



**CULTIVO ECOLÓGICO**

# nutrición nitrogenada de los cereales

---

*Juan Antonio Lezaun  
Alberto Lafarga  
Ana Pilar Armesto  
Iosu Irañeta*

**P**ara que una planta pueda desarrollarse y completar su ciclo es necesario que en el medio en el que vive

existan una serie de elementos esenciales para su nutrición. Algunos están disponibles abundantemente en el aire o en el agua (carbono, hidrógeno y oxígeno), mientras que la planta debe encontrar el resto de ellos en el suelo.

Por lo general, los suelos agrícolas fértiles están bien provistos de sustancias nutritivas, por lo que únicamente se suelen aportar (fertilización) aquellas que se encuentran en menor proporción o que la planta demanda en mayor cantidad. Los elementos absorbidos en mayor cantidad por los cultivos son el nitrógeno, el fósforo y el potasio y se denominan macroelementos primarios.

Los resultados de la experimentación en cereal respecto a estos elementos muestran distinto comportamiento.

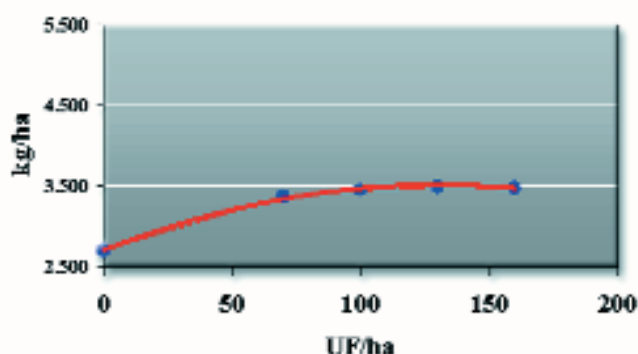
■ El contenido de potasio en nuestros suelos es de nivel medio a alto por lo que, a medio plazo, no existe respuesta productiva a este fertilizante.

■ En el caso del fósforo los análisis de suelo muestran mayor diversidad de niveles de fertilidad, desde algunos suelos ligeramente bajos hasta otros con niveles medios y altos de fósforo asimilable. La respuesta productiva del cultivo está

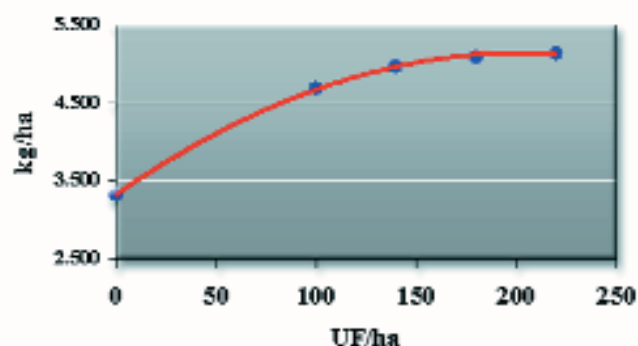
condicionada además por el potencial de rendimiento de las parcelas, claramente determinado por la climatología de la zona.

■ Sin embargo, es la fertilización con nitrógeno la que presenta una mayor relación directa con la producción. El aporte de este elemento origina aumentos de cosecha significativos hasta llegar a ciertos límites, a partir de los cuales la respuesta productiva desciende. Por este motivo vamos a centrarnos en el estudio de este elemento.

**Fertilización nitrogenada en cebada de ciclo largo. Zona Intermedia.**



**Fertilización nitrogenada en trigo de ciclo largo. Baja montaña.**





## A FERTILIZACIÓN CONVENCIONAL CON NITRÓGENO MINERAL

El ITG Agrícola ha desarrollado una amplia red de ensayos para determinar la respuesta del cereal a la dosis de nitrógeno mineral aportada con los distintos fertilizantes convencionales disponibles en el mercado, normalmente ureas y nitratos amónicos y amónico-cálcicos. A partir de los resultados obtenidos se llega a la recomendación de dosis óptimas de fertilizante a aportar para las distintas zonas climáticas y cultivos precedentes.

En las gráficas de curvas de la página anterior (gráficos 1 y 2) hemos recogido de forma resumida el rendimiento del cereal para distintas dosis de nitrógeno aportado en dos zonas climáticas bien diferenciadas: la Baja Montaña y la Zona Intermedia.

Hemos elegido en la Zona Intermedia aquellos ensayos realizados en áreas con precipitaciones de 400-500 l/m<sup>2</sup> al año. En ellas la escasez de agua comienza a manifestarse en el mes de mayo y el rendimiento se ve claramente afectado por la sequía. En la zona húmeda de la Baja Montaña recogemos los resultados de aquellas zonas con precipitaciones superiores a 700 l/m<sup>2</sup> al año y donde la sequía primavera no es tan manifiesta.

La climatología y el nitrógeno disponible están condicionando el potencial productivo de los cereales en cada una de las zonas descritas, pero el peso de cada uno de estos factores fundamentales de la producción es diferente.

En las dos zonas se observa que el suelo es

capaz de proporcionar los elementos necesarios para obtener una cosecha en torno a los 3.000 kg/ha, mientras que en la medida en que aportamos nitrógeno vamos aumentando el rendimiento hasta llegar a cierto límite (rendimiento máximo).

