

# SURCOS

DE ARAGON

Revista técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación General de Aragón

Nº 23

**MEJOR OIL**

PETROLEOS DEL VALLE DEL EBRO

Realidades  
que se pueden  
ver y tocar

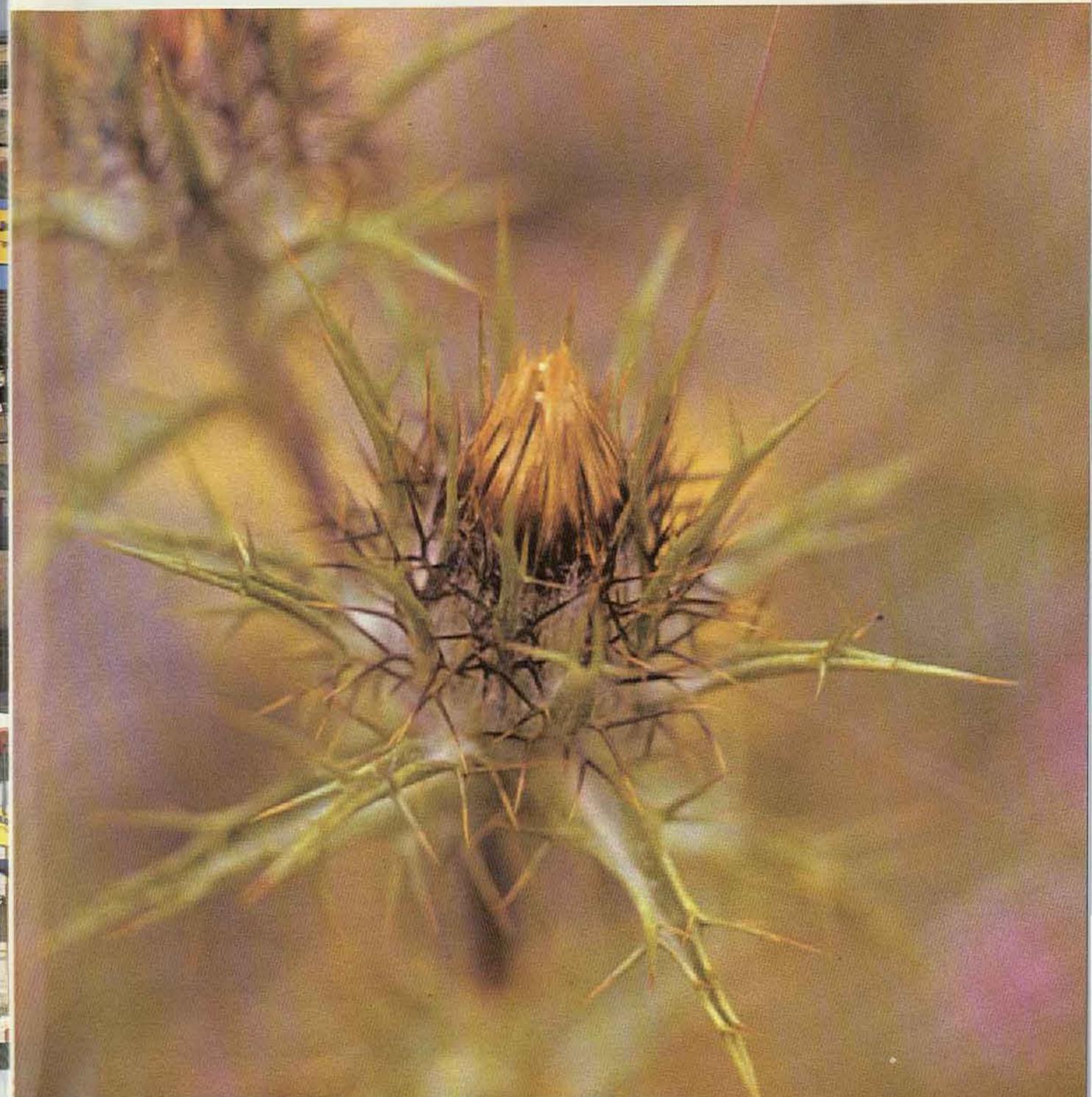
AQUI PUEDE IR  
LA FOTO DE SU  
MINIGASOLINERA  
EN EL PROXIMO  
ANUNCIO, PONGASE  
EN CONTACTO  
CON NOSOTROS

CONSTRUCCION DE  
MINIGASOLINERAS «LLAVES EN MANO»  
Y SUMINISTRO DE GASOIL PARA  
COOPERATIVAS AGRICOLA Y  
FLOTAS INDUSTRIALES

**MEJOR OIL**

PETROLEOS DEL VALLE DEL EBRO

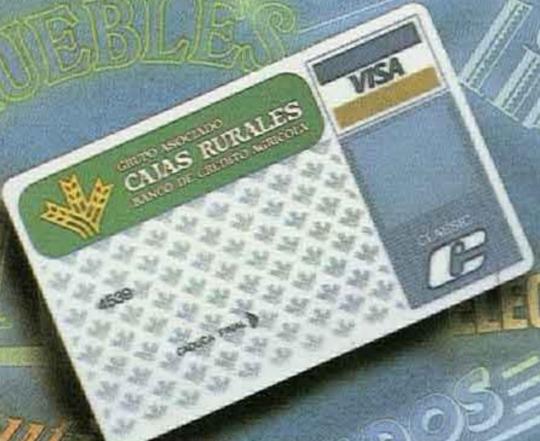
P. Sagasta, 2. 2.º Izda. • Tel. (976) 21.00.70  
50006 ZARAGOZA



# LLEVESELA DE COMPRAS

Abre todas las puertas

Decoración  
MUEBLES  
HOTEL  
Boutique  
TALLER  
Libros  
ELECTRODOMÉSTICOS  
CALZADOS



GRUPO ASOCIADO  
CAJAS RURALES  
BANCO DE CREDITO AGRICOLA

Cajero 24 Horas VISA Servired

SOLICITA INFORMACION EN:

CAJA RURAL PROVINCIAL DE HUESCA  
CAJA RURAL PROVINCIAL DE TERUEL  
CAJA RURAL DEL JALON  
CAJA RURAL PROVINCIAL DE ZARAGOZA

SURCOS  
DE ARAGON



Portada: Cardo común.  
Autor: Fernando Orús.

 DIPUTACION  
GENERAL  
DE ARAGON

Edita:

Diputación General de Aragón.  
Departamento de Agricultura,  
Ganadería y Montes

Director:

Ignacio Palazón Español  
Dtor. Gral. de Promoción Agraria

Consejo de redacción:

Javier Gros Zubiaga  
Jefe del Servicio de Estudios  
y Coordinación de Programas

Javier Cavero Cano  
Jefe del Servicio de Extensión  
Agraria

Paloma Martínez Lasierra  
Asesora de Conservación del Medio  
Natural

Coordinación técnica y maquetación:

Francisco Serrano Martínez

Publicidad:

S.E.A.  
Teléfono 22 43 00

Servicio fotográfico:

Diputación General de Aragón

Redacción:

Pº María Agustín, 36  
Edificio Pignatelli  
Teléfono: 22 43 00  
ZARAGOZA

Depósito legal:

Z. 541-87

Diseño e impresión:

Talleres gráficos Edelvives  
Ctra. de Madrid, km 315,7  
Teléfono 34 41 00  
50012 ZARAGOZA

Publicidad, suscripciones

y Administración:

Dirección General  
de Promoción Agraria.  
Pº María Agustín, 36  
Teléfono 22 43 00 (ext. 2835)

## SUMARIO

4 CEREALES Y ZONAS  
ÁRIDAS DE ARAGÓN

14 ORIENTACIONES PARA  
SIEMBRAS DE OTOÑO

18 LA CALIDAD  
ALIMENTARIA

23 FLORA SILVESTRE  
DE ARAGÓN

24 COLECCIONABLE  
DE PLAGAS

26 MEZCLA DE ABONOS  
A GRANEL

30 FERTILIZACIÓN DE FRUTALES

36 LA TENCA

40 CONSERVACIÓN DE LA  
NATURALEZA

47 COLECCIONABLE DE GANADERÍA

—PERMITIDA LA REPRODUCCIÓN de los artículos publicados en esta revista, citando la procedencia y autor de los mismos.

—La revista no se responsabiliza del contenido de los artículos firmados por sus autores.

# CEREALES Y ZONAS ÁRIDAS DE ARAGÓN

## Pasado, presente y futuro

ANTONIO CASALLO GÓMEZ  
Dr. Ingeniero Agrónomo.  
Centro de Semillas y Plantas de Vivero

Se presenta la evolución que ha experimentado en los últimos cuarenta años el cultivo de cereales en las zonas áridas de Aragón, detallando el cambio sufrido en la utilización de las especies y variedades de cereales y métodos de laboreo hasta la introducción, todavía en escala limitada, del laboreo de conservación.

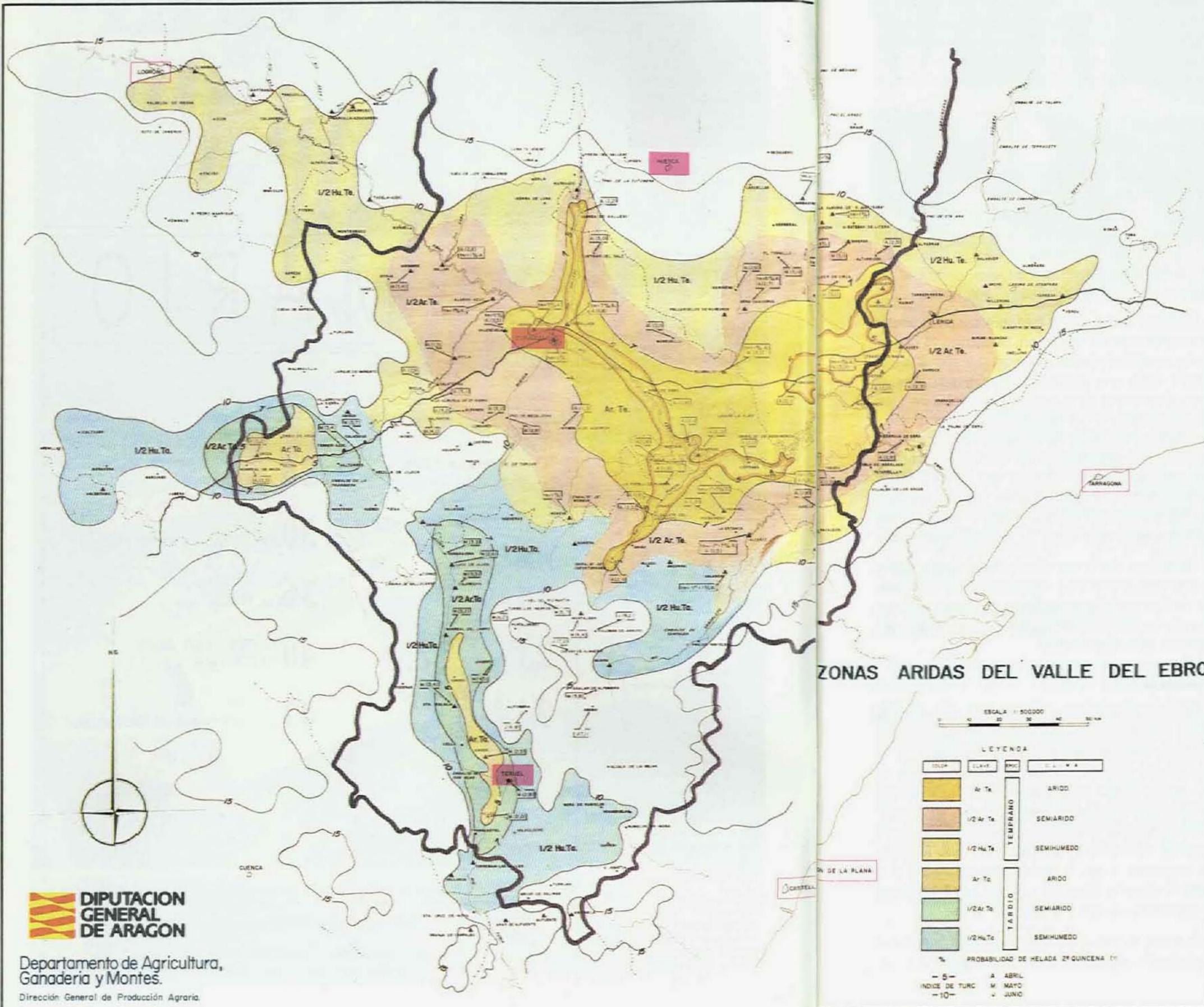
A modo de avance de resultados, se presentan las nuevas variedades que se están experimentando por el Centro de Semillas de la Diputación General de Aragón y su posible cultivo en laboreo de conservación en las zonas áridas y semiáridas de Aragón (y quizá otras comarcas homólogas de España), zonas que asimismo son objeto de estudio y delimitación climatológica.

### EL CULTIVO TRADICIONAL DE CEREALES (1940-1975)

Se enmarca esta época bajo la estructura general del mercado único del SNT o SENPA, organismo que garantizaba la adquisición del trigo a precio invariable, fijado por el Gobierno y así garantizar el suministro de pan a los españoles y una renta mínima a los agricultores, aunque realmente podría dividirse en dos subetapas, la primera caracterizada por la escasez (hasta 1955), y la segunda por el incremento de la producción, y la disminución del mercado clandestino (estraperlo), sobre todo a partir del plan de estabilización (1968).

### Las variedades tradicionales

En el primer subperíodo (hasta 1955), el Servicio Nacional del Trigo recogía los granos de las variedades tradicionales, que en el caso de Aragón venían a reducirse a la denominada Aragón 0-3 en las provincias de Huesca



Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes.

Dirección General de Producción Agraria.  
Centro de Semillas y Plantas de Vivero.

Mapa elaborado con los datos del Atlas Agroclimático Nacional de España, donde se marcan las zonas agroclimáticas en los secanos áridos de Aragón, según el índice de potencialidad agrícola de L. Turc. También refleja la probabilidad de helada en la segunda quincena de abril y primera de mayo.

y Zaragoza y a los Negrillos, Jejas, y Blancos (de Used) en las zonas altas de Teruel, sin que existiera ningún proceso especial para obtener o distribuir sus semillas; no había ni selección ni desinfección de semillas. (Sólo limpieza.)

Conviene recordar que con el nombre de Aragón 03 se cultivaba no una nueva variedad de trigo mejorada genéticamente, sino una determinada población de una variedad tradicional que se llamaba originalmente Catalán de Monte y que había destacado por su mejor calidad de grano y resistencia al asurado en los ensayos realizados en 1930-1936 por el ingeniero agrónomo D. Manuel GADEA, en La Granja Agrícola que la Confederación Hidrográfica del Ebro tenía en Ejea de los Caballeros (Zaragoza).

A partir de 1955 se empezó, por el Instituto Nacional de Semillas Selectas, la producción de semillas certificadas de trigo de la variedad **Aragón 0-3**, que se caracterizaba por su alta capacidad de ahijamiento, por su resistencia a la sequía (sus hojas se recubren de cerosidad y adquiere un color gris azulado), también al frío invernal (hasta  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y es capaz de aprovechar la humedad del cierzo en el período de la granazón gracias a sus largas aristas con posible efecto higroscópico y a sus glumas verdes, ya que por su ciclo de espigazón hacia la primera decena de mayo, le permite aprovechar también las aguas de mayo que, como se sabe, es el mes más lluvioso de Aragón. Además, como es una variedad población, está formada por cerca de veinte líneas, lo que le permite adaptarse a la gran variabilidad climática aragonesa de año en año. Se llegaron a producir anualmente más de 1 000 tm de semilla certificada de Aragón 03, que daban lugar a más de 20 000 tm de semillas puras y habilitadas que recogía, primaba, seleccionaba y distribuía el SNT.

En lo que se refiere a semillas de cebada, solamente se cultivaba, y, en muy pequeña escala, la cebada **Egea 1** y **Cogotona** de Navarra, variedades de seis carreras de ciclo largo (algo más costoso que en el de Aragón 03), con semillas procedentes de la montaña, donde granaban bien.

A partir de 1960 se inicia el cultivo de nuevas variedades de cereales en Aragón, concretamente el **Pané 247**, obtenida en Lérida por el ingeniero técnico D. José PANÉ MERCÉ, sobre todo en regadío, donde sustituye al Aragón 03, pero no en el secano, y aparece la cebada **Albacete**, procedente de los estudios de las colecciones de variedades españolas de cebada realizados en la Estación Experimental de Aula-Dei, bajo la dirección del ingeniero agrónomo D. E. SÁNCHEZ-MONGE.

No tuvieron éxito las mejoras del Aragón 03 realizadas por el Centro de Cerealicultura, del INIA, tales como el

Sin Tizón 36, etc., y tampoco las líneas obtenidas en Aula-Dei (MM-4, MM-7, etc.) de la selección del Aragón 03.

Es de destacar que la mejora el Pané 247 consistió en el número de granos por espiga, que pasó de 30-35 a 50-60, y a un ciclo de 8-10 días más precoz, con buena resistencia al asurado, mientras que la cebada Albacete procedía de zonas secas y frías de Albacete y, a su vez, tenía un ciclo 8-10 más corto que las cebadas de la montaña.

#### El laboreo tradicional

La década de los años cincuenta contemplaba la llegada de los primeros tractores de ruedas neumáticas; es la época de los Fordson Mayor, los International, los Case y, sobre todo, los Ebro, que iniciaron su popularidad («azulones»), que ha llegado hasta nuestros días, así como de las primeras segadoras-atadoras arrastradas por tractor y las primeras cosechadoras arrastradas.

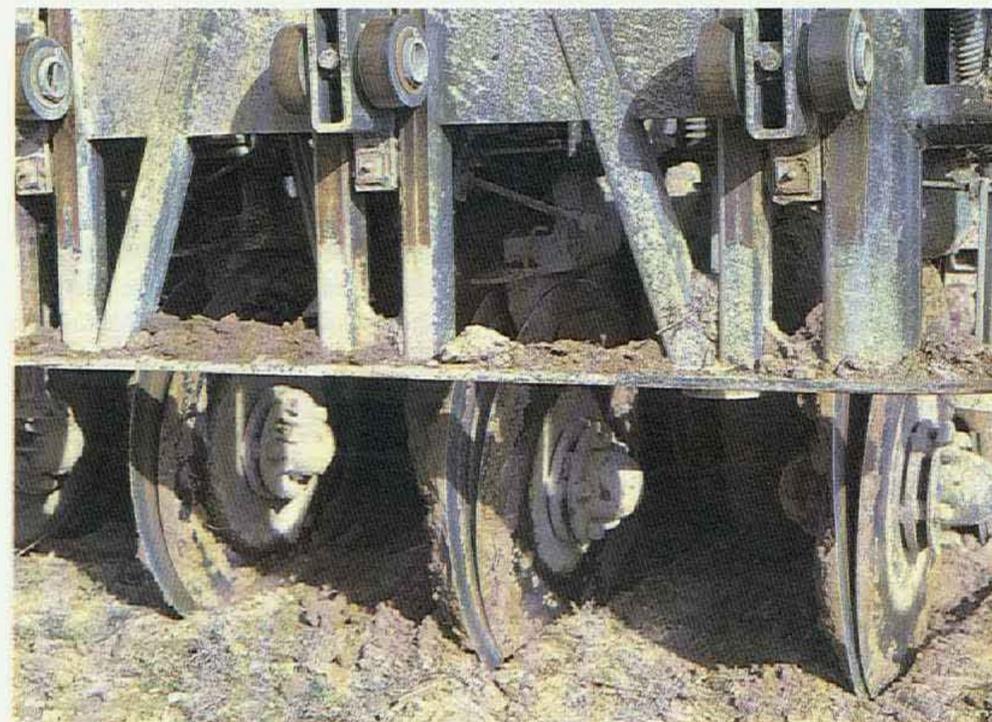
El laboreo mecanizado se fundamentaba prácticamente en la adaptación del laboreo con caballerías, ya que, en efecto, consistía en la labor de alzar, a finales de la primavera, binar (con cultivador o grada), y la labor de rastra preparatoria de la siembra y el amolonado (pase de rulo) después de los fríos invernales, equivalentes a las labores tradicionales de las caballerías que labraban con el bravant, mantornaban con los aladros y rastrillaban antes de sembrar; solamente que, al tener mayor potencia, se puso de moda el labrar cada vez más hondo, con bisurcos cada vez más grandes e, incluso, alzando con el monosurco a más de 30 cm de profundidad.

Teniendo en cuenta este tipo de laboreo y de semillas, se sembraba para el Pilar, procurando tener terminadas las siembras para Todos los Santos, espigando los cereales para la primera decena de mayo y cosechando a primeros de julio (San Fermín).

