

## MODELO PRODUCTIVO

# Razones para el desarrollo de la Agricultura Ecológica en el secano español

Carlos Manuel Lacasta Dutoit

CSIC. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Finca Experimental "La Higuera". 45530 Santa Olalla (Toledo)  
csic@infonegocio.com

La agricultura convencional salida de la revolución verde de mediados del siglo XX se adapta mal a las características climáticas del secano español pero, en cambio, estas condiciones ambientales son perfectas para el desarrollo de la agricultura ecológica. En nuestro secano, las plagas y enfermedades son escasas, el reciclado de nutrientes funciona mejor que en los ambientes húmedos, las malas hierbas se controlan con rotaciones de cultivos, el laboreo intensivo no es necesario y producir es más barato y energéticamente menos costoso.

Entre los objetivos de la agricultura ecológica están el aumento de la biodiversidad y la gestión del carbono de los residuos, lo que conlleva mejorar la fertilidad, el control de la erosión y de la actividad biológica de los suelos, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ( $\text{CO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}$ ) y poner freno al proceso de desertificación generado por una carencia de restricciones en el uso de los recursos naturales.

## RAZONES ECONÓMICAS

La subida de los precios de los insumos agrícolas conjuntamente con el estancamiento del precio de los productos agrícolas percibidos por los agricultores hace que en estos momentos la rentabilidad de la producción del secano esté en crisis.

Si se tiene en cuenta que el principal factor de producción

que limita el rendimiento del secano es el agua, la única posibilidad que tienen para incrementar la producción, en el caso de

la agricultura convencional, son los insumos, especialmente fertilizantes, con lo cual se incrementarían aún más los costes de producción, lo que lleva a un círculo vicioso.

La producción de los cultivos de secano presenta costes que en ocasiones están por encima de los valores de venta. La posible salida de esta situación se encuentra, en primer lugar reduciendo los costes de producción, lo cual será muy difícil sino se atiende la fertilidad de los suelos. Otra vía a trabajar sería la diferenciación de la producción de forma tal que se logre obtener un precio premio por los productos producidos o compensaciones por los servicios ambientales desarrollados por los agricultores, como es el caso de la producción ecológica.

En diferentes trabajos realizados en los últimos cinco años (Lacasta y Meco 2009), se ponía de

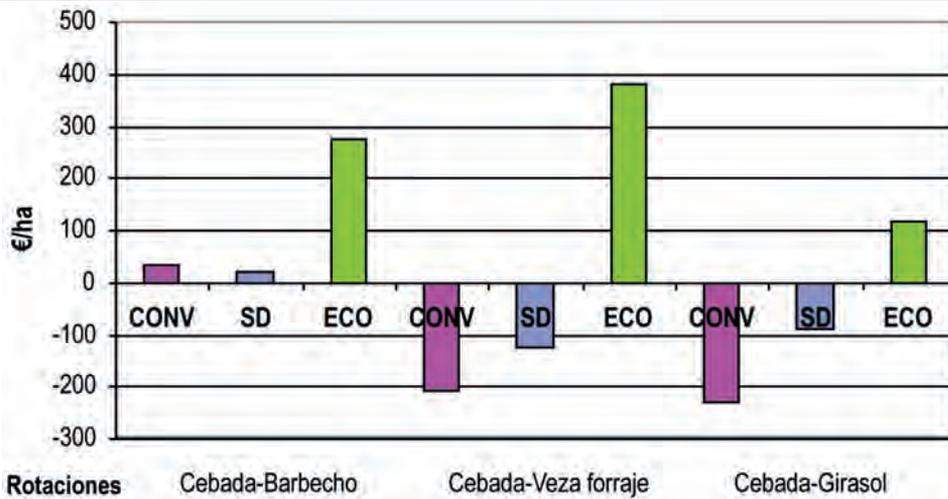
manifiesto que la Agricultura Ecológica en los agrosistemas cerealísticos de secano de los ambientes semiáridos era la que daba los mejores balances económicos y que muchos manejos de la agricultura con agroquímicos (Convencional y de Conservación) daban balances negativos a pesar de que había un aumento de los rendimientos por hectárea entre el 5 y el 30%, dependiendo de la rotación (**Gráfico 1**). Esto es debido a que la variabilidad pluviométrica en estos ambientes hacen que la eficiencia de la fertilización química sea escasa, generadora de contaminación y muy cara.