**En la Zona Intermedia** este máximo se sitúa en torno a los 3.500 kg/ha de cebada con aportaciones de 100 UF/ha de nitrógeno, siendo las reservas de agua en suelo y la falta de precipitaciones el factor más limitante.

**En la zona más lluviosa, la Baja Montaña,** es posible alcanzar rendimientos de 5.000 kg/ha de trigo aun cuando para ello es necesario aportar 180 UF/ha, y por tanto el factor climático es menos limitante de la producción.

Con esta información se realiza un pequeño cálculo económico (ver cuadro inferior).

El nitrógeno permite aumentar la cosecha un 55% en aquellas zonas de mayor pluviometría pero, cuando la lluvia es un factor limitante, solamente se consigue un 30% de incremento de producción. Si consideramos equivalente el resto de los gastos de producción, para mantener los ingresos por venta de cosecha es necesario que el precio de venta de la cebada sea de 25 pta/kg para las zonas de menor pluviometría, mientras que es necesario alcanzar 34 pta/kg de trigo para mantener los ingresos en las zonas de mayor producción. Bien entendido que hemos considerado como única variable la cantidad de nitrógeno aportado.

	Rendimiento (kg/ha)		Aumento de cosecha debido al abono	PVP convencional (pta/kg)	Ingresos (con abono) (pta/ha)	PVP equivalente sin abono (pta/kg)
	sin abono	con abono				
Zona húmeda	3.300	5.100	55%	21	112.200	34
Zona seca	2.700	3.500	30%	19	66.500	24,6

*PVP equivalente sin abono se refiere al precio que debería pagarse al agricultor por el cereal producido sin abonos para igualar los ingresos obtenidos con abonos.*





## Cultivo ecológico en agrosistemas cerealistas. La producción sin aportaciones de nitrógeno mineral convencional.

En la campaña 1996/97 se estableció un ensayo de cultivo ecológico de cereal en la zona semiárida de Navarra (Olite). En este periodo, de 1997 al 2001, se ha llevado a cabo una rotación de cultivos apropiada y periódicamente se han realizado muestreos de suelo para estudiar la evolución de los distintos parámetros de fertilidad del suelo. La rotación elegida se recoge en la tabla siguiente para cada una de las dos subparcelas establecidas desde el inicio del experimento.

Campaña	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00
Parcela 1	Barbecho	Cebada	Abono verde	Trigo	
Parcela 2		Barbecho	Cebada	Abono verde	Trigo

El dato de lluvia total en la campaña es poco explicativo del resultado de cosecha y nos interesa más su reparto en el tiempo.

Precipitación	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00
Octubre-Diciembre	150	178	74	96
Enero-Marzo	110	61	128	18
Abril-10 Junio	162	122	134	105
Total	422 mm	361 mm	336 mm	220 mm

La campaña 96-97 se caracterizó por una sequía intensa en los meses de febrero y marzo, junto con temperaturas mucho más elevadas de lo habitual en esas fechas. En la campaña 99-00, el periodo de sequía dura desde final de diciembre hasta el 22 de marzo. Las campañas 97-98 y 98-99 presentaron precipitaciones repartidas a lo largo de todo el ciclo.

Una de las variantes contempladas en el ensayo era un testigo total donde no se realizaba ningún aporte

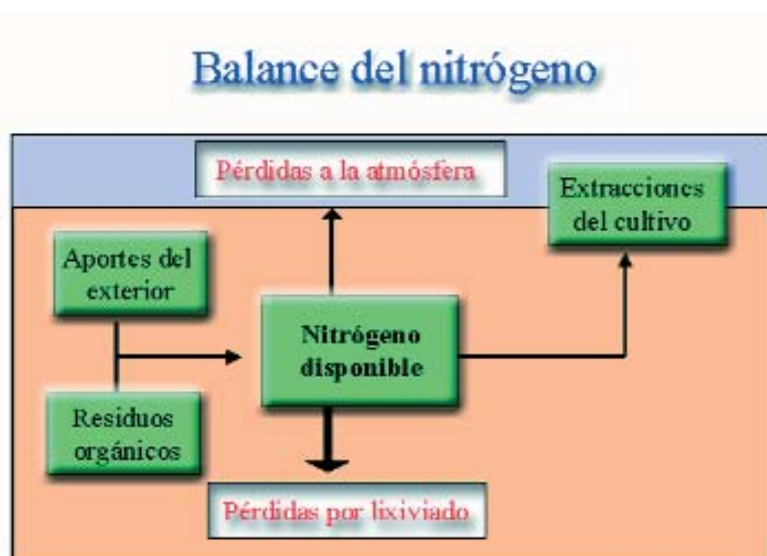
fertilizante. Los rendimientos de cosecha de esta parcela se recogen en la tabla siguiente.

Campaña	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00
Precipitación		422 mm	361 mm	336 mm	220 mm
Parcela 1	Barbecho	2.259 kg/ha	Abono verde (2.010 kg/ha)	3.083 kg/ha	
Parcela 2		Barbecho	2.491 kg/ha	Abono verde (4.800 kg/ha)	3.009 kg/ha

Si se analiza la tabla, se observa que la precipitación total recibida no explica de manera satisfactoria los resultados de cosecha. Tampoco se debe concluir que el trigo duro resulta más productivo que la cebada, porque la diferencia de producción entre estas dos especies está motivada por el cultivo precedente. La cebada está sembrada detrás de barbecho, mientras que el trigo se sembró después de un abonado sideral con leguminosa. Claramente, el nitrógeno está condicionando los rendimientos. Para conocer la disponibilidad de nitrógeno en el suelo se han realizado análisis periódicos.