#### Comentario

En esta época de cultivo tradicional, con cultivo de año y vez, se necesitaba del barbecho porque no se podía labrar hasta que llovía en otoño y, entonces, ya no era época de sembrar variedades de ciclo largo, como las que entonces había; además, no se podían tocar los pastos para las ovejas hasta primeros de mayo, por los contratos de arriendo de pastos. Las producciones eran más bajas (de 1 200-1 500 kg de trigo); pero como los costes de maquinaria y gas-oil estaban subvencionados, y la mano de obra era abundante y barata, con 3-4 simientes se pagaban los gastos y el agricultor vivía.

Se insiste en que en este período se daba importancia a las labores (cuanto más profundas mejor) y a su nú-



Los discos de apertura del lecho de la semilla en siembra directa.

mero (cuantas más mejor), por recuerdo con lo que se hacía con las caballerías.

Los ensayos de nuevas variedades de trigo, obtenidos por el Centro de Cerealicultura del INIA de Madrid, o de la Estación Experimental de Aula-Dei, del CSIC, no dieron resultados superiores al Aragón 0-3, en las zonas áridas, así como tampoco las nuevas variedades experimentadas y estudiadas por el INSS, salvo el **Dimas** en las zonas subhúmedas, el **Bidi 17** (trigo duro), y se cultivó algo el **Florence Aurore** en las zonas más áridas por su alta calidad y precio.

#### LA MODERNIZACIÓN DEL CULTIVO DE CEREALES (1975-1990)

Este período se enmarca dentro de la aparición de un mercado libre de cereales secundarios (cebada y avena) y cada vez más libre del trigo, evolucionado el Servicio Nacional de Productos Agrarios (SENPA) que, como organismo regulador, tal como ahora funciona de acuerdo con el Plan de Precios Agrarios, fijados por la CEE. Al aumentar el consumo ganadero y estabilizarse el del pan, aumenta el consumo y precio de la cebada y avena, que empiezan a cultivarse extensivamente y llegan, prácticamente, a sustituir al del trigo en zonas áridas de Aragón.

#### Las variedades mejoradas

La publicación de la nueva Ley de Semillas en 1971 abrió el paso a la producción y el cultivo de semillas de nuevas variedades de cereales, generalmente extranjeras,

al abrirse la producción de semillas a la actividad privada (productores oficiales), lo que supuso una revolución en las zonas húmedas y fértiles de España, por ejemplo en Andalucía, con el cultivo de los trigos mejicanos, aplicación de la **revolución verde** del prof. BORLAUG, Premio Nobel de la Paz. No ocurrió lo mismo en las zonas áridas de Aragón, donde se realizaron anualmente numerosos ensayos comparativos de nuevas variedades de cereales para su inscripción en el Registro de Variedades del INSPV, pero no se encontró ninguna que mejorara a las tradicionales.

En efecto, se ensayaron cada año al menos veinticinco nuevas variedades durante quince años (es decir, más de doscientas nuevas variedades en total), y se encontraron, efectivamente, nuevas variedades más productivas para las zonas húmedas del norte de Huesca o Zaragoza, como las cebadas **Hatíf de Grignon**, **Barbarrosa**, **Ager**, etcétera, o el trigo, **Anza** en regadío y **Marius** en buenos secanos; pero la gran zona árida de Aragón continuó sembrándose con las variedades tradicionales Aragón 0-3 de trigo y Albacete de cebada, con una antigüedad ya de más de cincuenta y cuarenta años.

#### La modernización del laboreo

El período 1975-1990 se caracteriza por el aumento de la potencia de los tractores que favorecen el laboreo más oportuno y más productivo dada la notable elevación de los jornales que se experimenta, pero no cambian los aperos, a no ser a mitad del período con la intensificación del subsolador (que no dio los resultados apetecidos) y del chisel en los últimos años, que se viene, inclu-

so, extendiendo por permitir el rastreo en las zonas menos áridas, mientras que en las más secas se mantiene la labor de vertedera primaveral y el barbecho, como consecuencia de la intensificación del pastoreo del ganado lanar, apoyado por la CEE, de los rastros.

La política del SET-ASIDE no se extiende de forma importante, alcanzando el 1 % de la superficie cultivada; es decir, el agricultor prefiere el riesgo de la siembra a la pobreza de la indemnización por no sembrar.

Al final del período aparecen agricultores progresivos que empiezan a experimentar en algunas zonas, por ejemplo, en Castejón de Monegros y en Peñalba las técnicas de laboreo de conservación.

#### Comentario

En este período de modernización de la agricultura aparece un notable desarrollo en la utilización de nuevas variedades en las zonas húmedas de Aragón, pero disminuye la rentabilidad de los secanos áridos debido a los incrementos de sus costes, al no aumentar el precio de los productos, ya que los rendimientos de las antiguas variedades se mantienen y los precios (sobre todo después de la incorporación a la CEE) también se mantienen o disminuyen, a pesar de la inflación y de los costes.

**El secano entra así en un período de crisis que va a exigir una modernización cultural y agronómica para poder sobrevivir y competir con la agricultura europea.**

#### PROSPECTIVA SOBRE EL FUTURO DEL CULTIVO DE CEREALES EN ZONAS ÁRIDAS (1990-...)

A partir de 1985 vienen apareciendo nuevos datos e informaciones sobre el laboreo de conservación tanto a nivel experimental y, sobre todo, bibliográfico, que vienen concretando resultados obtenidos con este tipo de laboreo, así como se vienen intensificando las investigaciones y experiencias de campo con nuevas variedades adaptadas a su cultivo en zonas áridas. La revisión de esta información y la profundización del análisis de determinadas características climáticas de las zonas áridas españolas (partiendo de las situadas en Aragón) abre unos nuevos horizontes para su cultivo bajo laboreo de conservación que se van a analizar a continuación.

#### Datos y experiencias sobre laboreo de conservación

No se dispone de datos directos sobre el laboreo de conservación, salvo las experiencias realizadas en Aragón, por algunos agricultores progresivos (Castejón de Monegros, Peñalba, etc.), cuyas fotografías se acompañan, por lo que se ha tenido que recurrir a datos proce-

dentos de experiencias citadas en la bibliografía que se reseña.

Sobre la erosión se puede afirmar que el laboreo de conservación es aquel que deja, al menos, el 30 % de superficie del suelo cubierto con los residuos del cultivo anterior y que incluye sistemas tales como «stable mulch», el barbecho químico, el «ecofarming», el 0-laboreo o laboreo-nulo y el laboreo en caballones («ridge-till»), todos ellos con el objeto de disminuir el efecto de la erosión eólica o de la lluvia; estos nuevos sistemas ya se utilizan (1988) sobre tres millones de hectáreas en EE.UU., 400 000 has en Gran Bretaña, 85 000 has en Francia, etcétera. En España se estima que en 1987-1988 se labraron en conservación unas 6 500 has, de las que 1 000 se sembraron en girasol.

En relación con la influencia del laboreo y del barbecho sobre la **humedad del suelo**, se afirma que la realización de labores profundas determina la desecación de la capa superior del suelo y que, a la larga, la práctica del barbecho como fórmula de acumular agua para el cultivo siguiente es prácticamente nula, y, por tanto, los rendimientos cuando sólo se dan las labores imprescindibles no son inferiores a los obtenidos cuando se labra en profundidad. También se ha visto que, cuando se hace la labor principal en época cercana a la siembra, se ocasionan pérdidas de humedad en la capa arable que pueden ser desde 13,5-40,5 mm de agua, por lo que el sistema de laboreo con cobertura de rastrojo se adapta mejor a regiones de clima árido o semiárido, ya que, según otros datos, el incremento medio de humedad en el suelo obtenido por el laboreo de conservación fue de 27 mm. En todo caso no han aparecido diferencias negativas significativas de la humedad de suelo a consecuencia del laboreo de conservación.

Se acompaña cuadro sobre la conservación de la humedad, según distintos métodos de laboreo.

Referente a la influencia en la **estructura del suelo** se puede resumir que se ha comprobado el incremento de la velocidad de infiltración y la captación de humedad por el rastrojo, lo que ayuda a conservar la humedad; mientras que se ha detectado la presencia de horizontes endurecidos («suela de la labor») en el caso del laboreo tradicional. Ha sido apreciable el aumento de la infiltración a través de las grietas cuando se mantienen abiertos todo el año; los resultados obtenidos hacen que pueda preverse un cambio radical en el laboreo.

Acerca de los nuevos **métodos de laboreo**, se afirma que el mantener los rastrojos sobre el terreno es una práctica recomendable; que en siete experiencias (España) de laboreo mínimo, con chisel o cultivador se han obtenido aumentos hasta del 8,8 % de cosecha en comparación con el laboreo tradicional, aunque dicho méto-

do no se adapta bien a suelos compactos, compactados o degradados, que pueden exigir que se necesite previamente mullirlos.

En **resumen**: que los nuevos sistemas de laboreo se han ido adaptando a zonas y climas concretos del mundo, y que en suelos bien estructurados se podría ir experimentando con el laboreo mínimo o de conservación, llegando, incluso, a ser posible considerar la siembra directa en suelos bien estructurados con superficie bien planeada y donde no se prevean problemas graves de malas hierbas.

#### EFICACIA DE DISTINTOS MÉTODOS DE LABOREO EN LA CONSERVACIÓN DE LA HUMEDAD DEL SUELO (AKRON-Colorado)

AÑOS	Método de laboreo	Precipitación anual	Años de sequía	Agua almacenada	Eficiencia del barbecho	Rendimiento de trigo	Eficacia del aprovechamiento del agua
		(mm)	(n)	(mm)	%	(kg/ha)	(kgs/ha-mm)
1916-1930	Laboreo máximo (arado-grada)	439	1	102	19	1 070	12
1931-1945	Laboreo tradicional (discos-rodweeler)	401	5	112	24	1 160	24
1946-1960	Laboreo tradicional (empieza el mulch del rastrojo)	417	3	137	27	1 730	21
1961-1975	Cobertura de rastrojo (laboreo mínimo con herbicidas)	389	4	157	33	2 160	28
1976-1990 (previsto)	Laboreo mínimo (empieza el 0-laboreo)	411	3	183	40	2 690	33

#### Características climatológicas de las zonas áridas españolas

Se ha visto a través de los datos y experiencias antes indicadas y, por supuesto, de la propia experiencia al frente de la certificación de más de 10 000 ha anuales dedicadas a la producción de semilla Certificada en los secanos de Aragón, durante treinta y cinco años, que la variable fundamental de la producción en los secanos aragoneses es la lluvia, ya que existe una notable variabilidad entre año y año (en Zaragoza varía desde 200 a 500 mm anuales) o, dentro de cada año, como entre media Zaragoza 310 mm, y Huesca a sólo 70 km de distancia, con más de 500 mm.

La variabilidad de rendimientos, dentro de cada año, puede oscilar entre los 1 000 kg por hectárea de cebada Albacete, en los secanos de Monegros, Belchite, Ontiñe-

En Aragón, los resultados obtenidos en secano no han sido todo lo positivos que se podría esperar al principio, aunque sí, absolutamente, en regadío. Los fallos del secano han dependido de la inadecuada estructura de los suelos arcillo-calizos, después de decenas de años de laboreo tradicional con vertedera, y de la no disponibilidad de variedades adecuadas que permitieran un retraso en la siembra y un aprovechamiento de las aguas de abril. Da la sensación de que la introducción del laboreo de conservación tiene que pasar una serie de fases experimentales antes de llegar a su puesta a punto definitiva.

na, a los más de 5 000 kg por hectárea de los secanos de La Sotonera, y entre año y año puede oscilar entre años de sequía, desde no segar hasta rendimientos de más de 4 000 kg/ha.

En efecto, los tipos de tierra son muy diferentes, existiendo dos grandes grupos: el de las tierras profundas arcillo-calizas del terciario y las ligeras, pedregosas y poco profundas de los «sasos», situados en las terrazas diluviales, aumentando la influencia del clima, concretamente la sequía primaveral y las heladas de abril, o incluso los calores de mayo, tanto más graves cuanto más ligera es la tierra.

Por ello, se ha procedido a analizar el clima de los secanos de Aragón, para separar las zonas áridas, semiáridas, semihúmedas y normales, entendiéndose por tales las que tienen rendimientos anuales, respectivamente, de:

< 1500 ± 500 kg/ha, de 2000 ± 500 kgs/ha, y de 2500 ± 500 kg/ha, ya que por encima de 3000 kg/ha ± 500 kg se consideran normales y no son objeto de este estudio, ya que corresponden a variedades de cereal distintas, generalmente de origen europeo.

El análisis climático de las zonas áridas se ha hecho a partir de los datos incluidos en el trabajo «Estudio climático de España», publicado, en 1986, por la Dirección General de la Producción Agraria.

a) Para el estudio de la **aridez total**, se ha partido de las siguientes premisas: las **zonas secas**; están incluidas dentro de la curva del índice de Turc de potenciales agrícolas anual de < 10; por encima del índice 10 no se consideran ni las nuevas variedades ni las nuevas tecnologías del cultivo.

- a.1) Las zonas **semihúmedas** (menos áridas); están comprendidas entre los índices anuales de Turc, 7 y 10.
- a.2) Las zonas **semiáridas**; están comprendidas entre los índices de Turc, 7 y 5.
- a.3) Las zonas más **áridas**; tienen un índice de Turc inferior a 5.

b) Para el estudio de la **sequía de primavera**, se ha estudiado el índice de Turc del mes de abril (más 1/2 de abril y 1/2 de junio), con lo que se han obtenido otras clasificaciones, atendiendo al riesgo de sequía en el período crítico espigazón-granazón.

- b.1) Zonas en las que son teóricamente más productivos los cereales que espigan en la **segunda quincena de abril** (índice de Turc, en abril > 2,0 y > mayo).
- b.2) Zonas en las que son más productivos los cereales que espigan hacia **1/2 de mayo** (índice de Turc en mayo > 2,0 y > abril).

c) Por último, se ha estudiado el **riesgo de heladas** en abril y mayo, a partir de sus temperaturas mínimas absolutas y su desviación típica, para delimitar zonas áridas que permiten espigados en abril o en mayo.

Se han localizado las siguientes zonas en Aragón, y se ha extrapolado al resto de España, aunque esta extensión resulta solamente informativa:

#### Zonas áridas tempranas. (Ar Te)

Son aquellas que están dentro de la curva de Turc anual < 5, y que tienen en primavera el índice máximo en el mes de abril, con un riesgo de helada en dicho mes inferior al 10%. Incluyen las zonas de **Zaragoza-Bujaraloz-Fraga**, con una altitud de 200-400 metros sobre el nivel del mar.

#### Zonas áridas semitardías. (Ar 1/2 Ta)

Están incluidas dentro de un índice de Turc anual < 5, con un índice Turc semejante para abril y mayo, con una probabilidad de helada > 10% en abril y < 10% en mayo. Comprende el Centro de la provincia de Teruel.

#### Zonas áridas tardías. (Ar Ta)

Están incluidas dentro de un índice de Turc anual < 5; pero el mes más productivo corresponde a mayo, con heladas normales en abril y que en mayo supera el 10%.

Incluye la región de **Singra** en Teruel, con una altitud de 800 metros sobre el nivel del mar.

#### Zonas semiáridas tempranas. (1/2 Ar Te)

Son aquellas que están incluidas dentro de la zona Turc anual > 5 y < 7, manteniéndose abril como el mes más productivo y con riesgo de heladas < 10% en abril y (con una altitud de 300-400 metros sobre el nivel del mar).

Comprende las zonas de **Gallur-Monegrillo-Alcañiz** en Aragón.

#### Zonas semiáridas semitempranas (1/2 Ar 1/2 Te)

El mes más productivo es mayo, con heladas en dicho mes < 10% y > 10% en abril.

Incluye la zona de **Somontano de Huesca y de La Rioja**. El índice de Turc en abril es > 2.

#### Zonas semiáridas tardías. (1/2 Ar Ta)

Coincide el mes de mayo como el mes más productivo y el primer mes con riesgo de heladas, del orden del 10%.

Incluye comarcas del campo de **Monreal del Campo y de Ariza** en Aragón, y **norte de la provincia de Teruel**. El índice de Turc más alto en primavera (en mayo: > 2).



Realización de siembra directa en Castejón de Monegros.

#### Zonas semihúmedas tardías. (1/2 Hu Ta)

Alrededor de las zonas semiáridas anteriores existen, entre ellas y las montañas o zonas más altas de la meseta, zonas intermedias con índice de Turc > 7, pero menor de 10, con índice de Turc en la primavera > 3 (en abril o en mayo), en lugar de los < 3 de las zonas semiáridas o del < 2 de las zonas áridas.

Sus características agronómicas son parecidas, pero más productivas que las homólogas semiáridas, e incluyen grandes zonas de **Aragón (norte de los somontanos)**.

Se acompañan mapas de localización de cada una de las zonas en Aragón.

#### Nuevas variedades para las zonas áridas

Una vez definidas las zonas áridas de Aragón, las semiáridas y las semihúmedas (con un intento de extensión a otras regiones españolas), se puede comprender que las variedades de trigo o cebada que se deben sembrar en ellas no pueden ser las mismas que se cultivan en las zonas húmedas de España (con un índice de Turc > 10 y pluviometría > 500 mm), o de la Europa Verde, con pluviometría > 600 mm e índice de Turc > 15).

En efecto, tras más de treinta años ensayando nuevas variedades de trigo o cebada, en estas zonas se continúa con la cebada Albacete y el trigo Aragón, mientras que en las comarcas húmedas con índice de Turc > 10 ya se cultivan nuevas variedades de trigo, como el Pane 247, Anza y Marius, y nuevas cebadas, como Alpha, Steptoe, Dobra, Igri, Trait d'Union, etc.

Es decir, en las zonas más secas no han llegado a prosperar las nuevas variedades, porque han sido obtenidas para su cultivo en zonas más productivas, por ser más húmedas.

A la vista de todo lo anterior se inició, por el Centro de Semillas de la Diputación General de Aragón, en 1986-1989 (ingeniero agrónomo J. L. PALOMERO), un plan de trabajo que consistió en estudiar la adaptación de nuevas variedades, especialmente obtenidas para su cultivo en zonas áridas procedentes de todos los Centros de Investigación conocidos: ICARDA de Siria, CIMMYT de Méjico, el IRTA catalán, el SIA aragonés, o la EFE de Aula-Dei, del CSIC.

Las variedades de cebada destacadas y que están en fase de Registro oficial de Variedades (INSPV):

**RESANA** (Procedente de ICARDA). Variedad de seis carreras, espiga hacia 15-20 de abril con siembras a 1/2 de noviembre, adaptado a **zonas áridas y semiáridas tempranas**. (Registrada.)

**AZAILA** (Íd., id.) - (primer año de Registro). Parecida a la anterior, algo más productiva y mejor calidad.

Adaptada también al cultivo **árido y semiárido temprano**.

**ALBADA** (Procedente del SIA-ARAGÓN) - (segundo año de Registro). Variedad de dos carreras para zonas **semihúmedas, semitempranas y semitardías** (espigazón a primeros de mayo). Buena calidad del grano.

A partir del año 1991 podrá existir la posibilidad de disponer de grano para la siembra, para las Asociaciones de Agricultores y así se pueda poner a punto su tecnología concreta, en paralelo a su Registro y a la Producción de sus Semillas Certificadas, de acuerdo con el Convenio establecido al efecto entre la Diputación General de Aragón y veintiséis productores autorizados de Semillas, que se han comprometido a producir y distribuir semilla Certificada de estas nuevas variedades, en especiales condiciones económicas, adaptadas también a la sequía económica, característica típica de los agricultores de dichas zonas áridas.

El trigo Regallo también parece adaptado a las zonas semiáridas y semihúmedas, semitempranas y semitardías, además de su magnífica productividad en regadío y buena calidad semolera.

Dentro de esta fase de comprobación de valor agronómico, desde el año 1986 se van comprobando rendimientos superiores, en calidad y cantidad a la cebada Albacete, en las siembras realizadas en Castejón de Monegros, Zuera, Villamayor, Mezalocha, etc., dentro de las zonas áridas y semiáridas tempranas de Aragón. En las experiencias oficiales para su Registro, también destacó en la experiencia oficial realizada en la zona árida de Toledo, mientras que fracasó, por haberse helado, en las zonas tardías, todo ello como era de suponer. Es interesante destacar el hecho de que a los agricultores que se les da alguna cantidad de semilla para comprobarla, resiembran sus campos.

#### El cultivo de variedades de zonas áridas y el laboreo de conservación

Se acaba de ver la posibilidad de mejorar la producción mediante el cultivo de cereales en zonas áridas de Aragón, utilizando variedades más adaptadas a su clima, como las que se acaban de citar, producidas por la Diputación General de Aragón, con posibilidad de ampliar su cultivo a otras zonas áridas y semiáridas españolas de Toledo, Ciudad Real, Albacete y Murcia, etc., que tengan características agroclimáticas parecidas.



Pero no basta, evidentemente, con disponer de semilla de esas nuevas variedades adaptadas a las zonas áridas; hay que sembrarlas en el campo, para lo que hay que preparar la tierra, abonarla y luego efectuar su siembra y cultivo.

