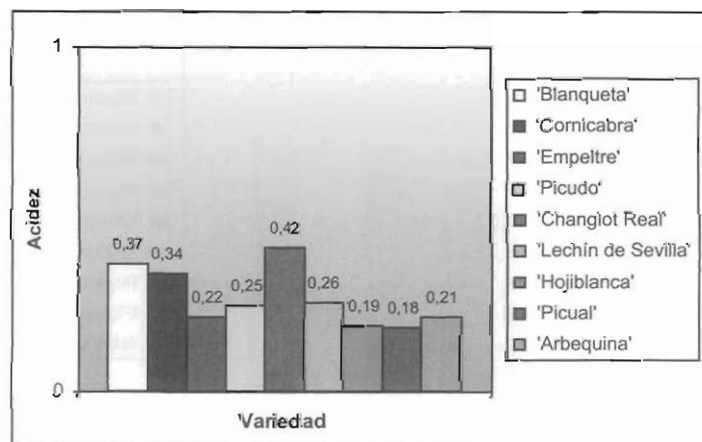
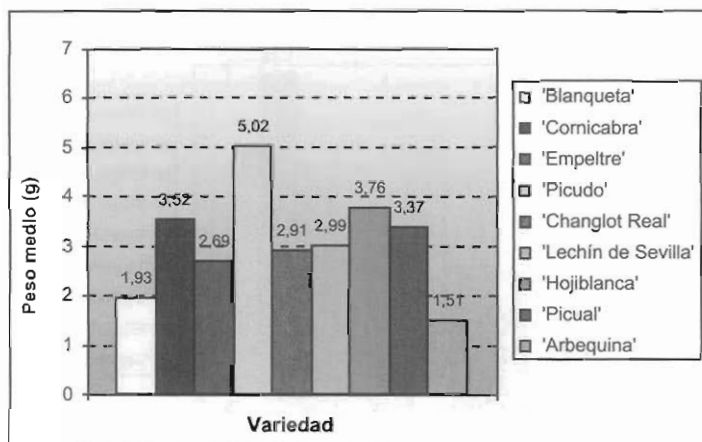
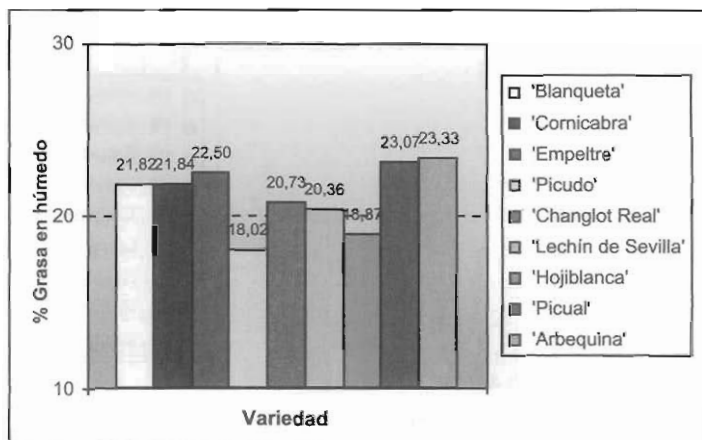