## Balance de nitrógeno en el suelo

El ciclo del nitrógeno en una parcela agrícola se puede representar esquemáticamente como en la figura.



Cuando realizamos un balance de nitrógeno, siempre nos referimos a un tiempo determinado; en el caso de cultivos anuales se suele considerar el ciclo del cultivo. Si el sistema está equilibrado, las entradas serán igual que las salidas, pero realmente resulta complicado de medir.

### ▼ Salidas de nitrógeno del sistema.

- **Extracciones del cultivo (Nextrac).** Esta parte se calcula directamente a partir de la cantidad de cosecha obtenida y de su contenido en nitrógeno. La parte correspondiente a las raíces se estima en un 25 % de la biomasa aérea total.
- **Pérdidas de nitrógeno.** Generalmente las pérdidas a la atmósfera por desnitrificación (Ndes) ocurren en suelos saturados de agua. Las pérdidas por lavado o lixiviación (Nlix) ocurren cuando hay agua que se pierde por percolación. Estos dos casos no son demasiado frecuentes en las áreas de secano semiárido y las hemos despreciado.

### ▼ Entradas de nitrógeno en el sistema.

- **La fertilización.** Al tratarse de un sistema de producción ecológica no existen aportes minerales (Nferminer), y tampoco hemos considerado aportes de materia orgánica exterior (Nferorgan).
- **La mineralización de la materia orgánica del suelo** es la única fuente de nitrógeno que estamos considerando, mineralización durante el periodo de cultivo (Nminer). No podemos medirla directamente y por tanto la estimaremos por diferencia.

## Nitrógeno de inicio y final del balance

El nitrógeno mineral disponible en el suelo antes de iniciar el cultivo (NMINpre) y al final de éste (NMINpost) se determinan en laboratorio mediante análisis de muestras de suelo del contenido en N inorgánico (suma de la fracción nítrica y amoniacal fundamentalmente) en la





tente en el suelo (NMINpre). En el caso de sembrar después de barbecho, hemos medido disponibilidades de 15 UF/ha de nitrógeno mineral mientras que, cuando en la campaña anterior se ha realizado una incorporación de un cultivo leguminoso (abonado sideral), medimos disponibilidades de 27 UF/ha en un ensayo y 51 UF/ha en el otro. Esto nos indica que la mineralización en verano es muy baja debido a las condiciones de sequía de la zona en esta estación. Los abonos siderales se incorporan al suelo en primavera, comenzando de una manera bastante inmediata su mineralización.

**b) El nitrógeno absorbido por el cultivo (Nextrac).**

Las extracciones pueden considerarse normales pues se situaron entre los 27 y 30 kg de nitrógeno por tonelada de grano producido. No obstante, los asurados finales producen ciertos desequilibrios en este parámetro de medida.

**c) El nitrógeno mineral post-cosecha en el suelo (NMINpost).**

Después de la recolección hemos medido diversas cantidades de nitrógeno (NMINpost) en el suelo, que oscilan entre 10 y 25 UF/ha, aproximadamente. Esta variabilidad parece estar relacionada con la capacidad de la planta para utilizar el nitrógeno disponible, fundamentalmente su enraizamiento, y con la mineralización habida en primavera (Nminer).

**d) El nitrógeno aportado por el suelo (Nminer).**

Se trata de una medida del nitrógeno procedente de la mineralización durante el periodo de cultivo. Es una medida estimada por diferencia en el balance de nitrógeno, resultando entre 50-60 kg/ha en las primaveras secas y 80-90 en las lluviosas.

suma de perfiles 0-30 y 30-60 cm.

**Inicio + Entradas = Salidas + Final**

$$\text{NMINpre} + \text{Nferminer} + \text{Nferorgan} + \text{Nminer} = \text{Nextrac} + \text{Ndes} + \text{Nlix} + \text{NMINpost}$$

En el tratamiento testigo, sin aportes de fertilizantes minerales (Nferminer=0) y orgánicos (Nferorgan=0) y en la zona semiárida de Navarra donde las lluvias son muy limitadas podemos considerar inexistentes las pérdidas por evaporación (Ndes=0) y lixiviación (Nlix=0). De este modo el balance puede permitirnos estimar la contribución de la mineralización del suelo durante el periodo de cultivo:

$$\text{Nminer} = \text{Nextrac} + \text{NMINpost} - \text{NMINpre}$$

A partir del seguimiento del nitrógeno en suelo y planta y realizados los balances correspondientes tal y como se detalla en la metodología, podemos realizar las siguientes observaciones:

**a) El nitrógeno mineral en pre-siembra en el suelo (NMINpre).**

Cada campaña, en el momento de realizar la siembra, se ha medido la cantidad de nitrógeno mineral exis-

	96/97	97/98	98/99	99/00	Después de un año de barbecho (cultivo de cebada)	Después de incorporar veza (cultivo de trigo duro)
NMINpre	13,7	13,7	27,1	52,2		
Nextrac	63	74,5	83,7	80		
NMINpost	9,5	17,7	23,5	8,9		
Nminer	58,8	89,1	80,1	56,7		
N disponible para el cultivo (media 2 campañas)					82,3	98

## e) Nitrógeno disponible para el cultivo

En este caso hablamos de la suma del nitrógeno mineral existente en el suelo al iniciar el cultivo (NMINpre) y el nitrógeno procedente de la mineralización de la materia orgánica del suelo durante el cultivo (Nminer).