#### La adaptación de las nuevas variedades al clima y al suelo

Para aprovechar la adaptación de las nuevas variedades (Resana y Azaila) al clima de las zonas áridas y semiáridas tempranas antes definidas, hay que tener en cuenta que hay que sembrarlas a mitad de noviembre, y así espigan (en el clima de Zaragoza) hacia mediados de abril y se pueden cosechar a últimos de junio. Este ciclo permite adaptar el período crítico de la espigazón al mes de abril, que tiene el índice de Turc de potencialidad agrícola más alto del año, y además se escapan de las heladas de abril, que en esta región sólo aparecen cinco años de cada cien, y se evitan también los calores de mayo, que aparecen veinte años de cada cien, a partir del 15 de mayo (asurado). La variedad de cebada Albada y el trigo Regallo coinciden con la productividad de mayo de las zonas semitardías.

Hace falta, pues, que las semillas nazcan a mediados de noviembre, lo que quiere decir que el terreno tiene que estar preparado para la siembra con anterioridad a dicha fecha. Si se labra con el sistema tradicional, como en el índice de humedad (P/ETP) en octubre es de 0,63 (Clasificación Agroclimática de España (CASTILLO-RUIZ, 1973), habría que esperar a labrar con las lluvias de noviembre (ya que entonces asciende a 1,27); pero como al labrar se pierde un mínimo de 25 mm de humedad, con lo que se retrasaría el tempero al mes de diciembre, es decir, las semillas nacerían un mes más tarde de lo necesario, con lo que el período crítico de espigado no coincidiría con la segunda quincena de abril o la pri-

mera de mayo (ya que estas variedades no son sensibles al fotoperíodo) y se perdería totalmente su adaptación al clima.

En conclusión: Para que las nuevas variedades de cebada alcancen el máximo de productividad, tienen que nacer en la segunda quincena de noviembre y, puesto que no pueden sembrarse después de la labor de alzar otoñal, tienen que:

- o sembrarse después de un año de barbecho tradicional,
- o sembrarse con laboreo de conservación.

#### El laboreo de conservación en zonas áridas

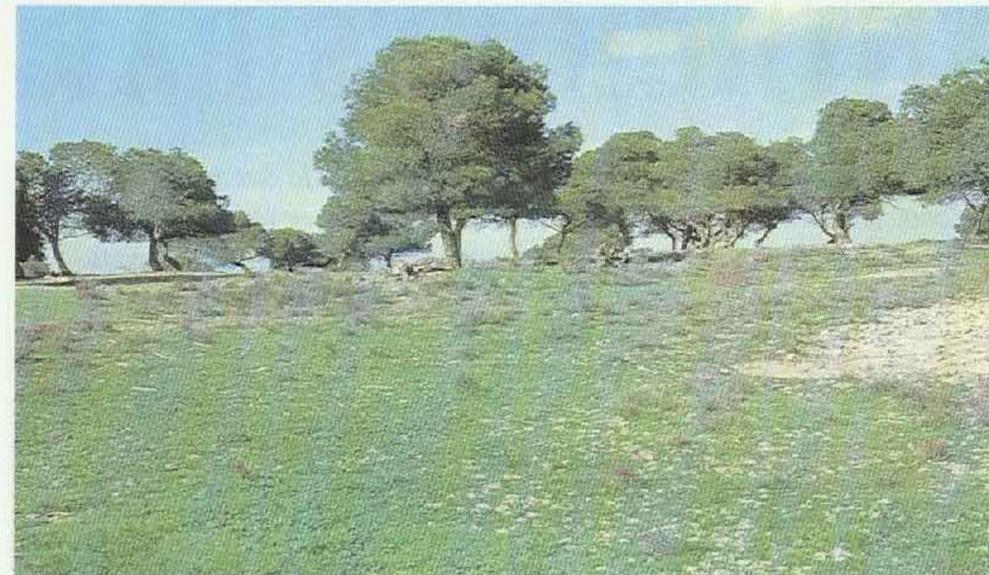
Ha quedado justificado que la siembra con laboreo de conservación es el único método que permita efectuar la siembra todos los años, eliminando el barbecho y el sistema tradicional de año y vez. Pero esto no quiere decir que el sistema del laboreo sustitutivo esté totalmente resuelto.

De acuerdo con ALIMAZAS y DOWDY (Conservation Tillage System, and Their Adoption in the United States-Soil Tillage Research, abril, 1985), «el laboreo de conservación es el método más adecuado para reducir el coste de producción, para incrementar el rendimiento unitario y restaurar la fertilidad de los suelos erosionados», pero «su adopción debe ser gradual a lo largo de un período de varios años». Entre las técnicas que hay que poner a punto no es la menor la de los tratamientos herbicidas previos a la siembra y a la colocación en bandas adosadas del abonado de base o nitrogenado, o la aplicación de abonos líquidos, simultáneos al tratamiento herbicida y a la siembra.

Por nuestra parte, se han obtenido nuevas variedades y se está produciendo semilla en cantidades importantes, adaptadas a los climas de nuestras zonas secas; pero, ahora, hace falta **poner a punto el problema del manejo del suelo**, que nos permita aprovechar al máximo las posibilidades del clima y del nuevo material vegetal.

A los agricultores les puede interesar recordar también que la introducción escalonada de los métodos del laboreo de conservación, pasa por el conocimiento de las siguientes características del suelo:

- a) Categoría del **drenaje interno** (que influye en la oportunidad del laboreo, tipo de máquinas de laboreo y siembra y la compactación del suelo).
- b) Contenido de **materia orgánica** y **textura** superficial (para determinar el encostramiento y la infiltración).
- c) Contenido de **humedad** y **temperatura** del suelo (para determinar el potencial de rápida germinación y desarrollo).



En la foto de la página anterior, como en ésta, se puede apreciar la degradación del suelo a consecuencia del laboreo. (Estratificaciones de la sierra de Alcubierre.)

d) Contenido de oxígeno del suelo (para determinar la compactación del suelo y su adecuación para su laboreo y siembra).

A título personal, y de acuerdo con los datos y experiencias disponibles, se considera que las nuevas variedades adaptadas al clima árido se pueden sembrar con sembradoras directas, con las siguientes técnicas de laboreo de conservación en:

- Zonas áridas: laboreo vertical (chisel) con barbecho.
- Zonas semiáridas: laboreo vertical (chisel) con herbicida de presembrado y siembra anual.
- Zonas semihúmedas: laboreo vertical (chisel) y secundario (cultivador), herbicida de presembrado y siembra anual.

#### RESUMEN

Desde que en 1940 se introdujo el cultivo del trigo Aragón 03 y desde que en 1960 se introdujo la cebada Albacete en el cultivo de las zonas áridas de Aragón (Monegros y otros), no se había conseguido sustituirlos, a pesar de que cada año se comparaba con ellos numerosas nuevas variedades, procedentes, en general, de la mejora realizada en los países húmedos europeos.

En los últimos cinco años se ha comprobado el interés del cultivo, en dichas zonas, de nuevas variedades de cebada, procedentes del material producidas por ICARDA de Aleppo (Siria), CIMMYT (de Méjico) y de los Servicios de Investigación Agraria de Aragón, según los trabajos realizados por el Centro de Semillas de esta Comunidad Autónoma.

El cultivo de estas **nuevas variedades** de trigo y cebada en zonas áridas y semiáridas, tempranas o semitempranas, ha exigido su previa clasificación climática, para

que no sean objeto de cultivo fuera de las zonas recomendadas. Al efectuar dicho estudio climático en Aragón, y siguiendo el índice de potencialidad agrícola de Turc, anual y de primavera, se han encontrado otras regiones de España de características parecidas, donde quizá fuera posible su cultivo.

También se han introducido nuevas variedades de trigo y cebada para zonas semihúmedas semitardías.

Tanto unas variedades como otras **permiten siembras más tardías que las tradicionales**, lo que **permite efectuar su siembra anual con laboreo vertical**, con parte del rastrojo de la cosecha anterior, en la tierra, y así evitar la desecación ocasionada por la labor de alzar.

Estas características permitirán que los expertos en técnicas de laboreo de conservación puedan ir poniendo a punto el cultivo anual de las nuevas variedades en dichas zonas, y en la **supresión parcial del barbecho y de la vertedera, con las ventajas de disminución de costes e incremento de la producción** que se reconoce casi universalmente, gracias a una acción conjunta de la introducción de nuevo y mejor material vegetal, adaptado al clima y con adecuado manejo del suelo, en las zonas áridas o semiáridas de Aragón, tan sometidas al grave riesgo de desertización y quiebra económica.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Barbecho y cereales en zonas áridas* (CASALLO, 1965).
- Jornadas técnicas sobre cereales de invierno* (PAMPLONA, 1985).
- Sistemas de labranza para la conservación del suelo y del agua* (P. W. UNGER-FAO, 1988).
- Posibles sistemas de laboreo en las Great Plains* (G. A. WICLA, 1988).
- Laboreo de conservación* (FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, 1988).

# ORIENTACIONES PARA SIEMBRAS DE OTOÑO

Con objeto de ayudar al agricultor aragonés a tomar la decisión de lo que tendrá que sembrar el próximo otoño, tanto en secano como en regadío, reflejamos en los cuadros siguientes las variedades que mejor comportamiento tuvieron a lo largo de los distintos años. La producción relativa se compara con el valor 100 dado al testigo. El número en paréntesis indica los años en que estuvo ensayada esa variedad. En las zonas que no hubo siembras este año, se indican los resultados obtenidos en años anteriores.

## CEREALES DE SECANO

### Variedades con mejor comportamiento

ESPECIES		CEBADAS CICLO LARGO		CEBADAS CICLO CORTO		TRIGOS BLANDOS		TRIGOS DUROS		
ZONAS AGROCLIMÁTICAS		Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	
SECANOS ÁRIDOS	<b>Valle del Ebro</b>	Tipper	109 (5)					Roqueño	109 (5)	
	Referencias:	Reinette	107 (6)					Antón	107 (5)	
SECANOS SEMIÁRIDOS DEL VALLE DEL EBRO	<b>Subzona Cinco Villas</b>	Barbarrosa	107 (6)			Recital	107 (6)	Mundial	122 (4)	
	Referencia:	Alpha	106 (6)	Sembradas con las de ciclo largo (Valle del Ebro)	Fiel	100 (6)	Jabato	111 (4)		
	<b>Sierra Luna</b>	Steptoe	104 (6)			Novisad	102 (6)	Aldeano	108 (5)	
		Mogador	103 (6)			Adalid	101 (3)	Vitrón	100 (4)	
		Albacete*	100 (6)			Marius*	100 (6)	Peñañiel	119 (3)	
				Kym	105 (4)	Arcole	100 (6)	Bidi-17*	100 (5)	
		<b>Bajo Aragón (Híjar)</b>	Albacete*	100 (5)	Claret	104 (4)	Festin	100 (6)		
			Reinette	93 (5)					Referencia blandos: Marius	115 (4)
			Steptoe	91 (5)						
SECANOS SEMIÁRIDOS DEL VALLE DEL EBRO	<b>Subzona Cinco Villas</b>	Barbarrosa	120 (6)	Sembradas con las de ciclo largo						
	Referencia:	Steptoe	113 (6)							
	<b>Sierra Luna</b>	Igri	113 (6)	Sierra de Luna						
		Osa	113 (6)	Claret	106 (4)					
		Alpha	112 (6)	Kym	104 (4)					
		Mogador	112 (6)							
		Reinette	112 (5)	Lagunarrota		Referencia: Sierra de Luna				
		Tipper	107 (4)							
		H. Grignon*	100 (6)							
SECANOS SEMIÁRIDOS DEL VALLE DEL EBRO	<b>Subzona Hoya Monegros</b>	Tipper	109 (4)					Roqueño	100 (4)	
	Referencia:	Igri	107 (4)					Angré	105 (2)	
	<b>Sierra Luna</b>	Reinette	106 (4)	Siembra época normal				Mundial	95 (4)	
		Alpha	104 (4)							
		Barbarrosa	103 (4)	Lagunarrota						
		Mogador	106 (3)							
		Steptoe	106 (3)	Koru	102 (6)					
		Cobra	103 (3)	Trovadour	111 (4)					
		H. Grignon*	100 (4)	Klaxon	110 (4)					
				Cameo	106 (4)					
SECANOS SEMIÁRIDOS DEL VALLE DEL EBRO	<b>Subzona Cinca Litera</b>	Dobla	113 (5)	Icare	118 (3)					
	Referencia:	Iranis (c.c.)	114 (3)	Cleo	117 (3)					
	<b>Tamarite</b>	Koru (c.c.)	109 (3)	Flika	114 (3)					
		Kym (c.c.)	104 (3)	Kym*	100 (6)					
		Barbarrosa*	100 (5)							

ESPECIES	CEBADAS CICLO LARGO		CEBADAS CICLO CORTO		TRIGOS BLANDOS		TRIGOS DUROS		
	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	
SECANOS SUBHÚMEDOS DE LA ZONA SUBPIRENAICA	Steptoe	102 (6)	Sembradas con las de ciclo largo				Vitrón	103 (4)	
	Igri	101 (6)					Angré	110 (3)	
	Reinette	101 (6)					Roqueño*	100 (4)	
	Barbarrosa*	100 (6)	Referencia: Esquedas			Recital	108 (5)	Jabato	98 (3)
	Plaissant	103 (5)				Marius	100 (5)		
	Mogador	97 (6)				Adalid	100 (3)		
	Alpha	96 (6)	Kym	100 (4)		Anza*	100 (5)		
	Melusine	97 (4)				Novisad	98 (5)	Referencia blandos: Marius	137 (2)
	Tipper	94 (4)							
SECANOS HÚMEDOS DEL PIRINEO	Barbarrosa	122 (4)	Gabriela	110 (4)					
	Gerbél	111 (4)	Claret	109 (4)	Ciclo largo				
	Dobla	111 (4)	Trovadour	103 (4)	Festin	109 (4)			
	Alpha	109 (4)	Kym*	100 (4)	Marius*	100 (4)			
	H. Grignon*	100 (4)	Cleo	127 (3)	Novisad	109 (3)			
	Reinette	123 (3)	Klaxon	118 (3)	Anza	103 (3)			
	Igri	115 (3)	Icare	115 (3)	Recital	103 (3)			
	Osa	110 (3)	Apex	114 (3)	Arcole	101 (3)			
	Mogador	107 (3)	Cameo	114 (3)	Dólar	104 (2)			
	Plaissant	142 (2)	Flika	114 (3)	Adalid	98 (2)			
SECANOS ÁRIDOS DE LAS TIERRAS ALTAS DEL SISTEMA IBÉRICO	Cobra	115 (2)			Ciclo medio				
					Cárdero	101 (5)			
					Anza*	100 (5)			
					Pesudo	108 (4)			
					Triana	102 (3)			
SECANOS ÁRIDOS DE LAS TIERRAS ALTAS DEL SISTEMA IBÉRICO	Priver	116 (5)							
	Mogador	104 (5)	T. D'union*	100 (5)					
	Alpha	101 (5)	Cameo	111 (4)					
	Albacete*	100 (5)	Zaida	104 (4)					
	Reinette	107 (4)	Iranis	100 (4)					
	Tipper	114 (3)	Wellan	100 (4)					
			Ofelia	102 (3)					
			Icare	126 (2)					
			Arabela	102 (2)					
SECANOS SEMIÁRIDOS DE LAS TIERRAS ALTAS DEL SISTEMA IBÉRICO	Barbarrosa	114 (5)	Kym*	100 (6)					
	Reinette	107 (5)	Gabriela	100 (5)					
	Alpha	100 (5)	Cameo	107 (4)					
	Viva	108 (4)	Icare	106 (3)					
	Plaissant	106 (4)	Joline	109 (2)					
	Tipper	103 (4)	Pastel	107 (2)					
	Almunia*	100 (5)	Garbo	106 (2)					
SECANOS SEMIÁRIDOS DE LAS TIERRAS ALTAS DEL SISTEMA IBÉRICO	Barbarrosa	114 (5)	Kym*	100 (6)					
	Reinette	107 (5)	Gabriela	100 (5)					
	Alpha	100 (5)	Cameo	107 (4)					
	Viva	108 (4)	Icare	106 (3)					
	Plaissant	106 (4)	Joline	109 (2)					
	Tipper	103 (4)	Pastel	107 (2)					
	Almunia*	100 (5)	Garbo	106 (2)					



## CUENTA DE CREDITO PERMANENTE

- \* La fórmula más favorable de financiación:  
Ud. sólo paga intereses por la parte realmente utilizada del crédito.
- \* Para atender todos los gastos de su campaña agrícola y ganadera: Abonos, semillas, laboreo, carburantes, averías en maquinaria, impuestos, alfardas, etc.
- \* Renovación automática, sin trámites ni gastos.
- \* Intereses preferenciales.



## CEREALES DE REGADÍO

### Variedades con mejor comportamiento

ESPECIES	TRIGOS BLANDOS C.C.		TRIGOS BLANDOS C.M.		TRIGOS DUROS		CEBADAS CICLO LARGO		CEBADAS CICLO CORTO	
	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años	Variedad	Índice y años
Valle Medio del Ebro y Bajo Aragón	Recital	108 (3)	Cartaya	101 (5)	Antón	102 (4)	Mogador	110 (4)	Klaxon	116 (3)
	Festín	104 (3)	Anza*	100 (5)	Roqueño*	100 (4)	Reinette	102 (4)	Cameo	113 (3)
	Cárdeno	101 (3)	Novisad	104 (4)	Angré	104 (2)	Barbarrosa	101 (4)	Ofelia	107 (3)
	Marius*	100 (3)	Apuesto	103 (3)			Alpha*	100 (4)	Kym	102 (3)
	Fiel	98 (3)	Amón	100 (3)			Viva	104 (2)	Georgia*	100 (3)
	Ablaca	97 (3)			Referencia blandos:				Flica	117 (2)
	Anza	96 (3)			Anza	103 (4)	Kym (c.c.)	102 (2)	Cleo	109 (2)
	Novisad	104 (2)					Klaxon (cc.)	109 (2)	Icare	107 (2)
Cinco Villas	Recital	105 (5)	Novisad	106 (3)	Antón	103 (4)				
	Novisad	103 (5)	Abanto	103 (3)	Jabato	108 (3)				
	Arcole	102 (5)	Itrio	103 (3)	Vitrón	101 (3)				
	Manero	105 (4)	Apuesto	102 (3)	Angré	113 (2)				
	Referencia:		Cartaya	101 (3)	Aldura	102 (2)				
	Ejea	Garant	100 (3)	Dartañán	108 (2)	Anento	102 (2)			
	Tauste	Marius*	100 (5)	Dólar	105 (2)	Roqueño*	100 (4)			
				Anza*	100 (3)	Referencia blandos:				
					Anza	113 (2)				
Cinca-Litera	Recital	113 (5)					Barbarrosa	111 (5)		
	Festín	104 (5)					Osa	110 (5)	Sembradas con	
	Anza	101 (1)					Mogador	109 (5)	las de ciclo largo	
	Marius*	100 (5)					Igri	103 (5)		
	Aboukir	107 (4)					Reinette	102 (4)	Kym	110 (3)
	Novisad	106 (4)					Alpha*	100 (5)	Klaxon	120 (2)
	Referencia:						Viva	106 (3)	Claret	112 (2)
	Selgua	Adalid	106 (3)				Cobra	103 (3)		
	Dólar	104 (3)								
	Garant	103 (3)								
Flumen Monegros			Anza*	100 (3)					Fitamara	110 (4)
			Amón	100 (3)					Klaxon	118 (3)
			Dartañán	105 (2)					Cameo	116 (3)
	Referencia:		Novisad	99 (2)					Patty	109 (3)
	Sariñena		Apuesto	98 (3)					Claret	103 (3)
Castelflorite								Kym*	100 (4)	
Tierras Altas del Sistema Ibérico			Abanto	110 (3)						
			Sureño	103 (3)	Roqueño**	100 (3)				
			Amón	102 (3)	Jabato	99 (3)				
			Anza*	100 (3)	Angré	99 (2)				
			Escualo	100 (3)						
			Dartañán	104 (2)	Referencia blandos:					
	Referencia:		Alcazabar	101 (2)	Anza	89 (3)				
	Jiloca		Rinconada	101 (2)						

Información elaborada por el Equipo de Cultivos Extensivos del Servicio de Extensión Agraria en 1990

Se autoriza la reproducción de esta publicación, mencionando su origen: Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la D.G.A.

