

13 años de experiencia

Densidades de plantación en olivar de secano en Andalucía

Por: Miguel Pastor*; José Humanes*; Antonio Castro** y Pedro Jiménez***



Olivar de la provincia de Jaén con marco 8x4 m de la variedad Picual, formado con un solo tronco.

• Hacia una olivicultura mecanizada

• 200-300 olivos/ha y árboles de un solo tronco

RESUMEN

Se presentan los resultados de las 13 primeras cosechas de tres ensayos de marcos de plantación en olivar de secano realizados en las provincias de Córdoba y Jaén. Las densidades estudiadas abarcan el rango 100-400 olivos/ha. A corto y medio plazo no parece interesante, en nuestras condiciones climáticas, plantar más de 300 árboles por hectárea, ya que para 400 no se ob-

serva en los últimos años aumentos significativos de cosecha, aunque tampoco existió un descenso brusco de la producción media. Para la densidad de 400 olivos/ha parece que el marco rectangular es más eficaz que el marco cuadrado, mientras que para la densidad 312 olivos/ha, hasta el momento es relativamente indiferente emplear un marco cuadrado o uno rectangular. La plantación de 312 olivos/ha de un solo tronco, proporciona mayor producción que 100 ó 156 olivos/ha de 3 ó 2 troncos respectivamente.

los factores que intervienen en la fructificación. Tienen gran importancia las disponibilidades de agua y nutrientes en el suelo, así como el óptimo aprovechamiento de la radiación solar (Moretini, 1972; Tombesi, 1988).

Una vez que el agua y los nutrientes dejan de ser factores limitantes, el correcto aprovechamiento de la luz es el factor que en mayor cuantía puede limitar las producciones del olivar. Es necesario disponer de la máxima superficie foliar correctamente iluminada, de modo que nos permita interceptar la mayor cantidad posible de radiación, lo que puede conseguirse a través de una adecuada densidad de plantación, de una correcta localización de las plantas sobre el terreno, y de una poda adecuada de formación y fructificación.

(*) Departamento de Olivicultura. Servicio de Investigación Agraria. Córdoba.

(**) Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca. Jaén.

(***) Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca. Córdoba.

INTRODUCCIÓN

El aumento de la producción del olivo se consigue mejorando la utilización de



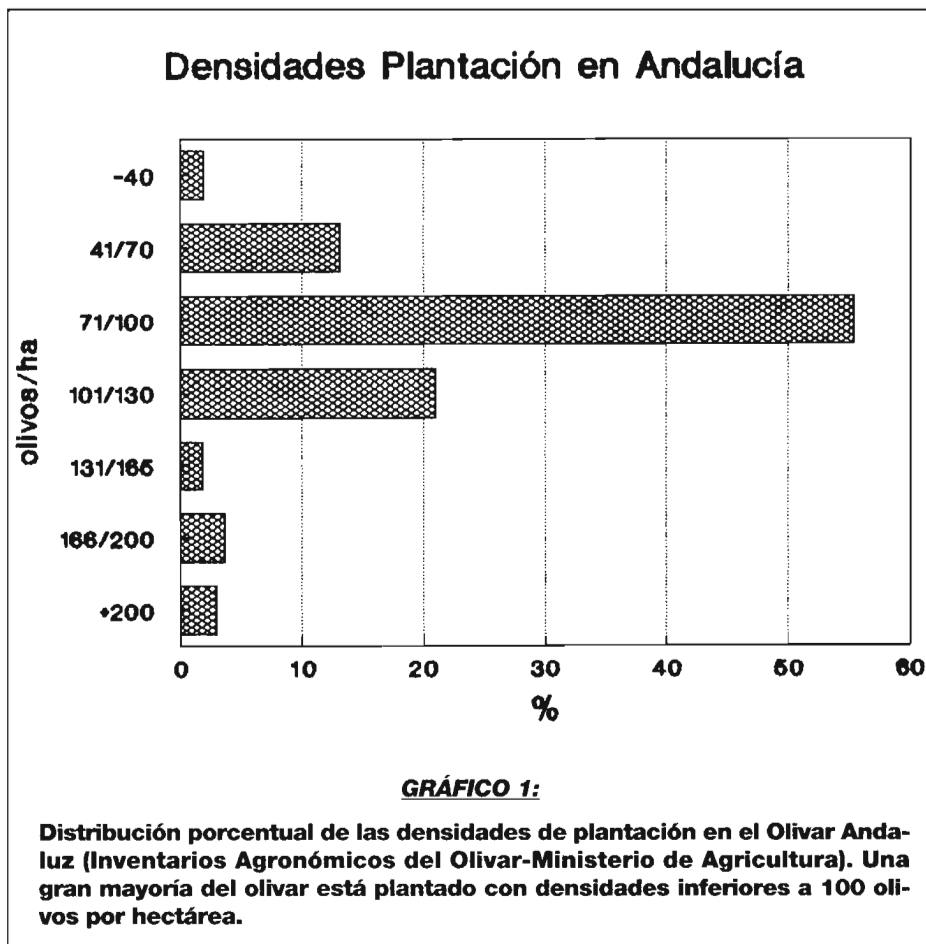
Los olivos plantados al marco 10x10 m, en el ensayo fueron formados con tres troncos, como probablemente haría el oliverero.

