



| en portada

## MAÍZ. Campaña 2014 Resultados, ensayos y recomendaciones

### DESTACAMOS:

**RAZA PIRENAICA**  
Programa de mejora  
genética en el centro  
de la finca de Sabaiza

**MOHA (*Setaria Italica*)**  
Un forraje de verano  
para el área Atlántica



El Fondo Europeo  
Agrícola de Desarrollo Rural  
invierte en las zonas rurales



Gobierno  
de Navarra



**INTIA**

Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias

# Híbridos



Breeding your profit

## Soluciones para todas tus necesidades



Fotografía: WATER VISUEL

### LG 34.90 y LG 54.85, líderes del mercado



→ Maíz



→ Maíz silo



→ Cereal



→ Girasol



→ Forrajeras



→ Colza



[www.lgseeds.es](http://www.lgseeds.es)

Limagrain Ibérica, S.A. Ctra. Pamplona-Huesca, Km. 12 - 31470 Elorz (Navarra) Tel. 902 39 40 50 / [www.limagrain.es](http://www.limagrain.es)



06



## EXPERIMENTACIÓN

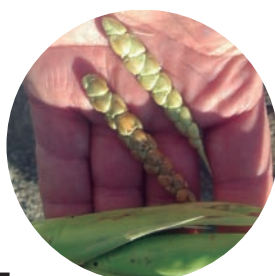
**Nuevas variedades de maíz.  
Campaña 2014.**

Resultados de los ensayos sobre variedades y recomendaciones para la próxima campaña.

## NOTICIAS

02 | INTIA asesora a las comunidades de regantes sobre la reducción del coste del impuesto eléctrico ... (+ noticias)

15



## ALERTA

**Nueva mala hierba en maíz. Teosinte**  
Recomendaciones para su prevención, detección y erradicación.

18



## EXPERIMENTACIÓN

**Posibilidades de la moha**  
La *Setaria Italica*, un forraje de verano para el área Atlántica.

40



## VITICULTURA

**Adaptación de portainjertos de vid a suelos calcáreos**

Ensayo realizado mediante técnicas radiométricas.

33



## GANADERÍA

**Indicadores ambientales en ovino de leche en Navarra**

Hacia un diagnóstico integral de explotaciones agrarias (II).

25



## GANADERÍA

**Mejora genética de la raza pirenaica**  
Programa de mejora de aptitudes cárnicas y cualidades maternas en la finca de Sabaiza.

## INTIA INFORMA A LOS REGANTES SOBRE LA REDUCCIÓN DEL COSTE DEL IMPUESTO ELÉCTRICO PARA RIEGOS AGRÍCOLAS

También se ha celebrado una jornada informativa dirigida a comunidades de regantes fundamentalmente para abordar distintos aspectos para la optimización de la factura eléctrica en estaciones de bombeo

El pasado 1 de enero se publicó en el BOE nº 288 la Ley 28/2014 por la que se modifica entre otras la Ley 38/1992 de Impuestos Especiales. Desde esa fecha se aplica una reducción del 85% sobre el coste del impuesto eléctrico, para riegos agrícolas, lo que supone una reducción de 5% en el total de la factura.

Los trámites a seguir en Navarra son, en primer lugar, en caso de no disponer de las Actas de Puesta en Servicio (es decir, las autorizaciones previstas por la normativa específica del sector eléctrico, cuando resulten inherentes al ejercicio de la actividad), habrá que solicitar y recoger dichos documentos en estas oficinas del Departamento de Economía, Hacienda, Industria y Empleo .

La documentación necesaria para realizar este trámite es:

■ **Acreditación de la persona que realice la gestión:** Si se trata de una comunidad de regantes: El presidente de la Comunidad de Regantes acreditará dicha condición presentando los estatutos de dicha comunidad y el acta de la asamblea en la que se indique que él es el representante; Si se trata de un agricultor: deberá justificar dicha condición.

■ **Nombre y localidad** donde está ubicado el centro de transformación y kVA (este dato se puede consultar en la memoria del proyecto).

A continuación habrá que presentar la siguiente documentación en las oficinas de Hacienda Tributaria Navarra:

■ **Acreditación de la persona que realice la gestión:** Si se trata de una comunidad de regantes: el presidente de la Comunidad de Regantes acreditará dicha condición presentando los estatutos de dicha comunidad y el acta de la asamblea en la que se indique que él es el representante; Si se trata de un agricultor: deberá justificar dicha condición.

■ **Memoria descriptiva de las actividades e instalaciones.** En la descripción de las instalaciones debe especificar claramente el lugar donde se realiza el riego.

■ **Código Universal de Punto de Suministro de energía (CUPS).** Si no disponen de puntos de suministro individualizados por actividades, deberán especificar el porcentaje de energía eléctrica que en cada suministro va a ser consumida por la actividad solicitada.

■ **Actas de Puesta en Servicio.** Es decir, las autorizacio-

nes previstas por la normativa específica del sector eléctrico, cuando resulten inherentes al ejercicio de la actividad.

Los interesados en la tramitación online pueden hacerlo en la web del Gobierno de Navarra [www.navarra.es](http://www.navarra.es) en el apartado de Servicios del Departamento de Economía, Hacienda, Industria y Empleo ([goo.gl/rZu3Il](http://goo.gl/rZu3Il)) y en el de la Hacienda Tributaria ([goo.gl/Ybj8mN](http://goo.gl/Ybj8mN)).

### JORNADA INFORMATIVA SOBRE LA OPTIMIZACIÓN DE LA FACTURA ELÉCTRICA EN ESTACIONES DE BOMBEO



Momento de la jornada informativa que celebró INTIA sobre el asunto en edificio EVENA

Por otra parte, INTIA ha celebrado en el edificio EVENA una jornada informativa sobre la optimización de la factura eléctrica en estaciones de bombeo. Concretamente se explicó el funcionamiento del mercado eléctrico, la regulación de los precios, los tipos de contratos que se ofertan para las comunidades de regantes y las penalizaciones por excesos de potencia. Asimismo se expusieron las pautas a seguir en una auditoría energética a una comunidad de regantes y las mejoras que ello conlleva.

Además, durante la jornada se expusieron los precios actuales por tarifas de las comunidades de regantes y se animó a las mismas a negociar con varias compañías el precio del periodo de máximo consumo.

Para más información contactar con el Servicio de Asesoramiento a Comunidades de Regantes de INTIA en el teléfono 948 01 30 40.

## INTIA ACOGE LA PRIMERA REUNIÓN DE TRABAJO DEL PROYECTO LIFE+REGADIOX

INTIA ha acogido la primera reunión de trabajo del Proyecto LIFE + RegaDIOX sobre experiencias demostrativas acerca de la gestión sostenible del uso del agua de riego, para reducir el gasto energético y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

El proyecto RegaDIOX, en el que participan Fundagro como coordinador e INTIA y UPNA como asociados, estudia cómo contribuir a la fijación del CO<sub>2</sub> atmosférico y cómo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante una gestión sostenible de la agricultura de regadío, lo cual se traducirá en mejoras económicas y medioambientales. Entre los objetivos del mismo están detener la pérdida de biodiversidad y mejorar la diversidad de recursos energéticos.

Las ponencias que se ofrecieron en dicha reunión por parte de Joaquín Puig, Marta Goñi e Idoia Ederra (INTIA), así como de José Manuel Omaña (AIMCRA) y Nery Zapata (EEAD-CSIC) están disponibles para su descarga en la web del proyecto <http://life-regadiox.es/>.



De izda a dcha: Jesús María Echeverría, director-gerente INTIA; Iñaki Mendioroz, director del Proyecto Regadiox e Iñigo Virto de la Universidad Pública de Navarra.

Este proyecto cuenta con un presupuesto de 937.666 euros, cofinanciados en un 50% por la Unión Europea, para el desarrollo de acciones específicas durante los próximos tres años, hasta final de 2016.

# image GOLD

## LA PIEZA DE ORO DE TU ESTRATEGIA HERBICIDA

- RÁPIDA ACTIVIDAD HERBICIDA
- AMPLIO MARGEN DE APLICACIÓN
- EXCELENTE CONTROL DE MALAS HIERBAS RESISTENTES Y/O DE DIFÍCIL CONTROL
- NO DEJA RESIDUOS PARA CULTIVOS POSTERIORES
- IDEAL PARA MEZCLAS CON ANTIGRAMÍNICOS



**Nufarm**

**Grow a better tomorrow.**



## INTIA PRESENTA UNA GUÍA DE GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS DE CEREALES DE INVIERNO

La presentación se realizó aprovechando el Symposium de Sanidad Vegetal que se celebra desde hace ya 30 años para abordar los principales temas de actualidad relacionados con el sector, desde el uso sostenible de los productos fitosanitarios a la gestión integrada de plagas, pasando por la ciencia fundamental y las nuevas tecnologías, todo ello en concordancia con la normativa en vigor. Este año el lema del encuentro, que se celebró en Sevilla, ha sido 'Aportando soluciones' y contó con 20 ponencias magistrales y una zona con 24 expositores en los que han participado empresas de ensayos, de nutrientes y organismos públicos, entre otros.

La segunda jornada estuvo dedicada a las Guías de Gestión Integrada de Plagas (GIP) cuya finalidad es servir de orientación a agricultores y asesores para conseguir implantar los principios de gestión integrada de plagas en toda la producción agrícola nacional, regulada por el Real Decreto 1311/2012 para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Se analizaron seis guías entre las que estaba la presentada por Juan Antonio Lezaun, técnico en protección de cultivos de INTIA y coordinador de la Guía de Gestión Integrada de Plagas de Cereales de Invierno. Esta guía, en la que han colaborado técnicos de Sanidad Vegetal de distintas comunidades autónomas, recoge los aspectos de sanidad vegetal más importantes que afectan a los cereales de invierno, trigo y cebada principalmente.

## ALUMNOS DEL PROYECTO EUROPEO 'WORLD WIDE WET ERASMUS+' VISITAN INTIA



Durante la visita a la sede de Villava se les explicó los trabajos que la empresa pública INTIA está llevando a cabo en materia de regadíos y se les ofrecieron los detalles del proyecto del Canal de Navarra. Además varios especialistas de INTIA les explicaron a estos alumnos procedentes de distintos países (Bélgica, Suecia, Turquía o Italia) el Proyecto Life Nitratos que estudia la repercusión de las prácticas agrarias en la contaminación por nitratos de las aguas. Se completó la jornada con una visita a la balsa de regulación del Canal de Navarra en Artajona y a parcelas de riego de la zona regable de dicho canal.

El proyecto 'World Wide Wet' está incluido en la Acción KA2-Cooperación para la innovación y el intercambio de buenas prácticas. El programa Erasmus+ se centra en el aprendizaje más allá de las fronteras de la UE.



Servicios Avanzados  
Sector Agroalimentario

## PLANES EMPRESARIALES Y DE INVERSIÓN



Solicitud de ayudas  
para inversiones en  
explotaciones agrarias y  
primera instalación  
de jóvenes

### Nos encargamos de

Asesorar a agricultores y ganaderos sobre sus inversiones y posibles ayudas a las que acceder

Elaborar el Plan de Inversiones y los Planes Empresariales

Realizar el seguimiento del expediente hasta la solicitud de cobro final

**Dirigido a:**  
Agricultores y Ganaderos  
así como jóvenes primera instalación



### CONTACTA CON NOSOTROS

Fermin Maeztu  
Edificio Peritos - Avda. Serapio Huici, 22  
31610 Villava (Navarra)  
T: +34 948 013 040 F: +34 948 013 041  
fmaeztu@intiasa.es www.intiasa.es



# ESTAMOS MÁS CERCA DE SU CAMPO DE LO QUE IMAGINA

**Entre en esta oficina y le ayudaremos a solicitar su PAC.**

No deje pasar el momento. Solicítela hoy mismo  
y podrá llevarse un extintor por domiciliarla con nosotros\*.  
Además, si lo prefiere, se la adelantamos.

**Bankia**

bankia.es

\*Promoción válida de 01/03/15 a 15/05/15, ambos inclusive, limitada a 15.000 mini extintores, para titulares de cuentas a la vista Bankia que domicilien la Ayuda Agraria (PAC) por un importe igual o superior a 1.000€. El extintor tendrá la consideración de retribución en especie sujeta a tributación. Consulte condiciones completas de la promoción en las Bases depositadas ante notario y disponibles en oficinas Bankia y en [www.bankia.es](http://www.bankia.es)

## EXPERIMENTACIÓN

# Nuevas variedades de maíz. Campaña 2014

## Resultados de los ensayos y recomendación de variedades

En la campaña 2014 ha disminuido en Navarra la superficie dedicada al cultivo de maíz grano respecto al año 2013, así como la producción total. Por su parte, el rendimiento de este cultivo ha sido mayor. La tendencia general de realizar una siembra temprana puede ser uno de los factores que está favoreciendo el incremento de los rendimientos en los últimos años. La climatología también ha sido favorable en general para el desarrollo aunque el pedrisco ha producido pérdidas importantes en algunas zonas.

Desde la empresa pública INTIA se han llevado a cabo en esta campaña diversos ensayos en cultivos de maíz (como viene siendo habitual en los últimos años) con el fin de aportar al sector productor información que le sirva en la toma de decisiones de cara a próximas campañas. En el presente artículo se detallan las características y resultados de dichos ensayos, así como las recomendaciones de variedades de maíz para su cultivo en la próxima campaña.

José Miguel Bozal Yanguas, Ángel Santos Arriazu, Sergio Calvillo Ruíz, Javier Delgado Pérez, Ángel Malumbres Montorio, Javier Torrecilla Sesma.