Para mayor información, consulte a las Agencias de Extensión Agraria del Departamento.  
AGRADECEREMOS HAGA LLEGAR EL CONTENIDO DE ESTA INFORMACIÓN A OTROS AGRICULTORES

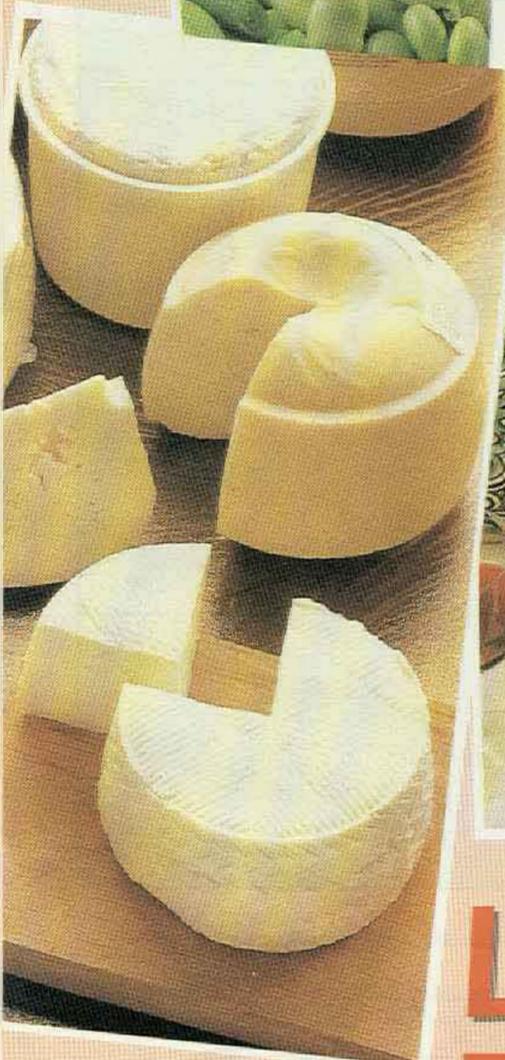
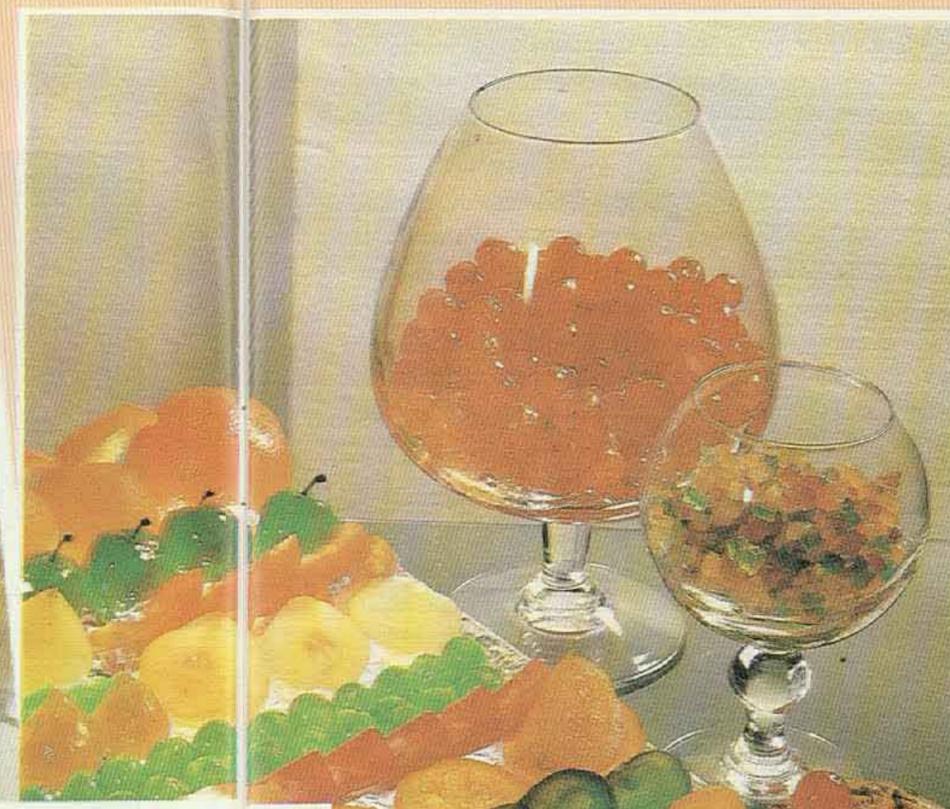
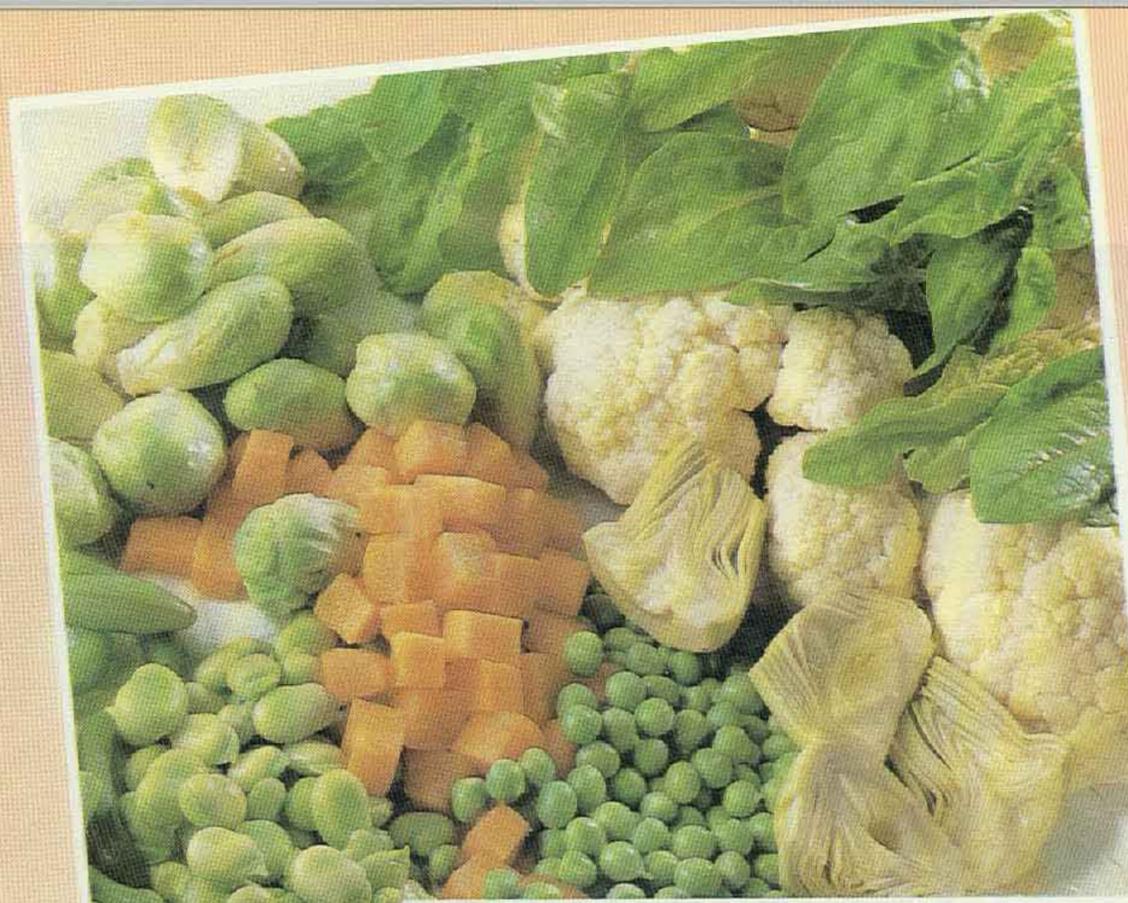


# Hacia una Política Comunitaria de Calidad Alimentaria

ELÍAS MAZA RUBA  
Servicio de Industrialización y Comercialización Agrarios

Desde aquel Consejo de Ministros de la CEE, que con carácter informal, tuvo lugar en Salamanca en mayo de 1989, se abrió un amplio debate sobre el futuro de una Política Alimentaria Comunitaria y que, en síntesis, lo que persigue es aproximar posiciones entre los dos modelos que existen en la Europa de los Doce. De un lado, los países del Norte, Holanda y Dinamarca fundamentalmente, y con los que el Reino Unido se siente totalmente identificado, defienden una alimentación que tenga en cuenta principalmente la renta del consumidor; en definitiva, una producción standarizada, que va ligada a un empobrecimiento de la calidad. Frente a estas tendencias se posicionan los países mediterráneos con importantes producciones ligadas al territorio, con marcado carácter artesano, alto grado de tradición y cultura en sus elaboraciones; producciones, en suma, situadas a menudo en zonas difíciles, donde encontrar la sustitución es tarea poco menos que imposible.

La Comisión tiene un compromiso desde julio de 1985 para articular una política de calidad en la agroalimentación; cuando en el «Libro verde» se insistía en la necesidad de armonizar las legislaciones nacionales de calidad como uno de los pasos obligados para reforzar la PAC. Más tarde, a los tres años, en el manifiesto «El Futuro del Mundo Rural» ya se indicaba la necesidad de profundizar en el establecimiento de una política de calidad, dado que el estancamiento de la demanda y la necesidad de controlar los excedentes agrícolas europeos no permitiesen seguir insistiendo con una actividad agraria objetiva únicamente en términos «cuantitativos».



# LA CALIDAD ALIMENTARIA

UNA NECESIDAD PARA LAS PRODUCCIONES AGRARIAS ARAGONESAS

Hoy por hoy, se puede afirmar —nadie lo discute— que se han dado los primeros pasos para poner en marcha una política de calidad comunitaria; la cuestión está en qué modelo se va a seguir en el futuro: el que se basa en una producción de la calidad de los productos agroalimentarios reforzada con criterios de defensa de los recursos genéticos, de la tradición y de la cultura, o el de aquellos que defienden la producción en base al principio de Libre Circulación de Mercancías, un modelo basado en un desarrollo cuya principal premisa es la estandarización, donde la producción estaría en manos de los más grandes y que, normalmente, no suelen coincidir con los «mejores».

La riqueza que constituye la variedad y calidad de la producción alimentaria comunitaria es un patrimonio cultural que hay que proteger. La «diversificación» permitirá atender a una mejor demanda capaz de apreciar y pagar la calidad.

La puesta en marcha de esta política de calidad exige una gran rigurosidad en los controles, una gran disciplina en la producción y una clara y homogénea normativa en cuanto a los signos de reconocimiento que acompañan a los productos.

#### La experiencia europea

Hasta el momento, cada Estado miembro ha venido desarrollando disposiciones nacionales (ver cuadro) de acuerdo a los objetivos que en cada caso se pretendía conseguir, y que a modo de resumen se citan a continuación:

a) «Denominaciones Genéricas o Especialidades Alimentarias» para productos alimentarios que cada país define legislativamente. Sin embargo, para no confundir al consumidor, sería necesario avanzar en una definición

comunitaria de los productos genéricos y un inventario de denominaciones alimentarias específicas, cuyas normas de elaboración y composición reflejen el patrimonio alimentario de cada país.

b) Los «Label» o Certificados (Marcas) de calidad. Son varios los países que los poseen ya y, en España, la práctica totalidad de las Comunidades Autónomas cuentan con marcos normativos para certificar las calidades particulares de los productos alimentarios, que, de forma voluntaria, han accedido a someterse a la observancia de condiciones que van más allá de los que se refieren para los productos corrientes.

c) «Denominaciones de Origen». Si con el «Label» lo que se pretende es garantizar la calidad, no el origen, con el calificativo de Denominación de Origen, se pretende proteger la tipificación de un producto cuyas cualidades se deben, esencialmente, al medio geográfico donde se produce, y a la forma específica de su elaboración.

Las Denominaciones de Origen no protegen a los productores, sino a los productos tipificados por ellos. El derecho comunitario ha reconocido con claridad las Denominaciones de Origen en el sector vitícola, pero existen otras muchas producciones mediterráneas (miel, quesos, aceite de oliva, fruta, etc.) cuyo carácter típico está estrechamente ligado con el territorio y, por tanto, susceptibles de ser calificados con una Denominación de Calidad.

La necesidad de una política horizontal para la comunidad en la que se contemplen los esfuerzos jurídicos de cada país es obligada si se quiere conservar el patrimonio alimentario, y necesario para países como el nuestro, donde existen productos cuya tipicidad va estrechamente ligada a factores naturales y humanos, para los que la defensa de la calidad es una necesidad ineludible.

#### Disposiciones que amparan a los productos agroalimentarios en la CEE

País	Producto	Tipo de Marca
Bélgica	Jamón Manzana y Pera Uvas	Label (Marca colectiva) Label (Marca colectiva) Márchamo institucional
Dinamarca	Mantequilla Huevos Quesos Margarina Patatas Pesca Existen además Label voluntarios	Label obligatorio Label obligatorio Label obligatorio Label obligatorio Label obligatorio Label obligatorio Label obligatorio
Francia	Quesos Frutos secos Mantequilla Vinos Aves Frutas y Vegetales Quesos Bebidas Semillas, galletas, harinas Carnes	Denominación de Origen Denominación de Origen Denominación de Origen Denominación de Origen Label Rouge y Marcas Colectivas Label Rouge y Marcas Colectivas
Italia	Quesos Productos Lácteos Carnes (Jamones) Vinos Carnes Frutas Aceites Conservas y salsas Vinos y bebidas Zumos de fruta	Denominación de Origen Denominación de Origen Denominación de Origen Denominación de Origen Márchamos de Calidad Márchamos de Calidad Márchamos de Calidad Márchamos de Calidad Márchamos de Calidad Márchamos de Calidad Label
Reino Unido	Carnes Quesos Productos Lácteos	Label (Food From Britain) Certificados de Calidad Certificados de Calidad
Países Bajos	Certificaciones para productos biológicos	
Portugal	Quesos Vinos	Denominaciones de Origen
Grecia	Quesos Vinos	Denominaciones de Origen

#### La Calidad en España

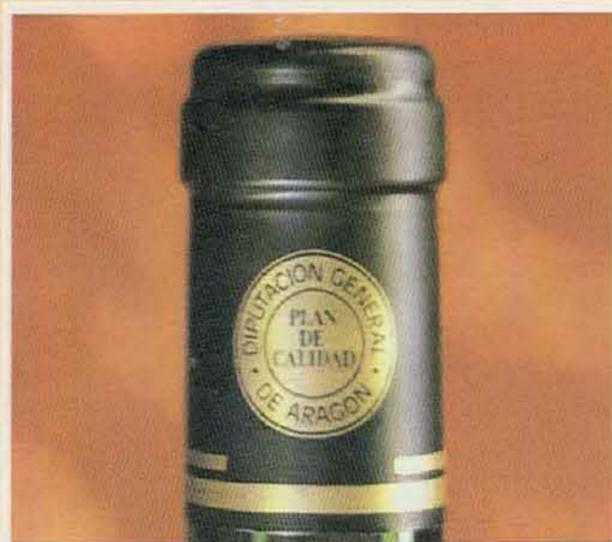
España cuenta con una larga experiencia en el campo de amparar el prestigio de determinadas producciones, regulando y controlando sus niveles de calidad en las áreas geográficas de procedencia. La legislación vigente arranca de la Ley 25/70 «Estatuto de la vid, vino y alcoholes», desarrollada por el Real Decreto 835/72, que regula las condiciones para el reconocimiento y reglamentación de las «Denominaciones de Origen». Posteriormente, los productos amparados, que inicialmente se

circunscribían al vino, se ven ampliados mediante el Real Decreto 1573/85 que regula las Denominaciones Genéricas y Específicas de los productos alimentarios y el Real Decreto 728/88 que establecía la norma a la que se deben ajustar las Denominaciones de productos no vínicos.

En aplicación de estas normativas se han calificado:

- Denominaciones de Origen para el vino (34), queso, jamón, aceite de oliva virgen, arroz, pimiento.





- Denominaciones Específicas para las alubias, la carne fresca, espárragos y vino.
- Denominaciones genéricas para quesos y productos biológicos.

Con la Orden del MAPA de 4 de marzo de 1987 se abría una nueva posibilidad para los productos alimentarios españoles, pues con ella se puso en marcha un nuevo sistema de identificación de los caracteres específicos de los productos agrícolas y alimentarios, lo que se conoce como «Certificados de Calidades Especiales»; es el caso del distintivo «Alimentos de España».

Anteriormente, por Decreto 362/86 la Generalitat de Cataluña había puesto en marcha la Marca de Calidad Alimentaria para su territorio autonómico.

Hoy día, y amparados en dicha legislación, los Departamentos de Agricultura de la casi totalidad de las Comunidades Autónomas, en el ámbito de sus competencias, han profundizado en el campo de las Denominaciones de Calidad y en el desarrollo de Etiquetas de calidad alimentaria.

#### Aragón y sus Denominaciones de Calidad

Aragón también ha desarrollado un amplio esfuerzo en el campo de la protección de la calidad alimentaria cuya competencia fue asumida mediante el Real Decreto 768/89.

Cuenta nuestra Comunidad Autónoma con cuatro Denominaciones de Origen en vinos: Cariñena, Campo de Borja, Somontano y Calatayud, y otra en cárnicas: «Jamón de Teruel» y, todavía una sexta, ésta Específica para el «Ternasco de Aragón».

El Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes sigue trabajando en la consecución de nuevas Denominaciones para el Melocotón tardío, para la Longaniza de

Aragón, para la Miel; en definitiva, para aquellos productos que tengan en su origen una de las cualidades más diferenciadoras de cara al consumidor.

Pero si en el campo de las Denominaciones se tiene una amplia y contrastada experiencia, poco o nada se ha hecho en el desarrollo de las «Marcas de Calidad» o Etiquetas, y ello a pesar de que hoy prácticamente todas las Comunidades Autónomas, a través de sus Departamentos de Agricultura, han creado este distintivo de calidad superior a la normal para sus productos alimentarios.

Desde el Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la Diputación General de Aragón se ha puesto en marcha una iniciativa de cara a potenciar nuestra presencia agroalimentaria en los mercados exteriores, y para ello, en torno a un distintivo como el de «Aragón Alimentaria», se concentra un encomiable esfuerzo de colaboración y coordinación para promocionar distintas firmas alimentarias aragonesas.

Pero la necesidad de garantizar, promocionar y defender la calidad de los productos agroalimentarios que se producen y/o transforman en Aragón aconseja acometer la realización de una normativa específica en esta materia.

La Marca de Calidad o el Label de Calidad, que, como hemos dicho, está desarrollado en la casi totalidad de las restantes Autonomías, tiene como objetivo aumentar el nivel de calidad y su control para aquellos productos que voluntariamente se quieran someter a dicha disciplina, a la vez que ofrecer a los consumidores una verdadera garantía de calidad.

Qué duda cabe que tiene muchos beneficios; uno de ellos, y muy importante, es que permitirá organizar, en torno a una experiencia, a todas aquellas partes implicadas en la obtención de un producto concreto: los productores y transformadores, los consumidores; en definitiva, a todos los grupos socioeconómicos implicados en la política de fomento y promoción de la calidad de los productos alimentarios.

Como se decía al principio del artículo, el debate sobre el futuro de la producción alimentaria está abierto; es el continuo debate que en el seno de la CEE se está produciendo: la agricultura continental frente a la agricultura mediterránea, «uniformidad o personalidad», «standarización frente a diversificación». La dinámica empresarial, el propio desarrollo económico, la penetración multinacional está haciendo que las producciones más personalizadas, más diversificadas, estén desapareciendo. En la medida que se consiga instrumentalizar una alternativa para aquellos productos de calidad, habremos contribuido a revalorizar las materias primas agrarias; en definitiva, a mejorar los niveles de renta de los agricultores aragoneses.

# FLORA SILVESTRE DE ARAGÓN



J. L. PALOMERO, A. MARTÍNEZ  
y C. ZARAGOZA

Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes,  
Diputación General de Aragón.

Con la colaboración del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos

## VISCUM

**FAMILIA:** Lorantáceas.

**GÉNERO:** *Viscum*.

**ESPECIE:** *Album* L.

**NOMBRES COMUNES:** muérdago, visco, almuérdago, vizco, liga, suiguera.

**DESCRIPCIÓN:** Planta arbustiva parásita, de porte redondeado, que vive sobre los árboles y a expensas de su savia. El tallo se ramifica dicotómicamente y, tanto éste como las hojas, son perennes y de un color verde amarillento. Las hojas son opuestas, oblongas y gruesas, si-

tuadas sobre los nudos de los tallos, y poseen 5-6 nervios paralelos. Existen pies machos que tienen las flores masculinas abiertas en cuatro partes, con el tubo corto y en la cara interna tiene adherida los estambres, sin filamentos. Las femeninas, también divididas en 3-4 partes, coronadas por el fruto rudimentario. El fruto es una baya blanca, brillante, del tamaño de un guisante, que contiene un mucilago muy pegajoso. La variedad *laxum* tiene las hojas estrechas y los frutos amarillentos. Florece en primavera y su fructificación máxima se produce en pleno invierno.

**HÁBITAT:** Parasita árboles tales como pino negral, albar y carrasco (Alcañiz, montes de Castejón de Valdeja-sa), abetos, chopos, frutales poco cuidados (almendro, manzano). Menos frecuente en peral o en cerezo, rara en encina, olmo y ausente en haya. Es polinizada por los insectos y dispersada por los pájaros, pues les gustan los frutos. Se dice que la semilla no germina si no pasa por el intestino de un pájaro.