Se puede observar como después de un abonado verde tenemos a disposición del cultivo casi 20 UF/ha más que tras el barbecho, lo que nos permite obtener 700 kg/ha de aumento de la cosecha de grano.

## La mineralización de la materia orgánica

El nitrógeno que un suelo es capaz de poner a la disposición del cultivo proviene de la mineralización de la materia orgánica. De forma simplificada, se considera que responde a una función con dos variables: el contenido en materia orgánica del suelo y la tasa de mineralización anual de esa materia orgánica.

- El contenido en materia orgánica se determina mediante análisis de suelo en laboratorio. A partir de diversos análisis de suelo realizados por el ITGA en los últimos 20 años se calcula un dato medio en torno al 1,5 % en peso para los suelos de secano de Navarra. En el ensayo realizado en Olite, la materia orgánica medida en suelo fue de 1,7 %.
- La tasa de mineralización es más difícil de calcular puesto que depende de una serie de variables como tipo de suelo y características cli-

máticas, por lo que en nuestras condiciones se utiliza la constante de mineralización  $K_2 = 0,008$  (Tames 1975).

Esta materia orgánica mineralizada es la fuente de nitrógeno para los cultivos. En función del contenido inicial de materia orgánica, las condiciones de la campaña (aireación, humedad, temperatura) y la profundidad de suelo explorada por las plantas, podremos obtener entre 25 y 90 UF/ha cada año. El nitrógeno predominante en el suelo se encuentra en forma orgánica, pero en esta forma no es asimilable por las plantas. Deben ocurrir una serie de procesos hasta conseguir transformarlo en nitrógeno inorgánico ( $\text{NO}_3^-$  y  $\text{NH}_4^+$ ).

La diferencia de mineralización en los ensayos antes comentada se explica a partir de los datos de precipitaciones. En las campañas 97/98 y 98/99 la mineralización ha seguido un proceso continuo a lo largo de la primavera, llegándose a las 80 UF/ha de nitrógeno mineralizado. Sin embargo, en las campañas 96/97 y 99/00, los cultivos han sufrido un periodo de sequía severa por lo que en ese periodo no ha existido mineralización (reducción de la actividad biológica del suelo); de ahí que no se ha podido alcanzar una tasa de mineralización normal.

Si estimamos las constantes de mineralización -  $K_2$  - anual obtenidas en la experimentación de este ensayo de Olite (1,7 % de m.o., una densidad de  $1.400 \text{ kg/m}^3$  de suelo y un contenido en nitrógeno del 5,8 % en el humus estable) encontramos valores de un 8 por mil tras barbecho y un 9,7 por mil tras abonos siderales. Estos resultados responden perfectamente a experiencias realizadas en condiciones similares de cultivo.





## Respuesta del cultivo a la fertilización orgánica

En el mismo ensayo de Olite, también se ha realizado un aporte de compost cada año que se va a cultivar cereal. Se ha tomado una dosis de referencia de 2.500 kg/ha de compost. La composición de dicho compost se recoge en la tabla superior derecha.

Parámetro	96/97	97/98	98/99	99/00
Humedad (%)	34,87	33,3	24,8	21
Materia orgánica (%)	42,9	57,41	55,6	65,5
N (%)	2,3	2,9	2,7	2,9
C (%)	23,5	27,8	25,7	33,9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	1,6	1,14	1,14	1,1
K <sub>2</sub> O (%)	4,7	5,1	4,5	3,7

Este compost tiene un comportamiento a largo plazo, por lo que en el primer año que sigue a su aporte no hay variación significativa de producción. Sin embargo, en los años posteriores sí encontramos diferencias de producción significativas en uno de los ensayos.

En el cuadro inferior derecho se observa ese efecto del compost a largo plazo.

		1ª campaña cebada	2ª campaña veza	3ª campaña trigo duro
Parcela 1	Sin compost	2.269	2.010	3.083
	Con compost	2.239	2.180	3.456 **
Parcela 2	Sin compost	2.435	4.862	3.009
	Con compost	2.377	4.922	3.113

## CONCLUSIONES

- ▲ *Los resultados no son concluyentes pero de un modo preliminar parece posible suprimir los abonos químicos de síntesis en las condiciones semiáridas de cultivo ecológico de cereales, sin que la producción se resienta de un modo significativo. El mantenimiento de la fertilidad natural del suelo y la atención a las necesidades nutricionales de los cultivos se consiguen con una correcta rotación de cultivos, incorporando abonos verdes y barbecho blanco intercalados entre los cultivos de cereal.*
- ▲ *Los aportes de abonos orgánicos tienen un alto coste que el cereal no valoriza suficientemente, al menos en el escenario actual de precios. Con la experimentación llevada a cabo hasta la fecha todavía no es posible cuantificar de manera definitiva las cantidades necesarias de estos fertilizantes orgánicos.*