INTIA

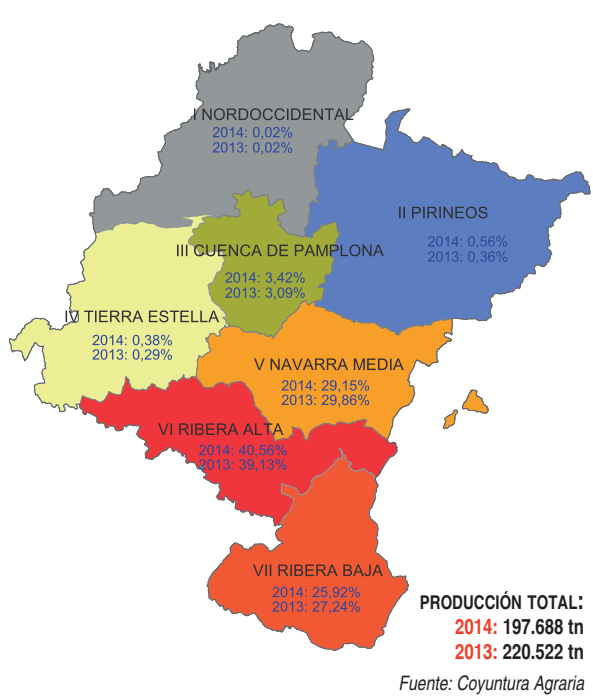
La superficie dedicada en Navarra al cultivo de maíz grano se ha reducido un 12% respecto a 2013, concretamente se han dedicado a este cultivo unas 19.000 hectáreas, con una producción de 197.688 toneladas (*Fuente Coyuntura Agraria*). En todas las comarcas agrarias ha habido un descenso del cultivo y destaca la comarca VII con un 15% menos de superficie (**Gráfico 1**). La causa de esta disminución hay que buscarla en la bajada de la cotización del maíz grano.

El rendimiento medio recogido por Coyuntura Agraria en 2014 ha sido de 10.409 kg/ha. La evolución del mismo, así como de la superficie de cultivo se puede observar en la **Gráfico 2**.

Desde INTIA se mantiene una línea de trabajo en este cultivo orientada a aportar al sector productor conocimiento que le sirva en la toma de decisiones y ello



Gráfico 1. Superficie de maíz grano. Distribución por comarcas agrarias. Años 2013 y 2014.



se plasma todos los años en la realización de múltiples trabajos en distintos aspectos del cultivo como: fertilización, protección frente a plagas, enfermedades y malas hierbas, nuevo material vegetal, nuevas técnicas, etc....

## CARACTERÍSTICAS CAMPAÑA 2014

Las condiciones del invierno y comienzo de la primavera con escasez de precipitaciones han permitido un laboreo temprano de las fincas que se iban a dedicar a este cultivo. Las primeras siembras se han iniciado en los primeros días del mes abril. Esta tendencia en el adelanto en la fecha de siembra es algo que está ocurriendo en la mayoría de las zonas productoras de maíz a nivel mundial y se cita como un motivo en el incremento del rendimiento en los últimos años.

La labor de siembra ha seguido durante el mes de abril tras barbecho y ya entrado el mes de mayo tras otros cultivos, principalmente habas, guisantes y espinacas producidos para la industria. También ha habido siembras tras un cereal de invierno, habitualmente cebada, que se han llevado a cabo entre finales de junio y principios de julio.

En general las nascencias han sido buenas, aunque en un periodo tan amplio de tiempo ha habido condiciones climatológicas que las han dificultado, principalmente en regadíos a pie donde posteriormente a la siembra se han producido precipitaciones de entidad que combinadas con fuerte viento han ocasionado la llamada "costra" que ha impedido una buena implantación del cultivo. (Gráfico 3).

Gráfico 2. Evolución superficies y rendimientos de maíz grano en Navarra.

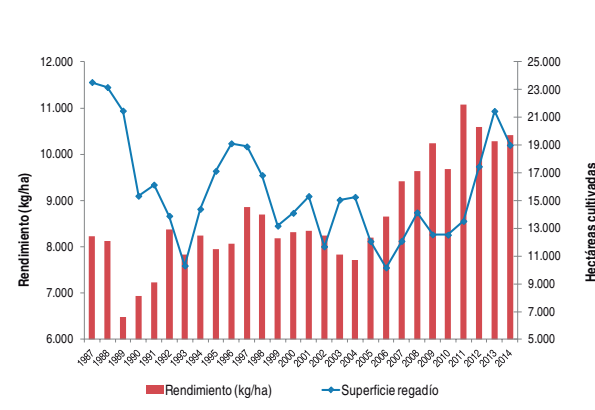
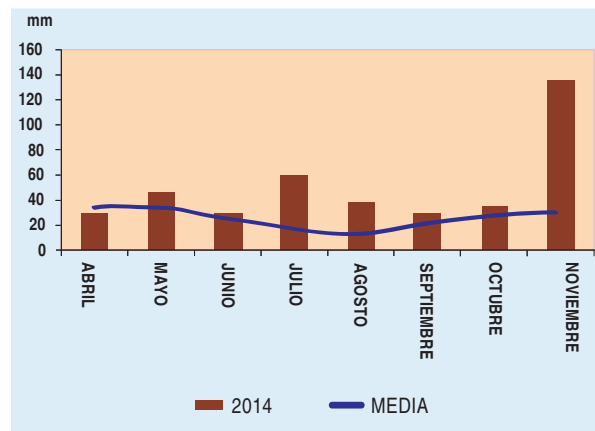


Gráfico 3. Precipitaciones registradas en Cadreita en 2014.



Larva de Agrotis y daños que causa

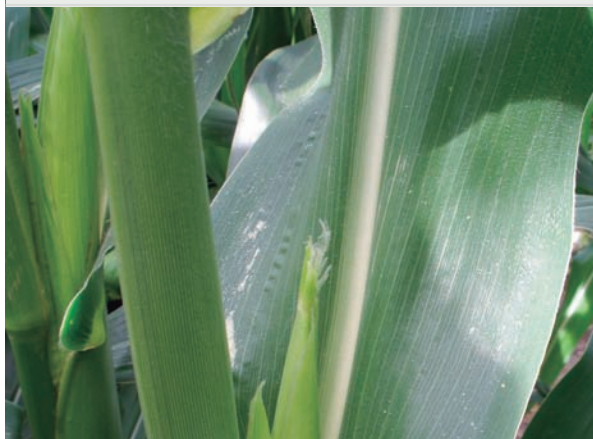


Los daños causados por gusanos de suelo han sido en general escasos, aunque si se han detectado fincas con mayor presencia de *Agrotis sp* (gusano gris, malduerme, dormilón, etc....) que ha dañado plantas con la consiguiente merma de la cosecha.

Los daños por ataques de araña amarilla en las zonas tradicionales de cultivo y sobre todo en las parcelas de riego a manta, son cada vez más habituales y preocupan enormemente al agricultor por la dificultad de control que presenta esta plaga en este cultivo y por las consiguientes pérdidas económicas que ocasiona debido al rápido desecamiento de la vegetación. Esta campaña los daños se han iniciado en una fase más avanzada del cultivo lo que ha permitido que el descenso en producción fuera más limitado que en el año 2012.



Fuerte ataque de araña (arriba) frente a hoja sin ataque (debajo)



El maíz es un cultivo muy sensible en sus primeras etapas de desarrollo a la presencia de malas hierbas, así que habitualmente se realiza por parte del agricultor un tratamiento nada más sembrar o al poco tiempo, empleando herbicidas residuales que nos aseguren una limpieza de las fincas. Suele ser habitual tener que entrar en postemergencia para eliminar algunas especies que no han sido controladas del todo con la primera aplicación.

Las especies que plantean mayor dificultad para su control continúan siendo: *Abutilon theophrasti* Medicu, *Datura stramonium* L., *Xanthium strumarium* L, entre las de hojas ancha y entre las gramíneas *Sorghum halepense* L. y *Cynodon dactylo* Rich.

En cuanto a la climatología, destacar las numerosas tormentas con pedrisco que han afectado a este cultivo en diferentes zonas de Navarra y que en algunos casos han producido pérdidas importantes. Los meses de julio y agosto han registrado unas temperaturas máximas más suaves de lo habitual y eso ha favorecido el desarrollo de este cultivo.

## ENSAYOS COMPARATIVOS DE VARIEDADES EN CADREITA

Los ensayos se han realizado en la Finca Experimental que el Gobierno de Navarra tiene en Cadreita.

El diseño es el de fila-columna latinizado con 3 repeticiones, constando la parcela elemental de 4 líneas de 10 m de longitud separadas 0,70 m lo que da una superficie por parcela de 28 metros cuadrados; los controles del cultivo se realizan únicamente sobre las dos líneas centrales desechando las líneas laterales de cada parcela.

Los ensayos se instalan en una parcela cuyo cultivo anterior fue maíz y como abonado de fondo se aportan 60-150-200 UF/ha.

La siembra se hace manual, con bastón, a 3 semillas por golpe, el día 11 de mayo, a un marco de 0,70\*0,20 m dando una densidad de 71.429 golpes/ha. Se realiza un aclareo manual en el estado de 3-4 hojas, dejando una planta por golpe.

Se realiza una incorporación de insecticida de suelo localizado en la línea de siembra. Se utiliza un producto microgranulado formulado a base de Clorpirifos 5% a una dosis de 12 kg/ha.

Como producto **herbicida** se realiza una aplicación en post-siembra y pre-emergencia del cultivo de Camix a una dosis de 3,75 l/ha. En el **abonado de cobertera** se aplican 240 UF/ha de Nitrógeno en estado de 6-8 hojas.

Durante el periodo de cultivo se realizan 8 riegos por gravedad.

Debido a las bajos rendimientos obtenidos en estos ensayos, a continuación se detallan los resultados de las variedades comerciales de maíz para grano ensayadas por el Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos (GENVCE). En este grupo colaboran los siguientes institutos o servicios públicos de las Comunidades Autónomas:

- **Andalucía.** Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA). Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (Ifapa). Manuel Aguilar.
- **Aragón.** Centro de Transferencia Agroalimentaria. Gobierno de Aragón. Miguel Gutiérrez.
- **Castilla-La Mancha.** Servicio de Investigación y For-

mación Agraria. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Ramón Meco. Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete (Itap). Diputación de Albacete. Horacio López.

- **Castilla y León.** Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (Itacyl). Gabriel Villamayor.
- **Cataluña.** Institut fr Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Irtà). Antoni López y Joan Serra.
- **Extremadura.** Centro de Investigaciones Científicas de Extremadura (Cicytex). Fernando Llera.
- **Madrid.** Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (Imidra). Comunidad de Madrid. Alejandro Benito.
- **Navarra.** Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA). José Miguel Bozal.

La Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Magrama) financia la coordinación del Genvce.

Para todos los ciclos ensayados se han analizado un total de 39 ensayos, de los cuales 14 corresponden a ciclo 700, 14 a ciclo 600 y 11 a ciclo 400-500.

## RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS POR GENVCE

### CICLO 700

De las cinco variedades que terminan el periodo de experimentación, cuatro pasan a estar recomendadas ya que el índice productivo medio de los tres años supera el valor 100: Mas 66.C (110), Kayras (106), Kayras YG (103) y Mas 65 YG (100).

Del material que lleva ensayado dos años destacan: P1921 (104,5) Y LG 30.712 YG (103).

Del material nuevo destaca P1574 (105,6) y P1758Y (104). También superan a los testigo en este primer año de ensayo las variedades Nystar y Sy Radioso.

### CICLO 600

De las tres variedades que agotan el periodo de prueba, sólo una ha superado el criterio para poder ser inscritas en la lista de recomendadas, concretamente se trata de la variedad Sy Miami (102,6).

Del material que se ha ensayado en los dos últimos años destaca Gianeri (100,3). De las variedades probadas por primera vez destaca LG 30.600 (101,5).

Tabla 1. Resultados de la experimentación de las variedades. CICLO 700.

Variedad	kg/ha		Índice	Humedad Recolección %	Peso específico
P1574	15.683	a	105,6	18,4	72,1
KAYRAS YG *	15.533	a	104,6	18,4	69,8
DKC6666 (T)	15.453	a	104	18,6	71,4
P1758Y *	15.446	a	104	19,7	72,3
KAYRAS	15.412	a	103,8	18,3	69
P1921	15.324	a	103,2	18,9	72,3
LG30.712 YG *	15.296	a	103	18,5	68,7
Mas 78.T	16.167	a	108,8	19,6	69,7
Mas 65.YG *	15.138	a	101,9	17,8	71
NYSTAR	15.102	a	101,7	18,4	69,8
PR32W86 (T)	15.076	a	101,5	17,6	73,8
SY RADIOSO	15.052	a	101,3	18,7	70,1
Mas 66.C	14.997	a	101	18	68,5
PR33D48 *	14.910	a	100,4	18,3	72,2
SY COMPETO	14.810	a	99,7	19,3	71,7
DKC 6717	14.800	a	99,6	17,9	69,1
BENAZIR YG *	14.687	a	98,9	17,3	70,2
HELEN	14.559	a	98	18,5	71,6
HELEN Bt (T) *	14.329	a	96,5	18,9	72,1
Media	15.093				
Media testigos	14.854				
Índice 100	14.854				
CV	5,00%				

Tabla 2. Resultados de la experimentación de las variedades. CICLO 600.

Variedad	kg/ha		Índice	Humedad Recolección %	Peso específico
PR33Y72 (T) *	16.559	a	104,2	19	74,3
LG 30.600	16.131	a	101,5	18,9	68,6
PR32W86 (T)	16.121	a	101,5	18,3	75
ES ARMANDI	15.861	a	99,8	18	72,3
SY MIAMI	15.809	a	99,5	18	69
PR33Y74 (T)	15.776	a	99,3	18,9	73,9
MILOXAN	15.307	a	96,3	18,1	71,8
KONSENS	15.218	a	95,8	18,4	67,2
SANCIA (T)	15.095	a	95	18,9	70,6
GIANERI	14.863	a	93,5	19	72,1
Mas 57.R	14.747	a	92,8	17,7	72,8
Media	15.590				
Media testigos	15.888				
Índice 100	15.888				
Cv	6,50%				



## CICLO 500

Del material que finaliza el periodo experimental cabe destacar el buen comportamiento productivo de la variedad Exxupery (100,8).

Del material que lleva dos años en ensayo destaca Zoom (101,2).

Como nuevas variedades destacan P0837 (108,9), Zoom YG (104,8), LZM 462/09 (103,2) y Mas 52.K (103).

Tabla 3. Resultados de la experimentación de las variedades. CICLO 500.