La reducción de costes en la agricultura convencional se enfrenta a la dependencia que tiene del petróleo, tanto para obtener el gasoil como los fertilizantes nitrogenados, el cual será cada vez más caro aunque periódicamente haya descensos puntuales.

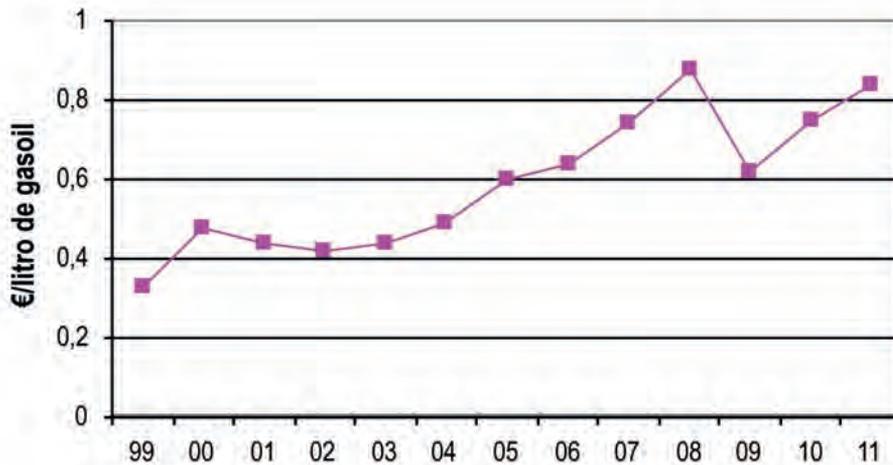


Modelo de Agricultura Ecológica en la finca experimental "La Higuera". Siembra siguiendo las curvas a nivel, con ruptura de pendiente para el control de la erosión y fijándola con un seto arbustivo

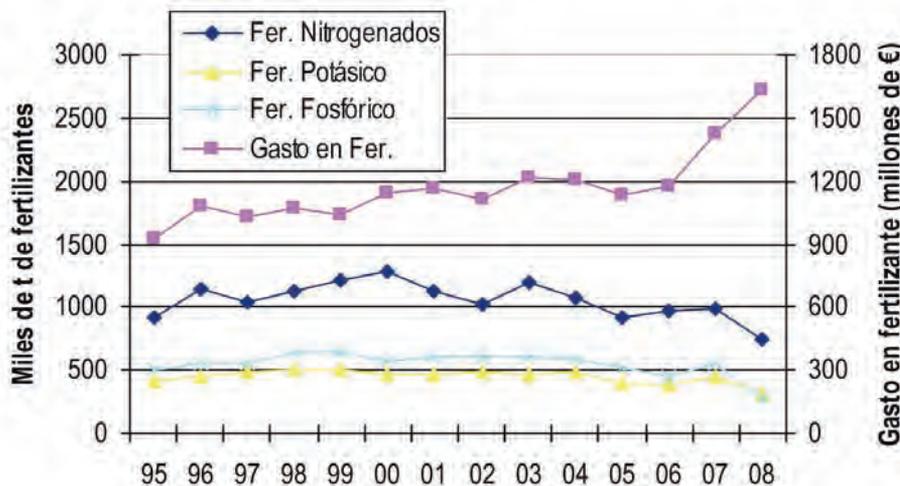
**GRÁFICO 1 / Balance económico por hectárea: beneficios o pérdidas en diferentes rotaciones y en tres tipos de agricultura: Convencional (CONV), de Conservación con siembra directa (SD) y Ecológica (ECO).**



**GRÁFICO 2 / Evolución del precio del gasoil agrícola en España. (Confeccionado a partir del informe COAG, 2007 y recopilación de datos de gasolineras en 2009-11).**



**GRÁFICO 3 / Evolución de la compra de fertilizante por los agricultores y del gasto en que han incurrido en España. (Confeccionado a partir de las estadísticas del MARM 2009).**



► Evolución de los precios del gasoil y los fertilizantes

El gasoil agrícola ha registrado fuertes incrementos de precios especialmente en los últimos 10 años. El incremento medio ha sido de 4 céntimos/litro y año (Gráfico 2). La subida ha sido muy importante a partir del año 2005.