**PROPIEDADES Y USOS:** Conocida desde la antigüedad, fue considerada mágica por los pueblos del Norte y todavía interviene en tradiciones festivas. Es una planta tóxica en grandes dosis. No se conoce totalmente su composición química, aunque parece que contiene un polipéptido, la viscotoxina y la acetilcolina. Sirve como tónico cardíaco e hipotensor por vía intravenosa (uso médico exclusivamente), y por vía digestiva contra la epilepsia, arteriosclerosis y la hipertensión. Es mejorante de la circulación sanguínea por su acción vasodilatadora. También, en cocimiento, como calmante de reuma, gota, ... y diurético. Se ha empleado para hacer «liga», sustancia pegajosa («viscosa») que sirve para capturar pajarrillos vivos.



# GORGOJO PERFORADOR DEL PINO

# 23

(*Pissodes notatus*, FABRICIUS)

R. HERNÁNDEZ y E. MARTÍN  
Centro de Protección Vegetal

Se trata de un pequeño curculiónido que ataca tan sólo a los árboles ya debilitados o que han sido previamente dañados por otros insectos. Entonces, son capaces de destruir rodales en su totalidad.

## DESCRIPCIÓN

**Adultos:** Escarabajo de 6 a 9 mm de longitud, de color rojizo oscuro. Posee una larga trompa con dos antenas acodadas laterales. La superficie corporal es rugosa y punteada.

Los élitros muestran cuatro manchas escamadas y amarillentas, estando las posteriores unidas por una banda, asimismo, con escamas blancas, no muy destacada.

**Huevos:** Elipsoidales y blancuzcos. Son depositados por la hembra en forma aislada (aunque a veces los coloca por pares o tríos), en las pequeñas concavidades que previamente ha taladrado en el tronco del árbol.

**Larvas:** Ápoda, curvada y blanquecina, excepto la cápsula cefálica, que es de color marrón, pudiendo alcanzar los 10 mm. En esta fase realizan galerías de alimentación, subcorticales en sentido descendente, debido a su geotaxia positiva, aunque en las ramas finas terminan haciendo la galería en la propia médula arborea.

**Pupas:** La pupación tiene lugar en una excavación que efectúa en la zona exterior del leño, denominada «urna» o «cámara de pupación», que rellena de viruta fina y compacta, sólo cubierta por la corteza, lugar donde culmina su estancia en el interior del árbol.

## BIOLOGÍA

La puesta tiene lugar desde junio hasta octubre. Debido a la longevidad que presenta este coleóptero (el imago puede alcanzar hasta 20 meses de edad) y a su capacidad reproductora, coinciden larvas e insectos de las dos años en climas más fríos.

Concretamente en Aragón, larvas e imagos están presentes en el monte durante todo el año. El ciclo evolutivo del insecto en nuestra región sería el siguiente:

El insecto pasa el invierno en estado de imago, bajo la corteza del árbol, transformándose, a finales de marzo, en pupa y emergiendo hacia los meses de mayo y junio, con los élitros ya endurecidos.

Atравiesan un breve periodo de maduración sexual, en el que se alimentan de brotes y láminas de corteza para, por fin, efectuar las puestas entre junio y julio.



Adulto.



Orificio de salida de adultos.

Cada año, en las semanas en las que más aprieta el calor, que en nuestra zona suele ser agosto, los insectos entran en un periodo de descenso de actividad, que finaliza hacia el mes de septiembre, momento en el que las hembras inician su alimentación y, con ello, una nueva puesta.

## DAÑOS

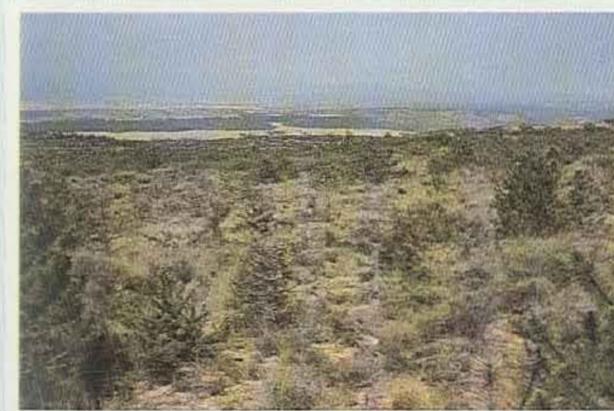
Daños de *Pissodes notatus* han sido constatados en toda la geografía europea y norte del continente africano. El síntoma más característico de la presencia de este insecto tien lugar en

primavera y en las acículas de las ramas más altas de los pinos, que se tornan de color rojizo.

No tiene preferencia alguna por una especie de pino determinada. Prefiere, eso sí, ejemplares de pinos jóvenes (de 3 a 15 años), siendo más susceptibles aquellos árboles en situación precaria, situados en terrenos poco profundos, con falta grave de materias orgánicas o bien afectados por falta o exceso de agua. Asimismo,



Cámaras de pupación.



Zona atacada por *Pissodes*.

*Pissodes* actúa en áreas de pinos resentidos previamente por incendios o por otras plagas.

Las ramas atacadas por el adulto presentan al exterior infinidad de pequeños orificios, próximos unos a otros. Pero todavía son más graves los daños causados por las larvas, pues la harina de madera que van depositando entre la corteza y la médula llega a obstaculizar el flujo de savia.

El ataque puede considerarse irreversible cuando, por encima del cuello de la raíz, el tronco ha sufrido un anillamiento y está repleto de cámaras de pupación, que también llegan al leño.

## MÉTODOS DE CONTROL Y TRATAMIENTO

*Pissodes notatus* cuenta con gran número de depredadores naturales, entre los que destacan los pájaros carpinteros, los insectívoros y un pájaro picapinos denominado *Dendrocopos major*, L. Todos ellos devoran al insecto en cualquiera de las fases cíclicas de su desarrollo.

Otras especies depredadoras: *Metacolus unifasciatus*, Thoms; *Eurytoma wachtli*, Mayl; *Pimpla terebrans*, Ratz; *Ephialtes carbonarius*, Christ, son las más frecuentes.

El control químico de este peligroso perforador en repoblaciones jóvenes es complicado, debido a la presencia de adultos durante todo el año que, además, obliga a variar las intervenciones, a base de productos nada selectivos y, por tanto, desaconsejables en ecosistemas tan frágiles, con equilibrios incipientes. Además, se da el caso de que estas repoblaciones no sólo albergan a este insecto, sino a otros coleópteros perforadores (cerambícidos, subpíridos, escolítidos y otros curculiónidos, especialmente del género *Magdalis*), los cuales, en cierta medida, podrían potenciar el desarrollo de *Pissodes*.

Las medidas que se han de tomar en aquellos lugares en los que se pretenda reducir la población de *Pissodes notatus* serán:

1º Sacar, eliminar o astillar los restos vegetales (léase troncos y ramas) de los trabajos selvícolas que se hayan efectuado durante el invierno.

2º Colocar puntos de árboles-cebo (sólo con troncos desramados y recién cortados), tratados a base de Fenitrotión al 1 % M.A. El momento de colocación tendrá lugar en las siguientes fechas:

- últimos días de mayo o primeros de junio;
- últimos días de junio o primeros de julio;
- finales de agosto.

En zonas más cálidas se debe adelantar la fecha de la primera colocación, algo también la segunda, y mantener la última.

Hay que recordar que a estos puntos acuden tanto machos como hembras de *Pissodes*, así como otros perforadores. El mayor número de capturas se produce, generalmente, en los meses de junio y septiembre, y en las dos primeras semanas a partir de su colocación.

Se colocarán los puntos-cebo en los lugares atacados ya en el año anterior, disponiendo un punto-cebo por cada corro en aquellas zonas que deban aclararse en las proximidades. Estos corros estarán situados en las zonas del monte cuyo suelo sea de peor calidad.

Con este sistema y en montes que habían sido densamente atacados por el insecto se ha conseguido, en tan sólo dos años, la práctica desaparición de la plaga. No obstante, hay que tener especial cuidado con las labores selvícolas que se realicen posteriormente y efectuar un mantenimiento de estas tareas.

PARA MAYOR INFORMACIÓN PUEDEN RECURRIR A LA ESTACION DE AVISOS DEL CENTRO DE PROTECCION VEGETAL.

# MEZCLA DE ABONOS A GRANEL "BLENDING"



Abonos a granel granulados.

JESÚS A. BETRÁN ASO  
Ingeniero Agrónomo  
Laboratorio Agrario. D.G.A.

La mezcla a granel, "Blending" o "Bulk-blending", es una técnica de abonos que consiste en mezclar mecánicamente dos o más fertilizantes granulados simples o binarios. Durante el proceso no existe reacción química entre las materias utilizadas, de forma que cada gránulo conserva su identidad; se obtiene, por tanto, un tipo de abonos compuestos. Esta forma de comercializar de los fertilizantes es originaria de Estados Unidos a principios de los años cincuenta.

En España, la utilización de estos compuestos de mezcla ha presentado un gran desarrollo en los últimos años. La preparación se realiza en las instalaciones de

mezcladores locales que reciben las materias primas de los fabricantes y efectúan las mezclas sobre pedido. Normalmente estas mezclas son aplicadas rápidamente después del proceso.

Una mezcla de productos granulados debe presentar las siguientes características de calidad:

- Que esté bien granulada y corra bien, sin producir grumos ni apelmazarse.
- Sus componentes deben proporcionar una relación de nutrientes adecuada a los requerimientos del cultivo y estar mezclados homogéneamente.

- Debe presentar un bajo grado de segregación de componentes durante el manejo y la aplicación.
- La mezcla será no pulverulenta y poco higroscópica.
- El análisis químico de una muestra representativa de la mezcla deberá reflejar las concentraciones de nutrientes garantizadas en la fórmula.

Estas propiedades deben mantenerse durante el almacenamiento, manejo y transporte, permitiendo una aplicación uniforme en el campo. Para conseguirlo, como veremos, la mezcla debe estar compuesta por materiales que sean física y químicamente compatibles.

## VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL "BLENDING"

La utilización de máquinas mezcladoras de abonos granulados presenta ventajas importantes frente al uso de otro tipo de abonos compuestos o complejos:

- Permite utilizar materiales de bajo coste; sobre todo en épocas en que existe abundancia de productos granulados en el mercado.
- Hace posible proporcionar al agricultor fórmulas que se ajusten a las necesidades de su cultivo.
- El alto rendimiento que puede obtenerse de las máquinas mezcladoras hace que representen un coste de inversión por unidad fertilizante relativamente bajo, con una repercusión pequeña sobre el producto final.
- El funcionamiento de las plantas mezcladoras es sencillo, y la poca mano de obra necesaria no requiere ninguna preparación especial para su manejo.
- Bajo coste de mantenimiento de la mezcladora. El mantenimiento de la planta es sencillo y no requiere operarios especializados.

Todos estos factores hacen que el uso de mezclas presente un ahorro para el agricultor frente a otros fertilizantes existentes en el mercado. Las altas concentraciones que caracterizan a este tipo de mezclas se traducen, además, en una reducción importante de los costes de transporte y distribución que dependen del volumen total del producto que se va a manejar.

No obstante, la utilización de estos compuestos puede presentar algunos problemas cuya incidencia dependerá de la calidad de la mezcla. Deben considerarse los siguientes inconvenientes:

- Tendencia a la segregación (separación de componentes) durante el manejo de la mezcla.
- Desigual distribución en el campo, debido a la segregación producida por el equipo o procedimiento de aplicación inadecuados.

- Cuando la segregación es elevada, resulta difícil que el análisis químico de una muestra de la mezcla responda a la fórmula garantizada.
- Si se incluyen en la mezcla herbicidas o insecticidas granulados, pueden presentarse problemas por falta de uniformidad de aplicación.
- Dificultad para la mezcla uniforme de materiales que intervengan en pequeñas cantidades, como en el caso de la adición de micronutrientes.

## MATERIAS PRIMAS. COMPATIBILIDAD QUÍMICA

Para la realización de estas mezclas se parte, generalmente, de materiales con elevada concentración de elementos y bajo coste por unidad fertilizante. En la actualidad se utilizan mayoritariamente fosfato monoamónico y diamónico, superfosfato triple, cloruro potásico, nitrato amónico, urea y sulfato amónico; también en pequeñas cantidades productos como el superfosfato normal, nitrofosfatos, azufre granulado, etc.

Los ingredientes que entren a formar parte de las mezclas deben ser químicamente compatibles. Entre los materiales puestos en contacto con la mezcla pueden darse algunas reacciones químicas indeseables; la más importante consiste en cambios en la humedad relativa crítica. La humedad relativa crítica para un producto fertilizante es la humedad relativa del aire por encima de la cual éste absorbe agua de la atmósfera. A menudo la humedad relativa crítica de una mezcla de fertilizantes resulta menor de la que tienen cada uno de ellos por separado; de esta forma, una mezcla presentará mayor tendencia a absorber humedad que sus ingredientes por separado en idénticas condiciones de humedad y temperatura.



Mezcladora.

En este sentido, debe evitarse la mezcla de urea con nitrato amónico. La humedad relativa crítica de la urea a 30° C es del 72,5 % y la del nitrato amónico del 59,4 %; la mezcla de ambos hace descender ese valor hasta el 18,1 % al 30° C, de forma que el compuesto resultante absorberá agua prácticamente en cualquier situa-

ción. En contraste, la mezcla de fosfato monocálcico, componente mayoritario del superfosfato triple, con sulfato amónico tiene una humedad relativa crítica a 30° C del 87,7 %; esta mezcla prácticamente no absorberá humedad en condiciones normales.

#### COMPATIBILIDAD QUÍMICA DE MATERIALES QUE INTERVIENEN EN LAS MEZCLAS

	NITRATO AMÓNICO	UREA	SULFATO AMÓNICO	SUPERFOSFATO TRIPLE	SUPERFOSFATO SIMPLE	FOSFATO DIAMÓNICO	FOSFATO MONOAMÓNICO	CLORURO POTÁSICO	SULFATO POTÁSICO
I = Mezcla incompatible. P = Precauciones. • = Compatible.									
NITRATO AMÓNICO	•	I	•	•	•	•	•	•	•
UREA	I	•	•	P	P	•	•	•	•
SULFATO AMÓNICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SUPERFOSFATO TRIPLE	•	P	•	•	•	P	•	•	•
SUPERFOSFATO SIMPLE	•	P	•	•	•	P	•	•	•
FOSFATO DIAMÓNICO	•	•	•	P	P	•	•	•	•
FOSFATO MONOAMÓNICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CLORURO POTÁSICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SULFATO POTÁSICO	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Existen otros casos de productos cuya mezcla puede presentar problemas:

—La urea y el superfosfato. El fosfato monocálcico de los superfosfatos contiene en su molécula agua de cristalización que puede ser sustituida por la molécula de urea; de esta forma puede liberarse agua que humedecerá la mezcla con el consiguiente empastamiento. No obstante, no todos los superfosfatos se verán afectados de la misma forma; en algunos la reacción es muy lenta.

—La mezcla de fosfato diamónico con superfosfato es también poco recomendable. La reacción entre los dos materiales, en la que también se libera agua, produce apelmazamiento de la mezcla y reducción de la solubilidad del fosfato. La reacción es lenta y sólo tendrá importancia real en el caso de conservación o envasado de la mezcla.

Las mezclas de otros materiales fertilizantes de uso común son compatibles (ver cuadro) y no producirán excesiva higroscopicidad o apelmazamientos. Aun las que hemos señalado como poco recomendables pueden utilizarse con un buen control de las operaciones de mezcla y una rápida aplicación.

#### COMPATIBILIDAD FÍSICA. SEGREGACIÓN

Como hemos señalado, el problema más importante de las mezclas a granel es la segregación, la separación de alguno de los componentes de la mezcla durante el manejo posterior al procesado en la planta mezcladora. Es un proceso físico, debido principalmente a diferencias de tamaño de gránulo entre sus ingredientes. Otras propiedades físicas de las materias primas granuladas, como densidad de las partículas o forma de los gránulos tienen un efecto prácticamente insignificante en comparación con el del tamaño de las partículas.

Los fabricantes europeos proporcionan un tamaño de gránulos que oscila entre los 2,0 y los 4,0 mm de diámetro; en Estados Unidos se utiliza un gránulo más fino, entre 1,0 y 3,3 mm de diámetro. En la fabricación destinada a aplicación directa o envasado, generalmente es suficiente controlar el intervalo en que se mueve el tamaño de gránulos; en los productos destinados a ser mezclados será importante considerar la distribución de partículas dentro de ese rango.

Cuanto más parecida sea la distribución de tamaños de partícula entre los elementos de la mezcla, menor grado de segregación presentará.

La introducción de pesticidas o micronutrientes en la mezcla agrava los problemas de segregación y distribución uniforme también a causa del tamaño de partículas. En algunos casos puede corregirse este problema añadiendo aceites, agua o mezclas fertilizantes líquidas que ayuden a los productos que contienen los micronutrientes a adherirse a los gránulos de la mezcla.

#### APLICACIÓN DE MEZCLAS

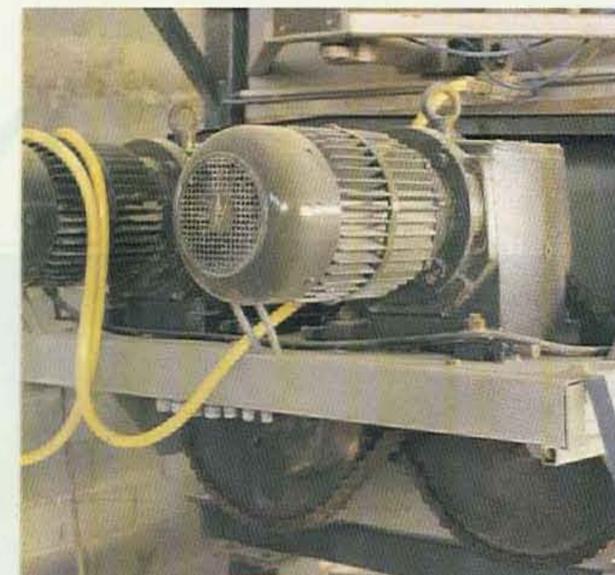
El control de calidad de las mezclas a granel es muy importante de cara al paso final de su aplicación en el campo. Una deficiente aplicación producirá descensos en la producción, y, por tanto, reducción de beneficios. El problema de la segregación durante la aplicación es resultado fundamentalmente de las diferencias de tamaño de las partículas; por tanto, es importante, también en este sentido, prestar atención a la distribución de tamaños.

El equipo de aplicación puede ser otra causa de mala distribución; una abonadora en mal estado o desajustada y una conducción inadecuada en el campo contribuyen a la falta de uniformidad.

Cuando en la distribución se utilizan abonadoras centrífugas o pendulares, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Forzar las revoluciones para conseguir la máxima anchura de trabajo producirá una mayor segregación; además, algunos gránulos de materiales más blandos pueden romperse, dando lugar a polvo que se separará de la mezcla; esto es particularmente importante cuando las materias primas utilizadas presenten un granulado deficiente.
- La densidad de las partículas tendrá importancia en la segregación, ya que las más densas serán proyectadas a mayor distancia; en este caso será importante utilizar en la mezcla materiales de densidad similar.

Una distribución poco uniforme en el campo no tiene mucha importancia en el caso de mezclas con fósforo y



Motores del sistema de mezcla.

potasio, pero si se incluye nitrógeno puede dar lugar a serias irregularidades en el cultivo.

