

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático



1. Introducción

2. Impactos previsibles en el olivar andaluz

3. Medidas de adaptación

4. Resumen



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
**CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático [Santos C, Gabaldón-Leal C, Cruz-Blanco M, Porras R, León L, de la Rosa R, Belaj A, Lorite IJ] - Córdoba. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2019. 1-18 p. - (Área de Agricultura y Medio Ambiente).
Olivar - Cambio Climático - Impacto- Floración



Este documento está bajo Licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No comercial-Sin obra derivada.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es>

© Edita JUNTA DE ANDALUCÍA. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
Córdoba, Febrero 2019.

Autoría:

Cristina Santos Rufo ¹
Clara Gabaldón Leal ¹
María de la Cruz Blanco ¹
Juan Rafael Porras Pérez¹
Lorenzo León Moreno ¹
Raúl de la Rosa Navarro ¹
Angjelina Belaj ¹
Ignacio J Lorite Torres ¹

¹ IFAPA, Centro Alameda del Obispo, Córdoba

Agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por los proyectos PR.AVA.AVA201601.2 de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (Junta de Andalucía) y RTA2014-00030-00-00 del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

1.- Introducción

En la comunidad científica hay un amplio consenso sobre las previsiones que indican que para finales del siglo XXI la temperatura a nivel global se incrementará al menos 2°C, llegando hasta 4°C en los meses de verano en Andalucía. Este incremento, junto con la disminución de precipitaciones y la mayor frecuencia de eventos extremos, hacen necesario evaluar el impacto que tendrá el cambio climático sobre los cultivos mediterráneos e identificar medidas de adaptación que aseguren su sostenibilidad a medio y largo plazo.

A pesar de estos impactos potenciales, el cultivo del olivo comparado con otros cultivos no es especialmente vulnerable al cambio climático, especialmente en los sistemas con acceso al regadío. Sin embargo, se ha visto que estos impactos no se distribuirán homogéneamente por toda Andalucía, observándose diferencias muy importantes entre las diferentes zonas olivareras.



Figura 1. Zona olivarera de Baena (Córdoba)

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

1.- Introducción

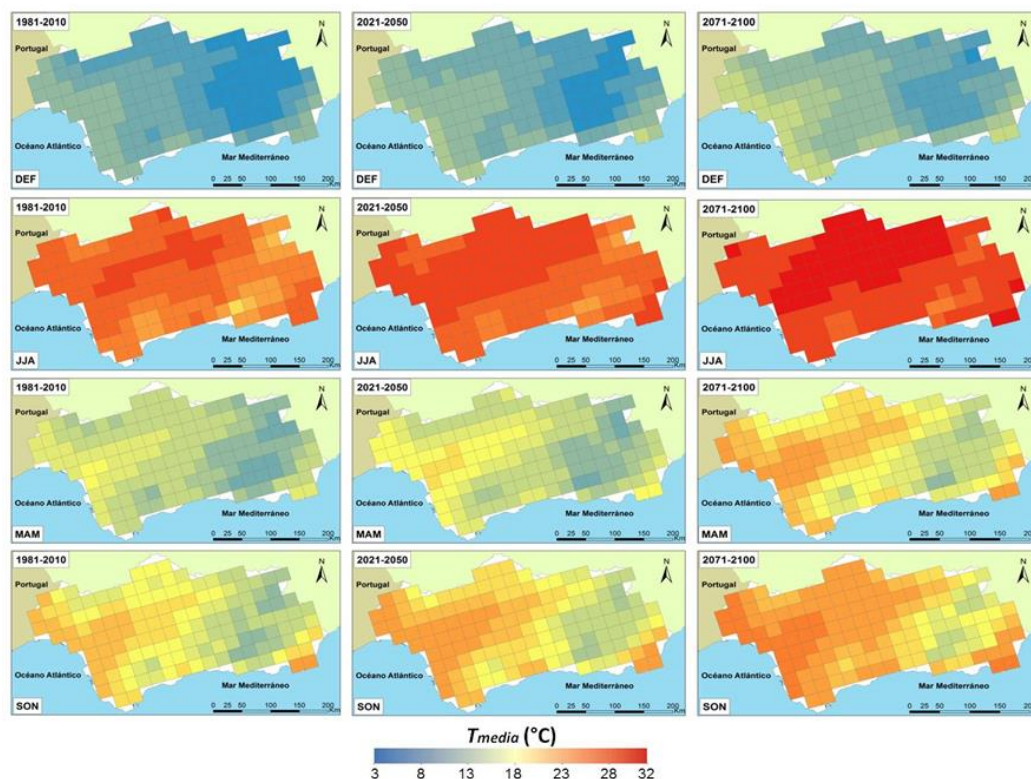
Los efectos del cambio climático sobre las zonas olivareras andaluzas se determinan mediante el desarrollo de modelos climáticos, los cuales realizan proyecciones del clima futuro para Andalucía para tres periodos de estudio: el periodo control (1981-2010), el periodo futuro cercano (2021-2050) y el periodo futuro lejano (2071-2100).