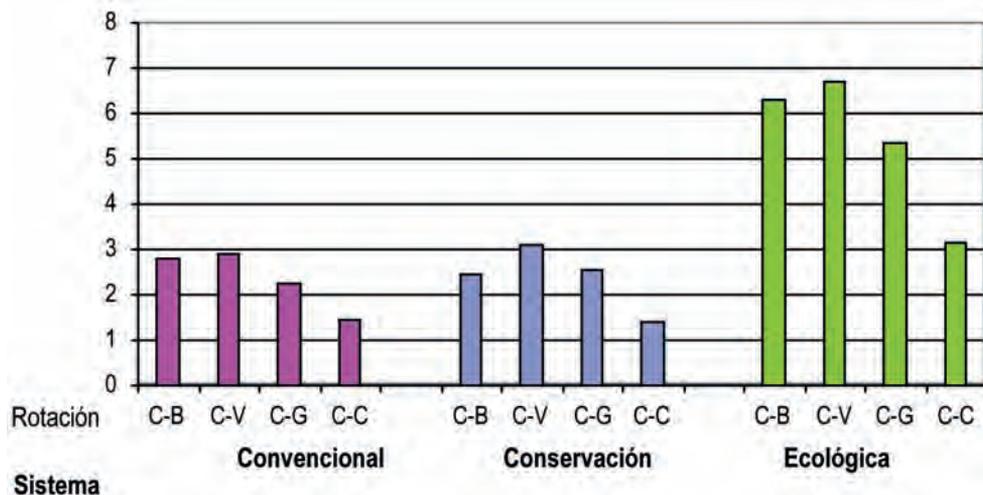
// LA REDUCCIÓN DE COSTES EN LA AGRICULTURA CONVENCIONAL SE ENFRENTA A LA DEPENDENCIA QUE TIENE DEL PETRÓLEO, TANTO PARA OBTENER EL GASOIL COMO LOS FERTILIZANTES NITROGENADOS //

Los fertilizantes han tenido la misma evolución, lo que ha provocado que a partir del año 2003 se haya reducido la compra de los mismos por los agricultores a un ritmo entre un 7 y 11% anual. Sin embargo, el gasto se ha incrementado exponencialmente a partir del año 2006, lo que indica que la reducción de las compras que se vieron forzadas a realizar los productores no pudieron compensar el gasto en fertilizantes (Gráfico 3). Este hecho indica que la opción de compensar la pérdida de rentabilidad por la disminución en la aplicación de fertilizantes no es viable.

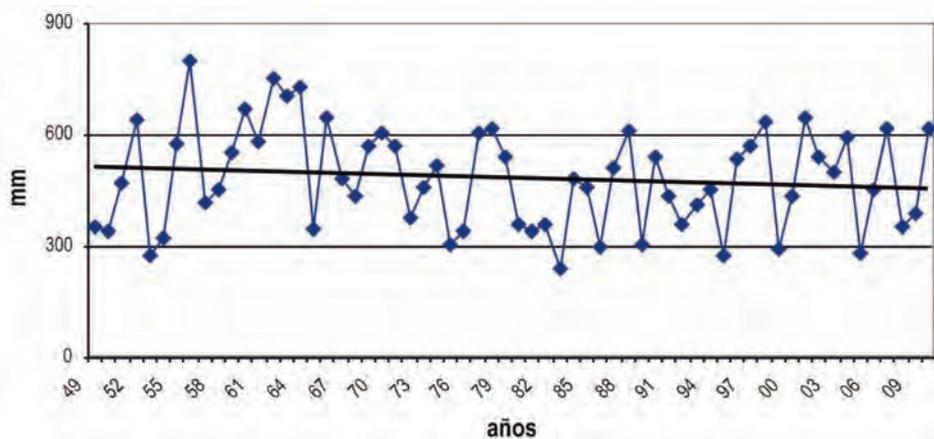
RAZONES ENERGÉTICAS

La viabilidad de un sistema de producción agrícola no depende únicamente de su rendimiento, sino de la eficiencia de los recursos utilizados. El análisis energético, al realizarse al margen de las ayudas económi-

**GRÁFICO 4 /** Relación energía producida/energía gastada en cada sistema de cultivo (Convencional, de Conservación y Ecológica) y en las rotaciones: Cebada-barbecho (C-B), Cebada-veza forraje (C-V), Cebada-girasol (C-G) y monocultivo de cebada (C-C).



**GRÁFICO 5 /** Evolución de las precipitaciones a lo largo de los últimos 61 años (1949-2010). En Santa Olalla, Toledo. Se observa el aumento de años secos en los últimos años.



cas recibidas, pone al descubierto los manejos más eficientes y por tanto más sostenibles y recomendables para cada región agroclimática, estando además directamente relacionados con la actividad económica y el medio ambiente.