En el Gráfico 1 presentamos la distribución porcentual de las densidades de plantación del olivar andaluz, según datos de los Inventarios Agronómicos del Olivar (**Ministerio de Agricultura**), actualizados con los datos de los Planes de Reestructuración y Reconversión (**De la Puerta et al., 1988**), así como por las estimaciones de las Delegaciones Provinciales de la Consejería y Pesca de la Junta de Andalucía. En dicha figura podemos ver cómo más del 70 por 100 de nuestro olivar tiene una densidad de plantación inferior a 100 olivos/ha, y solamente un 7 por 100 tiene una densidad superior a 165 olivos/ha, en su gran mayoría plantaciones intensivas realizadas en los últimos veinte años.

Morettini (1967) y **Scaramuzzi (1967)** plantearon la necesidad de emplear en la nueva olivicultura mayores densidades que las empleadas en la olivicultura tradicional. Sin embargo, interesa saber hasta qué límites es posible económicamente esta intensificación. **Psyllakis et al. (1981)** en Grecia, comparando densidades comprendidas entre 280 y 620 olivos/ha, no observaron diferencias significativas de producción después de las ocho primeras cosechas. En Francia, **Villemur (citado por Tombesi, 1988)** comparó las densidades de 277 y 555 olivos/ha, observando que después de diez años de plantación las diferencias de pro-

ducción no justifican el empleo de la densidad mayor.

En España comienza a realizarse *plantaciones intensivas* gracias a la iniciativa de algunos agricultores no olivereros en los primeros años de la década de los sesenta, prefiriéndose en aquella época el marco de plantación 8x4 m, que fué el empleado en la plantación pionera, junto con un sistema de conducción sin poda. Ante los problemas planteados en estas primeras plantaciones, problemas que los agricultores no supieron resolver, cambió sustancialmente el enfoque de las plantaciones intensivas, siendo en lo sucesivo el marco 7x7 m el más utilizado, ello unido, en los agricultores avanzados, a la formación de los olivos con un solo tronco. Sin embargo, debido a la deficiente transferencia de tecnología generada por la investigación, en algunas zonas, como la provincia de Jaén, muchos olivereros vuelven al sistema tradicional, siendo el marco 10x10 m y la formación de los olivos con tres troncos el sistema de plantación más utilizado, aunque en otras zonas de Andalucía (provincias de Córdoba y Sevilla), las plantaciones intensi-



vas con un tronco y densidades de 200-250 ol/ha son una realidad.