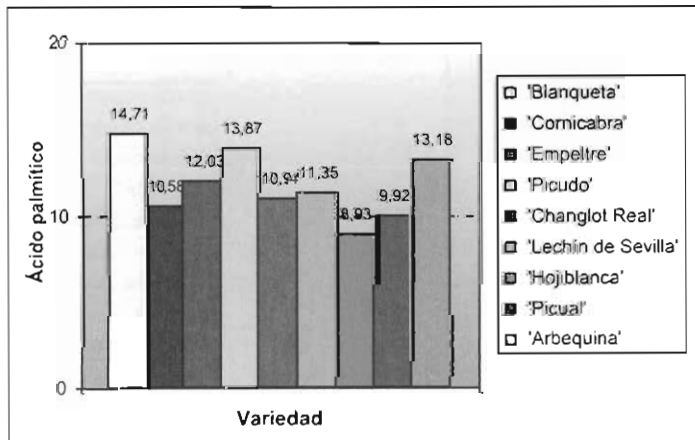
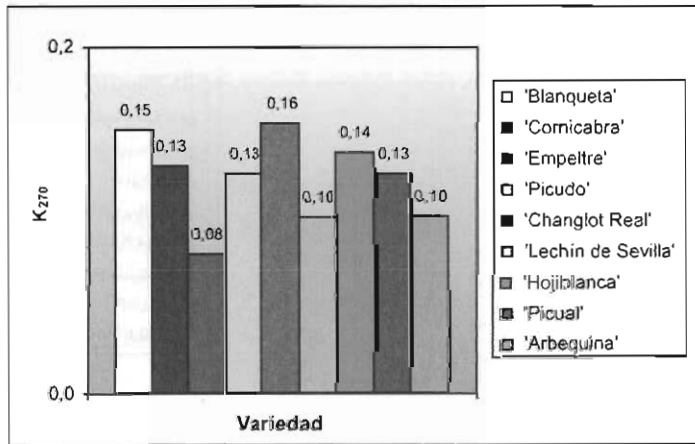
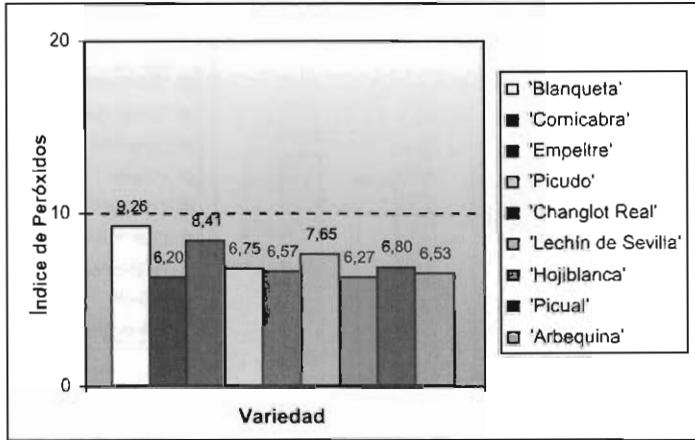


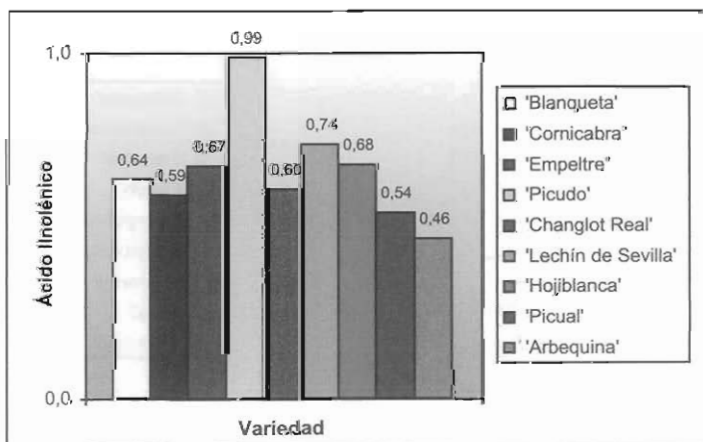
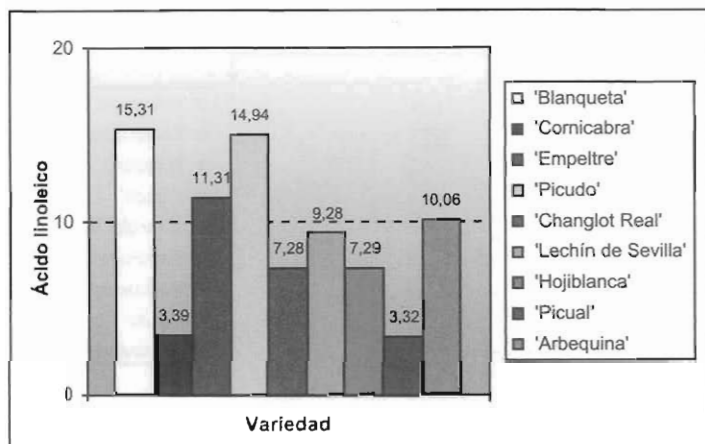
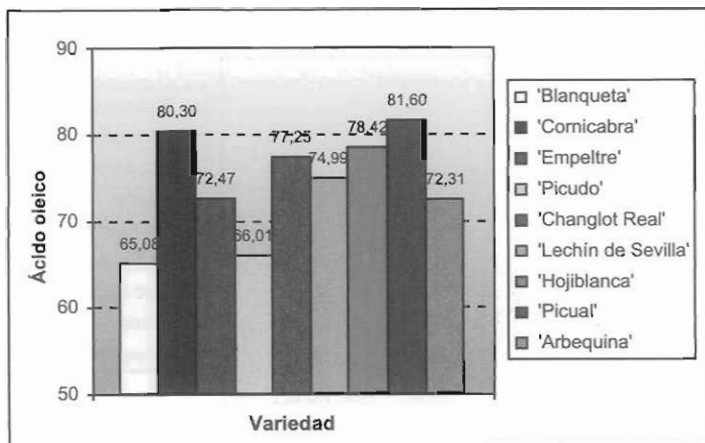
# GRÁFICOS COMPARATIVOS ENTRE VARIEDADES