Los pronósticos climáticos futuros de estos modelos para Andalucía son los siguientes:

1.1. Incremento de la temperatura

Todos los modelos climáticos coinciden en predecir un incremento de la temperatura en el futuro, tal y como muestra la Figura 2.

Figura 2. Temperatura media estimada por el conjunto de modelos climáticos para las cuatro estaciones del año, de izquierda a derecha: 1981-2010, 2021-2050 y 2071-2100



El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

1.- Introducción

1.2. Disminución de precipitaciones

Las estimaciones indican una reducción general de las precipitaciones en Andalucía, aunque su cuantía e intensidad tienen un alto nivel de incertidumbre comparado con los pronósticos para las temperaturas. Igualmente se prevé que esta disminución no será igual en todas las zonas. Así, las caídas en el periodo 2021-2050 oscilarán entre el 1% para la zona de Antequera (Málaga) hasta disminuciones del 8% para la comarca de Martos (Jaén), pudiendo llegar a reducciones del 23% para el periodo 2071-2100. Igualmente, esta disminución de precipitaciones también traerá consigo cambios en su distribución en el tiempo, con un incremento en los eventos de lluvia extrema, y en el número y severidad de los periodos de sequía.

1.3. Incremento de la concentración de CO₂ atmosférico

La concentración de CO₂ en la atmósfera ha ido oscilando entre las 180 y 300 partes por millón (ppm) en los últimos 400,000 años. Sin embargo, desde la revolución industrial la concentración de CO₂ ha ido incrementándose, llegando en la actualidad a 400 ppm. Los pronósticos de concentración de CO₂ en el futuro oscilan entre 450 y 700 ppm, dependiendo de las emisiones de gases efecto invernadero realizadas.

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

2.- Impactos previsibles en el olivar andaluz

Como consecuencia de los efectos descritos, los trabajos realizados muestran que el cultivo del olivo se verá afectado en los siguientes aspectos:

2.1. Adelanto de la floración

Para las condiciones climáticas futuras la floración (Figura 3) se adelantará para todas las variedades de olivo y localidades. Así, por ejemplo, en la Loma de Úbeda (Jaén) se estima un adelanto en la floración de 5-6 días para el periodo 2021-2050 y de 17 días en el periodo 2071-2100, para las variedades Picual y Arbequina, con adelantos menores para otras zonas olivareras andaluzas.



Figura 3. Olivo en floración

2.2. Incremento de daños por estrés térmico en el desarrollo floral y cuajado de frutos

La ocurrencia de daños por estrés térmico en floración será más frecuente a pesar del adelanto de la misma. De esta manera, la probabilidad de ocurrencia sube hasta el 56% de los años en la zona de Baeza y en zonas en las que en la actualidad no se observan daños, como Sevilla u Osuna, donde el porcentaje de años con daños llegaría hasta el 10-17%.