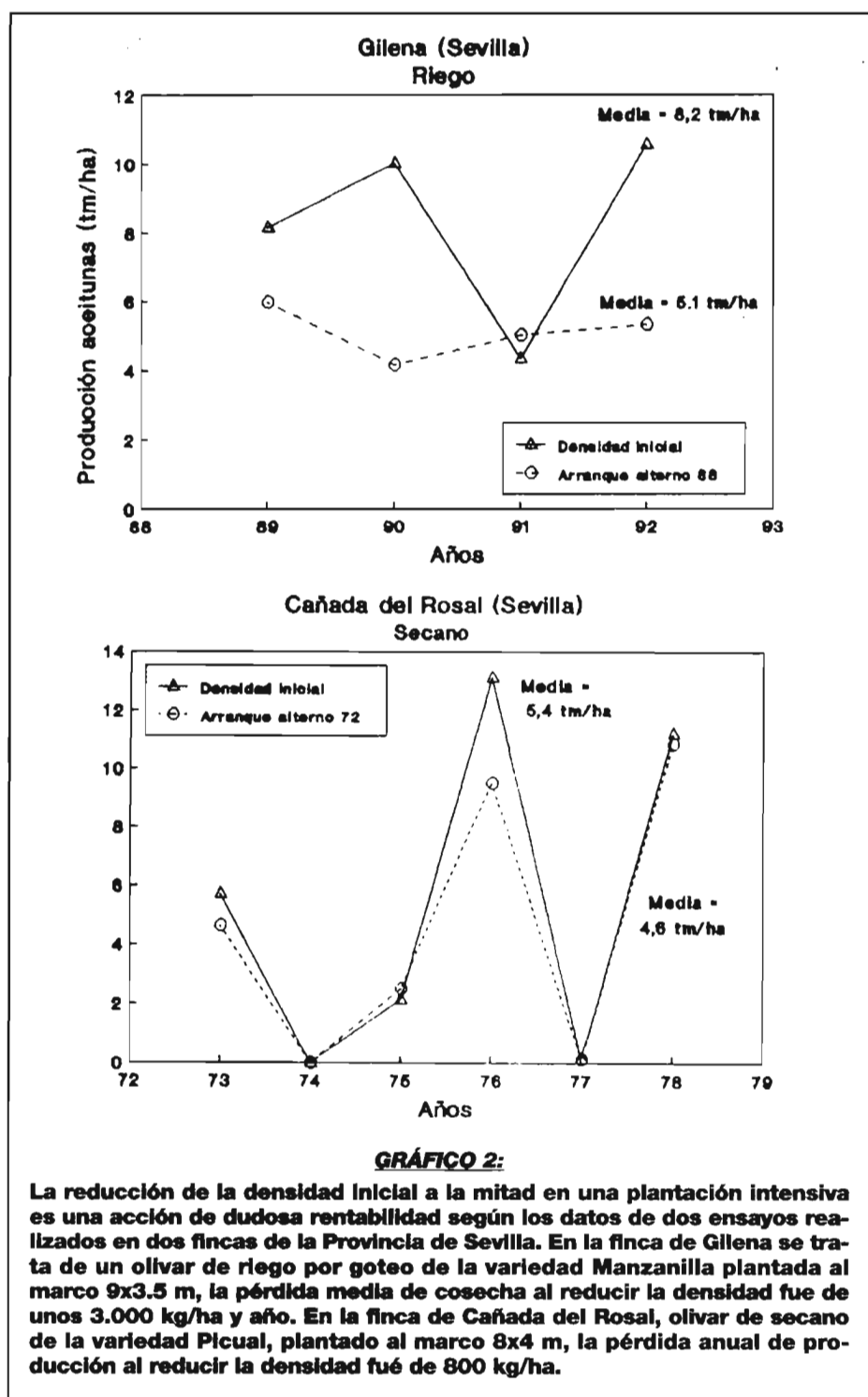
En Italia, Fontanazza (1984) plantea la idea del *marco dinámico*, sugiriendo que se planten los árboles con una gran densidad, para aprovechar las altas producciones durante los primeros años, reduciendo la densidad a la mitad, mediante el arranque, en el momento en que se planteen los problemas de competencia entre árboles, cuando ya se estima que la plantación ha sido amortizada. Según Tombesi (1988) esta estrategia es poco viable económicamente, ya que el ingreso obtenido por planta supernumeraria antes de realizarse su arranque, es inferior o igual a los costes de plantación. En España la reducción de la densidad a la mitad, en plantaciones densas, no ha dado el resulta que a priori cabía esperar (Gráfico 2), habiendo resultado más eficaces las intervenciones severas de poda, respetando la densidad original, que el aclareo de árboles reduciendo la densidad a la mitad.

En el presente trabajo presentamos información sobre las producciones obtenidas en las 13 primeras cosechas en tres ensayos de marcos de plantación en olivar de secano de las provincias de Córdoba y Jaén.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los tres ensayos se han realizado en colaboración entre el Departamento de Olivicultura y las Delegaciones Provinciales de Agricultura de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía de las provincias de Jaén y Córdoba, en las fincas Buenavista y Las Morras de los términos municipales de El Carpio y Montalbán, en la provincia de Córdoba, y en la finca Torrubia del término de Linares, en la provincia de Jaén. Las pluviometrías medias del periodo considerado fueron de unos 500 mm, oscilando entre 350 y 650 mm/año. Los tres olivares son del cultivar Picual, y fueron plantados en la primavera de 1974.

Los marcos de plantación y densidades empleadas fueron: 10x10 m (100 ol/ha), 8x8 m (156 ol/ha), 7,07x7,07 (200 ol/ha), 8x4 m (312 ol/ha), 5,67x5,67 m (312 ol/ha), 5x5 m (400 ol/ha), 7,07x3,51 m (400 ol/ha). El diseño estadístico fué en todos los ensayos en bloques al azar, con 4 repeticiones. Las parcelas elementales tienen 2.500 m² cada una. Los sistemas de poda de formación



empleados fueron: 3 troncos/olivo en las restantes densidades. Se usaron distintos tipos de poda de formación, ya que no era probable que los agricultores formaran con un solo tronco los olivos plantados a marcos 10x10 m y 8x8 m.