Variedad	kg/ha		Índice	Humedad Recolección %	Peso específico
P0837	16.853	a	108,9	18,5	71,4
ZOOM YG *	16.218	ab	104,8	18,5	71,6
P1114 (T)	16.045	ab	103,7	18,9	66,3
LZM 462/09	15.962	ab	103,2	17	66,6
Mas 52.K	15.938	ab	103	17,2	67,4
EXXUPERY	15.688	ab	101,4	18,3	69,2
LG 30.490 YG *	15.660	abc	101,2	17,4	67
AAPOTHEOZ	15.571	abc	100,6	17,6	68,9
ZOOM	15.570	abc	100,6	18,1	69,5
LG 34.90 (T)	15.528	abc	100,4	17,2	68,4
SY SAVIO	15.395	abc	99,5	17,4	67,1
KERBANIS	15.379	abc	99,4	18,6	67,7
PELOTA	15.306	abc	98,9	17,6	71,5
TORQUAZ	15.181	abc	98,1	17,9	68,4
SENKO	15.134	abc	97,8	17,5	68,9
KONFITES	15.010	bc	97	17,6	69,6
COURTNEY	14.998	bc	96,9	17,2	70,2
SPANIXX	14.903	bc	96,3	17,8	71
DKC5542 (T)	14.844	bc	95,9	18,1	69,5
CADIXXIO	14.725	bc	95,2	17,8	71,8
CLISCHI	14.667	bc	94,8	18	68,6
SUPERBIA	14.402	bc	93,1	17,8	66
PHILEAXX	14.276	bc	92,3	17,6	67
SUMBRA	13.812	c	89,3	17,3	68,8
Media	15.294				
Media testigos	15.472				
Índice 100	15.472				
CV	6,50%				

## RESULTADOS DEL ENSAYO EN OLITE

El objetivo de este ensayo era comparar el comportamiento agronómico de nuevas variedades de ciclos 400 y 500.

El ensayo se ha realizado en una parcela de Fermín Ardanaz. Las coordenadas UTM son X=611960 e Y=4704699.

El diseño utilizado es el de bloques al azar con **3 repeticiones**, constando la parcela elemental de 4 líneas de 10 m de longitud separadas 0,70 m, lo que da una superficie por **parcela de 28 metros cuadrados**; los **controles del cultivo se realizan únicamente sobre las dos líneas centrales desechando las líneas laterales de cada parcela**.

Los ensayos se instalan en una parcela cuyo cultivo anterior fue maíz. La **siembra** se hace manual, con bastón, a 3 semillas por golpe, el día 6 de mayo, a un marco de **0,70\*0,17 m** dando una densidad de **84.033 golpes/ha**. Se realiza un aclareo manual en el estado de 3-4 hojas, dejando una planta por golpe.

Se realiza una incorporación de **insecticida de suelo** localizado en la línea de siembra. Se utiliza un producto microgranulado formulado a base de Clorpirifos 5% a una dosis de 12 kg/ha. Durante el cultivo no se produce ninguna incidencia digna de reseñar.

La recolección se realiza con cosechadora de microparcels el día 17 de diciembre de 2014.

Los **rendimientos** obtenidos en el ensayo por las diferentes variedades son **muy aceptables** con una media de producción superior a los 17.000 kg/ha a 14<sup>º</sup>. El coeficiente de variación es bueno y se manifiestan diferencias significativas entre variedades. El valor del índice 100 corresponde a la producción obtenida por LG 34.90.

Solo la variedad Mas 56.E lleva tres años en ensayo y en la media de índice productivo no ha superado al testigo, además su ciclo es más largo. De las variedades que ya llevan dos años testadas destacan P0837 y la P0725 ambas más tardías que LG 34.90 sobre todo la primera. Del material nuevo destaca en producción la P0933 aunque su ciclo preocupa para estas zonas de cultivo.

Eso mismo sucede con la variedad DKC5815. El resto de material de primer año destacado es Aapothoz, LZM 462/09 y Zoom YG. Será preciso que en próximos ensayos se confirme este comportamiento.

# AGM PREMIER MAXI

Carro autopropulsado para granjas

- De 17 a 27 m<sup>3</sup>
- 2 sinfines
- Motores JD de 6 cilindros y 225 CV
- Cabina panorámica



# AGM RAPIDO

Carro autopropulsado para CUMAS

- De 15 a 22 m<sup>3</sup>
- Velocidad hasta 40 km/h
- Motores JD de 6 cilindros y 225 CV
- Cabina panorámica



Tel. +34 982 227 165  
[www.duranmaquinaria.com](http://www.duranmaquinaria.com)

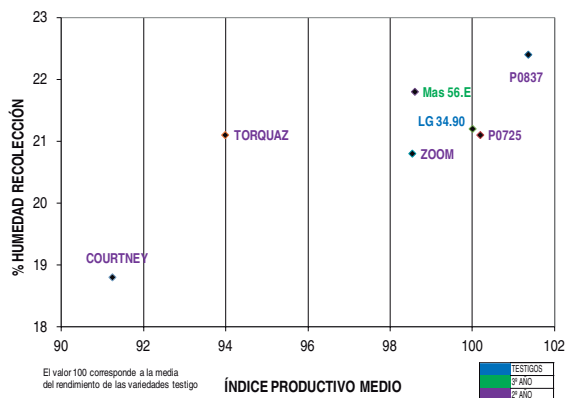
Búscanos en



Tabla 4. Resultados de los ensayos realizados en Olite.

Variedad	kg/ha		Índice	Humedad Recolección %	Peso específico
P0933	18.058	a	104,4	22,6	72,6
AAPOTHEOZ	17.954	a	103,8	20,2	72,6
LZM 462/09	17.847	a	103,1	18,7	71,8
DKC5815	17.472	a	101	20,9	72,4
ZOOM YG	17.402	a	100,6	20,2	74,4
Mas 56.E	17.379	a	100,4	19,9	74,2
LG 34.90	17.304	a	100	20,7	70,9
P0837	17.274	a	99,8	21,9	73,2
DKC5632	17.215	ab	99,5	21,1	72,4
LG 30.490 YG	17.151	abc	99,1	19,2	71,1
P0725	17.014	abc	98,3	20,3	72,8
ZOOM	16.866	abc	97,5	20,1	74,1
SY OKLAND	16.770	abc	96,9	18,9	73,2
COURTNEY	15.833	bc	91,5	18,3	74
TORQUAZ	15.785	c	91,2	20,5	73,9
Media	17.155			20,2	72,9
CV %	4,3			4,8	1,8
MDS 5%	1.242			1,6	2,2
Índice 100	17.304				

Gráfico 4. Índice productivo y humedad en recolección medios en Olite.



## RESULTADOS DEL ENSAYO EN OBANOS

El objetivo de este ensayo era comparar el comportamiento agronómico de nuevas variedades de ciclo corto adecuadas a la zona de cultivo correspondiente a los sectores I y II.1 del Canal de Navarra.

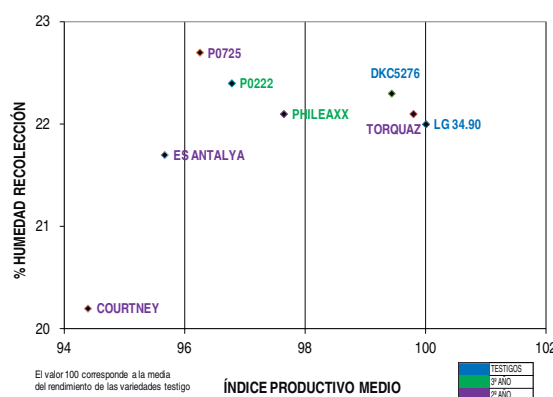
El ensayo se ha realizado en una parcela de la Sociedad Cooperativa Obanos. Las coordenadas UTM son X=599395 e Y=4725363.

El diseño utilizado es el de bloques al azar con **3 repeticiones**, constando la parcela elemental de 4 líneas de 10 m de

Tabla 5. Resultados de los ensayos realizados en Obanos.

Variedad	kg/ha		Índice	Humedad Recolección %	Peso específico
LZM 462/09	16.253	a	107	20,9	70,1
DKC5276	16.085	a	105,9	21,7	69,6
ZOOM YG	15.880	ab	104,5	22,7	70,7
P0725	15.614	ab	102,8	23,1	68,6
LG 30.490 YG	15.329	ab	100,9	22,1	67,8
COURTNEY	15.325	ab	100,9	20,4	72
P0423	15.322	ab	100,8	22,4	69,9
DKC5632	15.268	ab	100,5	23,2	68,2
TORQUAZ	15.249	ab	100,4	22,6	70,4
P0222	15.223	ab	100,2	22,3	69,7
LG 34.90	15.195	ab	100	22,2	68,5
ZOOM	14.492	ab	95,4	23,1	68,9
P9838	14.244	ab	93,7	21,2	69,9
PHILEAXX	13.980	b	92	21,7	70,5
ES ANTALYA	13.832	b	91	21,7	71,7
Media	15.153			22,1	69,8
CV %	7,1			1,9	1,5
MDS 5%	1.787			0,7	0,9
Índice 100	15.195				

Gráfico 5. Índice productivo y humedad en recolección medios en Obanos.



longitud separadas 0,70 m lo que da una superficie por **parcela de 28 metros cuadrados**, los controles del cultivo se realizan únicamente sobre las dos líneas centrales desechando las líneas laterales de cada parcela.

Los ensayos se instalan en una parcela cuyo cultivo anterior fue maíz.

La **siembra** se hace manual, con bastón, a 3 semillas por golpe, el día 9 de mayo, a un marco de **0,70\*0,17 m** dando una densidad de **84.033 golpes/ha**. Se realiza un aclareo manual en el estado de 3-4 hojas, dejando una planta por golpe.

Se realiza una incorporación de **insecticida de suelo** localizado en la línea de siembra. Se utiliza un producto microgranulado formulado a base de Clorpirifos 5% a una dosis de 12 kg/ha.

Como producto **herbicida** se realiza una aplicación en post-siembra y pre-emergencia del cultivo de Camix a una dosis de 3,75 l/ha.

El abonado aplicado ha sido de 300 UF de nitrógeno, 125 UF de P2O5 y 165 UF de K2O.

El consumo de agua por hectárea ha sido de 5.500 m<sup>3</sup>.

Durante el cultivo no se produce ninguna incidencia digna de reseñar.

La recolección se realiza con cosechadora de microparcelas el día 15 de diciembre de 2014.

Tanto el **rendimiento medio obtenido**, 15.153 kg/ha, como el **coeficiente de variación** son **aceptables** para este tipo de

ensayos. En esta zona ya existe más limitación para el cultivo de maíz y se manifiesta con rendimientos más bajos que en el ensayo de Olite.

Los testigos utilizados, DKC5276 y LG 34.90 han tenido un buen comportamiento.

Del análisis estadístico del rendimiento se concluye que existen diferencias significativas entre el material ensayado.

Ninguna de las dos variedades que finaliza el periodo de experimentación supera al testigo.

Del material ensayado durante dos años destaca Torquaz con un comportamiento productivo similar al testigo aunque con ciclo un poquito más largo.

Con un año de ensayo y a la espera de que confirmen estas buenas expectativas estas próximas campañas destacan LZM 462/09 y Zoom YG, esta última con una maduración más tardía que LG 34.90.



## AHIVA EL AGUA, S.L.

● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ●

PREMIO DEL CLUB DE INVENTORES ESPAÑOLES al “Mejor sistema para instalación enterrada de tuberías”

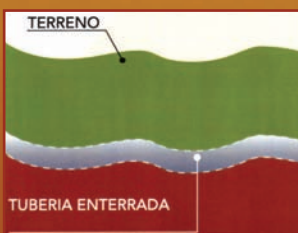
### SISTEMA PATENTADO - SIN APERTURA DE ZANJA

SISTEMA QUE UTILIZA  
AHI VA EL AGUA



- Nuevo sistema más rápido y económico
- Guiado por láser
- Mejora las fincas y el medio ambiente
- Imprescindible para la preparación de VIÑAS, ENDRINAS, OLIVOS y OTROS FRUTALES.

SISTEMA  
TRADICIONAL



Se consigue un drenaje perfecto evitando las obstrucciones en el tubo, al introducir éste y la grava pretensando la tierra y mantener una inclinación constante controlada por láser. Además, el sistema utilizado por “AHI VA

EL AGUA” logra purificar la tierra de la acumulación de herbicidas y abonos que han sido depositados a lo largo de los años. En las tierras salitrosas de regadío, se elimina la sal. El drenaje sirve tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas.

## RECOMENDACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ GRANO PARA LA SIEMBRA DE 2015

Para que una nueva variedad entre en el listado de variedades recomendadas es necesario que haya sido ensayada al menos durante tres años en ensayos de INTIA, S.A. o del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE), demostrando un índice productivo superior a la media de las variedades de referencia para cada ciclo.

En la recomendación de maíz se incluyen una serie de variedades Genéticamente Modificadas, señaladas como OGM; se trata en éste caso de variedades que incluyen el evento Mon 810, que les confiere mayor resistencia contra los ataques de taladros del maíz (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*).

Tabla 6. Variedades recomendadas CICLO 700.

Casa Comercial	Variedad	Ciclo	Año recomendación
K.W.S.	Kayras	700	2015
K.W.S.	Kayras YG (OGM)	700	2015
Maisadour	Mas 66.C	700	2015
Maisadour	Mas 65 YG (OGM)	700	2015
K.W.S.	Kopias	700	2014
K.W.S.	KWS Kendras YG (OGM)	700	2014
LG	Antiss YG (OGM)	700	2014
Monsanto	DKC6717	700	2014
Semillas Caussade	Rosedo	700	2014
Maisadour	Mas 58.M	700	2013
Ragt Ibérica	Benazir	700	2013
LG	Antiss	700	2012
LG	LG 37.11 YG (OGM)	700	2012
Monsanto	DKC6667 YG (OGM)	700	2012
LG	LG 37.10	700	2011
Monsanto	DKC6451 YG (OGM)	700	2011
Monsanto	DKC6666	700	2010
Euralis Semillas	Es Bronca	700	2009

Tabla 7. Variedades recomendadas CICLO 600.