En un estudio donde se comparaban tres métodos productivos: convencional, de conservación con no laboreo y ecológico (Moreno *et al.* 2011); se obtenía que, en los 15 años de estudio, la viabilidad de los sistemas agrarios con agroquímicos en secanos semiáridos es cuestionable.

## // EL MANEJO ECOLÓGICO, INDEPENDIENTEMENTE DE LA ROTACIÓN CONSIDERADA, ES EL QUE MEJOR SE AJUSTA A LOS SECANOS DE CLIMAS SEMIÁRIDOS, YA QUE ES EL QUE MENOS ENERGÍA CONSUME //

Esto es debido a su baja eficiencia energética, ya que los fertilizantes químicos suponen el mayor gasto de energía en estos dos sistemas, pero su uso no implica un incremento equivalente de las producciones, debido a la imprevisibilidad de las precipitaciones durante

el ciclo de los cultivos, lo cual reduce su eficiencia.

El manejo ecológico, independientemente de la rotación considerada, es el que mejor se ajusta a los secanos de climas semiáridos, ya que es el que menos energía consume, del orden de 3-3.5 veces menos, en



relación a los sistemas convencionales y de conservación. A su vez es el más eficiente energéticamente, mayor producción de cosecha y energía por unidad de energía invertida (Gráfico 4).

## RAZONES CLIMÁTICAS

Una característica muy importante en zonas áridas y semiáridas es la variabilidad interanual y anual de la pluviometría. Es esta variabilidad, no la baja pluviometría, la que representa el mayor reto para la productividad de estos sistemas agrícolas (Gráfico 5), la cual afecta a los rendimientos de los cultivos y a su variabilidad generando un modelo de diente de sierra (Gráfico 6), típico de estos ambientes.

De lo que se deduce que en estos agrosistemas la baja eficiencia de los fertilizantes químicos, los riesgos de contaminación por nitratos con las precipitaciones de otoño al no haber sido utilizados por la cosecha anterior y la baja eficiencia económica y energética de la agricultura convencional nacida de la revolución verde, obliga a buscar otros modelos que permitan la supervivencia de la agricultura en estos ambientes.

En estos momentos, la Agricultura Ecológica es la alternativa más viable tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

A estas razones climáticas hay

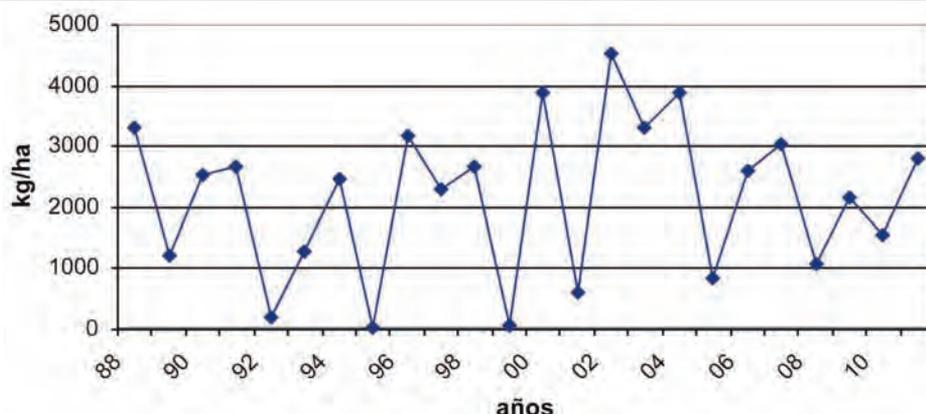
*El modelo de Agricultura Ecológica favorece, entre otros, la biodiversidad, y es económica y energéticamente viable.*



que unirle el cambio climático. Uno de los efectos que se espera es que el clima se haga más variable que en la actualidad, lo que acrecentará las razones del cambio de modelo productivo en los secanos españoles.

En el **Gráfico 7** se observa la evolución de las producciones de cereal en rotación de 48 años, obtenidos de experimen-

**GRÁFICO 6 /** Evolución de los rendimientos de cebada en rotación con otro cultivo de los últimos 24 años en la finca Experimental La Higuieruela, donde se aprecia el modelo de diente de sierra de las producciones de los agrosistemas semiáridos.



tos de larga duración de la Finca Experimental "La Higuieruela" en Santa Olalla, Toledo, considerando medias móviles de tres años, para aminorar el modelo de diente de sierra y apreciar mejor la disminución y el aumento de la inestabilidad

en los rendimientos en los últimos años.