Los parámetros medidos anualmente

han sido: producción, tamaño del fruto y rendimiento graso de las aceitunas.

RESULTADOS

En ninguna de las tres fincas se han observado diferencias significativas en el rendimiento graso (Gráfico 3), ni en

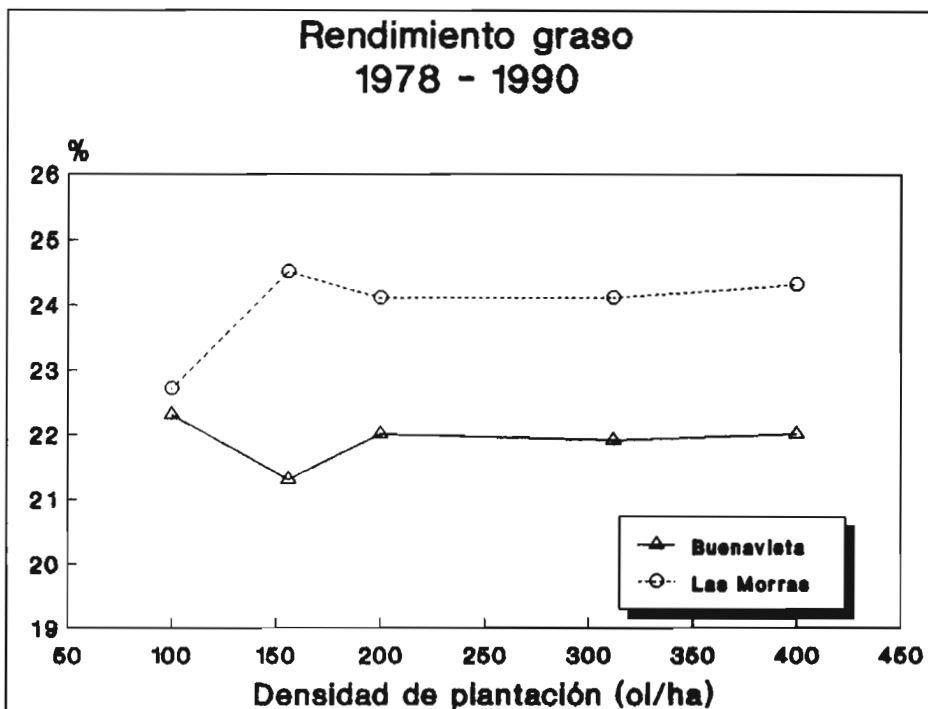
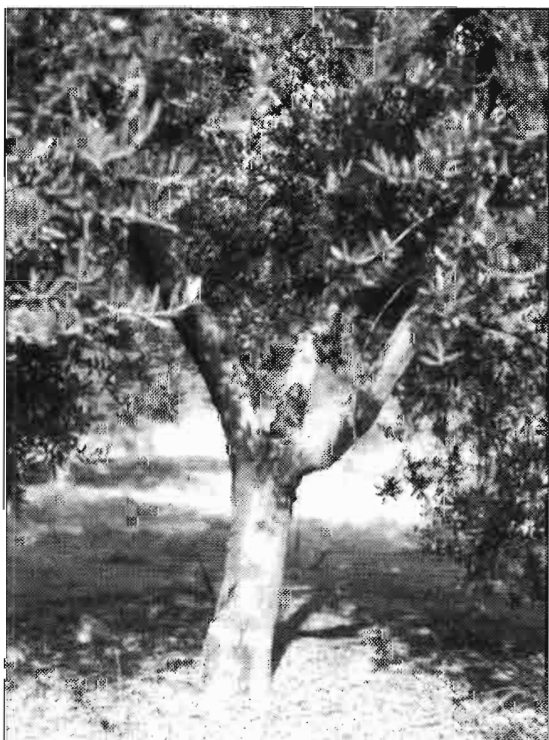


GRÁFICO 3

El rendimiento graso medio de las aceitunas fué poco afectado por la densidad de plantación empleada, incluso para densidades de 400 olivos/ha. En estos ensayos se vigiló y controló con la poda el volumen de copa de los olivos. Llama la atención el hecho de que en la finca Las Morras, la densidad 10x10 m (100 olivos/ha), fué en la que el rendimiento graso fue más bajo. Los frutos obtenidos en este marco tuvieron todos los años un contenido alto en humedad, lo que determinó la reducción del rendimiento.



En las densidades superiores a 200 olivos/ha, los olivos fueron formados con un solo tronco, controlándose posteriormente el volumen de copa mediante la poda, para no excedernos del volumen óptimo productivo, lo que asegura buenas producciones, así como frutos de buena calidad, incluso cuando hemos empleado densidades de 300-400 olivos/ha.

el tamaño del fruto entre los distintos marcos de plantación, no siendo significativa la interacción años x tratamientos. Por esta razón y para simplificar la exposición, en lo sucesivo hablaremos solamente de la producción de aceitunas.