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

2.- Impactos previsibles en el olivar andaluz

2.3. Incremento de fallos de floración por falta de frío

La falta de frío puede generar floración escalonada (Figura 4) o incluso puede no llegar a producirse, con las consiguientes mermas en la producción. De hecho, para el periodo 2021-2050 se detectan zonas como el bajo Guadalquivir y zonas costeras del este y oeste andaluz que muestran probabilidad de daños por falta de frío, pudiendo llegar a una ocurrencia del 10% en zonas como Jerez.



Figura 4. Ejemplo de floración escalonada

Para el periodo 2071-2100 estos inconvenientes se incrementarán, y salvo las zonas situadas en el alto Guadalquivir, Granada y zonas limítrofes (como Baena), toda la comunidad tendrá incidencias relativas a la falta de frío, siendo la zona más afectada la comprendida entre Sevilla, Jerez y el océano Atlántico.

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

2.- Impactos previsibles en el olivar andaluz

2.4. Caída de la producción por estrés hídrico durante floración

El estrés hídrico durante floración es especialmente dañino para el olivo. Así, se estima que las caídas de producción asociadas a esta circunstancia llegarán hasta el 26% para la comarca de la Loma de Úbeda, mientras que en otras comarcas como Antequera, Baena, Martos y Osuna las caídas se cifran en el 20%, reduciéndose en comarcas como Sevilla, Córdoba o Jerez a valores en torno al 12%.

2.5. Incremento de la cosecha en regadío

La eliminación del estrés hídrico gracias al regadío (Figura 5) puede generar incrementos en la cosecha del olivo en las condiciones climáticas futuras. Así, con riego deficitario controlado la producción se incrementará en un 13% para el periodo 2021-2050 y un 22% para el periodo 2071-2100. Si se considera riego óptimo, los incrementos oscilarán entre el 15% y el 29%.



Figura 5. Olivar de riego

EL CULTIVO DEL OLIVO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

2.- Impactos previsibles en el olivar andaluz

2.6. Incremento de la erosión causado por los eventos extremos de lluvia

Las proyecciones climáticas futuras, aunque pronostican disminuciones de la cantidad total de precipitación, también alertan de una mayor frecuencia de eventos extremos de lluvia en forma de tormentas. Este hecho generará un incremento significativo de los procesos de erosión (Figura 6), generando pérdidas de suelo importantes



Figura 6. Suelo de olivar erosionado

2.7. Influencia del aumento de las temperaturas durante la fase de acumulación de aceite en el fruto sobre el rendimiento y la calidad del aceite de oliva

Según trabajos previos para la variedad 'Arbequina', un aumento de la temperatura durante los meses de septiembre-diciembre produce una disminución del contenido en ácido oleico, que en esta variedad es ya bajo. Por el contrario, la disminución de agua disponible para el olivo puede tener un efecto beneficioso en la calidad del aceite, aumentando el nivel de fenoles, e incluso de ácido oleico del aceite.

Como resumen, la Tabla 1 muestra cuáles serán los impactos más significativos del cambio climático en las comarcas olivareras de cada una de las provincias andaluzas.

Provincia	Comarca	Daños Calor Arbequina	Daños Calor Picual	Falta de Frio	Potencial Productivo Secano	Necesidades de riego
Jaén	Sierra de Segura	SI	SI	NO	Medio	Medias
Jaén	Sierra de Cazorla	SI	SI	NO	Muy Bajo	Altas
Jaén	Resto Provincia	SI	SI	NO	Bajo	Altas
Córdoba	La Sierra / Campiña Baja Norte	SI	SI	NO	Medio	Medias
	Campiña Baja Sur	SI	SI	NO	Bajo	Altas
Córdoba	Campiña Alta / Subbéticas	NO	SI	NO	Bajo	Altas
Granada	Huéscar	SI	SI	NO	Bajo	Medias
Granada	Baza	NO	SI	NO	Muy Bajo	Altas
Granada	Resto Provincia	NO	NO	NO	Bajo	Medias
Huelva	Sierra	SI	SI	NO	Medio	Medias
Huelva	Costa Alta/Condado Litoral	NO	NO	SI	Bajo	Altas
Huelva	Resto Provincia	NO	NO	SI	Medio	Altas
Sevilla	Sierra Norte	NO	SI	NO	Medio	Medias
Sevilla	La Vega/Campiña Baja/Las Marismas	NO	SI	NO	Medio	Medias
Sevilla	La Campiña	NO	NO	SI	Bajo	Altas
Sevilla	Resto Provincia	NO	NO	NO	Bajo	Altas
Málaga	Antequera/Vélez Málaga	NO	NO	NO	Bajo	Altas
Málaga	Resto Provincia	NO	NO	NO	Medio	Medias
Almería	Bajo Almanzora / Andarax	NO	NO	SI	Muy Bajo	Altas
Almería	Resto Provincia	NO	NO	NO	Muy Bajo	Altas
Cádiz	Costa Noreste	NO	NO	SI	Bajo	Altas
Cádiz	Sierra	NO	NO	NO	Medio	Medias
Cádiz	Resto Provincia	NO	NO	SI	Medio	Medias