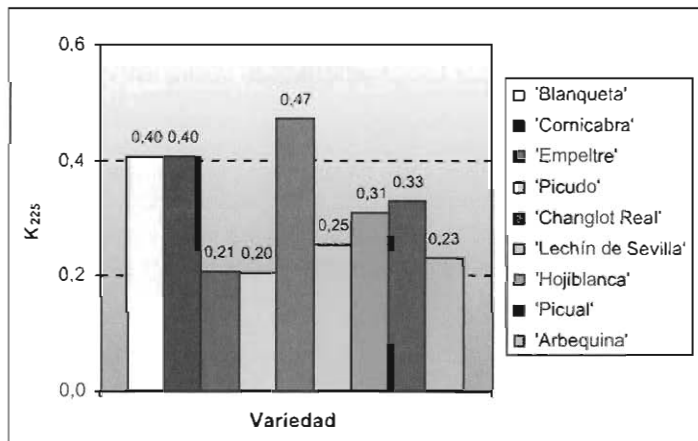
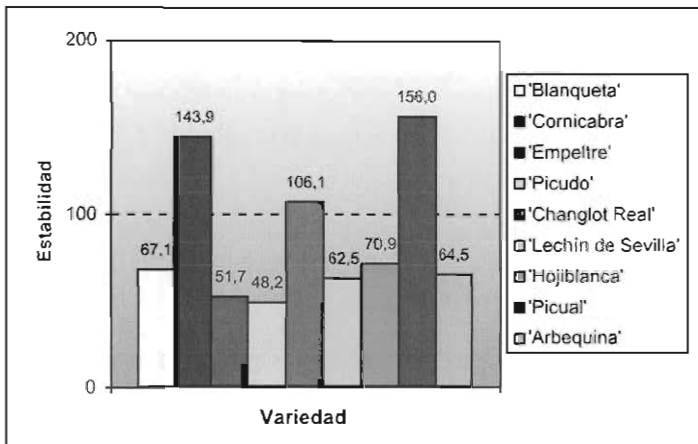
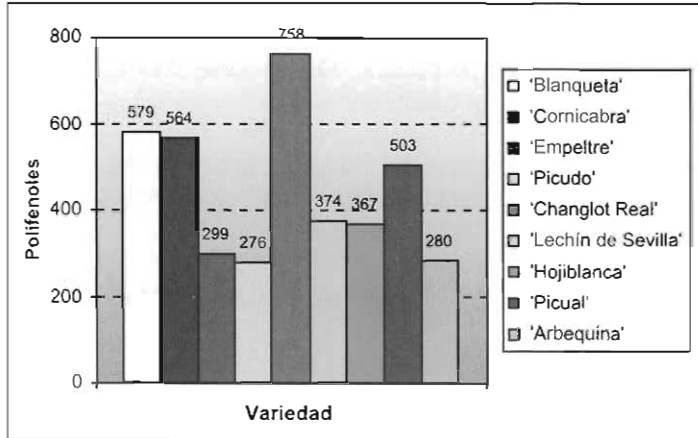












## RESUMEN DE VARIEDADES

**'Blanqueta'**. - Variedad de alta producción. Muy sensible al Verticillium. De contenido muy alto en palmítico y linoleico. Estabilidad media.

**'Cornicabra'**. - De muy baja producción. Sensible a la tuberculosis. Similar en la composición química de su aceite, a la variedad 'Picual', resultando sensorialmente más suave que ésta.