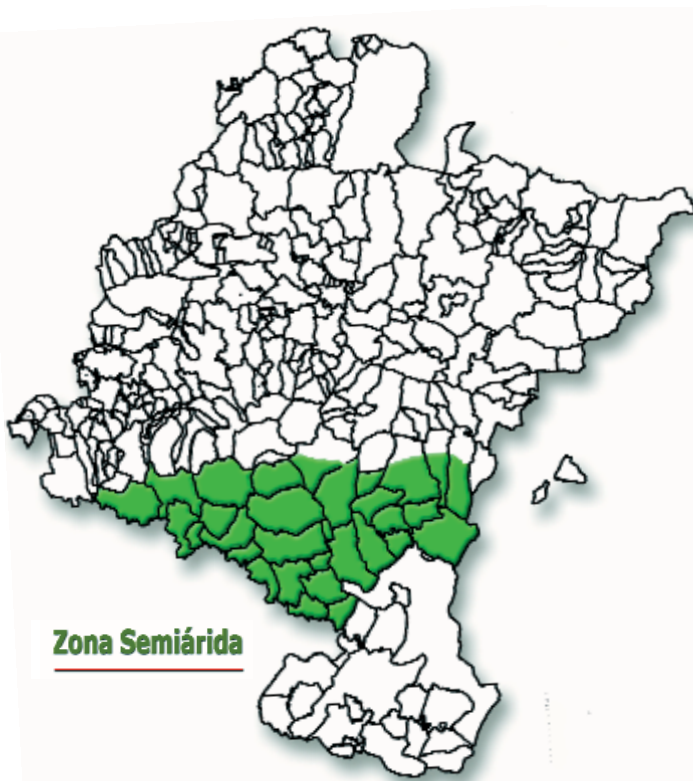


# rentabilidad de cultivos ecológicos

---

*Joaquín Ágreda  
Joaquín Abós*





**C**uando un agricultor toma la decisión de cultivar un producto nuevo, lo primero que debe hacer es comparar el margen de este nuevo cultivo con el del cultivo tradicional que va a sustituir. Si esta comparación resulta ventajosa, seguirá adelante, de lo contrario continuará con el cultivo que ya conoce. Muchas veces se encuentra con la dificultad de conocer esa rentabilidad, sobre todo cuando el cultivo es nuevo en su zona.

Para ayudar a esos agricultores que quieren cultivar productos en ecológico vamos a analizar en este artículo el Beneficio que dejan unas alternativas en cultivo ecológico, comparándolas con la alternativa tradicional de la zona.

Vamos a centrar el estudio en dos zonas agroclimáticas de Navarra: la Zona Semiárida y la Zona Árida (ver mapas). En cada una de estas zonas, la rentabilidad de los cultivos tradicionales es diferente puesto que las producciones son diferentes así como las compensaciones de la PAC.





# ZONA SEMIÁRIDA

La **situación de partida** considerada es la alternativa siguiente:

- Barbecho (15% retirada PAC, 10% barbecho tradicional)
- Cebada ciclo largo
- Cebada ciclo largo
- Cebada ciclo largo

La comparamos con una **alternativa en producción ecológica:**

- Veza Forraje
- Trigo Duro
- Barbecho (15% retirada PAC, 10% barbecho tradicional)
- Cebada ciclo largo

## cultivo tradicional

BENEFICIO CEBADA CICLO LARGO (Zona Semiárida)	
<b>GASTOS:</b>	
Directos .....	16.815 PTA/ha
Maquinaria .....	26.341 PTA/ha
Otros Gastos .....	474 PTA/ha
<b>INGRESOS:</b>	
Venta .....	47.500 PTA/ha (2.500 kg/ha a 19 PTA/kg)
PAC .....	26.206 PTA/ha (2.500 kg/ha a 63 EURO)
<b>BENEFICIO .....</b>	<b>30.076 PTA/ha</b>

BENEFICIO BARBECHO (Zona Semiárida)	
<b>GASTOS:</b>	
Directos .....	7.823 PTA/ha
Maquinaria .....	73 PTA/ha
Otros Gastos .....	73 PTA/ha
<b>INGRESOS:</b>	
Venta .....	26.206 PTA/ha (2.500 kg/ha a 63 EURO)
PAC .....	26.206 PTA/ha (2.500 kg/ha a 63 EURO)
<b>BENEFICIO .....</b>	<b>18.310 PTA/ha</b>

Teniendo en cuenta la proporción de cada cultivo en la rotación y con los beneficios que se detallan en los cuadros superiores, el Beneficio medio resultante supone 25.304 pesetas por hectárea.

A continuación vamos a ver el beneficio medio de la rotación de cultivos ecológicos propuesta. Al cultivo que proceda se le aplica la subvención de producción ecológica aprobada por Orden Foral de 11 de septiembre, y dentro del capítulo Otros Gastos se añade la cuota del CPAEN.