Casa Comercial	Variedad	Ciclo	Año recomendación
Syngenta	Sy Miami	600	2015
LG	LG 30.681	600	2014
Pioneer Hi-Bred	PR33Y72 (OGM)	600	2014
K.W.S.	Karter YG (OGM)	600	2013
K.W.S.	Korimbos	600	2013
Pioneer Hi-Bred	PR33Y74	600	2010

La autorización europea de la comercialización de Maíz Bt (Decisión 98/294/CE) indica que los compradores de semillas recibirán una guía técnica que incluya información sobre la forma de uso de las semillas.

Tabla 8. Variedades recomendadas CICLO 500.

Casa Comercial	Variedad	Ciclo	Año recomendación
Ragt Ibérica	Exxupery	500	2015
Maisadour	Mas 56.E	500	2014
Monsanto	DKC5401	500	2014
Pioneer Hi-Bred	P1114	500	2014
Monsanto	DKC5276	400	2013
LG	LG 34.90	500	2012
Monsanto	DKC5542	500	2010

## RECOMENDACIÓN SOBRE EL CULTIVO DE VARIEDADES GENÉTICAMENTE MODIFICADAS

En cumplimiento de esta disposición, ANOVE (Asociación Nacional de Obtentores Vegetales) edita una Guía de Buenas Prácticas que incluye las recomendaciones del **Plan de Prevención de Resistencias en los Taladros**, así como unas normas de coexistencia. La citada guía es entregada junto con la semilla e incluye las siguientes recomendaciones que **el agricultor tiene la obligación de respetar**:

- En caso de sembrar más de 5 hectáreas de maíz Bt, el 20% debe sembrarse con maíz convencional.
- Informar a los agricultores vecinos de las parcelas y superficies cultivadas de maíz GM.
- Establecer una distancia mínima de 20 metros entre parcelas cultivadas con maíz GM y parcelas cuyo maíz vaya a ser comercializado como convencional. En caso de que no sea posible, distanciar la siembra entre ambos cultivos para que no coincidan floraciones o bien sembrar una banda de 12 líneas con maíz convencional en la zona más próxima al vecino.
- Después de sembrar maíz Bt, limpiar cuidadosamente la sembradora si va a ser usada para cultivos convencionales o ecológicos.
- Al final de la recolección de variedades Bt, cosechar 2000 m<sup>2</sup> de maíz convencional, etiquetado como GM.
- Respetar la separación de partidas con granos Bt de las convencionales o ecológicas durante los procesos de transporte, secado, almacenamiento o procesado.



## TEOSINTE (*ZEA MAYS SPP. MEXICANA*)

Recientemente se ha detectado la presencia de esta especie en campos de maíz de Aragón. Se trata de la misma especie que el maíz cultivado (*Zea mays L.*) por lo que su control es muy complicado. Por ello, es muy importante su detección y erradicación para prevenir su dispersión.

**No confundir con el panicillo o cañota** (*Sorghum halepense*).

De momento, no se ha detectado su presencia en Navarra. No obstante, hay que prestar especial atención si se observan:

- Plantas muy similares a las de maíz que sobresalen por encima de éste y de los aspersores.
- Plantas con penachos anómalos, tallos ramificados y existencia de varias panochas por individuo más pequeñas que las del maíz.

**Un buen momento para observar la posible presencia de esta mala hierba es el de la floración** puesto que *teosinte* es más alto que el maíz. Esta observación se puede hacer desde el exterior de la parcela. Otro momento de vigilancia muy importante también es el de la recolección; el maquinista recorre toda la parcela y puede detectar su presencia desde la primera campaña de presencia.

Se recuerda la necesidad de tener limpia la maquinaria y cosechadoras que se vayan a utilizar, máxime cuando éstas provengan de otras zonas.

Se recomienda **utilizar semilla certificada** y constatar la ausencia de semillas desconocidas. Se debe evitar la siembra de maíces de origen desconocido en huertos y en límites de parcelas de cultivo, como se ha podido comprobar la pasada campaña.



Varias pequeñas mazorcas por planta



Mazorcas de Teosinte



Mazorcas de Teosinte cruzadas con maíz cultivado

Si detecta esta planta o sospecha de su presencia, avise a los técnicos de INTIA o a los de Sanidad Vegetal. Ante la duda, arranque las plantas para evitar que produzcan semilla.

# ¿Y SI COSECHAMOS RENTABILIDAD?

**HYVIDO, LA CEBADA CON UN INCREMENTO MEDIO DE 840 kg/ha MEJORA LA RENTABILIDAD DEL CEREAL EN 2014\***

## SÚMATE AL CAMBIO

\*DATOS OBTENIDOS EN 2014 SOBRE LA COSECHA DE LOS 47 CAMPOS HYVIDO DE REFERENCIA.

### RESULTADOS DE LA CEBADA HYVIDO ESPAÑA - COSECHA 2014

- Obtenidos en 47 campos demostrativos en colaboración con agricultores.

**Rendimiento medio: > 115%**

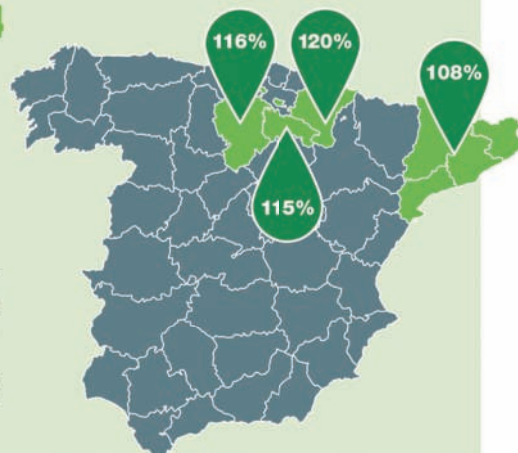
**Cataluña: 108%**

**Burgos: 116%**

**La Rioja: 115%**

**Navarra: 120%**

- Estas pruebas comparativas se realizaron con maquinaria del agricultor y manteniendo las mismas condiciones para ambos cultivos. En el caso de **Hyvido** la dosis de siembra fue de 220 plantas/m<sup>2</sup> y en las convencionales de 350 plantas/m<sup>2</sup>.
- Cada campo incluía una cebada **Hyvido** y una referencia convencional dentro de la misma parcela. Las variedades de referencia se escogían por el propio agricultor entre las más utilizadas de cada zona.



### LA PLATAFORMA HYVIDO AUMENTA EN 2015

- Con más de 85 campos de referencia en toda España.



- Entra en nuestra web [www.hyvido.es](http://www.hyvido.es) y descubre toda la información al día sobre la cebada **Hyvido** en España.

- Con un equipo de cuatro técnicos específicos **Hyvido**.



**Técnico Hyvido Centro Norte**  
Luis Miranda



**Técnico Hyvido Norte**  
Alexandra Armas



**Técnico Hyvido Ebro Occidental**  
Jorge Fumanal



**Técnico Hyvido Ebro Oriental**  
Albert Bosch



**Syngenta España S.A.U.**  
C/ Ribera del Loira 8-10 · 28042 Madrid  
[www.syngenta.es](http://www.syngenta.es)

## ¿QUÉ ES UN HÍBRIDO?

- Una planta híbrida es el resultado del cruzamiento entre dos líneas puras o plantas convencionales.
- Al cruzarse dos líneas puras se dice que se restaura el vigor, fenómeno que se conoce también como heterosis o **vigor híbrido**. El resultado es lo que comúnmente se denomina híbrido simple.
- La heterosis, o el **vigor híbrido**, se define como la capacidad de los híbridos de superar a sus progenitores en propiedades deseables como rendimiento, tolerancia a enfermedades, etc.



## LOS DATOS MÁS IMPORTANTES PARA LA CEBADA HYVIDO EN NAVARRA

- **Localidades:** Torres de Elorz, Valle de Yerri, Berasoain, Tierra Estella, Lumbier, Ororbia
- **Estándares de referencia:** Meseta (10), Opal, Rocío
- **83% casos superior a estándar**
- **83% casos con diferencias superiores a + 700 kg/ha**

### Rendimientos medios en kg/ha de Hyvido Jallon vs los cereales estándar en Navarra

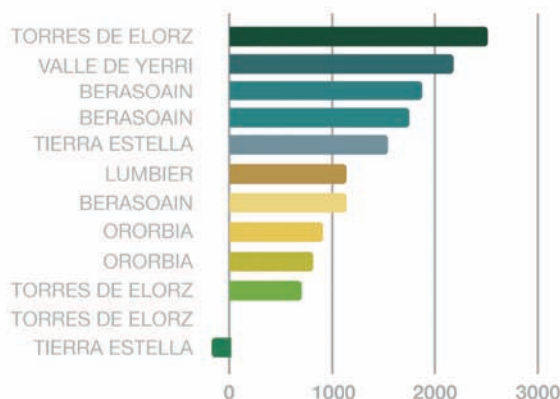


### Diferencial Hyvido Jallon vs estándar en kg/ha en cada campo de Navarra

Incremento medio

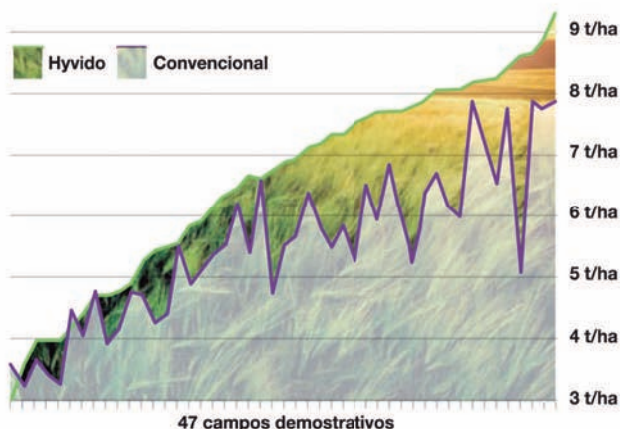


Incremento por campos



### Curva de las 47 parcelas realizadas en toda España con Hyvido en 2014

Se representa el diferencial obtenido frente al cereal convencional.



**Hyvido**<sup>TM</sup>

syngenta.

[www.hyvido.es](http://www.hyvido.es)

# Posibilidades de la moha (*Setaria italica*)

Un forraje de verano para el área Atlántica

Jesús M<sup>a</sup> Mangado Urdániz

INTIA

En el área Atlántica, los veranos se caracterizan por temperaturas suaves y precipitaciones más o menos importantes, lo que no impide que se produzca un cierto agostamiento de los prados y praderas en las parcelas de los fondos de valle y, en consecuencia, una disminución de su producción estival. Por ello, las explotaciones ganaderas con limitaciones en su base territorial recurren a cultivos de verano adaptados a esas condiciones climáticas (maíz, sorgo, etc.) para obtener un forraje que, conservado mediante ensilado, se utilizará para alimentar al ganado en otras épocas del año.

El manejo de estos cultivos presenta algunas dificultades (costes elevados, incertidumbre de producción, climatología adversa, mecanización) que hacen que, en años concretos, no se alcancen los objetivos de producción marcados.

Ante esta coyuntura, INTIA ha buscado alternativas válidas frente a estos cultivos que se adapten a las condiciones agroclimáticas estivales atlánticas, mantengan unos buenos niveles de producción forrajera y minimicen los riesgos que se han citado. Una de estas alternativas la encontramos en la "moha" (*Setaria italica*), especie de la que tuvimos noticia en el Departamento francés de Pirineos Atlánticos donde fue introducida a finales de la pasada década.

INTIA ha probado este cultivo forrajero de verano en 2014 de forma experimental con el objetivo de conocer su adaptación, sus posibilidades productivas reales y su manejo en el área atlántica de Navarra.





INTIA mostró esta nueva especie forrajera en la Jornada de "puertas abiertas" que tuvo lugar en Juansenea el pasado mes de agosto, cuando el cultivo de moha se encontraba entre el primer y segundo corte.

## LA MOHA, UNA GRAMÍNEA FORRAJERA DE SIEMBRA ANUAL

Según las informaciones previas manejadas por los técnicos de INTIA, la moha es una gramínea forrajera anual de producción estival, de ciclo muy corto, que permite obtener una gran cantidad de biomasa en unos dos meses de ocupación del suelo.

Es rústica y se adapta bien a los niveles de fertilidad de los suelos de las parcelas de los ganaderos, con contenidos medios-altos en materia orgánica. Precisa humedad suficiente para su germinación y, tras ella, presenta buena tolerancia a precipitaciones escasas y adaptación a las altas temperaturas.

Se trata de una planta herbácea de porte erecto y sin capacidad de rebrote tras su aprovechamiento. Se siembra anualmente antes del periodo estival. Se puede aprovechar en pastoreo o, mejor, por siega para ensilado o henificado. No precisa de maquinaria diferente a la utilizada para el manejo de las praderas.

En el verano de 2014 se implantó este cultivo forrajero en la finca experimental de Juansenea (Doneztebe), gestionada por INTIA, para comprobar sobre el terreno su productividad y su adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la Navarra atlántica.

## MATERIAL Y MÉTODOS DE LA EXPERIENCIA

### Suelos

La parcela sobre la que se implantó la moha es totalmente llana y perfectamente homogénea.

En la tabla 1 se muestran las características del perfil del suelo en el que se asentó el ensayo.

Tabla 1. Ensayo de moha 2014. Características de los suelos (0–20 cm)

Concepto	Datos	Valoración
textura	franca	
pH	6,7	neutro
densidad (t/m <sup>3</sup> )	0,94	
C/N	9,5	normal
conductividad eléctrica (dS/m)	0,13	no salino
materia orgánica oxidable (%)	2,05	bajo
P fósforo (mg/l)	29,5	alto
K potasio (mg/l)	109,5	bajo

### Material vegetal

El material vegetal utilizado fue moha (*Setaria italica*) de variedad EXTENSO, con un peso de mil granos (PMG) de 3 gramos. Exige una preparación fina de la cama de siembra, una siembra superficial (1 – 2 cm) y un pase de rodillo posterior a la siembra.

La siembra se llevó a cabo el día 6 de junio en dosis de 20 kg/ha (<> 667 granos/m<sup>2</sup>) y no se hicieron ni abonados en siembra ni tratamientos para el control de las malas hierbas.