**'Empeltre'**. - Es de maduración y recolección muy temprana. De producción baja. Tolerante a Verticillium no desfoliante.

**'Picudo'**. - Es árbol vigoroso con elevada tolerancia a la caliza y de porte erguido. Sus aceites son muy apreciados sensorialmente por su sabor almendrado.

**'Changlot Real'**. - Es tolerante a Verticillium. Destacan también otros dos parámetros, su alto contenido en polifenoles y su rendimiento graso en seco. Es de producción media.

**'Lechín de Sevilla'**. - La menos productiva y la más sensible al frío. Ha decaído en su zona de origen.

**'Hojiblanca'**. - Doble aptitud: aceite y mesa. Recolección tardía. Tolerancia a la caliza. Puede ser interesante principalmente en estos suelos. Sus aceites tienen unas características organolépticas apreciadas.

**'Picual'**. - Alta producción. Época de recolección media. Alta estabilidad. Alto su contenido en ácido oleico. Muy sensible a Verticillium, por lo que en las nuevas plantaciones de regadío, con aguas de río contaminadas, puede ser problemática

**'Arbequina'**. - Recolección temprana. Precoz entrada en producción. Frutos muy pequeños. Es la que más se está introduciendo en Andalucía. Apreciada en los nuevos mercados internacionales por las características sensoriales de su aceite. No es tolerante a la caliza.

Las tres últimas variedades 'Arbequina', 'Picual' y 'Hojiblanca' pueden ser muy interesantes para cumplir los objetivos planteados al inicio del estudio: poder alargar en el tiempo la recolección, optimizando el uso de la maquinaria y la mano de obra, así como, disponer de aceites con diferentes características químicas y sensoriales para llevar a cabo composiciones.

## **CONCLUSIONES**



De los resultados obtenidos, se pueden deducir conclusiones importantes del comportamiento de estas variedades, en la zona Norte de Sierra Mágina, donde se ha realizado el ensayo, con el objetivo de conocer qué variedades pueden ser más interesantes para introducirlas en las nuevas plantaciones de esa zona.

En una explotación, la combinación de variedades puede permitir racionalizar más el empleo de la mano de obra, la maquinaria y facilitar la combinación de los aceites. Las conclusiones más importantes son:

1. En cuanto a problemas agronómicos y fitosanitarios planteados en el campo, podemos señalar en primer lugar, la baja tolerancia al *Verticilium* de la variedad 'Blanqueta' y resalta la dificultad de enraizamiento de la variedad 'Empeltre' procedente de palo. De las variedades del ensayo en la bibliografía conocida, son tolerantes al *Verticilium* no desfoliante la 'Empeltre' y la 'Changlot Real'.
2. Como indicamos en la descripción del suelo, la parcela lo tiene muy calizo pero no se han apreciado carencias productivas, posiblemente por ser de regadío.
3. Las variedades que han demostrado mayor capacidad de producción en Kg. de aceite por árbol son 'Blanqueta' y 'Picual'. Hay un grupo intermedio formado por las variedades 'Hojiblanca', 'Changlot Real', 'Arbequina', 'Picudo', 'Empeltre' y 'Cornicabra' y una de muy baja producción que es la 'Lechín de Sevilla'.
4. Las variedades con mayor peso medio de fruto son 'Picudo', 'Hojiblanca', 'Cornicabra' y 'Picual', las de peso intermedio son 'Lechín de Sevilla', 'Changlot Real' y 'Empeltre' y las de menor peso 'Blanqueta' y 'Arbequina'.
5. En todas las variedades, como es normal en aceituna del árbol, su analítica de índices físico-químicos: grado de acidez, índice de peróxidos y K270, han resultado normales como índices propios de aceitunas sanas, enteras, limpias y maduras, sin ningún resultado digno de destacar.
6. En cuanto a los ácidos grasos de sus aceites, resaltan con mayor contenido en ácido oleico la variedad 'Picual', 'Cornicabra', 'Hojiblanca' y 'Changlot Real'. Destaca el gran contenido en ácido linolénico de la variedad 'Picudo', el de ácido linoleico de las variedades 'Blanqueta' y 'Picudo' y el de ácido palmítico de 'Blanqueta', 'Picudo' y 'Arbequina'.
7. El contenido más destacado en polifenoles lo presenta la variedad 'Changlot Real'. Existe un grupo intermedio que son las variedades 'Blanqueta', 'Cornicabra' y 'Picual' y la de más bajo contenido son 'Lechín de Sevilla', 'Hojiblanca', 'Empeltre' y 'Picudo'.