Producción ecológica	<b>BENEFICIO VEZA FORRAJE ECOLÓGICA</b> (Zona Semiárida)	<b>BENEFICIO TRIGO DURO ECOLÓGICO</b> (Zona Semiárida)
	<b>GASTOS:</b> Directos ..... 6.721 PTA/ha Maquinaria ..... 21.905 PTA/ha Mano de obra ... 3.600 PTA/ha Otros Gastos .... 1.724 PTA/ha	<b>GASTOS:</b> Directos ..... 15.000 PTA/ha Maquinaria ..... 31.035 PTA/ha Otros Gastos .... 3.279 PTA/ha
	<b>INGRESOS:</b> Venta ..... 73.500 PTA/ha (3.500 kg/ha a 21 PTA/kg)  PAC Subv. ecológico .. 11.980 PTA/ha	<b>INGRESOS:</b> Venta ..... 54.400 PTA/ha (1.700 kg/ha a 32 PTA/kg)  PAC ..... 66.330 PTA/ha (2.500 kg/ha a 63 EURO + 241,16 EURO/ha) Subv. ecológico .. 23.960 PTA/ha
	<b>BENEFICIO ..... 51.530 PTA/ha</b>	<b>BENEFICIO ..... 95.376 PTA/ha</b>
<b>BENEFICIO BARBECHO ECOLÓGICO</b> (Zona Semiárida)	<b>BENEFICIO CEBADA C.L. ECOLÓGICA</b> (Zona Semiárida)	
<b>GASTOS:</b> Directos Maquinaria ..... 7.823 PTA/ha Otros Gastos .... 1.465 PTA/ha	<b>GASTOS:</b> Directos ..... 5.760 PTA/ha Maquinaria ..... 31.035 PTA/ha Otros Gastos .... 3.163 PTA/ha	
<b>INGRESOS:</b> Venta  PAC ..... 26.206 PTA/ha (2.500 kg/ha a 63 EURO)	<b>INGRESOS:</b> Venta ..... 57.600 PTA/ha (1.800 kg/ha a 32 PTA/kg)  PAC ..... 26.206 PTA/ha (2.500 kg/ha a 63 EURO) Subv. ecológico .. 23.960 PTA/ha	
<b>BENEFICIO ..... 16.918 PTA/ha</b>	<b>BENEFICIO ..... 67.808 PTA/ha</b>	

*Teniendo en cuenta estos precedentes y los beneficios de los cultivos de los cuadros superiores, el beneficio medio de la rotación en producción ecológica es de 56.248 PTA/ha.*



## ZONA ÁRIDA

La **situación de partida** considerada es la alternativa siguiente:

- Cebada ciclo largo
- Barbecho (25% barbecho tradicional)
- Trigo Duro
- Barbecho (15% retirada PAC, 10% barbecho tradicional)

La comparamos con una **alternativa en producción ecológica:**

- Veza abono verde
- Trigo Duro
- Barbecho (15% retirada PAC, 10% barbecho tradicional)
- Cebada ciclo largo

La veza se cultiva con el único propósito de enterrarla y que sirva de abono y enmienda a los cultivos siguientes de la rotación.

### cultivo tradicional

BENEFICIO CEBADA CICLO LARGO (Zona Árida)	BENEFICIO TRIGO DURO (Zona Árida)
<b>GASTOS:</b>	<b>GASTOS:</b>
Directos ..... 13.555 PTA/ha	Directos ..... 26.115 PTA/ha
Maquinaria ..... 24.341 PTA/ha	Maquinaria ..... 24.341 PTA/ha
Otros Gastos ..... 408 PTA/ha	Otros Gastos ..... 565 PTA/ha
<b>INGRESOS:</b>	<b>INGRESOS:</b>
Venta ..... 22.800 PTA/ha (1.200 kg/ha a 19 PTA/kg)	Venta ..... 27.600 PTA/ha (1.200 kg/ha a 23 PTA/kg)
PAC ..... 18.868 PTA/ha (1.800 kg/ha a 63 EURO)	PAC ..... 58.993 PTA/ha (1.800 kg/ha a 63 EURO + 241,15 euro/ha)
<b>BENEFICIO ..... 3.364 PTA/ha</b>	<b>BENEFICIO ..... 35.572 PTA/ha</b>

BENEFICIO BARBECHO (Zona Árida)
<b>GASTOS:</b>
Directos
Maquinaria ..... 7.823 PTA/ha
Otros Gastos ..... 73 PTA/ha
<b>INGRESOS:</b>
Venta
PAC ..... 18.868 PTA/ha (1.800 kg/ha a 63 EURO)
<b>BENEFICIO ..... 10.972 PTA/ha</b>

*En el estudio se contempla la proporción en que intervienen los cultivos en la rotación y se tiene en cuenta que un barbecho se considera tradicional y no tiene subvención PAC, y el otro participa en la proporción señalada. De acuerdo con esto, según los resultados que se detallan en los tres cuadros superiores, el Beneficio medio supone 10.831 PTA/ha.*



Como en la zona Semiárida, comparamos el beneficio del cultivo tradicional con el beneficio medio obtenido de la rotación de cultivos ecológicos. Teniendo en cuenta estos precedentes y los beneficios de los cultivos que aparecen en los cuatro cuadros inferiores, el beneficio medio de la rotación en producción ecológica es de 22.002 PTA/ha.