La producción por hectárea y el comportamiento de los árboles ha variado para las distintas densidades a lo largo de la vida de la plantación. Durante las cuatro primeras cosechas periodo 1978-81 (Gráfico 4), en las tres fincas se observó un aumento de la producción en función de la densidad, para el intervalo de densidades 100-312 olivos/ha, aumentando también la producción para la densidad 400 en Buenavista, mientras que en la Morras y en Torrubia las producciones en 312 y 400 olivos/ha fueron muy similares. Para el conjunto de los tres ensayos se observa una tendencia a aumentar la producción al aumentar la densidad de plantación, para el intervalo comprendido entre 100 y 400 olivos/ha.

Si nos referimos a las cuatro últimas cosechas producidas (Gráfico 5), se observa en dos de los ensayos una clara tendencia a aumentar la producción con densidades comprendidas entre 100 y 312 ol/ha, mientras que con densidades superiores a 312 olivos/ha los aumentos de cosecha son nulos o de escasa cuantía. En las fincas Torrubia y Buenavista la producción en 400 olivos/ha fué incluso menor que en 312 olivos/ha, si bien las diferencias no fueron significativas. Para el conjunto de los tres ensayos se observa también un aumento de la producción al hacerlo la densidad de plantación, para el intervalo 100-312 olivos/ha, con descenso de la producción para la densidad de 400.

Para el conjunto de los 13 años de duración de los ensayos, periodo 1978 a 1990 (Gráfico 6), en las fincas Torrubia y Buenavista se observó una tendencia a aumentar la producción entre 100 y 400 olivos/ha, mientras que en las Morras, a medida que pasa el tiempo, se igualan las producciones obtenidas para las densidades 150-400 olivos/ha aunque todavía 312 y 400 olivos/ha producen más cosecha que 150 y 200 olivos/ha. En este ensayo la densidad 400 ol/ha ya resulta menos productiva que 312 ol/ha. Las 4 densidades de plantación antes mencionadas produjeron más que la densidad 100 olivos/ha, empleada en el ensayo como referencia.

Para las densidades 312 y 400 olivos/ha, se estudió respectivamente dos tipos de marco de plantación, un marco en cuadrado (5,66x5,66 y 5x5 m) y un marco rectangular (8x4 m y 7x3,5 m), los datos medios para el conjunto de las 4 últimas cosechas aparecen en el gráfico 7, observándose que para la densidad 400 ol/ha, el marco rectangular proporcionó mayor producción que el marco cuadrado, en los tres ensayos. Estos datos sugieren un mejor aprovechamiento de la radiación solar cuando se emplean marcos rectangulares en el caso de altas densidades de

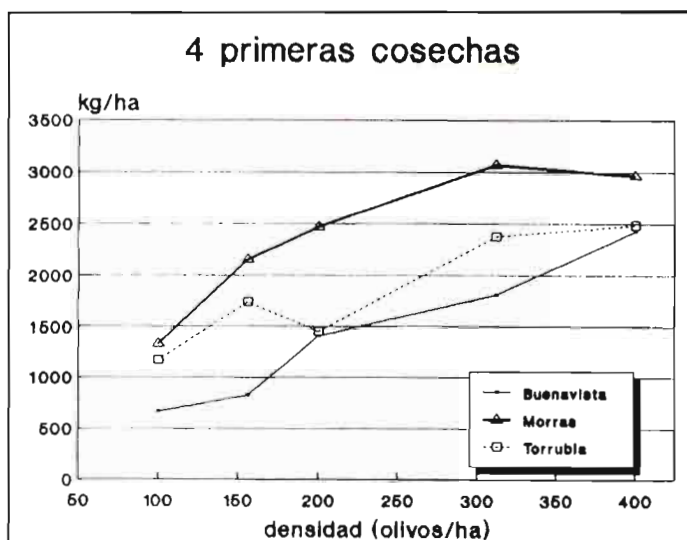
plantación, al disponer de una calle mucho más amplia. Para la densidad 312 ol/ha (Gráfico 7), en las fincas Torrullia y Buenavista la producción en marco rectangular fué también mayor. Para el conjunto de las tres fincas, para la densidad de 312 olivos/ha, no se observan diferencias significativas entre el marco en cuadrado y el marco rectangular.