Tabla 1. Impactos más significativos sobre el olivar andaluz por comarcas

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

3.- Medidas de adaptación

A pesar de ser un cultivo leñoso, lo cual requiere un menor número de medidas de adaptación, son varias las medidas que podemos adoptar para tratar de reducir el impacto negativo del cambio climático sobre los olivares andaluces.

3.1. Introducción del regadío con dotaciones reducidas

Los sistemas olivareros en secano (Figura 7) son más sensibles al impacto del cambio climático dada la imposibilidad de aplicar riego para mitigar el estrés hídrico causado por la disminución de precipitaciones. Sin embargo, dada la escasez de agua para nuevos regadíos, la introducción del regadío en el olivar andaluz de secano como medida de adaptación sólo puede ser posible considerando estrategias de riego deficitario o de apoyo.



Figura 7. Olivar de la variedad Picual en secano

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

3.- Medidas de adaptación

3.2. Mejora de la gestión y eficiencia del riego

En las zonas con disponibilidad de riego son varias las medidas de adaptación recomendadas:

- Mejora de la eficiencia de los sistemas de conducción y aplicación en parcela, reduciendo al máximo las pérdidas de agua por roturas en las tuberías/canales de distribución, mejorando la uniformidad en la aplicación del riego por medio del empleo de sistemas de riego por goteo con el mantenimiento adecuado.
- Reducción de la dotación de riego empleando estrategias de riego deficitario controlado, logrando incrementar la productividad del agua con pequeñas reducciones de la cosecha.
- Mejora en los calendarios de riego, aplicando la cantidad de riego apropiada en el momento más adecuado para el cultivo, por medio de programas de asesoramiento al regante establecidos por iniciativa pública o privada.
- Seguimiento de la gestión del riego en parcela por medio de contadores individuales, para identificar prácticas de riego incorrectas e impulsar el asesoramiento específico.

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

3.- Medidas de adaptación

3.3. Empleo de variedades de floración temprana y/o con alta estabilidad en el aceite

Las variedades con floración temprana presentan ventajas desde el punto de vista de una menor ocurrencia de eventos de estrés hídrico y térmico durante floración. Así, se recomiendan variedades con floración temprana como ‘Arbequina’ (Figura 8) y especialmente en zonas ubicadas en el tramo superior del Valle del Guadalquivir, en donde la floración se produce en fechas más tardías. Por otro lado, dado que las altas temperaturas durante la acumulación de aceite pueden disminuir la cantidad de ácido oleico en el fruto, es recomendable elegir variedades con alto contenido de dicho compuesto para mitigar este efecto. Igualmente, sería interesante seleccionar variedades con alta estabilidad en el aceite.



Figura 8. Arbequina en floración

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

3.- Medidas de adaptación



Figura 9. Olivar con cubiertas

3.4. Mejora en la gestión del suelo empleando cubiertas vegetales y mínimo laboreo

Las cubiertas vegetales correctamente gestionadas (Figura 9) son excelentes prácticas de manejo para limitar la erosión en el olivar causada por episodios de lluvias torrenciales. Para una correcta gestión de las cubiertas es preciso evaluar el momento justo de siega/eliminación, el cual permita reducir la erosión producida por la lluvia (principalmente en los meses invernales), pero a la vez conseguir que la cubierta no compita por los recursos hídricos con el olivo.