#### PLANTAS MEZCLADORAS

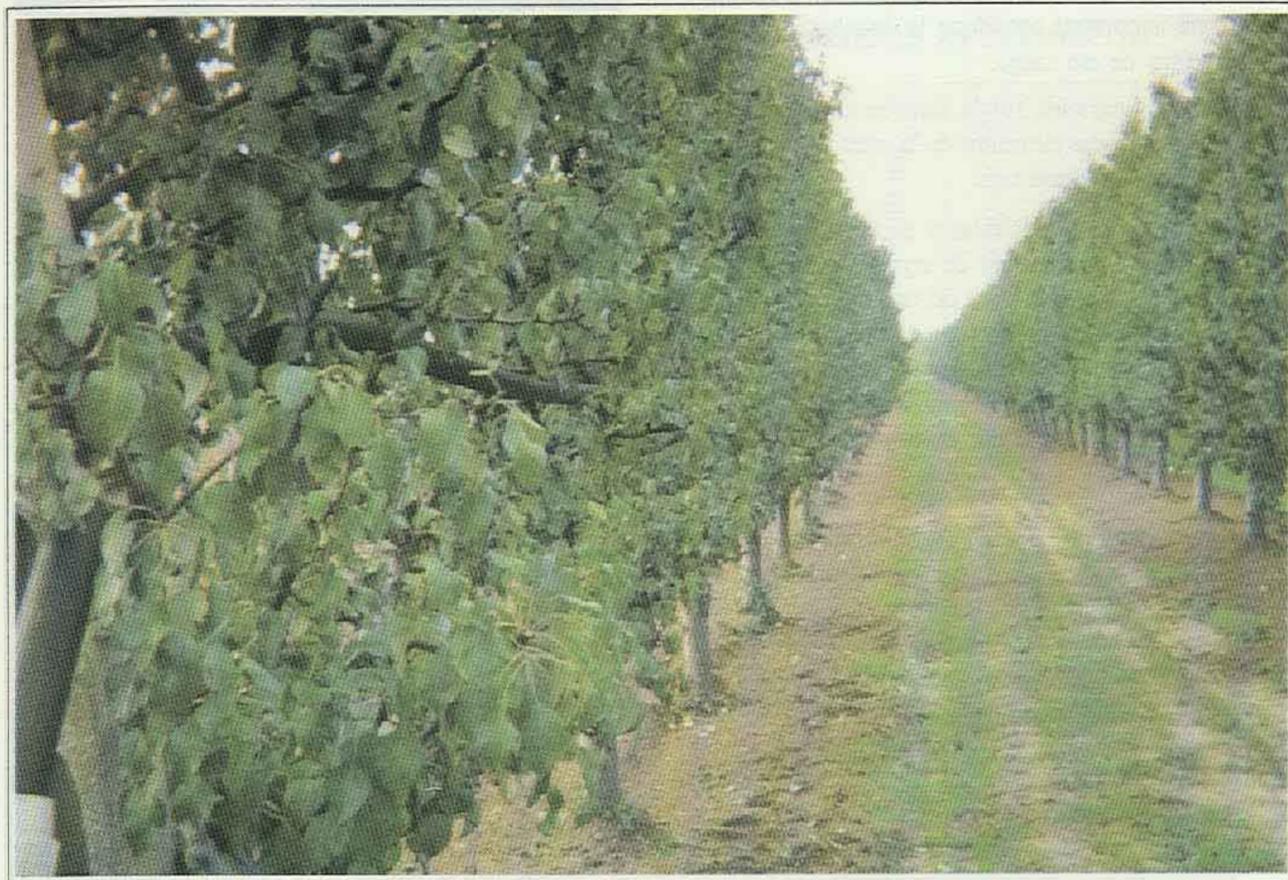
Las fotografías que ilustran el artículo muestran diferentes aspectos de una instalación de mezcla de abonos granulados. Los elementos esenciales de una planta mezcladora son los siguientes:

- Sistema de recepción y manejo de materias primas a granel.
- Capacidad de almacenamiento para las materias primas. Serán necesarios varios compartimentos separados.
- Pala cargadora para manejar los productos almacenados.
- Criba para eliminar grumos y materias extrañas.
- Báscula.
- Mezcladora.
- Cinta transportadora para extraer la mezcla.

Las plantas mezcladoras modernas suelen ir equipadas con un ordenador al que se le proporciona la información sobre la riqueza de la mezcla que se desea obtener; a partir de allí, el ordenador calcula la formulación más económica, controla la báscula y la mezcladora durante el proceso, gestiona el consumo y existencias de materias primas, etc.

La capacidad de las mezcladoras comunes está comprendida entre 1 y 4 tm. Una mezcladora rotativa de 1 tm. de capacidad puede producir alrededor de 20 tm. de mezcla a la hora. Las máquinas modernas alcanzan capacidades de 5 e, incluso, 10 toneladas. ●

# FERTILIZACIÓN DE FRUTALES



Buena variedad, buen pie, buen marco y buena fertilización hacen una excelente plantación.

JOSÉ MANUEL TABUENCA MARTÍNEZ  
Servicio de Estudios y Coordinación de Programas

Fertilizar correctamente una plantación frutal es un reto que debe afrontarse año tras año y, en ocasiones, el empresario agrario tiene dudas sobre su forma de actuar en este aspecto.

De entre los métodos que se siguen para establecer las «fórmulas» anuales de fertilización se describirá, en este artículo, el debido al equipo de fruticultura de la Station Fédérale de Recherches Agronomiques de CHANGINS, en NYON (Suiza).

El método parte de establecer unas formulaciones de base, obtenidas según la mayor o menor fertilidad del suelo, formulaciones que se modulan, al alza o a la baja, en función de la respuesta vegetativa de la plantación frutal. Su uso resulta muy sencillo, como se verá al final del artículo, en que se desarrolla un ejemplo.

Aun cuando el seguimiento de la evolución de la nutrición vegetal a través de análisis foliar es hoy ya una realidad que permite prescindir de apreciaciones subjetivas sobre el «vigor», «lignificación», etc., este método simplifica al agricultor la toma de decisiones sobre el abonado. Por ello, aun con las citadas limitaciones técnicas del sistema, su aplicación puede ser de interés, y por eso se ofrece en este artículo.

## 1. PLANTACIONES REGADAS A PIE

### 1.A. Abonado de preplantación

#### 1.A.1. Materia orgánica

TABLA 1

Calificación de un suelo en función de su contenido en materia orgánica, y según su textura

	TEXTURA		
	Ligera	Medía	Pesada
Bajo	< del 0,8 %	< del 1,2 %	< del 2,0 %
Normal	1,2 a 1,5 %	1,8 a 2,3 %	2,5 a 3 %
Alto	Más de 2,0 %	Más de 3,0 %	Más de 3,5 %

En preplantación se añadirá materia orgánica solamente cuando la calificación por el suelo sea de «BAJO», que será, desgraciadamente, el caso más general de nuestras tierras.

Obsérvese que si se pretende aumentar en un 0,1 % de contenido en materia orgánica de un perfil de suelo —de una densidad aparente de 1,5 kg/dm<sup>3</sup>— de (v. gr.) 80 cm, y se dispone de un producto con (v. gr.) el 80 % de riqueza en materia orgánica, serán precisos 12 000 kg por hectárea de esa sustancia.

Transcurridos muy pocos días tras la adición de la aportación orgánica, los resultados analíticos no nos ofrecerán el incremento del 0,1 % que aportamos, sino otro bastante menor, debido a la muy rápida degradación de la materia orgánica por la acción de los componentes químicos del suelo; entre ellos, y particularmente, el carbonato cálcico.



Una buena fertilización contribuye a una buena cosecha.

#### 1.A.2. Abonado fosfo-potásico-magnésico

TABLA 2

ABONADO DE PREPLANTACIÓN (kilogramo de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O y Mg por hectárea)

	FOSFÓRICO		POTASA			MAGNESIO		
	Si Carbon. Calc.		K <sub>2</sub> O			Mg <sup>(1)</sup>		
	< 10 %	> 10 %	Lig.	Med.	Pes.	Lig.	Med.	Pes.
Muy bajo <sup>(2)</sup>	400	600	600	900	1 200	80	100	120
Bajo	250	400	400	600	800	60	80	100
Normal	100	200	200	300	400	40	60	80
Alto	0	0	0	0	0	0	0	0
Muy alto	0	0	0	0	0	0	0	0

<sup>(1)</sup> Si se quieren obtener los kilogramos de MgO, multiplicar por 1,66.

<sup>(2)</sup> Estas calificaciones se utilizan en los cuadros 2 a 6, inclusive.

### 1.A.3. Abonado nitrogenado en preplantación

En preplantación no es preciso hacer aportaciones de abonado nitrogenado si se hicieron las correcciones correspondientes de la materia orgánica del suelo.

Si no se hicieron, se puede aportar a cada arbolito, en la zona de sombra, cantidades de nitrato amónico, sulfato amónico, o urea, que no excedan de 15 g de nitrógeno/árbol en cada aplicación, con cada tres aplicaciones en campaña.

### 1.B. Abonado de mantenimiento anual

#### 1.B.1.1. Abonado P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O-MgO para plantaciones adultas

Para obtenerlo se manejarán los datos «BASE» que se obtienen de la tabla 3, afinándolos con los criterios de la tabla 4.

TABLA 3  
Datos base para el abonado de una hectárea de frutal expresados en kilogramo de elementos fertilizantes

Contenidos del suelo en ese elemento fertilizante	Fosfórico P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potasa K <sub>2</sub> O	Magnesio Mg <sup>(1)</sup>
Muy bajo <sup>(2)</sup>	80-140	180-300	40-60
Bajo	60-105	135-225	30-45
Normal	40-70	80-150	20-30 <sup>(3)</sup>
Alto	20-40	45-80	10-30 <sup>(3)</sup>
Muy alto	0	0	0-30 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Si se desean obtener los kilogramos en forma de MgO, hay que multiplicar por 1,66.

<sup>(2)</sup> Estas calificaciones aparecen en los cuadros 2 a 6, inclusive.

<sup>(3)</sup> Si la riqueza de ese suelo en K<sub>2</sub>O es muy alta, obligadamente hay que aportar, al menos, 30 kg de magnesio, por antagonismos entre K<sub>2</sub>O y MgO.

<sup>(4)</sup> En especies de hueso incrementar la potasa de base en 30 kg/ha.

TABLA 4  
Criterios de ponderación y afinado de los datos base de la tabla 3

	Valores de ponderación			
Perfil explorado	> 80 CM ..... -3	40-80 CM ..... 0	< 40 CM ..... +3	
Vigor del patrón	Grande ..... -3	Medio ..... 0	Bajo ..... +3	
% materia orgánica <sup>(1)</sup>	Alto ..... -2	Normal ..... 0	Bajo ..... +2	
% piedras	< 25 % ..... -2	25-50 % ..... 0	> 50 % ..... +2	

<sup>(1)</sup> Ver clasificación en tabla 1.

Sumar los valores de la ponderación. Si el valor obtenido es:

—Entre -10 y -4: Usar el valor más bajo obtenido en la tabla 3.

—Entre -3 y +3: Usar un valor intermedio de dicha tabla.

—Entre +4 y +10: Usar el valor más alto de la tabla 3.

#### 1.B.1.2. Abonado fosfo-potásico-magnésico anual para plantaciones jóvenes

En plantaciones jóvenes se actuará así:

- Primer año:
  - Si se abonó en preplantación: no abonar.
  - Si no se abonó en preplantación: usar 1/5 de la dosis de 1.B.1.1.
- Segundo año: 1/3 de la dosis de 1.B.1.1.
- Tercer año: 2/3 de la dosis de 1.B.1.1.
- Cuarto año: dosis obtenida en 1.B.1.1.

### 1.B.2.1. Abonado nitrogenado en plantaciones adultas

TABLA 5

Criterios y valores de ponderación para la racionalización del abonado nitrogenado en fruticultura considerando las siguientes observaciones:

Planta	Valores de ponderación			
Vigor de cultivo	alto -4	normal 0	bajo +4	
Lignificación	tardía -3	normal 0	prec. +3	
Form. yemas flor	poca -3	normal 0	mucha +3	
Cosecha anterior	poca -3	normal 0	mucha +3	
Enferm. fisiológ.	si -2	no 0		
Vigor patrón	alto -1	normal 0	poco +1	
<b>Terreno:</b>				
Perfil explorado	> 80 cm -1	40-80 cm 0	< 40 cm +1	
Volumen piedras	< 25 % -1	25-50 % 0	> 50 % +1	
Material orgánica <sup>(1)</sup>	alto -3	normal 0	bajo +3	

<sup>(1)</sup> Ver clasificación en la tabla 1.

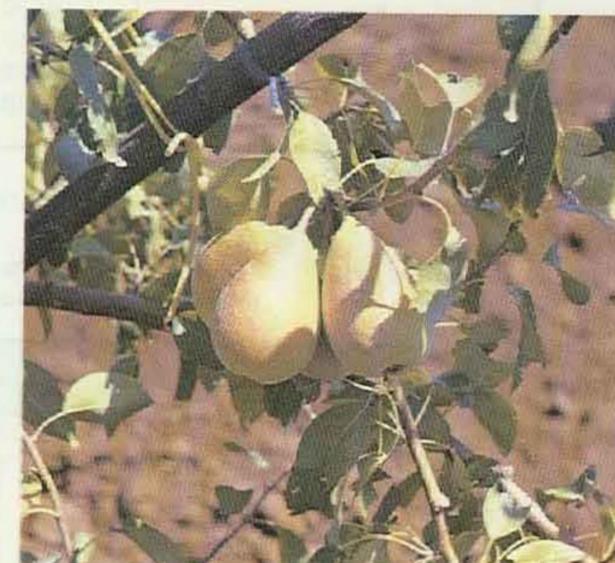
Sumar los valores de ponderación. Si la suma es:

- De -20 a -12 aportar 0-25 kg n/ha
- De -11 a -4 aportar 25-50 kg n/ha
- De -3 a +3 aportar 50-80 kg n/ha
- De +4 a +8 aportar 80-110 kg n/ha
- De +9 a +12 aportar 110-130 kg n/ha
- De +13 a +16 aportar 130-160 kg n/ha
- De +17 a +19 aportar 160-200 kg n/ha

#### 1.B.2.2. Abonado nitrogenado en plantaciones jóvenes

En plantaciones jóvenes se actuará así:

- Primer año ..... 10-20 kg n/ha
- Segundo año ..... 15-35 kg n/ha
- Tercer año ..... 20-45 kg n/ha
- Cuarto año ..... (Ver 1.B.2.1.)



La calidad de los frutos depende también de una racional fertilización.

## 2. APÉNDICE

CUADRO 1

Análisis de nitrógeno en suelos (Kjeldäl)

Valoración de la fertilidad	ppm de nitrógeno
Muy bajo	< 500
Bajo	600 a 1000
Normal	1000 a 2000
Alto	2000 a 3000
Muy alto	> 3000

CUADRO 2

Análisis de fósforo en suelos (Olsen)

Valoración de la fertilidad	ppm de fósforo
Muy bajo	< 5
Bajo	5 a 15
Normal	15 a 30
Alto	30 a 40
Muy alto	> 40

CUADRO 3

Análisis de potasio en suelos (Método del acetato amónico a pH = 7)

Valoración de la fertilidad	PPM EN TEXTURAS		
	Ligeras	Medianas	Fuertes
Muy bajo	< 50	< 100	< 125
Bajo	50-83	100-150	125-190
Normal	83-124	150-190	190-240
Alto	124-174	190-250	240-300
Muy alto	> 174	> 250	> 300

CUADRO 4

Análisis de potasio en suelos (Método del acetato amónico a pH = 4,65)

Valoración de la fertilidad	PPM EN TEXTURAS		
	Ligeras	Medianas	Fuertes
Muy bajo	< 15	< 40	< 805
Bajo	15-30	40-80	80-160
Normal	30-60	80-160	160-240
Alto	60-100	160-240	240-400
Muy alto	> 100	> 240	> 400

CUADRO 5

Análisis de Magnesio en suelos  
(Método del acetato amónico según CROS, S.A.)

Valoración de la fertilidad	ppm de magnesio
Muy bajo	< 75
Bajo	75-300
Normal	300-600
Alto	600-900
Muy alto	> 900

CUADRO 6

Análisis de magnesio en suelos (Método del acetato amónico según Laboratorio de Cabrils)

Valoración de la fertilidad	PPM EN TEXTURAS				
	Ligeras	Semiligeras	Media.	Semifuertes	Fuertes
Muy bajo	< 70	< 100	< 170	< 220	< 280
Bajo	70-80	100-120	170-190	230-260	280-320
Normal	80-90	120-150	190-230	260-300	320-370
Alto	90-110	150-170	230-260	300-340	370-420
Muy alto	> 110	> 170	> 260	> 340	> 420

3. EJEMPLO

Objetivo: Fertilizar una plantación de manzano Golden de 9 años sobre pie E.M.-IX

Con nuestro Boletín de análisis de suelos vamos al apéndice de la publicación y vemos que los criterios de valoración que le corresponden son:

- Mat. orgánica = 1 % (tabla 1) ..... Bajo
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (método Olsen) = 10 ppm (cuadro 2) ... Bajo
- K<sub>2</sub>O (acetato amon. en pH 7) = 120 ppm (cuadro 3) ..... Bajo
- MgO (acetato amon. «Cabrils» = 240 ppm (cuadro 6) ..... Alto

FERTILIZACIÓN FOSFOPOTÁSICA

Consultamos la tabla 3 y obtenemos:

- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> .... 60-105 u./ha
- K<sub>2</sub>O .... 135-225 u./ha
- MgO ... 17-50 u./ha expresadas en forma de MgO

Modulamos con la tabla 4:

- Perfil explorado ..... 70 cm ..... 0
- Vigor del patrón ..... Pequeño ..... +3
- % materia orgánica ..... Baja ..... +2
- % piedras ..... 15 % ..... -2
- Total ..... +3

Aplicamos los criterios y, por tanto, usaremos el valor intermedio de los obtenidos con la tabla 3, a saber:

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 80      K<sub>2</sub>O = 80      MgO = 30



En la fertilización en riego localizado hay que prestar una especial atención a las obturaciones de los goteros.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA

Vamos a «1.B.2.1. Abonado nitrogenado ...» y, concretamente, a la tabla 5.

Planta:

- Vigor del cultivo ..... Normal ..... 0
- Lignificación ..... Normal ..... 0
- Formación yemas flor ..... Mucha ..... +3
- Cosecha anterior ..... Mucha ..... +3
- Enfermedades fisiológicas ..... No ..... 0
- Vigor del patrón ..... Poco ..... +1

Terreno:

- Perfil explorado ..... 70 cm ..... 0
- Volumen piedras ..... 15 % ..... -1
- Materia orgánica ..... Bajo ..... +3
- Total ..... +9

Aplicamos los criterios del final de la tabla 5 y obtenemos:

N = 110-130 kg n/ha

Aplicaremos, por tanto, unas 120 U. de N.

# LA TENCA

RAFAEL GINÉS RUIZ\*  
IGNACIO DE LA ROSA LUCAS\*



## UN PEZ EN ESTUDIO EN LAS AGUAS CONTINENTALES DE ARAGÓN

*Financiado en el programa 533.1. de Protección y mejora del Medio Natural, el Servicio de Conservación del Medio Natural está desarrollando un proyecto sobre la producción de tencas en las aguas continentales de Aragón. En este proyecto se estudia la importancia de esta especie en nuestra región, las posibilidades de producción en las balsas de riego, sus aspectos reproductivos, así como la calidad comercial del producto.*

*En este artículo se exponen de manera resumida las líneas de trabajo de este proyecto.*

### Aprovechamiento piscícola de las balsas de riego

Los problemas que actualmente tiene el sector pesquero (incremento de costes, descenso de capturas, etc.), unidos a la mayor demanda de proteínas de pescado, hacen que la Acuicultura o producción de organismos acuáticos en condiciones controladas, cobre cada día mayor importancia.

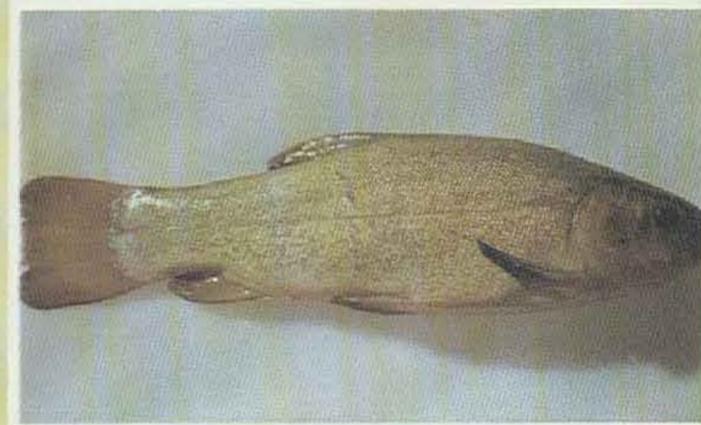
Esta actividad se caracteriza por su versatilidad, pudiendo llevarse a cabo en distintas zonas y ecosistemas, así como mediante técnicas intensivas o extensivas.

Hasta ahora la piscicultura en aguas continentales se ha basado en la producción de truchas, actividad de fuerte desarrollo, con una producción anual en España de 17 000 tm, aproximadamente. Existe, sin embargo, un gran volumen de aguas que, por sus características de alta temperatura, elevada materia orgánica y bajo contenido en oxígeno disuelto, no son apropiadas para la cría de truchas pero que pueden ser aprovechadas para la producción de otras especies de interés, tales como los ciprinidos. Dichas aguas se encuentran en reservorios naturales o artificiales: charcas de almacenamiento, estanques, pantanos...



Balsa para repoblación en Novales (Huesca).

El cultivo de peces en balsas de riego (ver foto) puede suponer en el futuro otra línea de desarrollo de la Acuicultura en nuestra región, suponiendo una fuente de ingresos añadidos en el sector agrario, debido a su bajo coste. Este tipo de explotación puede considerarse como semiextensiva, y consiste en la «siembra» de alevines procedentes de un centro de reproducción, a partir de los cuales y, tras un período de tiempo variable en función de las características del medio (volumen, temperatura, densidad inicial...), se obtiene una «cosecha» de peces que han engordado gracias a la productividad na-



Ejemplar adulto.

tural de las balsas, es decir, sin una alimentación suplementaria, que incluso podría plantearse para incrementar la producción.