Los datos de estos ensayos nos permiten afirmar igualmente que para un número similar de troncos por hectárea, es preferible plantar a una densidad alta y formar los árboles con un so-

lo tronco (Gráfico 8), siempre que se controle adecuadamente el volumen de copa de la plantación. En los tres ensayos, las densidades 100 y 156 árboles/ha con olivos formados con 3 y 2 troncos respectivamente, produjeron mucha menor cosecha que 312 árboles/ha formados con un solo tronco.

RECOMENDACIONES SOBRE LOS MARCOS DE PLANTACIÓN A EMPLEAR

A la hora de elegir un marco de plantación hemos de tener en cuenta, en



Media 3 ensayos

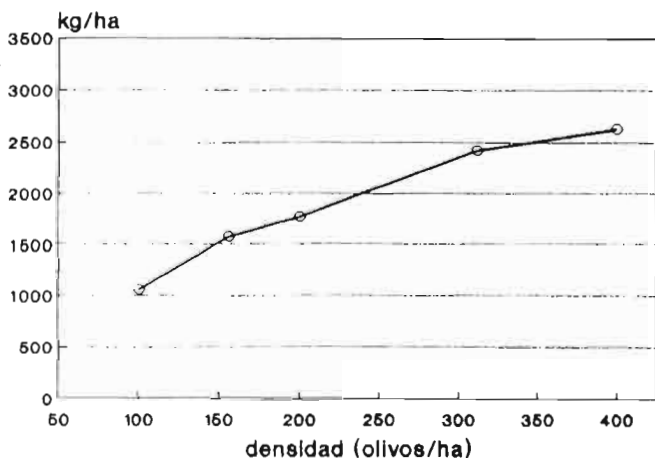
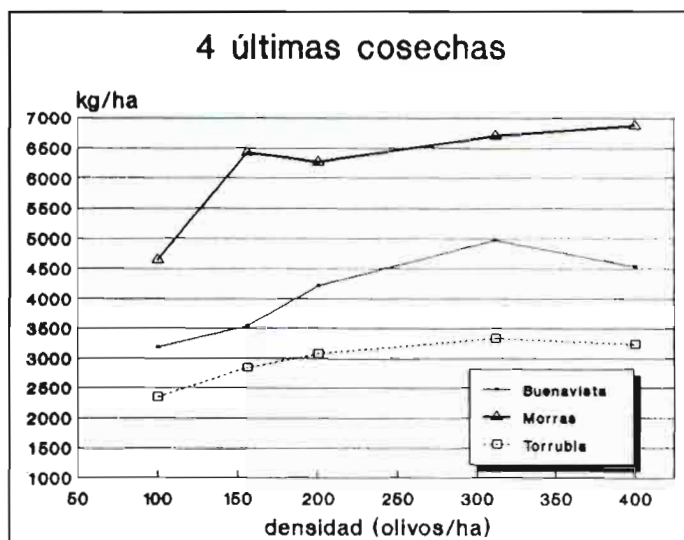


GRÁFICO 4

Producciones medias de aceitunas por hectárea obtenidas en las cuatro primeras cosechas, período 1978 a 1981, en cada una de las tres fincas estudiadas. Abajo, producción media de los tres ensayos



Media 3 ensayos

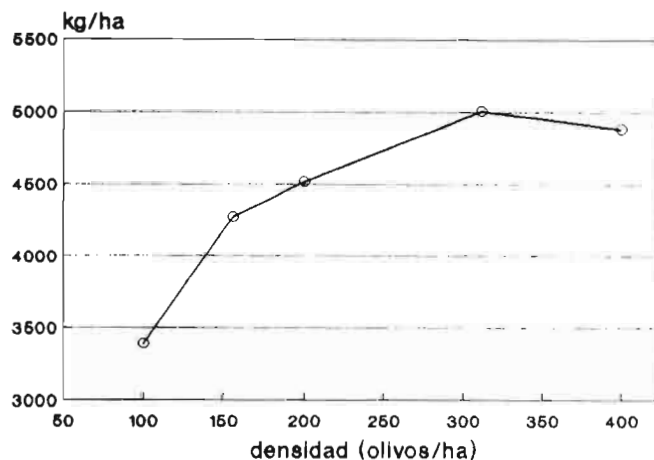


GRÁFICO 5

Producciones medias de aceitunas por hectárea obtenidas en el conjunto de los 13 años de duración del ensayo, período 1978 a 1990, en cada una de las tres fincas estudiadas. Abajo, producción media de los tres ensayos.