**RAZONES AMBIENTALES**

La agricultura de secano en España ocupa el 78,8% de la superficie de cultivo, caracterizán-

dose por unas condiciones particulares de clima y suelo que la diferencian de los restantes países de la Unión Europea (ver **Foto 1**, mapa de aridez).

Estas condiciones hacen que los aportes tecnológicos nacidos de la revolución verde de la segun-



**EMPRESA ESPECIALIZADA EN TRIGOS DE CALIDAD**  
**ASESORAMOS SOBRE SU CULTIVO Y COMPRAMOS LAS PRODUCCIONES**

**TRIGOS DE PRIMAVERA DE FUERZA**

ESTERO (mejor relación producción/calidad del mercado)  
 ZARCO (gran producción, harinas blancas)

**TRIGOS DE INVIERNO**

PR22R58 (trigo estrella para siembras de otoño)  
 CHAMORRO

**CEBADAS**

ALBACETE  
 ANACONDA (cebada alternativa, siembras de otoño)  
 PRESTIGE (cebada maltera)  
 SCARLETT (cebada maltera, siembras tardías)

**AVENAS**

PREVISION  
 NORLYS (muy productiva en siembras tempranas)

**TRITICALES**

SENATRIT  
 SECONSAC  
 FRONTEIRA  
 AMARILLO

**VEZAS**

MARIANNA

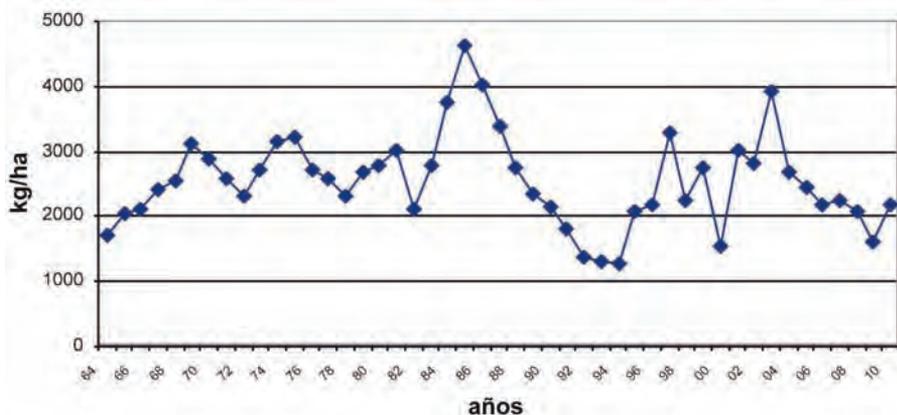
**GUISANTES**

MESSIRE (ciclo alternativo)  
 LIVIA (primavera)

**PARA LLENAR EL GRANERO LA SEMILLA LO PRIMERO CON PROVASE TU EXPLOTACIÓN SERÁ LÍDER**

PROVASE S.A. Avda. Pedro Manuel Vila, 2. 02600 Villarobledo (Albacete)  
 Tlf.: 96 714 33 00 • Móviles 630 960 367 - 606 923 270  
 www.provase.com • jfprovase@gmail.com

**GRÁFICO 7 / Evolución de las producciones de cereal en rotación de 48 años, en Santa Olalla, Toledo (medias móviles de tres años), donde se observa una disminución y una menor estabilidad en las producciones en los últimos años.**



da mitad del siglo pasado no produzcan la rentabilidad obtenida en los países con condiciones ambientales más propicias para la eficiencia de la fertilización química, de los pesticidas, de las nuevas semillas, del laboreo intensivo o del monocultivo.

En cambio, la aplicación de esta tecnología en nuestro territorio ha generado contaminación de aguas y suelos, disminución de la diversidad biológica espacial y temporal, pérdida de materia orgánica de los suelos y altas tasas de erosión de suelos.

Al final producimos el mismo producto que los otros países

pero más caro y con un mayor coste ambiental.

#### ► Proceso de desertificación

En el secano español a la hora de elegir un modelo de producción agrícola hay que considerar el riesgo de la desertificación, que es un proceso desencadenado por la actividad del hombre que concluye en el desierto. Este proceso ocurre en zonas que normalmente reciben precipitaciones mayores que las propias del desierto, tal como ambientes esteparios o los templados secostacionales.