En cualquier caso se trata de una actividad de bajo coste y que apenas requiere mano de obra, excepto para la operación de recogida de los animales, y que en todo momento queda subordinada a la principal función de las balsas como reguladoras del riego. El volumen de producción en este tipo de explotación semiextensiva no es muy elevado, pero supone el aprovechamiento de unos recursos que de otra manera se perderían.

La repoblación piscícola en las diferentes masas de agua no sólo es interesante por las posibilidades de explotación comercial que actualmente se están evaluando, sino por el enriquecimiento desde un punto de vista faunístico de las aguas de nuestra región.

Actualmente se está controlando el desarrollo de repoblaciones de tencas efectuadas en balsas de diferentes zonas aragonesas.

### La tenca como especie de interés

Los estudios realizados para el aprovechamiento de este tipo de aguas se centran en la tenca (*Tinca tinca*), especie autóctona de la familia de los Ciprinidos, caracterizada morfológicamente por el color verde de su piel, el pequeño tamaño de sus escamas y la forma redondeada de sus aletas, entre otros detalles. Los machos se diferencian de las hembras por el mayor desarrollo de las aletas ventrales.

La tenca es una especie de elevado consumo en regiones como Extremadura y en ciertos países europeos. En el caso concreto de Extremadura, que cuenta con unas 1 200 hectáreas de aguas embalsadas dedicadas a la producción comercial de tencas, la repoblación tiene lugar a finales de octubre con los alevines nacidos en la primavera-verano anterior, recolectando en el otoño del siguiente año animales entre 150-200 gramos de peso.



Diferenciación sexual: mayor desarrollo de aletas ventrales en el macho (a la derecha).

Existen también balsas en las que por sus características ecológicas las tencas se reproducen y en las que el trabajo del piscicultor se limita a recolectar los peces de peso superior a 150 gramos.

El valor comercial de la tenca es muy alto y actualmente es considerada como especie de interés prioritario en los planes nacionales y europeos de investigación. La carpa (*Cyprinus carpio*), especie de origen asiático, presenta un mayor crecimiento que la tenca y su cultivo está muy desarrollado en otros países; sin embargo, en España tiene el problema de la mala comercialización.

Genéricamente, la tenca se engloba dentro del grupo de los ciprinidos de fondo, en aguas templadas. Se trata de una especie tímida y muy resistente a condiciones adversas del medio, con son los bajos niveles de oxígeno disuelto, altos niveles de materia orgánica..., siendo, sin embargo, muy sensible a agresiones, tales como golpes, etcétera.

La tenca es una especie de puesta fraccionada, teniendo lugar la reproducción varias veces a lo largo de la estación, generalmente entre julio y septiembre. La freza ocurre en zonas de vegetación acuática, oscilando entre 150 000 y 200 000 el número de huevos por kilogramo de peso de la hembra. Los alevines, en el momento de la eclosión, son extremadamente sensibles.

La alimentación de las tencas se basa en organismos acuáticos, como larvas de insectos, crustáceos, así como elementos vegetales; también consumen detritus orgánicos.

De los resultados del estudio de las poblaciones naturales de tencas existentes en nuestra región, así como en los lugares donde se han efectuado repoblaciones, se

concluye que las poblaciones de tenca en Aragón son cada vez más escasas, debido tanto a factores ambientales (contaminación, etc.) como a la competencia de otras especies no autóctonas: carpa y «Black bass» o perca americana, especialmente.

La escasez de poblaciones importantes de tenca es un tema preocupante, ya que es muy alto el valor ecológico de esta especie, teniendo en cuenta su condición de autóctona de nuestras aguas. Por otro lado, es importante el valor deportivo de la tenca, que, aunque menos combativa y de menor crecimiento que la carpa, constituye una importante opción en la pesca de ciprinidos, tanto por las características particulares de sus métodos de pesca como por la calidad de su carne.

#### Reproducción y obtención de alevines para repoblación

Actualmente, el Centro de Piscicultura de Plasencia del Monte (Huesca) destina parte de sus instalaciones a la producción de alevines de tenca para repoblación.



Centro de Piscicultura de Plasencia del Monte (Huesca).



Alevines para repoblación.

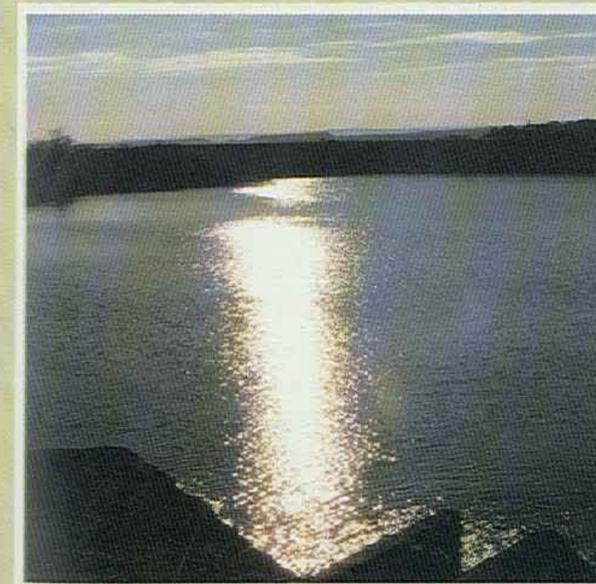
La reproducción en la tenca puede definirse como delicada, debido a las características de los reproductores, muy sensibles a deficiencias de manejo, etc., y a la fragilidad tanto de la puesta como de los alevines.

La reproducción de esta especie en el Centro de Piscicultura de Plasencia del Monte se realiza de manera natural semicontrolada, colocando los reproductores en frezaderos tipo Dubisch, consistentes en balsas de hormigón en cuyo perímetro existe una zanja de 50 cm de anchura, estando la parte central del estanque ocupada por plataformas de tierra en las cuales se siembran diferentes plantas donde tendrá lugar el desove y fecundación de los huevos. La zanja periférica facilita la captura de alevines y reproductores al final del verano.

Actualmente se están realizando experiencias de reproducción controlada de esta especie, intentando aplicar técnicas de reproducción artificial utilizadas en otras especies, así como la inducción de la maduración de reproductores fuera de estación mediante control de las condiciones ambientales y utilización de sustancias hormonales. El objetivo de estas experiencias es incrementar la producción de alevines, así como adelantar la obtención de los mismos de manera que las repoblaciones puedan realizarse antes del verano, época en que los animales experimentan mayores crecimientos (ver cuadro 1).

#### Calidad de la tenca

La tenca es una especie de alta calidad muy apreciada en otros países europeos. El consumo de tencas en nuestra región ha disminuido mucho en los últimos años, debido a la práctica desaparición de muchas poblaciones naturales de esta especie. En Extremadura todavía se conservan importantes poblaciones de tencas, que superan en valor comercial a la trucha.



Balsa de Arascués (Huesca). Coto de tencas.

La calidad de la tenca puede verse mermada con la aparición del «sabor a fango», característica descrita en muchas especies y que se debe a sustancias producidas por Actinomycetos y algas azul-verdosas fijadas a la musculatura de los peces cuando las características del agua alcanzan un elevado nivel de eutrofización. El sabor a fango, muy frecuente en los ciprinidos por el nicho ecológico que ocupan, puede eliminarse fácilmente manteniendo a los peces en agua limpia durante un período de alrededor de diez días.

Con la colaboración desinteresada del Laboratorio de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, se está completando el estudio minucioso de la calidad comercial de la tenca, dentro de la línea seguida en este Departamento en cuanto al estudio de la calidad de la canal y de la carne de los animales de abasto y especies piscícolas.

El estudio abarca tanto la descripción de la calidad de esta especie en cuanto a importancia de la fracción comestible, calidad de la carne, valor nutritivo..., como la evaluación del sabor a fango de las tencas según la zona de producción, así como la eficacia de diferentes métodos de depuración.

Para la determinación de la calidad organoléptica de la tenca, así como la evaluación del sabor a fango en la musculatura de la tenca se ha procedido al entrenamiento de un panel de catadores. Los resultados preliminares indican que la calidad de la tenca en condiciones óptimas es muy alta comparándola con otras especies de pescado habitualmente consumidas en nuestra región.

CUADRO I

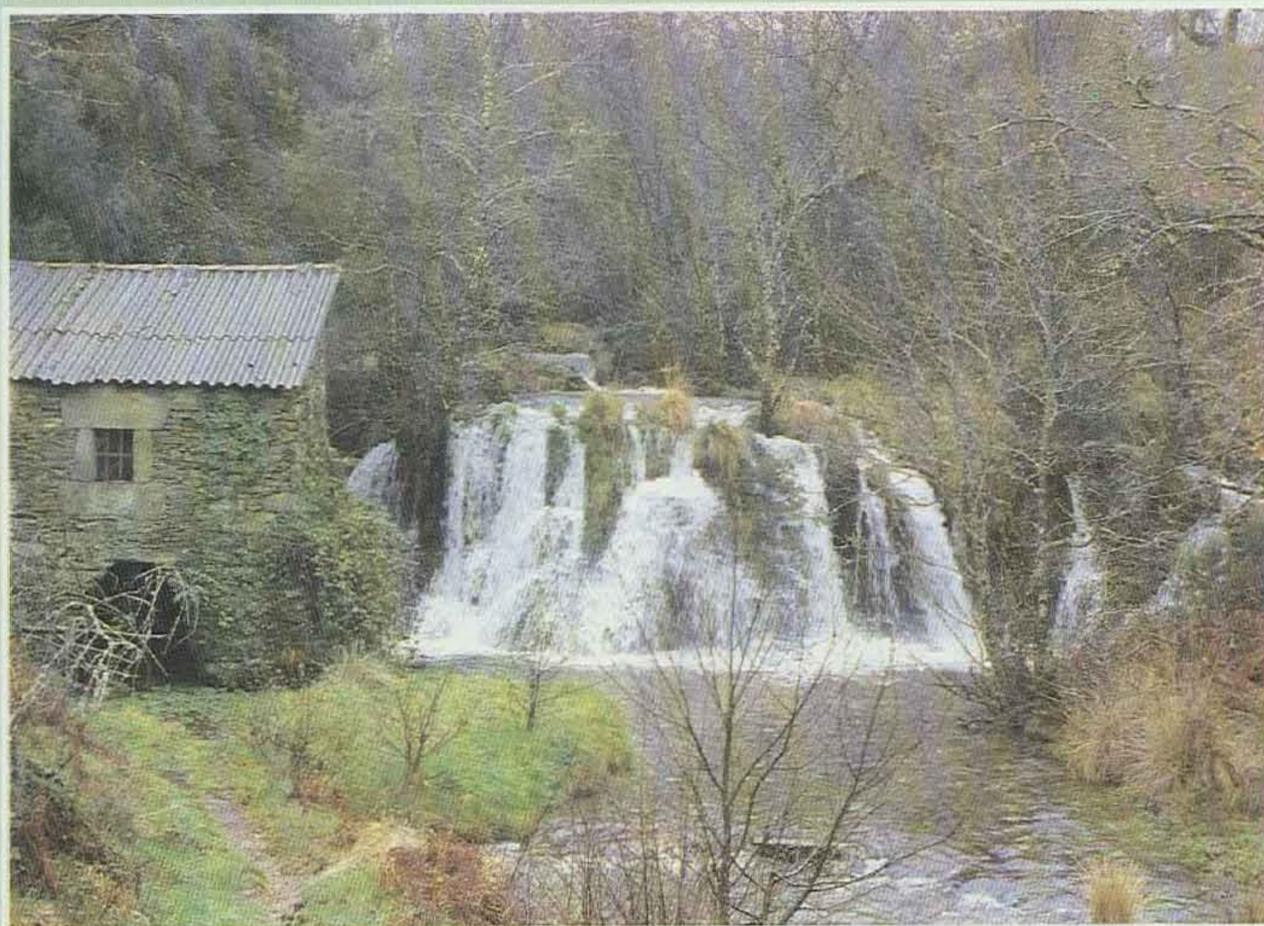
Crecimiento de la tenca según zonas de producción tras el primero, segundo y tercer verano, respectivamente

		1º	2º	3º
Campo-García, 1988 (Toledo)	cm g	4-5 5-6	14-18 70-226	
Bachasson, 1988 (Francia)	cm		8-10	18-20
von Lukowicz, 1986 (Alemania)	cm g	5-10 1-5	10-15 50	20-30 200-300

## LOS ESTUDIOS DEL IMPACTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTOS PARA LA

# CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

JESÚS PEMÁN GARCÍA  
Ingeniero de Montes  
Servicio Conservación del Medio Natural  
Diputación General de Aragón



El agua es uno de los recursos naturales explotados más irracionalmente.

*La sensibilidad de la sociedad actual ante los problemas medioambientales aumenta día a día. El crecimiento económico a toda costa va dejando paso, al menos en los países desarrollados, a un crecimiento más armónico con el medio ambiente. Los términos —desarrollo sostenido, o desarrollo viable— son acuñados para reflejar la necesidad de que la explotación de los recursos naturales sea respetuosa con el medio ambiente. El instrumento más usado en la actualidad para poder integrar «la variable ambiental» en las políticas socioeconómicas, son los estudios de evaluación del impacto ambiental. Con estas líneas se pretende iniciar una serie de cuatro artículos donde se refleje la filosofía y la metodología de este instrumento.*

(En recuerdo de Jesús García Vicente)

## EL MEDIO NATURAL ACTUAL

«Así, yo no necesito recurrir a revoluciones celestes para palpar la decadencia de muchos Mixtos en España. Falta carbón y leña; porque se corta, y no se planta. Faltan carnes; porque por ser más regaladas las crías, se comen y se apuran. Falta el pasto; porque faltando ya la leña, se arrancan para la lumbre, hasta las mismas raíces de todo combustible. Faltan los Pescados en el Mar; porque se desprecian las leyes de la veda que se pusieron justamente en favor de la cría. Faltan en los ríos porque con la cal coca, Torvisco y otros inocuos medios de pescar se pesca todo de un golpe, y de un golpe se queda el río sin pescar.»

(Padre Sarmiento, 1757.  
recogido por URTEAGA, 1987)

La descripción que realiza el Padre Sarmiento de los recursos naturales en el siglo XVIII puede considerarse como un aviso, con más de doscientos años de antelación, de lo que podría ocurrir si la naturaleza se seguía explotando de forma desordenada.

Sin embargo, la naturaleza ha seguido explotándose irracionalmente, con lo que el deterioro ha aumentado año tras año e incluso día tras día, cada vez a mayor velocidad, y parece que la supervivencia de la humanidad, al igual que la de la mayoría de los organismos vivos que habitan las tierras y las aguas, se verá amenazada en un futuro no muy lejano. (SIOLI, 1972.)

Para entender estas palabras, quizá para muchos muy catastróficas, se ha recogido una serie de cifras que tratan de describir la realidad de la degradación actual del medio ambiente.

Nuestro planeta está habitado por más de 5 000 millones de personas que representan tan sólo, en términos de biomasa total, el 0,00004 ‰. Sin embargo, consume más de 3 000 millones de toneladas anuales de materia orgánica, estimándose este valor en el 40 % del material orgánico fijado anualmente por la fotosíntesis.

Desde los comienzos del siglo XVIII, el planeta ha perdido seis millones de kilómetros cuadrados de bosque, superficie superior a la de toda Europa. Haciendo, tan sólo, referencia a la superficie ocupada por las selvas tropicales, se estima que ésta se ha reducido aproximadamente

en un 55 % de su extensión original, siendo el ritmo de degradación de 100 000 kilómetros cuadrados por año. La gravedad de estas cifras aumenta, si cabe, si se considera que las selvas tropicales húmedas albergan a más de dos millones de especies, que representan más de la mitad de todas las especies de la Tierra. La tasa de desaparición de especies, debido a la explotación abusiva de estos ecosistemas, podría situarse entre 4 000 y 6 000 al año. Esta tasa es del orden de diez mil veces superior a la tasa natural de extinción que existía antes de la aparición del hombre. (WILSON, 1989.)

En Europa también hay dramáticos ejemplos sobre la degradación del medio; así, en Polonia se ha perdido más del 10 % de la flora en los últimos cien años; en Gran Bretaña, el 8 % de las plantas vasculares; en Holanda, el 4 %, etc.

Por otro lado, el desarrollo industrial y agrícola ha duplicado el contenido de metano en la atmósfera; ha incrementado en un 25 % la concentración de dióxido de carbono; el contenido de plomo se ha multiplicado por 18; el de cadmio por 5; el de cinc por 3; el de arsénico, mercurio, níquel y vanadio por más de 2. Ante este panorama, los mecanismos de autodepuración que la atmósfera dispone, con los que hacía frente a las contaminaciones de origen natural, se han visto absolutamente desbordados, tanto por la frecuencia de aportación de sustancias contaminantes, como por la naturaleza de muchas de ellas. Entre las nuevas sustancias contaminantes destacan los compuestos clorofluorocarbonados o halocarburos, que son los principales responsables de la erosión de la capa de ozono estratosférico. Otros efectos de la contaminación atmosférica son las

Poblado de Bordas de Gistain. Una excelente muestra de integración de las construcciones rurales en el paisaje.



deposiciones ácidas, las brumas fotoquímicas, la corrosión de piedras y metales, el efecto invernadero, etc.

Este último de los efectos tiene una especial importancia por su influencia en el clima. El caldeoamiento climático al que da lugar este efecto producirá un gran impacto en las biotas de las regiones templadas frías y polares. Según WILSON (1989), «un cambio de clima en la dirección de los polos a un ritmo de cien kilómetros o más por siglo, que se considere incluso posible, arrasaría reservas naturales y áreas de distribución de especies enteras; muchas clases de plantas y animales no podrían migrar con la rapidez suficiente para persistir».

Otros recursos naturales, como el agua, el suelo o el paisaje se encuentran alterados en magnitudes similares. Así, el agotamiento de las aguas subterráneas constituye un fenómeno común en la India, China y Estados Unidos. El nivel del mar Aral y del lago Baikal está bajando drásticamente debido al desarrollo agrícola e industrial de las zonas circundantes. En este lago un gran número de crustáceos se ven amenazados por los niveles crecientes de contaminación, la carga de sedimentos se ha triplicado en los cursos fluviales, alcanzando anualmente la cifra de 13 000 millones de toneladas, etc.

## LA NECESIDAD DE CONSERVAR

El Padre Sarmiento explicaba ese estado tan lamentable del medio natural por la **explotación desordenada** que del mismo se hacía. La codicia, la avaricia, la insaciabilidad de los hombres, así como la ignorancia de la Historia Natural y la inobservancia de las leyes económicas eran las causas, para este ilustrado, de la ruptura del equilibrio natural.

Hasta entonces, la concepción existente sobre la naturaleza, sobre su funcionamiento y conservación, estaba subordinada a un «orden divino» (URTEAGA, 1987). Un ejemplo

claro de este pensamiento puede ser el de Jean Fernel, médico y filósofo renacentista, que observaba en la naturaleza la evidencia de un poder y de una inteligencia soberanos, que él identificaba con Dios (SHERRINGTON, 1940).

La Providencia, para algunos autores, establecía las leyes naturales que aseguraban la fecundidad y la multiplicación de todos los seres vivos, estando, esta última, subordinada a las necesidades del hombre. Esta visión teológica permitía explicar los desastres naturales en función del pecado. La conservación del medio no se plantea, por tanto, dado que no cabe pensar en la desaparición de especies animales o vegetales, porque ello desbarataría el orden de la creación e induciría la posibilidad de que la obra de Dios fuese imperfecta.

Es por ello, por lo que Urteaga sitúa el nacimiento de las ideas conservacionistas en el siglo XVIII, aunque con anterioridad a ella se produjeran, de forma puntual, algunos intentos conservacionistas. Estas ideas suponen la aceptación, por parte de los ilustrados, de los siguientes postulados:

- a) Los recursos naturales no son ilimitados.
- b) La existencia de una interrelación de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente físico.
- c) El equilibrio natural es frágil, pudiendo alterarse con la acción sobreexplotadora de la sociedad, deduciéndose de ello la necesidad de defender el «orden natural».
- d) La necesidad de una acción cautelosa que favorezca la protección y conservación de la naturaleza.

Queda claro, por tanto, que la conservación de la naturaleza se convierte, para los ilustrados, en un problema de rentabilidad económica, de explotación óptima de los recursos.

Ejemplos de ello son la **Ordenanza para la conservación y aumento de los montes de Marina** y la **Real Ordenanza para el aumento y conservación de montes y plantíos de 1748**.

Una de las obras que más contribuyó a la toma de conciencia de este problema fue «Un Ensayo sobre el Principio de la Población» (Malthus, 1798). En esta obra el autor expone la desproporción existente entre las tasas de crecimiento poblacional y los recursos alimenticios existentes, la cual será la generadora de las luchas entre las distintas especies, triunfando aquellas que posean alguna superioridad sobre las demás.