8. Como consecuencia de los parámetros anteriores (composición en ácidos grasos y polifenoles) la estabilidad de los aceites de las variedades queda de la siguiente forma: los que tienen mayor estabilidad son los aceites de la variedad 'Picual', 'Cornicabra' y 'Changlot Real', los de estabilidad media 'Hojiblanca', 'Blanqueta' y los de menos son 'Picudo', 'Empeltre', 'Arbequina' y 'Lechín de Sevilla'.
9. Todos los aceites de todas las variedades son sensorialmente Vírgenes Extra porque sus puntuaciones organolépticas fueron superiores al 6,5 (Reglamento CEE nº 2568/91). Además quedan reflejados sus perfiles en cada una de las variedades.
10. Las distintas características sensoriales de los diferentes aceites, de las variedades estudiadas en el ensayo, posibilitan componer aceites de muy diversas características, lo que facilita ofrecer al mercado una gran diversidad de tipos de aceites con sus connotaciones específicas para variados usos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento especial a D. Manuel Hermoso que programó este ensayo y que con su inteligente criterio nos ha ayudado a componerlo y redactarlo.



## **BIBLIOGRAFÍA**



Han colaborado en los trabajos de campo realizados en este ensayo, de una forma permanente los compañeros Manuel Moreno, Juan Cruz y Salvador Paulano y en el laboratorio Gloria Ramiro, Rita Pérez y M<sup>a</sup> Carmen Sánchez y esporádicamente Antonio Pérez, Gines Acosta y José Gárate.

Las fotografías han sido realizadas por Miguel López Vilches.

## **BIBLIOGRAFÍA :**

Barranco, D., Cimato, A., Fiorino P., Rallo, L., Touzani, A., Castañeda, C., Serafin, F., Trujillo, I. Catálogo Mundial de Variedades del Olivo. Consejo Oleícola Internacional., 2000

Barranco, D., Rallo, L. Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía. 1984.  
Ferreira, J. Explotaciones oliveras colaboradoras. Vol 5. Ministerio de Agricultura, Madrid. 1979.

Gutiérrez, F. Determinación de la estabilidad oxidativa de los aceites de oliva vírgenes: comparación entre el método del oxígeno activo (AOM) y el método Rancimat. Grasas y aceites, nº 40. 1989.

Gutiérrez, F., Perdiguero, S. Estudio de la efectividad de las columnas de extracción octadecilo C18 en la evaluación del amargor K225 del aceite de oliva virgen. Error y esquema analítico del método de valoración. Grasas y aceites, nº 43. 1992

Humanes, J., Civantos, M. Producción de aceite de oliva de calidad. Influencia del cultivo. 2001

Iñiguez, A., Paz, S., Illa, F.J. Las variedades de olivo cultivadas en la comunidad valenciana. 2001

Martínez, J.M., Muñoz, E., Alba, J., Lanzón, A. Informe sobre la utilización del analizador de rendimientos Abencor. Grasas y aceites, nº 26. 1975.

Morales J. El olivo y el frío. Rev. COAG nº 35. 2001.

Ortega Nieto, J. M. Las variedades de olivo cultivadas en España. 1963.

Uceda, M., Aguilera, M. P., Beltrán, G., Jiménez, A. Aceites de Oliva Vírgenes Extra: Calidad y Diversidad. 2000

Uceda, M., Frías, L. Épocas de recolección. Evolución del contenido graso y de la composición y de la composición y la calidad del aceite. Proceeding II Seminario oleícola Internacional. Córdoba. 1975.

Vázquez-Roncero, A., Janer del Valle, C., Janer del Valle, M.L. Determinación de polifenoles totales del aceite de oliva. Grasas y aceites, nº 24.1973.

Comisión de la Unión Europea. Reglamento CEE 2568/91 sobre las características del aceite de oliva y de orujo y sus métodos analíticos. Diario oficial de la Comisión europea. 1991.

AGRICULTURA	
GANADERÍA	
PESCA Y ACUICULTURA	
POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA	
FORMACIÓN AGRARIA	
CONGRESOS Y JORNADAS	
R.A.E.A	