### Diseño y métodos

La experiencia se llevó a cabo para conocer la respuesta del cultivo a la variación de dos factores:

#### 1. Fenología en el momento de corte

- C1:** estado "encañado", corte el 31 de julio, 55 días desde siembra

- **C2:** estado “inicio de espigado”, corte el 11 de agosto, 66 días desde siembra
- **C3:** estado “pleno espigado”, corte el 22 de agosto, 77 días desde siembra

## 2. Abonado nitrogenado en cobertera

- **N0:** no fertilización nitrogenada
- **N1:** 30 kg N/ha
- **N2:** 60 kg N/ha

La fertilización en cobertera se hizo el día 24 de junio, es decir 18 días después de la siembra, con el cultivo implantado y en estado vegetativo. El fertilizante empleado fue sulfato amónico-urea con riqueza N (SO<sub>3</sub>)/32 (29)

La matriz de combinaciones entre ambos factores considerados tiene 9 elementos como se puede ver en el esquema siguiente:

	C1	C2	C3
N0			
N1			
N2			

Cada factor se repitió 3 veces para todas las combinaciones posibles distribuidas al azar, de forma que el número total de parcelas elementales fue de 81 con una dimensión de 7,5 m<sup>2</sup> (3 x 2,5 m) para cada una de ellas.

En las fechas de control se cortó una superficie fija de cada parcela elemental y se pesó en verde. Se tomó una muestra y se envió a la Unidad de Laboratorio de NASERTIC para la determinación de materia seca, cenizas (materia orgánica), proteína bruta, fibra bruta y fibra neutro detergente. La concentración energética y la digestibilidad de la materia orgánica se obtuvieron utilizando la herramienta PrévAlim del programa INRAtion (Fr) que estima estos parámetros en función de la fenología y manejo del cultivo y de algunas de sus características de calidad (materia seca, cenizas, proteína bruta, fibra bruta). Para la comparación de medias se aplicó el test de Tukey B (p<0,05) utilizando el paquete estadístico SPSS PASW Statistics 18.

## BUENOS RESULTADOS DE PRODUCCIÓN Y ADAPTACIÓN AL MEDIO

En la tabla 2 se presentan los resultados globales de producción y calidad obtenidos.



Tabla 2. Ensayo de moha 2014. Producción y calidad (media ± error estándar)

kg ms/ha	C1	C2	C3	sig.
N0	3821 ± 78,5 a1	5650 ± 186,8 b1	6355 ± 140,2 c1	*
N1	4481 ± 72,5 a2	7456 ± 423,7 b2	7896 ± 244,1 b2	*
N2	4612 ± 164,6 a2	7728 ± 377,3 b2	9604 ± 298,8 c3	*
sig.	*	*	*	

ms (%)	C1	C2	C3	sig.
N0	17,1 ± 0,36 a2	19,1 ± 0,55 b1	21,1 ± 0,28 c1	*
N1	15,2 ± 0,33 a1	18,9 ± 1,22 b1	20,7 ± 0,30 b1	*
N2	14,5 ± 0,23 a1	18,0 ± 0,55 b1	20,5 ± 0,29 c1	*
sig.	*	NS	NS	

Cenizas (% sms)	C1	C2	C3	sig.
N0	12,4 ± 0,22 c1	11,3 ± 0,32 b1	9,5 ± 0,31 a1	*
N1	14,2 ± 0,43 c2	11,4 ± 0,34 b1	9,3 ± 0,17 a1	*
N2	14,8 ± 0,31 c2	11,9 ± 0,23 b1	10,2 ± 0,35 a1	*
sig.	*	NS	NS	

PB (% sms)	C1	C2	C3	sig.
N0	7,4 ± 0,39 c1	6,1 ± 0,17 b1	4,5 ± 0,27 a1	*
N1	8,4 ± 0,44 c1	6,1 ± 0,25 b1	4,9 ± 0,32 a12	*
N2	10,3 ± 0,44 c2	7,8 ± 0,27 b2	5,7 ± 0,30 a2	*
sig.	*	*	*	

FB (% sms)	C1	C2	C3	sig.
N0	35,3 ± 0,73 ab1	36,9 ± 0,42 b1	34,8 ± 0,48 a1	*
N1	34,3 ± 0,94 a1	37,4 ± 0,81 b1	35,5 ± 0,54 ab1	*
N2	33,0 ± 0,59 a1	36,1 ± 0,35 b1	34,8 ± 0,54 b1	*
sig.	NS	NS	NS	


  

FND (% sms)	C1	C2	C3	sig.
N0	66,6 ± 1,70 a1	70,8 ± 0,89 a2	68,0 ± 1,15 a2	NS
N1	65,5 ± 0,98 a1	70,0 ± 0,90 b12	68,1 ± 0,80 ab2	*
N2	64,3 ± 0,77 a1	67,7 ± 0,31 b1	64,6 ± 0,59 a1	*
sig.	NS	*	*	

En cada bloque, en la misma línea valores seguidos por letras diferentes difieren significativamente entre cortes.

En cada bloque, en la misma columna valores seguidos por número diferente difieren significativamente entre dosis de nitrógeno.

\* significación estadística (p<0,05) Tukey B // NS diferencias no significativas.



En la imagen izquierda, estado del cultivo de moha, en el 1º corte (C1), a los 55 días tras la siembra. Encañado. En la imagen derecha, estado del cultivo en el 2º corte (C2), a los 66 días tras la siembra. Inicio de espigado.

### Producción de biomasa (kg ms/ha)

Se encuentra **respuesta directa a dosis crecientes de nitrógeno**, estadísticamente significativa entre N0 y el conjunto de N1 y N2 en C1 y C2 y entre las tres aportaciones de nitrógeno en C3. Asimismo se encuentra **respuesta directa al avance del estadio fenológico** en el momento de corte, estadísticamente significativa entre los tres estados con las fertilizaciones N0 y N2 y entre C1 y el conjunto C2 y C3 con la fertilización N1.

### Materia seca (%)

Se encuentra **respuesta inversa a las dosis crecientes de nitrógeno** y estadísticamente significativa entre N0 y el conjunto de N1 y N2 en el caso del corte en estado vegetativo (C1). Se encuentra **respuesta directa al avance del estadio fenológico** en el momento de corte, estadísticamente significativa entre los tres estados con las fertilizaciones N0 y N2 y entre C1 y el conjunto C2 y C3 con la aportación de nitrógeno N1.

### Cenizas (% sms)

Se encuentra una **relación prácticamente directa con las dosis crecientes de nitrógeno** y estadísticamente significativa entre N0 y el conjunto de N1 y N2 en el caso del corte en estado vegetativo (C1). Se encuentra una **relación inversa con el avance del estadio fenológico** en el momento de corte, estadísticamente significativa entre los tres casos y para cualquiera de las variantes de fertilización nitrogenada.

### Proteína bruta (% sms)

Se encuentra **respuesta directa a dosis crecientes de nitrógeno**, estadísticamente significativa entre el conjunto de N0 y N1 con la variante N2 en los cortes C1 y C2 y entre N0 y N2 para el corte C3. Se encuentra una **relación inversa con el**

**avance del estadio fenológico** en el momento de corte, estadísticamente significativa entre los tres casos y para cualquiera de las variantes de fertilización nitrogenada.

### Celulosa (fibra bruta medida en % sms)

**No se encuentran tendencias de variación estable de este parámetro con la fertilización nitrogenada** para ninguno de los estados fenológicos en el momento de corte. **Tampoco se encuentran tendencias estables entre los momentos de corte**, aunque se producen diferencias estadísticamente significativas entre C3 y C2 si no se acompaña de fertilización nitrogenada (N0), entre C1 y C2 en la fertilización N1 y entre C1 y el conjunto de C2 y C3 en la fertilización N2.

### Paredes celulares (fibra neutro detergente, en % sms)

Se encuentra una **relación prácticamente inversa con las aportaciones crecientes de nitrógeno** para cualquier momento de corte, estadísticamente significativa entre N2 y N0 en el corte C2 y entre N2 y el conjunto N0 y N1 en el momento de corte C3.

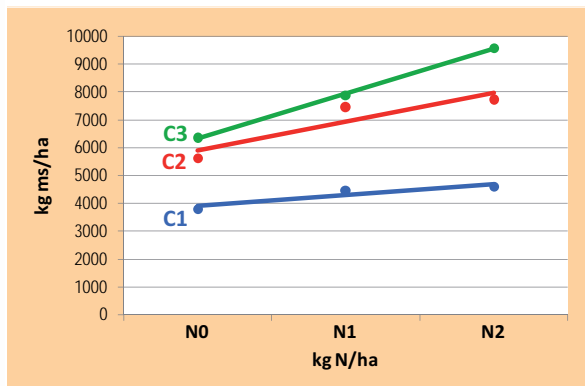
**No se encuentran tendencias estables entre los momentos de corte** aunque se producen diferencias estadísticamente significativas entre C1 y C2 en la fertilización N1 y entre el conjunto C1 y C3 con C2 en la fertilización N2.

### Respuesta a la fertilización nitrogenada

En el gráfico 1 se representan las producciones de biomasa y las tendencias que siguen como respuesta a las aportaciones crecientes de nitrógeno para cada uno de los tres momentos de corte. En todos los casos **la respuesta es directa (a mayor aportación fertilizante, mayor producción)** y creciente conforme se avanza en la fenología en el momento de corte para cualquiera de las aportaciones de nitrógeno.

La respuesta más eficiente a la fertilización nitrogenada (mayor pendiente de la recta de tendencia) se obtiene para C3 (corte en el estado de “pleno espigado”) por lo que, si se atiende exclusivamente a la producción de biomasa, la **recomendación sería la de fertilizar en cobertera con 60 kg de nitrógeno mineral y cortar en pleno espigado del cultivo.**

Gráfico 1. Ensayo moha. Respuesta productiva a la fertilización nitrogenada



## EVOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD Y VALOR NUTRITIVO

El fin último de la producción forrajera es la alimentación del ganado, por lo que los criterios de manejo del cultivo deben ser los de compatibilizar la producción vegetal con la calidad y el valor nutritivo del forraje que integra la dieta de nuestros animales.

Como criterio de calidad se ha tomado el contenido en proteína bruta y como criterios de valor nutritivo se han tomado la digestibilidad de la materia orgánica y la concentración energética del forraje. Con todos ellos, junto con la producción de biomasa, se han construido los gráficos 2, 3 y 4 en los que se aprecia la evolución de estos parámetros conforme avanza la fenología del cultivo para cada una de las tres estrategias de fertilización nitrogenada. Los tres gráficos se han construido en la misma escala para que puedan ser comparados entre sí de forma visual.

Como se puede observar, la concentración energética (UFL/ kg ms) tiende a un ligero incremento conforme avanza la fenología del cultivo mientras que la digestibilidad de la materia orgánica se mantiene sensiblemente estable en este período.

La evolución de la producción de biomasa y del contenido en proteína bruta del forraje es inversa. En el estado vegetativo del cultivo coinciden las menores producciones con los mayores contenidos en proteína bruta, ocurriendo a la inversa en el estado de pleno espigado.

Gráfico 2. Evolución de parámetros sin aportación de nitrógeno (N0)

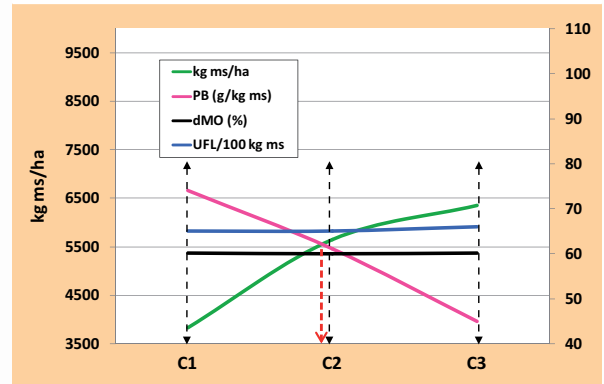


Gráfico 3. Evolución de parámetros con aportación de 30 kg N/ha (N1)

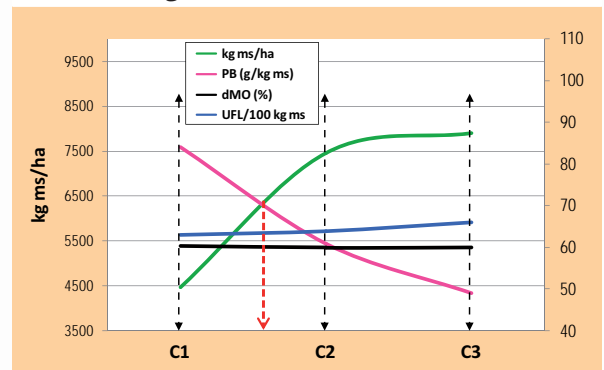
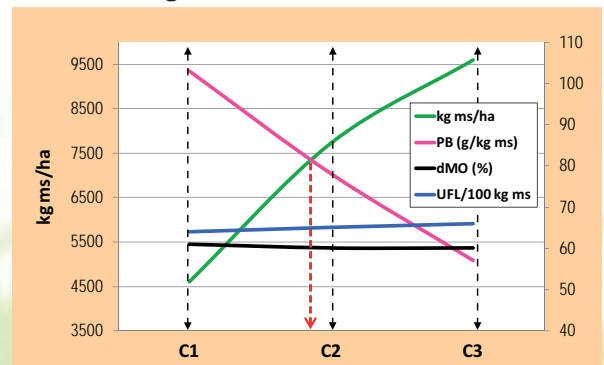


Gráfico 4. Evolución de parámetros con aportación de 60 kg N/ha (N2)



“La moha es un cultivo que produce gran cantidad de biomasa con pocas exigencias en fertilización. El momento óptimo para cortarlo es antes de la aparición de las primeras espigas”





# CoteN™ Mix

Fertilizante de liberación controlada

## El secreto está en la cápsula



Pioneering the Future

Haifa Iberia | Telf: 91 591 2138 | E-mail: [iberia@haifa-group.com](mailto:iberia@haifa-group.com) | [www.haifa-group.com](http://www.haifa-group.com)

## MOMENTO ÓPTIMO DE CORTE

Dada la estabilidad en la evolución de los valores de concentración energética y digestibilidad de la materia orgánica, se considera que ninguno de estos dos criterios es suficiente para justificar un momento óptimo de corte.