P  
R  
O  
D  
U  
C  
C  
I  
O  
N  
  
E  
C  
O  
L  
Ó  
G  
I  
C  
A

<b>BENEFICIO VEZA ABONO VERDE ECOLÓGICA</b> (Zona Árida)	
<b>GASTOS:</b>	
Directos .....	6.721 PTA/ha
Maquinaria .....	18.776 PTA/ha
Otros Gastos ....	1.650 PTA/ha
<b>INGRESOS:</b>	
Venta	
PAC	
<b>BENEFICIO .....</b>	<b>-27.147 PTA/ha</b>

<b>BENEFICIO TRIGO DURO ECOLÓGICO</b> (Zona Árida)	
<b>GASTOS:</b>	
Directos .....	15.000 PTA/ha
Maquinaria .....	29.035 PTA/ha
Otros Gastos ....	3.254 PTA/ha
<b>INGRESOS:</b>	
Venta .....	32.000 PTA/ha (1.000 kg/ha a 32 PTA/kg)
PAC .....	66.330 PTA/ha (1.800 kg/ha a 63 EURO + 241,15 EURO/ha)
Subv. ecológico ..	23.960 PTA/ha
<b>BENEFICIO .....</b>	<b>67.664 PTA/ha</b>

<b>BENEFICIO BARBECHO ECOLÓGICO</b> (Zona Árida)	
<b>GASTOS:</b>	
Directos	
Maquinaria .....	7.823 PTA/ha
Otros Gastos ....	1.465 PTA/ha
<b>INGRESOS:</b>	
Venta	
PAC .....	18.868 PTA/ha (1.800 kg/ha a 63 EURO)
<b>BENEFICIO .....</b>	<b>9.580 PTA/ha</b>

<b>BENEFICIO CEBADA C.L. ECOLÓGICA</b> (Zona Árida)	
<b>GASTOS:</b>	
Directos .....	5.400 PTA/ha
Maquinaria .....	29.035 PTA/ha
Otros Gastos ....	3.134 PTA/ha
<b>INGRESOS:</b>	
Venta .....	38.400 PTA/ha (1.200 kg/ha a 32 PTA/kg)
PAC .....	18.868 PTA/ha (1.800 kg/ha a 63 EURO)
Subv. ecológico ..	23.960 PTA/ha
<b>BENEFICIO .....</b>	<b>43.659 PTA/ha</b>

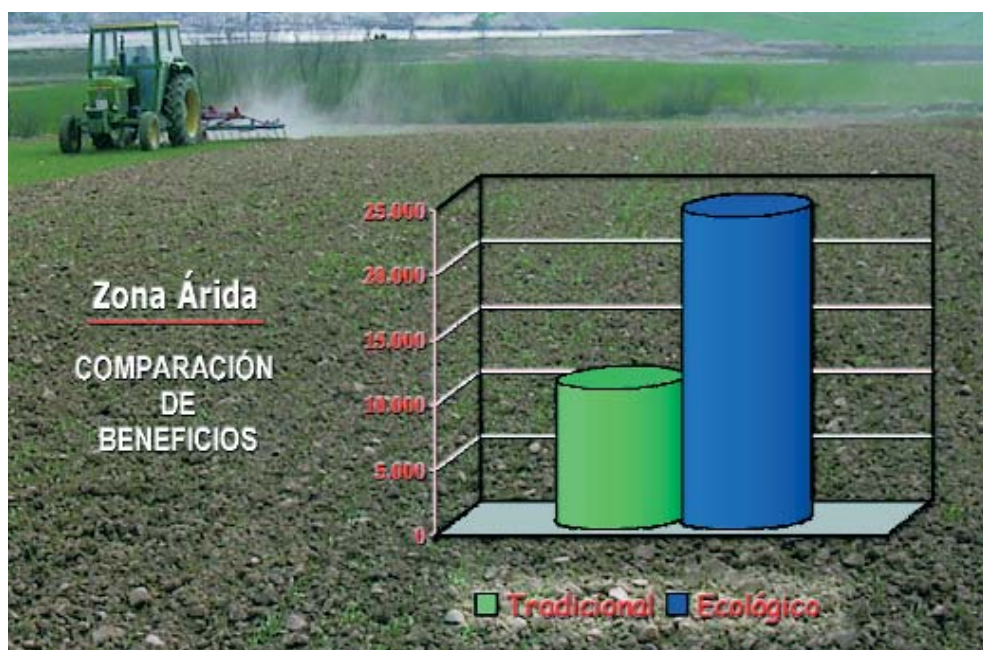


## CONCLUSIONES

En cualquiera de las dos zonas la rentabilidad de los cultivos de producción ecológica es mayor que los cultivos tradicionales.

En la Zona SemiÁrida la rotación en ecológico el beneficio medio es de 56.248 PTA/ha frente a 25.304 PTA/ha de la rotación tradicional.

En la Zona Árida la rotación en ecológico el beneficio medio es de 22.002 PTA/ha frente a 10.831 PTA/ha de la rotación tradicional.