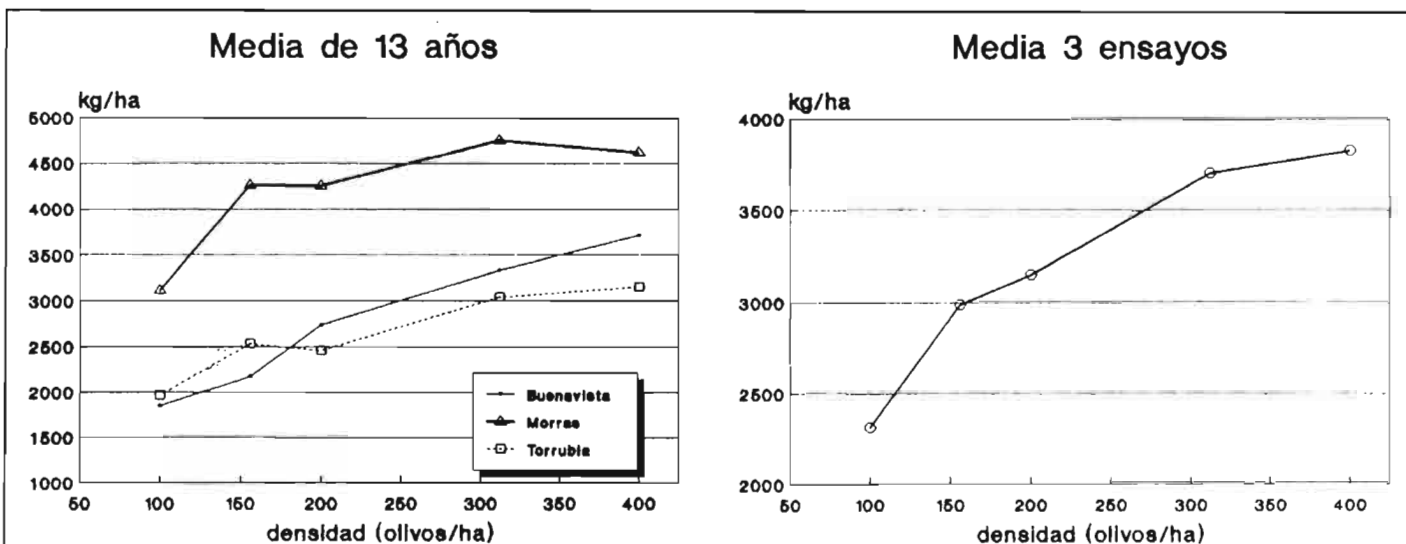


GRÁFICO 6:

Producciones medias de aceitunas por hectárea obtenidas en el conjunto de los 13 años de duración del ensayo, período 1978 a 1990, en cada una de las tres fincas estudiadas. Abajo, producción media de los tres ensayos. Se observa una tendencia a aumentar la producción al hacerle la densidad de plantación.

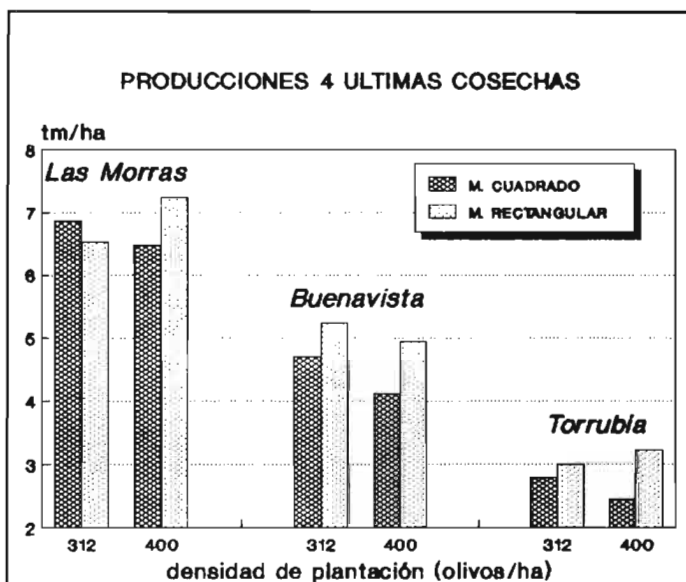


GRÁFICO 7:

Comparación de las producciones obtenidas en marco cuadrado y marco rectangular durante las cuatro últimas cosechas (años 1987 a 1990) en cada uno de los tres ensayos. Para la densidad 400 ol/ha el marco rectangular ha proporcionado mayor cosecha en las tres fincas.