Este momento debe ser aquél que compatibilice una producción de biomasa suficiente con un contenido en proteína bruta del forraje también suficiente (dentro de las posibilidades y características de los diferentes cultivos forrajeros).

Una propuesta ampliamente aceptada para solucionar este dilema es adoptar como **momento óptimo** para la siega del forraje el punto de corte de la evolución de los parámetros de producción y calidad. A la vista de los gráficos 2, 3 y 4 vemos que esto ocurre en un punto intermedio entre los estados fenológicos del 1º y 2º corte, es decir, **entre las fases de encañado y principio de espigado del cultivo** para cualquiera de las aportaciones de nitrógeno en cobertera.



En la imagen, estado del cultivo de moha entre el primer y segundo corte.

## CONCLUSIONES FINALES

En las condiciones en las que se ha llevado a cabo la experiencia se concluye lo siguiente:

- La moha (*Setaria italica*) es un cultivo que **se adapta bien a las condiciones agroclimáticas** de verano en el área Atlántica.
- La **fecha de siembra abarca un amplio margen**, desde inicios de junio hasta mediados de julio, siempre y cuando ocurran precipitaciones en las fechas posteriores a la siembra.
- Es un cultivo forrajero que **produce una gran cantidad de biomasa en dos meses de ocupación del suelo**. Esto hace que, en rotación con un forraje de invierno (raigrás), se pueda retrasar su siembra y permita hacer dos cortes al raigrás en el momento adecuado y sin premuras de tiempo.
- El **retraso de la fecha de siembra y la densidad y rápido desarrollo del cultivo** favorece el control de "malas hierbas" propias del verano en el área atlántica.
- La mecanización de su manejo **no precisa de maquinaria diferente** a la del manejo de praderas y pastizales.
- Es un cultivo **poco exigente en fertilidad**. No obstante, la repetición de su cultivo y su rotación con otros cultivos forrajeros de invierno hacen imprescindible conocer la evolución de la fertilidad de los suelos y llevar a cabo un plan de fertilización correcto que impida la disminución de su capacidad productiva.
- Este trabajo se ha llevado a cabo en una pequeña parcela en condiciones experimentales. En las **condiciones normales de producción**, en una gran parcela, **se recomienda incrementar la dosis de siembra un mínimo de un 25% (25 kg/ha)**. En esas condiciones, las producciones finales de biomasa alcanzarán el 70% de las obtenidas en esta experiencia.
- Presenta una buena respuesta a la fertilización nitrogenada. **Se recomienda una aportación de 30-40 kg de N mineral/ha en cobertera**, una vez que el cultivo se haya implantado (3 semanas después de la siembra).
- El **momento óptimo de corte es a finales de la fase de encañado** antes de la aparición de las primeras espigas.
- Produce una gran cantidad de biomasa aunque su **contenido en proteína es bajo**. Se podría **asociar con una leguminosa anual** (trébol de Alejandría) con el objetivo de incrementar el contenido en proteína bruta del forraje obtenido. En ese caso la dosis de siembra se debería reducir a la mitad en cada una de las especies (15 kg/ha de moha + 20 kg/ha de trébol de Alejandría).

GANADERÍA

# Mejora genética en la raza pirenaica



## Mejora de aptitudes cárnicas y cualidades maternas

La Pirenaica es una raza autóctona que, como todas las razas autóctonas, presenta una adaptación a su entorno, rusticidad y aptitudes funcionales que le hacen superior a cualquier raza extranjera en su sistema de producción. Esto siempre que se trabaje en pureza de raza, manifestándose imbatible en aquello que determina la productividad como es el conjunto Ternero-Madre-sistema de producción.

En CONASPI (Confederación de Asociaciones de Ganado Vacuno Pirenaico) somos conscientes de que la mejora genética es el instrumento imprescindible para el progreso de la Raza Pirenaica y para lograr de esta manera unos mejores rendimientos en las explotaciones. En este artículo se expone el programa de Mejora Genética que se lleva a cabo en el centro de selección ubicado en la finca de Sabaiza que pertenece al patrimonio forestal del Gobierno de Navarra y está gestionada por la empresa pública INTIA, que permite a CONASPI desarrollar en la misma su testaje de los novillos.

Patxi Aranguren Garde  
*ASPINA-CONASPI*

Cuando hablamos de números, índices, pesos, rendimientos, etc. corremos el peligro de centrarnos en lo inmediato como son los pesos y rendimientos del ternero y olvidarnos del objetivo primordial de la selección que es conseguir vacas que en las condiciones del medio y sistema de explotación en que se encuentran, produzcan regularmente un ternero al año y que estos terneros, tras su cebo, lleguen al sacrificio con buenos crecimientos y características de carne, conforme a las exigencias del mercado.

Hasta la instauración del control de rendimiento cárnico como herramienta de selección y mejora, todo se basaba, con mayor o menor fortuna, en la selección masal o fenotípica, o lo que es lo mismo "la vista".

Las consecuencias positivas o negativas de esta selección en base a “la vista” se circunscriben al ámbito del rebaño y raramente se difundían a otros rebaños, a diferencia de los programas de mejora genética que afectan positiva o negativamente al conjunto de la población.

La mejora genética se debe entender como el método objetivo matemático de elección de los futuros reproductores, en sustitución de la elección masal, fenotípica o a “vista” absolutamente subjetiva y por lo tanto discutible.

## PROCESO PARA LA MEJORA GENÉTICA

La Mejora Genética en la raza Pirenaica se lleva a cabo por el método denominado **Selección**, que consiste en elegir dentro de la propia raza a los individuos que mejores características puedan transmitir a sus descendientes según un criterio genético fiable y procurar que se reproduzcan intensamente, de tal forma que una generación sea mejor que la anterior.

El proceso que permite averiguar qué características transmite cada animal es lo que se conoce como **Valoración Genética**. Valorar genéticamente un animal consiste en estimar a partir de los datos de sus producciones y las de sus parientes (con el conocimiento de las circunstancias en que se han dado) la cantidad de una determinada característica que es capaz de transmitir a sus descendientes, que es la que se cuantifica en el **Índice Genético**.

El programa contempla la **mejora simultánea** de las **aptitudes cárnicas** (velocidad de crecimiento, peso al sacrificio y conformación) y de las **calidades maternas** (fertilidad, facilidad de parto y capacidad lechera), además de otros caracteres (aptitudes funcionales y rusticidad) utilizando la técnica B.L.U.P. (Mejor predicción lineal insesgada).

Se utilizan para ello los habituales índices de selección simples como son peso nacimiento, peso a los 90 días y peso a los 210 días.

Más novedosos son los otros índices como:

- **PM o efectos genéticos maternos:** Es la capacidad lechera de la madre, obteniéndose a través de las pesadas de su descendencia.
- **Peso al sacrificio y peso canal:** Es el valor real del animal en matadero. Un gran logro al extraer gran cantidad de datos reales a bajo coste utilizando el SI-MOGAN. Su virtud es su defecto ya que para obtenerlo es necesario sacrificar el animal, por lo que no podrá transmitir dichos caracteres a su descendencia. Su valor será detectar progenitores, principalmente machos que transmitan características deseadas a la descendencia.
- **Conformación canal y engrasamiento:** Determina la calidad de la canal y por tanto su valor económico. Presenta las mismas ventajas e inconvenientes que el anterior.

### Información en base de datos de CONASPI

En diciembre de 2014:

- 269.291 genealogías.
- 303.017 pesos de animales vivos.
- Datos de SISTRAN (mataderos) correspondientes a 70.845 animales y 2.984 explotaciones codificadas.
- Se han valorado un total de 164.118 animales.

Una vez tenemos estas valoraciones que se obtienen en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza y de enviar todos los datos de todas las asociaciones de CONASPI se preparan unos listados que se envían a los ganaderos:

#### 1. Un listado con los Índices Genéticos obtenidos a partir de los datos del Control de Rendimientos en Granja en el que se incluye:

- **A.** La información sobre los méritos de la vaca bajo el enunciado de CLASE. Así, aquellos animales con



índices genéticos extraordinarios quedarán registrados como RFP (Reproductora de Fácil Parto), RAC (Reproductora de Aptitud Cárnica) y RAV (Reproductora de Aptitud Vida). Estos son los animales que cada año publicamos en el anuario como mejores vacas de la población y que serán las madres de los futuros machos de Sabaiza, así como de reposición en las ganaderías.

- **B.** Se considera el valor maternal sobre el peso a 90 días de sus crías.
- **C.** Se recomienda para cada hembra su acoplamiento con el semental de inseminación artificial que evite consanguinidad e idóneo para las líneas de selección cárnica y vida.

Hay que recalcar que estos acoplamientos están planteados con objetivos productivos a partir del análisis de los pesos en granja, por lo que no contemplan criterios morfológicos ni raciales.

**2. Listado con los Índices Genéticos obtenidos a partir de los datos recogidos en matadero. Datos recogidos por vía informática procedentes del sacrificio de los descendientes, colaterales y ancestros de los animales reproductores de cada explotación.**

- Datos recogidos por vía informática de los mataderos procedentes del sacrificio de los descendientes, colaterales y ancestros de los animales reproductores de cada explotación.

## INTERPRETACIÓN DE LOS ÍNDICES GENÉTICOS

Tabla 1. Índices de control de rendimientos en granja

ÍNDICE GENÉTICO	SIGNIFICADO
<b>Peso al Nacimiento (PN)</b>	Nos indica que animales transmiten a su descendencia mayor o menor peso al nacimiento = <b>Facilidad de nacimiento</b> .
<b>Precisión (PREC.) Del índice PN.</b>	Los índices son predicciones del valor genético real, y como aproximaciones que son están sometidos a un margen de error. La <b>precisión</b> es el parámetro que mide la exactitud del índice, su aproximación a la realidad. Cuando la precisión es exacta tiene un valor de 100. A partir de 80 se consideran unas buenas precisiones.
<b>Efecto materno a 90 días (PM)</b>	Efecto materno a 90 días (PM). Es un carácter <b>maternal</b> : Nos indica si las hijas de los animales indexados producen o no terneros/as con buenos pesos a los 90 días de edad = Capacidad de cría de las hijas (leche).
<b>Precisión (PREC.) Del índice PM</b>	Fiabilidad o exactitud del índice genético PM. La fiabilidad completa es 100. A partir de 80 se considera una buena fiabilidad.
<b>Acoplamiento recomendado: OPCIÓN VIDA</b>	-Si es <b>novilla</b> mayor de 20 meses se realiza su acoplamiento no consanguíneo con el objetivo exclusivo de la facilidad de nacimiento. -Si es <b>vaca</b> se realiza su acoplamiento no consanguíneo con el objetivo de guardar la mejor cría con leche, rusticidad y fácil parto.
<b>Acoplamiento recomendado: OPCIÓN CARNE</b>	Sólo en <b>vacas</b> . Se realiza su acoplamiento no consanguíneo con el objetivo de producir aquellos animales con mayor valor <b>carnicero</b> junto con <b>fácil parto</b> .

Tabla 2. Índices de matadero

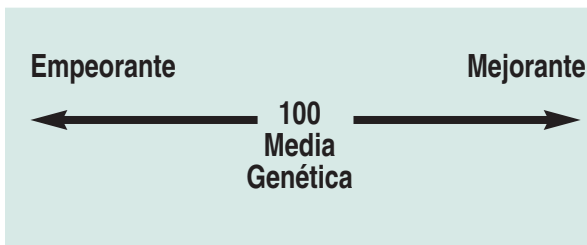
ÍNDICE GENÉTICO	SIGNIFICADO
<b>Peso de la Canal Oreada (PS)</b>	Nos indica que animales transmiten a su descendencia mayor o menor <b>peso a la canal oreada</b> al año de edad
<b>Precisión (PREC.) Del índice PS</b>	Fiabilidad o exactitud del índice genético PS. La fiabilidad completa es 100. A partir de 80 se considera una buena fiabilidad.
<b>Conformación de la Canal (CO)</b>	Nos indica que animales transmiten a su descendencia mayor o menor <b>conformación</b> de la canal al año de edad. La precisión de este índice es similar a la del PS por lo que no se cita a fin de no complicar los cuadros.
<b>Engrasamiento de la Canal (EN)</b>	Nos indica que animales transmiten a su descendencia mayor o menor <b>engrasamiento</b> de la canal al año de edad. La precisión de este índice es similar a la del PS por lo que no se cita a fin de no complicar los cuadros.

Tabla 3. Índices combinados o compuestos, obtenidos a partir de los índices de granja y matadero.

ÍNDICE GENÉTICO	SIGNIFICADO
<b>Índice Compuesto de Carne (ICC)</b>	ICC= 0,2 PN + 0,2 (P210 + PS) + 0,4 CO. Combina la selección por peso al nacimiento con peso a 210 días y peso y conformación a la canal. <b>Fácil parto con peso y conformación al sacrificio.</b>
<b>Índice Compuesto de Vida (ICV)</b>	ICV= 0,2 PN + 0,2 CO + 0,4 PM + 0,2 EN. Combina la selección por peso al nacimiento con la capacidad de cría de sus hijas, conformación y engrasamiento. <b>Fácil parto con leche, conformación y engrasamiento.</b>

Los índices genéticos para todos los caracteres de los listados se han normalizado con media 100 y varianza 100. Quiere esto decir que en todos los índices la media genética es 100 y conforme el índice sea superior o inferior el animal será **mejorante** o **empeorante** para ese carácter. También en el caso del **Peso al Nacimiento (PN)**, cuanto más alto mayor **facilidad de nacimiento** transmitirá.

Gráfico 1.



Al lado de cada índice y si este es superior a 100 (o sea, Mejorante) veremos su situación en la población para ese carácter por el sistema de estrellas (Tabla 4).

También en el listado de mataderos junto a los índices compuestos granja – matadero viene una información adicional del animal sobre su eficiencia reproductiva:

**Si es hembra...**

Viene su número de partos registrados (Nº P) y su intervalo entre partos (IPP)

**Si es macho...**

Viene su número de descendientes inscritos en el Registro de Nacimientos (Nº RN) y en el Registro Definitivo (Nº RD).