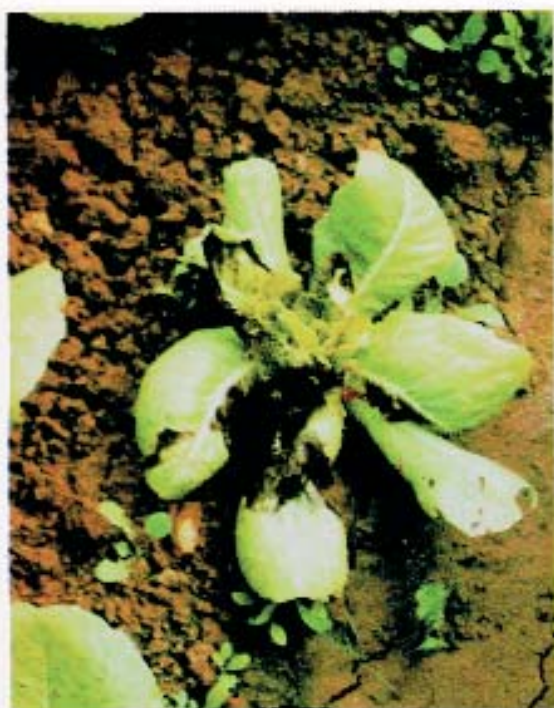




# ATENCIÓN AGRICULTOR

Se están produciendo en diferentes regiones españolas **graves problemas** causados por el VIRUS TSWV o del BRONCEADO:

- **en cultivos hortícolas**, entre ellos algunos de gran importancia en Navarra como la alcachofa, el tomate, pimiento, judía, haba, lechuga, coliflor, patata, melón, pepino, etc.
- **y en cultivos ornamentales**, como por ejemplo: alegría, begonia, calceolaria, dalia, fuschia, gerbera, gladiolo, poinsetia, primula, saintpaulia, tagetes, verbena, etc.



**SE ACONSEJA**, por ello, para las próximas plantaciones y como medida de máxima seguridad:

- No traer plantas de zonas ya contaminadas por el virus TSWV (Virus del bronceado).
- Utilizar material vegetal procedente de semilleros de Navarra o con garantía sanitaria.





# la comercialización de los cereales ecológicos

Juan Luis Celigueta  
(Agropecuaria Navarra - AN S. Coop)



**C**omo el resto de las producciones ecológicas, los cereales producidos de esta manera, cada día están teniendo una mayor implantación en los mercados. El auge de este tipo de alimentos, su importancia y vitalidad hacen pensar en la necesidad de comenzar a producir bajo esta forma al menos una parte de las producciones.

Varios aspectos fundamentales definen actualmente este tipo de mercados.

## 1. precios de mercado elevados

En los trigos duros, los precios actuales para aquellos de baja calidad, dedicados a la fabricación de piensos compuestos para animales, se sitúan en torno a las 43 pts/kg. Los trigos duros con calidad semolera pueden llegar en el mercado a cotizarse hasta las 55 pts/kg, en función de su calidad (peso específico, vitrosidad...).

Los trigos blandos para la fabricación de piensos se cotizan igual que los duros con el mismo destino, y aquellos con calidad panadera se valoran por encima de las 60 pts/kg, con unos valores de proteína en torno a 13% y unos valores adecuados de aquellos parámetros que definen la calidad panadera de un trigo, tales como la fuerza panadera w.

En cebadas, las de pienso se cotizan alrededor de las 36 pts/kg y las de aptitud maltera, de acuerdo a los parámetros tradicionales de malta (porcentaje de proteínas, calibre y capacidad germinativa principalmente), pueden llegar a alcanzar en el mercado valores por encima de las 55 pts/kg.

## 2. la demanda es superior a la oferta

Esto es lo que realmente hace que estas producciones tengan hoy por hoy unos precios tan elevados. Francia, uno de los países de la UE de mayor consumo de estos productos, es claramente deficitario en este tipo de cultivos. Globalmente, Francia sólo cubre con sus producciones ecológicas (siempre de cereales) el 56% de su consumo, viéndose obligado por tanto, a importar el resto. En términos absolutos, esto supone que de las aproximadamente 166.800 toneladas que consume Francia, ha de importar más de 94.000 t de cereal ecológico.

Dada la cercanía del país vecino, las producciones ecológicas de Navarra presentan un

panorama interesante. Aunque los consumos no son ni mucho menos importantes hasta ahora (España únicamente consume un 10% de su producción, exportando el resto a Francia, Dinamarca, Alemania y países nórdicos), sí que existe un gran interés por parte de los agentes franceses en adquirir nuestras producciones.

## 3. sensibilidad creciente en los consumidores

Estamos viviendo unos momentos en que la seguridad alimentaria está más que de moda. Ciertos problemas en diferentes sectores han hecho que cada vez con mayor fuerza los consumidores exijan productos sanos, limpios, totalmente inofensivos para la salud. Si somos capaces de, al menos, dedicar una parte de las explotaciones para producir prescindiendo de todo tipo de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, etc, estaremos respondiendo a la demanda actual.

La PAC también ayuda en el sentido de incentivar (vía ayudas directas o bien indirectamente) las producciones ecológicas.

El debate real que va a marcar definitivamente el futuro de estas producciones trata de responder a una única pregunta; **los consumidores están de acuerdo en la idea de consumir estos productos, en la necesidad de proteger el medioambiente y, además, saben que por ello deben pagar, pero ¿cuánto más respecto a productos convencionales está dispuesto a pagar el consumidor?**

En este sentido, estudios europeos documentados advierten que un 80% de los consumidores está dispuesto a pagar un 20% más por estos alimentos. Realmente los precios actuales parecen estar un tanto desligados de la realidad. Las producciones están aumentando año tras año en un porcentaje superior a los parámetros de consumo. Pronto se debe llegar a un equilibrio en el cual sean una salida rentable para los productores y al mismo tiempo el consumidor vea en ellos un producto deseado a un precio lógico.