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

3.- Medidas de adaptación

3.5. Evaluación de la ubicación y variedad elegida en nuevas plantaciones de olivar

Son muchos los factores que hay que considerar al elegir la ubicación y variedad en una nueva plantación de olivo. Entre los más importantes se encuentran los condicionantes climáticos. Evaluando las condiciones climáticas futuras en Andalucía, se observa cómo las zonas idóneas para el cultivo del olivo se reducen significativamente, tanto por la falta de frío (en las zonas suroeste y este de la región) como por el incremento de eventos de altas temperaturas durante floración (en las zona central y norte de Andalucía), tal y como se muestra en la Figura 10.

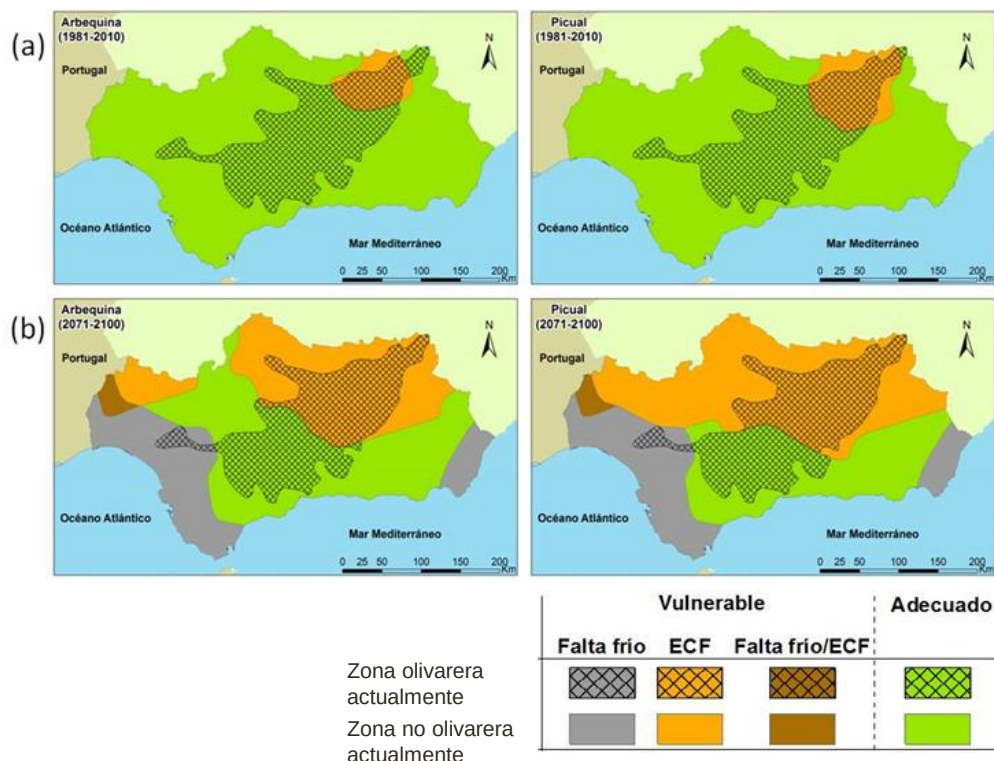


Figura 10. Mapas de vulnerabilidad e idoneidad para dos variedades de olivo características para condiciones a) actuales y b) futuras (ECF: estrés térmico durante floración).

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

3.- Medidas de adaptación

3.6. Promoción de los servicios de asesoramiento empleando nuevas tecnología

Las nuevas prácticas agrícolas están requiriendo una formación específica y dinámica para el sector agrario. Los sistemas de información geográfica, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, redes de estaciones meteorológicas, como la Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA; Figura 11), páginas web y aplicaciones móviles con información en tiempo real (Figura 12), son ya algunas de las herramientas empleadas para mejorar la gestión de los cultivos, viéndose su desarrollo reforzado por la necesidad de soluciones ante los efectos del cambio climático.

 Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL				
Estaciones Agroclimáticas	ÚLTIMOS DATOS REGISTRADOS			
Introducción	Estación Meteorológica de Córdoba			
Almería	Provincia	Córdoba	Fecha de Medida	21-02-2019
Cádiz	Estación	Córdoba	Día Juliano	52
Córdoba	Temp. Máxima (°C)	19.4	Velocidad Viento Media (m/s)	0.4
Granada	Hora Temp. Máxima	16:00	Dirección Viento Media (°)	60.2
Huelva	Temp. Mínima (°C)	4.9	Radiación (MJ/m²)	15.6
Jáen	Hora Temp. Mínima	7:20	Precipitación (mm)	0.0
Málaga	Temp. Media (°C)	10.8	ETo (mm/día)	1.72
Sevilla	Humedad Relativa Máxima (%)	100.0		
	Humedad Relativa Mínima (%)	41.4	Precipitación Acumulada (mm)	365.0
	Humedad Relativa Media (%)	78.0	ETo Acumulada (mm)	362.63

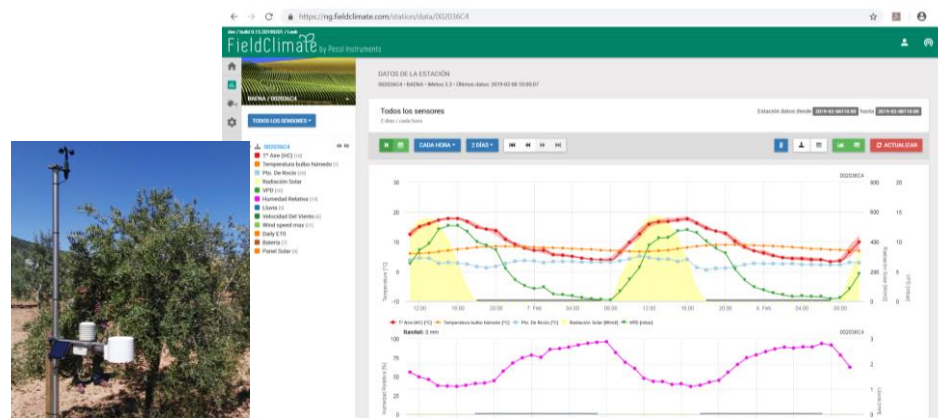


Figura 12. Estación agroclimática, con sonda de temperatura de suelo, instalada en un olivar de Baena y página web registrando sus datos en tiempo real

Figura 11. Datos registrados en la estación meteorológica de Córdoba, perteneciente a la RIA
(www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/red-de-informacion-agroclimatica-de-andalucia)

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

5.- Resumen

- La integración de la experimentación local, la modelización fenológica y la información meteorológica proporcionada por varios modelos climáticos específicos para la región andaluza, ha permitido analizar el impacto del cambio climático en el cultivo del olivo.
- El olivo, debido a su origen, está perfectamente aclimatado a condiciones de escasez de lluvias y temperaturas elevadas. Por este motivo, el impacto del cambio climático no tiene por qué ser especialmente severo, siempre y cuando se implanten de forma correcta medidas de adaptación como las descritas en este trabajo.
- Estas medidas se resumen en mejorar la gestión de los recursos en olivares ya implantados, y para nuevas plantaciones potenciar el uso de variedades de floración temprana, y evaluar su ubicación, identificando zonas propicias con menor ocurrencia de eventos de calor extremo en floración y con suficientes bajas temperaturas para cubrir las necesidades de frío.
- Esta información debe ser complementada con eficientes sistemas de asesoramiento al olivarero, para hacer del olivar andaluz un sistema agrícola preparado para los retos al cambio global, consiguiendo que sea sostenible económica, social y medioambientalmente.

El Cultivo del Olivo ante el Cambio Climático

Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

Avenida de Grecia s/n
41012 Sevilla (Sevilla) España
Teléfonos: 954 994 595 Fax: 955 519 107
e-mail: webmaster.ifapa@juntadeandalucia.es



Cofinanciado por el Programa Operativo del Fondo Social Europeo de Andalucía 2007-2013



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
**CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