Además de estos listados que se envían a los ganaderos, y como hemos indicado, se seleccionan las mejores madres de la raza en dos líneas de selección:

**REPRODUCTORA DE APTITUD CARNICA:** Las 250 hembras mejores del ranking de Índice Compuesto de Carne (ICC) que hayan parido al menos 1 vez. Se eligen las mejores vacas para la combinación entre fácil parto, conformación y peso a la canal, esto es aquellas madres que producen los terneros con mayor valor carnicero.

**REPRUDUCTORA DE APTITUD VIDA:** Las 250 hembras mejores del ranking de Índice Compuesto de Vida (ICV), con al menos 2 partos. Es decir, se eligen las de mejor combinación entre fácil parto, producción de leche, conformación y engrasamiento, esto es aquellas madres que producen las mejores novillas para la recría y reposición.

Tabla 4. Sistema de estrellas.

Nº Estrellas EST	Situación en la población
**** (4)	1% mejor
*** (3)	10% mejor
** (2)	25% mejor
* (1)	50% mejor
Ninguna	50% peor



Todas estas madres son inspeccionadas anualmente por los calificadores de la raza. Las que no se rechacen quedarán inscritas en el Registro de Méritos de la Raza.

## ELECCIÓN DE TERNEROS PARA SABAIZA

Estas madres constituyen el **grupo de selección** del que sacaremos, entre otros animales, los novillos del centro de testaje de Sabaiza para que a través de su uso en monta natural o inseminación artificial se pueda difundir la mejora a toda la población.

Se trata de uno de los pilares fundamentales del Programa de Mejora Genética de la Raza Pirenaica, necesario como ayuda para seleccionar y difundir los machos mejorantes bien de cara a utilizarlos en I.A. o bien para su utilización como toros de Monta Natural.

La finalidad es que el Centro de Recría debía ser un centro que ofertara **garantía sanitaria** y **garantía genética** a los ganaderos de la raza.

ASPINA (Asociación de Criadores de Ganado Vacuno Pirenaico de Navarra) comenzó este programa en el año 1989 en el centro de Remendía. Más tarde el programa se amplió a las demás asociaciones de la Confederación Nacional y ya, como CONASPI, el centro de selección se trasladó en 1992 a la finca de Sabaiza perteneciente al patrimonio forestal del Gobierno de Navarra y gestionado por la empresa pública INTIA, quién a través de un Convenio con CONASPI, nos permite hacer allí nuestro testaje de los novillos.

El centro cuenta con praderas y monte para mantener en pastoreo por lotes a un total de 50 ó 60 terneros cada año,



durante un periodo de 6 a 8 meses desde su entrada (6-8 meses) hasta que alcanzan los 14-15 meses. A estos terneros se les suplementa con concentrado para mantener un desarrollo y crecimiento correctos con su edad y peso. El centro dispone de instalaciones cubiertas, así como una manga de manejo y una báscula para realizar las actuaciones oportunas con los terneros.

### Objetivos de las actuaciones del Programa

- Realizar el testaje de los machos mediante la obtención de diversos índices que permitan la valoración objetiva de los mismos.
- Difusión de los novillos con garantía sanitaria y genética entre ganaderos del sector en las diferentes subastas públicas.

**VIVEROS  
TIRSO  
AGUIRRE**

viveristas especializados en arboles frutales



**OLIVOS:** Arbequina IRTA i-18, Arróniz, Empeltre, Redondilla de La Rioja, Royuela de La Rioja, Hojiblanca, Manzanilla Fina, Negral de Sabiñán, Gordal Sevillana.

**ALMENDROS:** Guara, Ferrañes, Ferraduel, Lauranne, Soleta (R), Belona (R).

**PERALES:** Conferencia, Blanquilla, Rocha, Abate Fetel, Ercolini, Williams, Limonera. etc.

**MANZANOS:** Gala Schniga (R), Fuji Kiku-8 Brak (R), Golden, Reineta Blanca y Gris, etc

**CIRUELOS:** Grupo REINA CLAUDIA.

**CEREZOS, ALBARICOQUEROS:** Novedades.

- Difusión de material genético a través de la I.A. mediante la aportación de los mejores ejemplares al centro de inseminación Aberekin, S.A, lo que permite conectar rebaños y hacer que la mejora llegue a toda la población de la raza.

Para ello, nos planteamos coger **40 o 50 terneros al año** (aproximadamente un 1% de las vacas que tenemos en control) en dos **entradas** principalmente:

- **Abril-Mayo:** Terneros nacidos de julio a diciembre.
- **Octubre-Noviembre:** Terneros nacidos de enero a junio.

Si algún ternero, por alguna circunstancia, hay que cogerlo fuera de estas fechas, se estudiará y en caso de que se acepte se juntará con el lote que mejor encaje.

En función de edad, tamaños y pesos se formaran distintos lotes de terneros para su mejor manejo y desarrollo.

Las **salidas** se harán en:

- **Primavera** (Arkaute, Puente, Sabaiza...): los que entraron en octubre-noviembre.
- **Otoño** (Elizondo, Sabaiza, otras ferias...): los terneros que entraron en abril-mayo.

## Requisitos de los novillos

**1. Tener progenitores selectos:** Al menos el 50% de los terneros tienen que provenir de:

- Padre y/o madre selectos: son los mejores animales del ranking para los Índices Compuestos de Carne (ICC) y de Vida (ICV).
- Padre de I.A.

**2. Si no proceden de progenitores selectos,** bien por ser animales jóvenes o por no estar adelante en el ranking, han de tener buenos datos genéticos en peso al nacimiento y peso a 90 días:

- Índice de pedigrí ICO- PNto (media del padre y de la madre) superior a 105.
- Índice de pedigrí ICO- P90 (media del padre y de la madre) superior a 105.

**3. En cuanto al reproductivo de la madre:**

- Edad al primer parto: antes de los 40 meses.
- Intervalo Entre Partos (IEP) menor de 420 días.

**4. Puede haber también algunos animales interesantes por otros motivos:** por el extraordinario carácter racial de los progenitores, por su línea genética interesante, por una longevidad excepcional, por ser campeones de concursos, por una demostrada rusticidad, etc. Estos casos serán la excepción y como tal se estudiarán.

**5. A los novillos candidatos se les pasará una inspección o calificación morfológica** en la que habrán de superar los 70 puntos en DM, DE, AF y CR.

En todo caso hablamos de animales sin taras ni defectos y buena calificación morfológica. Se descartarán aquellos que tengan:

- Falta de desarrollo o armonía.
- Perímetro testicular insuficiente (menos de 18 cm).
- Anomalías: pelos negros, morro y/o pezuñas oscuras, falta de decoloración centrifuga o mala coloración de la capa, prognatismo superior o inferior, anomalías diversas en testículos, aparato locomotor, hernias, aparato respiratorio, artritis...
- Falta de Docilidad.





# MEGAFOL PROTEIN. INCREMENTA EL VALOR DE LA COSECHA.



## MEGAFOL PROTEIN

Aumenta la producción alcanzando el máximo potencial productivo del cereal.

Mayor cantidad de proteína en las producciones de cereal.

Mayor peso específico del grano.

Mejor calidad harino-panadera.

Para más información consulte a su distribuidor o cooperativa.



[www.valagro.com](http://www.valagro.com)  
[info@valagro.es](mailto:info@valagro.es)

Tabla 5. Semen de toros pirenaicos probados y en prueba. Evaluación genética año 2014/15. Universidad de Zaragoza.

NOMBRE Nº REG.	PADRE (ABUELO) X MADRE (ABUELO)	CRIADOR	ÍNDICES GENÉTICOS DATOS GRANJA				ÍNDICES GENÉTICOS DATOS MATADERO				ÍNDICES COMPUESTOS CARNE VIDA		OBSERVACIONES
			Peso Nacimiento	Fiabilidad	Peso Mater Leche	Fiabilidad	Peso Canal	Fiabilidad	Confor. Canal	Engrasa Canal	ICC Carne	ICV Vida	
PAGOA NA-79432	IZAGA (BETY) X NA53100 (IZAR II)	Andrés Hualde (NA)	102 *	99	112 **	96	101 *	99	103 *	103 *	104 *	113 ***	Parto Medio Fácil. Muy buena madre. Buen Carácter Racial.
SOROA 071530132748	MORTXE (ANDIA) X SS1068(JABERRI)	Aritz Katarain (SS)	103 *	99	86	95	108 **	99	119 ***	79	118 ***	90	Combina fácil parto con buena conformación carnicera.
SENDOA 001520155003	IRUÑA X BI05157	DFB (BI)	97	99	97	97	96	99	108 **	108 **	104 **	103 *	Completo. Tipo mixto para una buena producción vida- carne. <b>¡ÚLTIMAS DOSIS!</b>
TXINDOKI 061530161837	IRUÑA x SS03148 (ANDIA)	Prontxio Urkia (SS)	104 *	99	98	94	108 **	99	121 ***	101 *	120 ***	109 **	Facilidad de parto y carácter maternal. Mucha carne. Hijas lecheras.
URBASA 071402316483	NA92338 (IZAR II) x NA90729 (MORTXE)	Hnos. Iñiguez (NA)	98	99	98	95	108 **	99	120 ***	96	117 ***	104 *	Terneros ligeros y fuertes. Buena conformación.
URBEGI 071402333539	NA64571 (IZAR II) X NA77123	JM <sup>e</sup> Iraola (NA)	103 *	99	104 *	94	97	99	110 **	100	106 *	108 **	Hermano de SAIOA. Esqueleto fino. Madre muy buena . <b>OJO:</b> Falla en los aplo mos.
UREDERRA 041402416281	EDER II x NA84488 (MORTXE)	Hnos. Iñiguez (NA)	101 *	99	94	94	99	99	108 **	87	105 *	94	Fácil parto. <b>OJO:</b> Morro estrecho.
YESA 031402529493	051402047981 x 081401507976	Consolación Eraso (NA)	101 *	98	95	74	96	98	119 ***	100	113 ***	104 *	Hueso fino. Mucha carne en lomo y nalga.
YUGO 021530324574	031530254754 (SAIOA) x 041530226953 (SENDOA)	Aritz Katarain (SS)	95	99	89	80	104 *	97	108 ***	92	106 *	90	Combinación Saioa x Sendoa. Buenos terneros.
ZULUETA 031520338256	061520240334 (ROBLE) x 091520253556 (KUN)	DFB (BI)	104 *	99	112 **	80	92	98	113 ***	103 *	106 *	117 ***	<b>Fácil Parto.</b> Carácter racial y longitud. Buena grupa. Para reposición de novillas.
ADUR 091530355736	NA132222 x SS09464 (BETY)	Adur Gorostidi (SS)	101 *	98	111 **	77	105 *	98	127 ***	96	120 **	118 ***	Vocación mixta vida-carne. Viene de líneas con mucha leche. Para reposición de novillas.
<b>NOVILLOS EN PRUEBA 2015</b>													
BIZKOR 71402723568	041402541909 x 041402589910	M <sup>a</sup> Isabel Ibarrola Zabalza (NA)	109 **	72									Con <b>SPERMVITAL</b> Excelente carácter racial. Esqueleto largo y fino.
BAGATXA 41402714644	011402435658 RAC x 061402351165 RAV (GOÑI)	Ángel Ibarrola Ibarro- la (NA)	99	72									Asombra por su poderío muscular y conformación. Madre muy lechera. Capa rojiza.
EKUREN 11402735642	041402601975 x 001402538548	SC Salon Arozarena (NA)	101 *	73									Novillo con gran desarrollo y mucha anchura. Fuerte crecimiento y conformación.
EZPELZU 1402717456	ADUR x 061402318853 (IRUÑA)	Hnos. Iñiguez (NA)	104 *	75									Hijo de <b>ADUR</b> . Se espera una producción con fácil parto y conformación.



## GANADERÍA

# Indicadores ambientales en ovino de leche en Navarra

## Hacia un diagnóstico integral de explotaciones agrarias (II)

Juan Manuel Intxaurrendieta Salaberria, Jesús Mari Mangado Urdániz, Paola Eguinoa Ancho

INTIA

Cuando se habla de sostenibilidad se tiende a pensar en términos ambientales, ya que ha sido la contraposición “crecimiento económico – medio ambiente” la que ha llevado a manejar por primera vez el concepto de desarrollo sostenible. En lo que afecta al sector agrario, es indudable que la importancia del medio ambiente es cada vez mayor, no sólo por las afecciones que las prácticas agrarias pueden tener sobre el ciclo del agua, sobre las emisiones, sobre la salud de los suelos, sobre la calidad de los productos, sino porque las políticas agrarias han decidido incorporar estas externalidades al reparto de las ayudas PAC.

Uno de los objetivos de la última reforma es la mejora del comportamiento medioambiental, para lo que en el primer pilar establece, además de la condicionalidad, un componente de “ecologización” obligatoria en los pagos directos que apoyará prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente. Por otro lado, entre las prioridades establecidas en el segundo pilar se plantea: i) la mejora en la gestión del agua, de los fertilizantes y plaguicidas, ii) prevenir la erosión del suelo, iii) mejorar la eficiencia de la energía y el uso de fuentes renovables y

iv) reducir las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementar la captura de carbono.

Queda claro que los aspectos ambientales tienen cada vez más presencia, lo que obliga a incorporar este tipo de información a los futuros programas de gestión. Como un primer acercamiento realizado en este sentido, se presentan en este trabajo algunos resultados de los indicadores de carácter ambiental que se han calculado sobre un grupo de 25 explotaciones de Navarra especializadas en ovino de leche.

Hazkuntza ekonomikoa eta ingurumenaren arteko kontraesanak sortu zirenean “garapen jasangarria” kontzeptua asmatu zuten eta ekoizpen porzesuen iraunkortasunari buruz azterketak eta literatura ugari sortu zen. Nekazaritzari dagokionez ingurumenaren garrantzia gero eta handiagoa da, ez bakarrik nekazaritzak uretan, airean, lurzoruan edo ekoiztako produktuetan izan dezaken eraginagatik, baizik eta nekazaritza politikak gai hau diru laguntzak kobratu ahal izateko baldintza bezala jarri duelako.