Las ideas conservacionistas evolucionaron durante todo el siglo XVIII y XIX. En la segunda mitad del siglo XIX la aceptación de las teorías de Darwin supone unos nuevos planteamientos, al aceptar, entre otros principios, que los cambios en las condiciones del ambiente determinan la variación de los seres vivos. El evolucionismo rompe, definitivamente, con las teorías creacionistas. Así, la rentabilidad económica como fin único de la conservación deja paso a la necesidad de conservar ciertos espacios, más o menos inalterados, debido a su interés científico, recreativo, estético o educativo. La declaración de Parques o Reservas fue el camino que se utilizó para llevar a la práctica las necesidades de conservación, de tal modo, que en la actualidad son más de 14 000 las zonas protegidas en toda la Tierra.

Una de las citas más difundidas que recoge este espíritu, puede ser la realizada por Donne, cuando describe la grandeza de Yellowstone, antes de ser declarado Parque Nacional en 1872: «... como comarca para turistas, no tiene rival; como zona para la investigación científica, sin duda proporcionará grandes resultados; en geología, mineralogía, botánica, zoología y ornitología, es probablemente el mayor laboratorio que la naturale-

za ha proporcionado en la superficie del globo...»

A pesar de que Yellowstone fue el primer Parque Nacional, que se declaró en el mundo, tiene un precedente en el siglo XVI cuando el Príncipe de Orange y los Estados de los Países Bajos acordaron, con el Magistrado de La Haya (1576), mantener el bosque de La Haya perpetuamente inalterado, con el objetivo de conservar una zona para la protección del paisaje, de las plantas y los animales para el beneficio de todas las personas.

Hoy en día, las ideas conservacionistas han evolucionado desde una mentalidad centrada exclusivamente en la preservación de animales y plantas o lugares naturales, hasta una profunda y correcta preocupación por la actualidad de la relación existente entre el hombre y la biosfera. (BUDOWSKI, 1982.)

En 1980 se elabora, por parte del PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), WWF (Fondo Mundial para la Vida Silvestre) y la UICN, la Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza. La finalidad de esta Estrategia es contribuir a la consecución de un **desarrollo sostenido**. Pero, ¿qué quiere decir este término?

Por desarrollo, genéricamente se entiende la modificación de la biosfera y la aplicación de los recursos humanos, financieros, bióticos y abióticos, con el fin de lograr la satisfacción de las necesidades y mejorar la calidad de vida del hombre. Para que el desarrollo sea sostenido, hará falta que se tengan en cuenta, además de los factores económicos y sociales, los de índole ecológica.

El desarrollo sostenido o desarrollo viable, según otros autores, significa, además, asumir los tres objetivos básicos de la conservación:

- a) mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas vitales;



Lagos de Covadonga. Los ecosistemas de montaña son extremadamente frágiles.

- b) preservar la diversidad genética;
- c) asegurar el aprovechamiento sostenido de las especies y los ecosistemas.

La conservación es definitiva en la Estrategia como: «la utilización de la biosfera por los seres humanos, de tal manera que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga la potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras». Por tanto, la conservación es positiva, dinámica e incluye la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenida, la restauración y la mejora del entorno natural.

Esta necesidad de integrar las ideas de conservación con las políticas socioeconómicas precisa de una serie de instrumentos que analicen no sólo las relaciones coste y beneficio monetario, sino todas las modificaciones ambientales que se pueden producir. Uno de estos instrumentos son los estudios de impacto ambiental (EIA).

El origen de estos estudios cabe situarlo en la National Environmental Policy Act (NEPA), promulgada en 1969 en Estados Unidos. Esta normativa legal es la primera que establece la obligatoriedad de realizar los

EIA de forma sistemática. En 1985 la CEE aprueba la directiva 85/337/CEE, relativa a: «Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas.» En 1986, con la entrada de España en la CEE, se aprueba el Real Decreto Legislativo 1302/1986, que es desarrollado posteriormente por el Real Decreto 1131/1988, en los cuales se establece la obligación de someter a evaluación de impacto determinados proyectos que se recogen expresamente.

## EL IMPACTO AMBIENTAL

Se puede definir el impacto ecológico o impacto ambiental como el conjunto de efectos, beneficiosos o perjudiciales, que las actividades que se desarrollan causan en el medio ambiente. Algunos autores distinguen entre impacto ambiental e impacto ecológico, al considerar que este último no tiene en cuenta los impactos visuales. Esta distinción no sería del todo acertada si se tiene en cuenta que el paisaje cabe entenderlo como la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas, es decir, la parte del sistema ecológico, fenosistema, fácilmente perceptible.

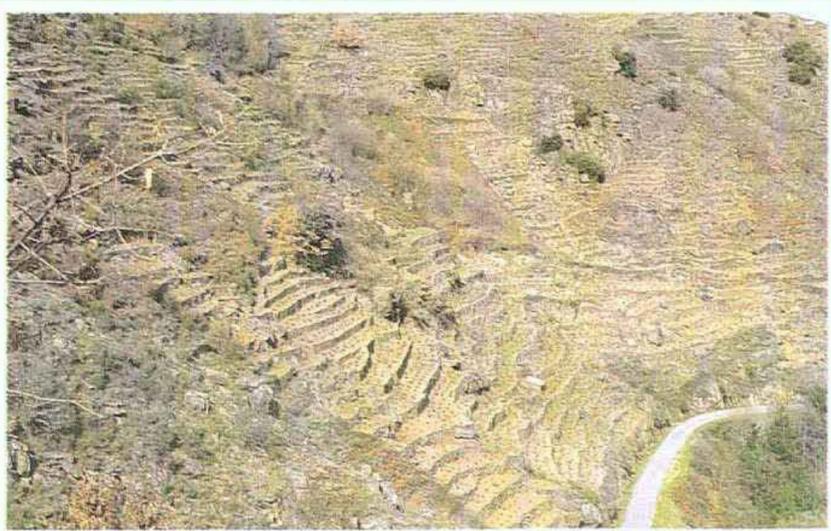
Si se traslada esta definición a un ecosistema, las actividades generadas

ras de impacto negativo serán aquellas que produzcan alteraciones en alguno de los elementos o flujos del sistema, ante las cuales, el ecosistema no tenga capacidad para responder rápidamente, reflejándose tanto interna como externamente las consecuencias de la alteración. Es decir, se producirá el impacto cuando se haya superado el umbral de perturbabilidad o alterabilidad o nivel de irreversibilidad, bajo el cual el ecosistema reacciona y tiende a reconstruir su equilibrio.

Este umbral de alterabilidad depende de la fragilidad o vulnerabilidad del ecosistema, entendiéndose por tal, la disponibilidad del medio a ser alterado. La fragilidad depende de las características intrínsecas del territorio, independientemente de que se actúe o no sobre él. Ante una misma actividad, el impacto será más grave cuando la fragilidad sea mayor.

Un concepto asociado a los de fragilidad e impacto es el de capacidad. Mediante este término se trata de estimar la aptitud del territorio para soportar una actividad determinada. Al igual que el de fragilidad, depende de las características intrínsecas, pero, por el contrario, cuanto mayor sea la capacidad del medio ante una acción determinada, menor será el impacto que ésta produzca.

**Terrazas del valle del Sil.** Representan otra muestra de integración de la explotación rural en el paisaje.



En cualquier impacto ambiental debe distinguirse una serie de características, algunas de las cuales se definen en el Anexo I del R.D. 1131/1988:

—**carácter:** indica si la actividad produce un efecto beneficioso o perjudicial sobre el medio. Determina, por tanto, si el efecto es positivo o negativo.

—**magnitud:** indica la extensión o grado del efecto producido. Representa el punto de vista cuantitativo del impacto. Una escala que suele utilizarse distingue entre efectos notables y efectos mínimos.

—**significado:** indica la importancia relativa del efecto producido. Representa el punto de vista cualitativo del impacto.

—**tipo de acción:** indica el modo de producirse el efecto. Se suelen distinguir: efectos directos, indirectos, simples, acumulativos y sinérgicos.

—**duración o cuenca temporal:** indica la perdurabilidad del efecto. Se distinguen: efectos a corto, medio y largo plazo, efectos permanentes y temporales.

—**reversibilidad:** indica la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se distinguen: efectos reversibles e irreversibles.

—**recuperación:** indica la posibilidad de restaurar o reparar la alteración producida. Se distinguen: efectos recuperables e irrecuperables.

—**riesgo:** indica la probabilidad de ocurrencia. Se suelen distinguir: efectos periódicos, de aparición irregular, continuos y discontinuos.

—**cuenca espacial:** indica la posibilidad de dilución de la intensidad del impacto en el mosaico espacial. La relación entre la intensidad del impacto y la distancia a la fuente puede obedecer a funciones muy diferentes.

—**singularidad:** indica la incidencia sobre cualquier tipo de recurso o monumento protegido por alguna disposición legal.

Todas estas características definen con mayor precisión la gravedad de los efectos, debiéndose considerar cada una de ellas a la hora de evaluar los impactos. El resultado final de esa evaluación será la cuantificación del impacto, para la cual se utiliza tradicionalmente una escala que distingue cuatro niveles: impacto compatible, moderado, severo y crítico.

El impacto compatible es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras. El impacto crítico es aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

## LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

El análisis de la capacidad y de la fragilidad del territorio, previamente al desarrollo de cualquier actividad, permitiría situar las distintas actuaciones allí donde la capacidad del territorio para acogerla fuese mayor y el impacto que generase fuese menor. Este principio de actuación, objetivo número uno de la planificación fisi-

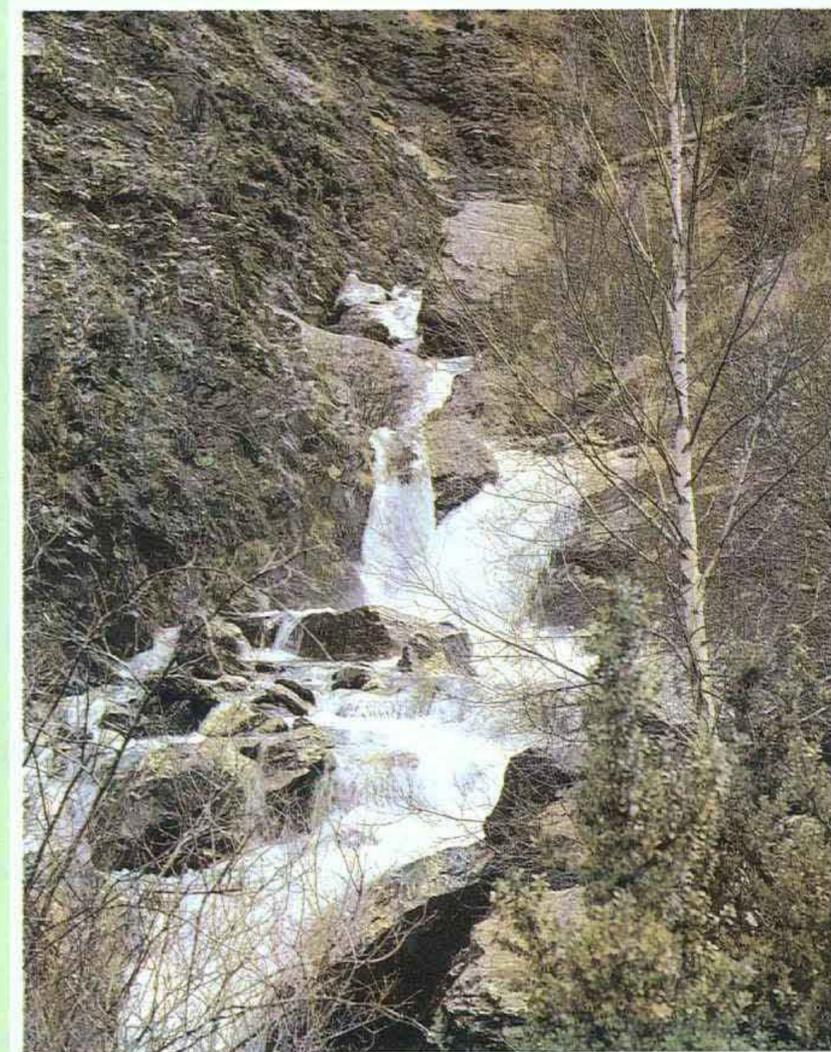
ca, dista mucho de poderse llevar a la práctica, con lo que, en el mejor de los casos, hay que conformarse con aproximaciones al mismo.

El carácter previo de estos estudios es una condición esencial para poder evitar gran parte de los impactos. Esta filosofía de actuación es recogida por diferentes programas internacionales al enunciar que la mejor política de medio ambiente consiste en «evitar en el origen la creación de contaminaciones y perturbaciones más que combatir posteriormente sus efectos». El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1980) propone que la evaluación del impacto ambiental se integre en la etapa de la planificación estratégica, por lo que en esas fases tempranas podrán identificarse y evaluarse tanto las posibles alternativas de localización como los posibles caminos de actuación.

Desgraciadamente, y ante la falta de una planificación física, la dinámica actual consiste en redactar los EIA después de realizada la propuesta de acción. Ante la falta de análisis de posibles alternativas, estos estudios se centran, en la medida de lo posible, en aminorar los efectos que esta actividad producirá en el medio en vez de servir de ayuda para encontrar la alternativa más apropiada. Esta dinámica implica, además, que la mayoría de las propuestas se aprueban con ligeras modificaciones.

Se pueden definir los Estudios de Impacto Ambiental como análisis multidisciplinarios, de carácter técnico y científico, por tanto, con pretensiones de objetividad, con el objetivo de identificar y predecir la magnitud del impacto.

Antes de iniciar un estudio de evaluación de impacto ambiental conviene hacerse, según Hanest, las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de proyecto va a llevarse a cabo? ¿Qué superficie ocupará el proyecto? ¿Qué tiempo va a durar el proyecto? ¿Qué caracteres medioambientales son los más sobre-



**Barranco de Piniecho.** Los sistemas fluviales son uno de los más amenazados, hoy en día.

salientes de la zona afectada? ¿Cómo influirá el proyecto en ellos? ¿Cuál es el fin de la evaluación ambiental? ¿Existen limitaciones legales o jurídicas que afecten al medio natural? ¿Qué información existe sobre las características del medio en la zona donde se va a llevar a cabo el proyecto? Etc.

El contenido que debe tener un EIA, según el R.D.L. 1302/1986, es:

1) Descripción del proyecto y de sus acciones. Examen de las alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.

Comprende, por ejemplo: el análisis de los objetivos del proyecto, su relación con los planes locales, regionales o nacionales que afecten a su

entorno, los estudios de viabilidad técnica, económica y social del proyecto, el análisis del programa de desarrollo, el análisis de las alternativas planteadas tanto de localización como del proceso o del programa y sus posibilidades de modificación.

Debe comprender, también, la identificación de los elementos y las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto. Deben analizarse las fases de construcción, funcionamiento y abandono. Esto se puede llevar a cabo mediante matrices generales causa-efecto, comprobación empírica, consultas a expertos, cuestionarios generales, etc.

Un detalle interesante de destacar, por ser el responsable de la realiza-

ción del los EIA, es la ausencia en los estudios previos de viabilidad de la variable ambiental, como una más, junto a las de índole económica, técnica o social. Cuando se integre la variable ambiental en los estudios de viabilidad, no habrá necesidad de realizar los EIA, dado que la sociedad habrá tomado conciencia de pleno de la necesidad de conservar el medio natural.

2) Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales clave.

Debe comprender: la definición y la delimitación del ámbito de interacción proyecto-entorno, el estudio de la estructura y el funcionamiento del entorno, la valoración de su calidad, fragilidad y potencialidad, la identificación de los elementos del medio susceptibles de ser alterados, etc.

La lista de variables ambientales que se han de estudiar puede ser extensísima. Se pueden citar como ejemplo: el clima, la fauna, la vegetación, la geomorfología, los suelos, el paisaje, las aguas, los flujos energéticos y de nutrientes, la productividad, etc.

3) Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.

Es la fase crucial del estudio, y consiste en predecir la naturaleza de las interacciones proyecto-entorno y evaluar cualitativamente sus efectos. Los procedimientos que se pueden utilizar son, por ejemplo: escenarios comparados donde se simulen situaciones parecidas, consulta a paneles de expertos, matrices de relación causa-efecto, matrices sucesivas, lenguajes de simulación a través de funciones lógico-matemáticas, etc.

También se debe tratar de predecir la magnitud de los distintos impactos. Se deben evaluar, asimismo, los efectos en función de: su distribución en el espacio, en el tiempo, de su persistencia, de los costes de las mejoras, etc.

4) Propuesta de medidas correctoras y protectoras y programa de vigilancia ambiental.

Comprenderá las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos. El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras.

### CONCLUSIÓN

Restituir y preservar la potencialidad de la naturaleza para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras es uno de los fines de la conservación. Los estudios de evaluación de impacto ambiental pueden ser unos instrumentos válidos para poder alcanzar este desarrollo sostenido. Su redacción debe generalizarse a todas las actividades que directa o indirectamente puedan producir efectos en el medio natural.

En este sentido, distintas legislaciones específicas o normativas de diferente rango, como puedan ser la Ley de Aguas, Ley de Conservación de los espacios naturales y de la Flora y Fauna silvestres o determinadas normas subsidiarias de planeamiento, amplían el número de proyectos que deben someterse al procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental, por lo que poco a poco este instrumento va calando, al menos en teoría, en los distintos colectivos profesionales.

Desgraciadamente, la práctica dista mucho de la teoría reflejada en las leyes, dado que España está, en la actualidad, a la cabeza de los países comunitarios que más veces han incumplido la legislación comunitaria sobre el medio ambiente. Hasta la fecha son cincuenta y siete los procedimientos en curso por la mala aplicación de las normas medioambientales.

Esto evidencia la necesidad de una labor de educación en cuestiones ambientales, como se propugnó en la

Confederación de Estocolmo de 1972, que en una de sus conclusiones decía: ... es indispensable una labor de educación ambiental dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejora del medio en toda su dimensión humana...» (SOTELO, 1989). Continúan, por tanto, vigentes las palabras del conde de Romanones cuando en 1916 defendía la Ley de Parques Nacionales: «... esto no es más que el comienzo de una obra difícil; es una obra que necesita como primer factor para llevarse a cabo la cultura del pueblo, (...) Esta obra de cultura debe ser para nosotros un ideal...»

### BIBLIOGRAFÍA

URTEAGA, J.: *La Tierra esquilada*. Serbal, Barcelona, 1987.

SIOLI, H.: *Ecología y protección de la naturaleza*. Blume, Barcelona, 1982.

BUDOWSKI: *La conservación y el ambiente futuro de la especie humana*. En: «Ecología y protección de la naturaleza». Blume, Barcelona, 1982.

WILSON, E.: *La biodiversidad, amenazada*. Investigación y Ciencia, nº 158, 1989.

SHERRINGTON, C.: *Hombre versus Naturaleza*. Orbis, Barcelona, 1940.

ESCRIBANO, R. et al.: *Impactos ecológicos*. En: «La práctica de las estimaciones de los impactos ambientales». RAMOS. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 1987.

RAMOS, A.: *Directrices y técnicas para la estimación de impactos*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 1983.

SOTELO, J.: *El bosque: educación y medio ambiente*. En: «Libro rojo de los bosques». ADENA/WWF, Madrid, 1989.

## SEMENTAL DEL



DIPUTACION  
GENERAL  
DE ARAGON

# CENTRO DE SELECCIÓN Y REPRODUCCIÓN ANIMAL

### RAZA FRISONA

Semental: PRIEGOLA BRUNO MANOR  
Nacimiento: 16-9-1979  
Nº registro: 7413  
Código I.A.: 8.11.034  
Calificación morfológica: MÁS QUE BUENO (BB)

### Características morfológicas:

- Gran desarrollo corporal
- Marcado carácter lechero
- Grupa muy buena, con destacados diámetros pelvianos
- Extremidades y aplomos correctos
- Buena profundidad de pecho
- Longitud corporal media
- Tamaño muy destacado

—Número de dosis disponibles en el Banco de Semen: 11 098.

—Destino de las dosis: Galicia, Junta de Andalucía, Comunidad Valenciana, Aragón, Navarra, Junta de Extremadura, Castilla y León.

### GENEALOGÍA

Padre: ROSAFE BRUNO  
Nº registro: 410

IML: + 133 PMAE-85 444 hijas  
IMG: - 1 % PMAE-85 444 hijas  
IMT: + 1 PMAE-85 185 hijas

Madre: GLEN-MANOR R E BEULAH  
Nº registro: 8300

Edad	Días	Kg leche	% grasa
3,5	345	8 564	3,0
4,8	311	8 830	3,3
5,8	411	8 435	3,0

Acumulada: 25 829 kg.

### Valoración genético-funcional SEMENTAL EN PRUEBA