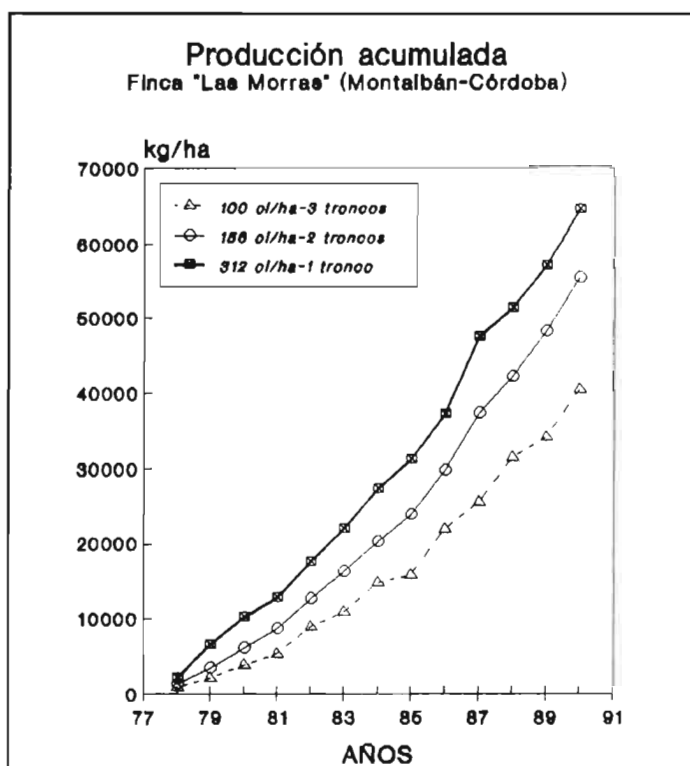


GRÁFICO 8:

Producción acumulada de aceitunas obtenida en el ensayo de Las Morras para diferentes densidades de plantación en las que se dispone de igual número de troncos por hectárea. Siempre es preferible emplear 312 ol/ha de un solo tronco que densidades de 156 y 100 ol/ha, con los árboles formados con 2 y 3 troncos respectivamente, debido a la menor producción obtenida a lo largo de la vida de la plantación.



En primer plano una de las muchas plantaciones jóvenes que se realizan en la actualidad en la provincia de Jaén. El marco de plantación es 7x7 m, y puede observarse como el sistema de plantación es el tradicional, forma arbustiva durante los primeros años.

primer lugar, que debemos contar con una calle ancha por la que pueda circular y maniobrar la maquinaria con toda facilidad, en especial las máquinas de recolección, ya que disponer de un *olivar mecanizable* debe ser uno de los objetivos prioritarios al plantar nuestro olivar. Ello nos obliga de entrada a contar con una calle de al menos 7 metros de ancho, siendo preferible los 8 metros.

En cuanto se refiere a densidad de plantación, los datos obtenidos en los ensayos que hemos presentado nos sugieren que plantar más de 300 ol/ha tiene un escaso interés a medio y largo plazo, por lo que teniendo en cuenta que desde el punto de vista económico tiene un gran peso la cuantía de las primeras cosechas, debemos recomendar densidades dentro del rango 200-300 olivos/ha, siempre que se formen los árboles con un solo tronco y procuremos que el *volumen de copa de los olivos* en el período adulto se mantenga dentro del rango *óptimo productivo*, que es posible mantener en función de la calidad del suelo y de la pluviometría de la zona. Por esta razón los marcos a emplear podrían ser alguno de los que citamos a continuación: 8x6 m, 8x5 m, 7x7 m, 7x6 m, o incluso el 7x5 m.



Típico olivar de la provincia de Jaén con un marco que da lugar a una densidad de 70 ol/ha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fontanazza, G., 1984. Allevamento e potatura dell'olivo. Ed. Universale Edagricole. N. 143. Bologna.
- Morettini, A., 1967. Reestructuración económica de la oleicultura tradicional. Actas del Seminario Oleícola Internacional de Perusa-Spoleto. 279-306.
- Morettini, A., 1972. Olivicultura. R.E.D.A. Roma.
- Pastor, M., 1983. Plantation density. Proc. International Course F.A.O. on fertilization and intensification of olive cultivation. Córdoba. 160-176.
- Puerta, C. de la, Borrero, L., Flores, V.,m 1972. El Olivar Español. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Puerta, C. de la, González, G., Jiménez, F., 1988. El Olivar Español: Planes de Reestructuración y Reconversión. M.A.P.A. Madrid.
- Psyllakis, N., Mathioudi, M., Metzidakis, I., Mikros, L., Tsompanakis, I., 1981. Influence de la densité de plantation sur la variété d'olive a huile «koneki». Seminaire International sur la culture intensive de l'olivier. Marrakech. 95-101.
- Scaramuzzi, F., 1967. Nuevos métodos de cultivo intensivo. Plantación, conducción y resultados económicos. Actas del Seminario Oleícola Internacional de Perusa-Spoleto. 318-341.
- Tombesi, A., 1988. Intercettazione luminosa ed efficienza produttiva dell'olivo. Rivista di Frutticoltura, 3: 21-25.