Es un proceso que conduce a la reducción de la productividad biológica con la consiguiente reducción de la biomasa vegetal y de los rendimientos de los cultivos. Esto ocurre cuando los procesos de uso de la tierra no consideran prácticas agrícolas que permitan conservar los componentes más valiosos de la biocenosis (especies animales y vegetales) y los elementos abióticos del sistema como materia orgánica, estructura del suelo, propiedades químicas, etc. La fragilidad de estos agrosistemas aumenta con la pendiente del terreno.

#### ► Consideraciones para elegir un modelo de producción agrícola

A la hora de elegir dicho modelo en una determinada región, hay que considerar que: el manejo óptimo es aquel que usa los recursos adicionales necesarios para conseguir el máximo rendimiento biológico con la máxima eficiencia energética y económica; y que una vez alcanzado el máximo rendimiento en una región, después ninguna cantidad de dinero, ingenio o fertilizante, logrará mejorar la producción.

Y no hay que olvidar que fue en las zonas semiáridas, como nuestro secano, donde se desarrolló y consolidó la cultura del hombre actual. Los condicionamientos para el desarrollo de civilizaciones en estos ambientes ecológicos están relacionados con el clima seco, favorable a la acumulación de nutrientes en el suelo, necesarios para el crecimiento de los cultivos. La carencia de restricciones en el uso de los recursos naturales a generado una degradación generalizada de los ecosistemas áridos y semiáridos del planeta (Gasto, 1993).

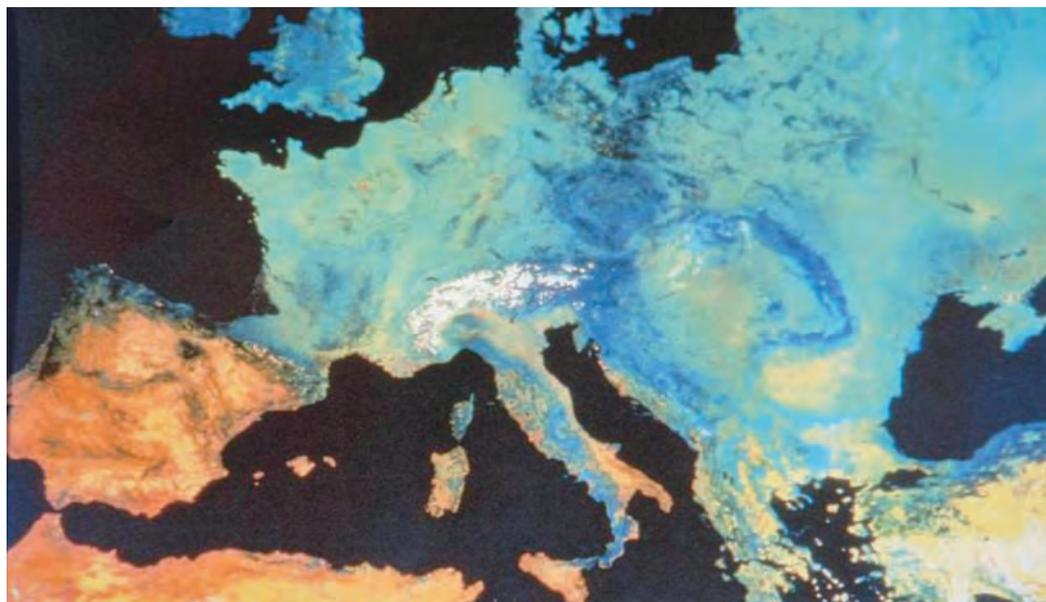
#### BIBLIOGRAFÍA

COAG, 2007 INFORME GASÓLEO: Creación de un gasóleo agrícola profesional. Madrid.

Gastó, J. 1993. La desertificación: los posibles elementos de lucha. La Agricultura del siglo XXI. Ed. Cubero y Moreno. Mundi -Prensa. 287 pp

Lacasta, C.; Meco, R. 2009. Productividad energética y económica de cultivos herbáceos, estudio comparativo de manejos de agriculturas convencional, de conservación y ecológica. *Tierras de Castilla y León Agricultura*, nº 160: 42-46

Moreno, M., Lacasta, C., Meco, R. Moreno Revista. 2011. Rainfed crop energy balance of different farming systems and crop rotations in a semi-arid environment: Results of a long-term trial. *Soil & Tillage Research*. Volumen 114: 18-27.



**FOTO 1.** Mapa de aridez, donde destaca la península Ibérica frente al resto de países europeos. No se pueden seguir manejando en España sus agrosistemas de forma intensiva al estilo occidental de países húmedos, porque es totalmente inadecuado