2013 tik aurrerako NPBren helburuetako bat ingurumenaren aurreko portaera hobetzea da. Horretarako, lehenengo zutabeen, baldintzapekotasunaren gaintik, klima eta ingurumenaren aldeko ordainketa bereziak arautzen ditu. Beste aldetik, bigarren zutabeen finkatzen diren lehentasunen artean honako hauek daude: i) Ura, ongarri eta pestiziden kudeaketa hobetzea, ii) lurzorua ren higadura saihestea, iii) energiaren efizientzia eta energia berriztagarren erabilpena hobetzea eta iv) negutegi efektuko gas isurketak gutxitzea.

Ingurumenaren kudeaketa gero eta inportanteagoa da nekazariarentzat. Horregatik, gai honi buruzko informazio jasotzea eta aztertzea derrigorrezkoa izango da etorkizunean nekazaritzako kudeaketa-programetan.

Lehenengo saiakera egin ondoren, idazki honetan, Nafarroako esne arditan espezializatutako 25 ustiategien ingurumenari buruzko adierazleen emaitzak aurkezten dira.

## LA INCORPORACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE A LA GESTIÓN

La exigencia de combinar adecuadamente la producción de alimentos de calidad con el respeto del medio ambiente está cada vez más presente y así se ha puesto de manifiesto en las últimas reformas de la PAC.

Sin embargo, el contabilizar y compatibilizar los procesos agrarios con el equilibrio medioambiental puede resultar complejo. Es por esto que en el segundo pilar de la PAC se arbitran ayudas al asesoramiento de explotaciones con el objeto de facilitar a los agricultores esta tarea. Entre los aspectos que abarcará este asesoramiento se encuentran los siguientes:

- a) Las obligaciones que deberá cumplir la explotación, derivadas de los requisitos legales de gestión o normas de buenas condiciones agrarias y medioambientales.
- b) Las prácticas agrarias beneficiosas para el clima y el medio ambiente y el mantenimiento de la superficie agrícola en un estado adecuado.
- c) Los requisitos, definidos por los Estados miembros, para

dar aplicación al artículo 11, apartado 3, de la Directiva marco del agua.

- d) Los requisitos, definidos por los Estados miembros, para la utilización de los productos fitosanitarios y en particular el cumplimiento de los principios generales de la gestión integrada de plagas.

Considerando que la sostenibilidad de las explotaciones agrarias sólo podrá conseguirse si tienen viabilidad económica y unos niveles aceptables en cuanto a la calidad de vida y trabajo de los agricultores y ganaderos, desde los servicios de gestión de INTIA se decidió incorporar indicadores sociales y ambientales a los programas de gestión técnico económica que venían desarrollándose desde hace más de 25 años.

Es por esto que en 2009 se puso en marcha el proyecto de investigación INIA-RTA 00064-C04 "Incidencia sobre la calidad de los productos y el medio ambiente de los diferentes sistemas de ganaderías con pequeños rumiantes de aptitud lechera. Empleo de indicadores económicos, sociales y ambientales y tipificación final de sistemas", del subprograma de proyectos de investigación fundamental orientada a los recursos y tecnologías agrarias. Este proyecto se centra en el análisis de la sostenibilidad agro ganadera de explotaciones de ovino y caprino de leche de León, Navarra, País Vasco y Andalucía desarrollando indicadores en los tres ámbitos citados.

Con la incorporación a la gestión de estos nuevos indicadores se pretende:

- Tener una visión y un diagnóstico integral de las explotaciones.
- Conocer la incidencia sobre el medio ambiente de los diferentes modelos productivos.
- Tener una herramienta para detectar fallos en un sistema o proceso y mejorar su eficiencia.

## INDICADORES AMBIENTALES Y EXTERNALIDADES DE LA GANADERÍA

La incidencia de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente tiene algunas características que los hacen diferentes:

- Por un lado, las externalidades negativas que puedan darse son de carácter difuso.
- Por otro, los sistemas agrarios pueden generar externalidades positivas en forma de mantenimiento de especies vegetales y animales locales, generación de paisajes de calidad, regulación de los ciclos del agua y de los nutrientes, prevención de incendios forestales, etc.

Para poder disponer de un diagnóstico lo más acertado posible de la interrelación de las explotaciones agrarias con el medio ambiente, en este trabajo se han desarrollado 7 atributos con 42 indicadores.

Tres de estos atributos (ver tabla 1) recogen indicadores que, en su mayoría, son sobradamente conocidos por exigencias normativas o como consecuencia de la aplicación de las ayudas PAC. Por ello no se van a desarrollar en este artículo, aunque se tienen en cuenta en la evaluación global de la sostenibilidad.

Este artículo se va a centrar en los indicadores reflejados en la Tabla 2. Se trata de indicadores que miden la eficiencia en el uso de recursos, como la energía o los nutrientes, y en la generación de externalidades negativas vinculadas a su uso.

Pero la actividad agraria es también capaz, en determinadas circunstancias, de generar **externalidades positivas**. Es el caso de hábitats naturales vinculados a sistemas agrarios, diversidad vegetal y animal y otros bienes que la sociedad demanda pero no tienen valor de mercado. (Tabla 3)

## EFICIENCIA DE RECURSOS Y EXTERNALIDADES NEGATIVAS

### Unidades funcionales

Para poder evaluar y comparar resultados entre explotaciones agrarias es necesario referirlos a “unidades funcionales”. Habitualmente las **unidades más empleadas** son:

- **Unidad de superficie agraria útil:** hectárea de SAU.
- **Unidad de producto obtenido:** litro/kilo producido.

En las explotaciones estudiadas en este trabajo, el uso de estas dos unidades funcionales presenta algunos problemas.

Tabla 1. Gestión del rebaño y del territorio

Equilibrio ganado y superficies	Usos y gestión de la SAU	Gestión efluentes
Carga ganadera (UGM/ha SAU)	Pastos herbáceos (según nomenclador de la SEEP) (% SAU)	Capacidad de fosas de purines y estercoleros
Cantidad de Nitrógeno procedente de deyecciones (kg N/ha SAU)	Pradera (según nomenclador de SEEP) (% SAU)	Recogida de aguas pluviales
Carga ganadera por superficie forrajera (UGM/ha SAU forrajera)	Superficie sembrada (% SAU)	Recogida de aguas de limpieza
Autonomía alimentaria	Superficie regada (% SAU)	Recogida selectiva de otros residuos
Aprovechamiento de comunales u otros pastos naturales	Presión fitosanitaria (hectáreas tratadas/ha SAU)	
	Superficie receptora de materia orgánica (% SAU)	

Tabla 2. Eficiencia de recursos y externalidades negativas

Balance de nutrientes	Energía	Emisiones
N SURPLUS/ha	Consumo de energía total (MJ/ha de SAU)	Kg CO <sub>2</sub> -Equivalente / ha de SAU
N SURPLUS/1000 l Leche	Consumo de energía total / UTA (MJ/UTA)	Kg CO <sub>2</sub> -Equivalente / UTA
N SURPLUS/100 Kg Carne	Consumo de energía total / MN	kg CO <sub>2</sub> -Equivalente / MN
Eficiencia N	Consumo de energía /litro (MJ/litro asignación energética)	kg CO <sub>2</sub> -Eq/l de leche (asignación energética)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> SURPLUS/ha	Eficiencia energética (mochila energética)	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> SURPLUS/1000 l Leche	Eficiencia energética (energía intrínseca)	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> SURPLUS/100 Kg Carne	Utilización fuentes de energía renovables	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Eficiencia		

Tabla 3. Producción de bienes públicos. Externalidades positivas

Elementos naturales y diversidad
Presencia de hábitats naturales en explotación
Uso de hábitats naturales externos a la explotación.
% UGM que aprovechan estos hábitats / UGMs totales
Ecotonos
Nº de especies cultivadas
Otros elementos de alto valor natural
Especies amenazadas o en peligro de extinción
Razas ganaderas autóctonas

En el caso de la unidad de superficie, el problema fundamental es que en este tipo de explotaciones resulta muy habitual el uso en verano de pastos comunales. En ellos el ganadero tiene derecho al aprovechamiento de los recursos forrajeros pero sin posibilidad de tomar decisiones individuales sobre su manejo y gestión, por lo que no pueden formar parte de la SAU de la explotación. Debido a esto se da la paradoja de que sistemas ganaderos extensivos que aprovechan grandes superficies (que de forma intuitiva parecen explotaciones equilibradas con el medio natural) pero que disponen de poca SAU, al referir los resultados de energía y/o de emisiones GEI a esta última, quedan penalizados frente a otros sistemas ganaderos menos extensivos.

En el caso de las unidades funcionales de producción (litro de leche en nuestro caso), se presenta el mismo problema que en el cálculo de los costes de producción y es que en este tipo de explotaciones no sólo se produce leche. En primer lugar porque, incluso en los rebaños especializados, se producen al menos otros dos productos, carne y lana. En segundo lugar porque muchos de estos rebaños coexisten con otras producciones ganaderas. Dos tercios de las explotaciones prioritarias con ovejas de leche en Navarra manejan además algún otro tipo de ganado, especialmente vacuno de carne, equino o vacuno de leche.

En definitiva, la imputación de la energía empleada o las emisiones generadas a una sola producción en muchos casos no es pertinente, aunque resulta complicado determinar los criterios de imputación a las diferentes producciones ganaderas.

Por todo ello, **en este trabajo se ha optado por el uso del ratio de eficiencia (entradas/salidas) en nutrientes y energía, que no precisa la referencia a ninguna unidad funcional.** En el caso de las emisiones GEI, además de las unidades funcionales descritas, se utilizan la unidad de trabajo año (UTA) y la unidad de riqueza generada (MN).

Una vez calculados los indicadores se valoran

refiriéndolos bien a datos normativos en algunos casos o bien, en otros, refiriéndolos a los datos generados dentro del sistema de producción analizado. Los rangos de puntuación de los datos de energía y emisiones son los derivados del propio sistema local, de forma que **la puntuación de cada indicador refleja la situación de una explotación en comparación con otras similares de su entorno.** Las puntuaciones obtenidas para estos indicadores no son datos absolutos sino relativos, resultantes de la comparación entre explotaciones.

Para todos los indicadores se presentan los datos medios correspondientes al cuartil inferior (25% con menor valor), cuartil superior (25% con mayor valor) y grupo medio (50% restante). Con ello evitamos trabajar con valores extremos y reflejamos la variabilidad existente en la muestra correspondiente a 25 explotaciones de ovino de leche.

### Balance de nutrientes

Los indicadores recogidos en el atributo "Balance de nutrientes" diagnostican en qué medida las entradas de nutrientes en forma de nitrógeno (N) y Fósforo (P) quedan compensadas por las salidas del sistema (en este caso la explotación ganadera).

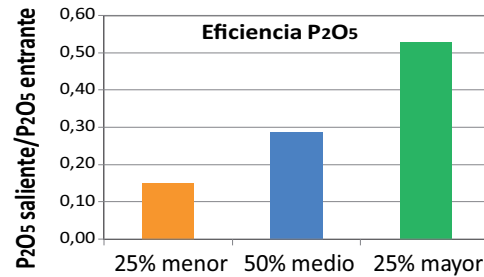
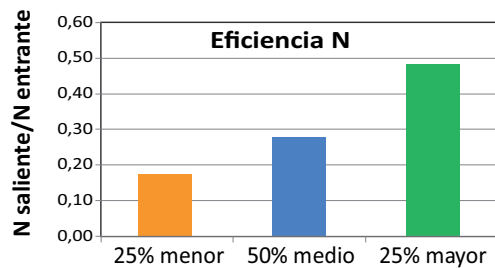
En las entradas se computan los alimentos para el ganado, las compras de ganado, de fertilizantes y la de posición atmosférica. En las salidas se computan la leche, la carne y la lana. (Figura 1)

Figura 1. Entradas y salidas de nutrientes del sistema



“INTIA ha desarrollado 42 indicadores ambientales para, en un futuro, incorporarlos a los programas de gestión técnico económica en línea con la actual legislación de la Unión Europea.”

Gráfico 1. Eficiencia de nitrógeno (N) y fósforo (P)



En el gráfico 1 se puede observar que la eficiencia media de nitrógeno está en el entorno de 0,28 y la del fósforo 0,29, sin que en las situaciones más eficientes se supere el 0,50. Esto implica que una parte de los nutrientes que entran en el sistema se quedan en él o salen por vías no contempladas en este análisis (volatilización, lixiviación).

imputación anual del consumo energético que se produjo al fabricar la máquina o de los materiales necesarios para la construcción de las instalaciones y, en ambos casos, referidos al periodo de amortización (vida útil) de ese equipo o instalación.

En esta herramienta se han utilizado dos criterios para el cálculo de la eficiencia energética, por lo que se obtienen dos indicadores distintos. En el primero de ellos, la energía imputada a los alimentos que entran en la explotación es el del

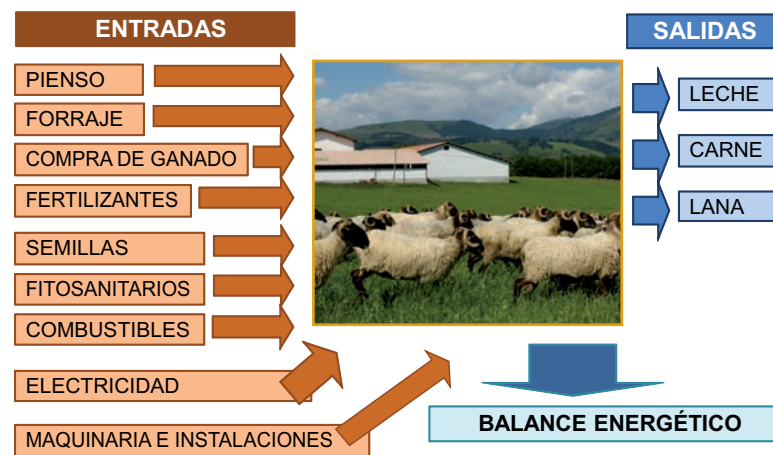
## Energía

Considerando el carácter entrópico de los procesos productivos, el evaluar los procesos agrarios en términos de energía en lugar de hacerlo en términos monetarios puede dar una idea de la eficiencia real de estos procesos.

Para los cálculos de energía (figura 2) se tienen en cuenta las entradas de energía directa (combustible, electricidad) y las entradas indirectas (concentrados, forrajes, fertilizantes, maquinaria, edificios e instalaciones).

Las entradas indirectas de energía de maquinaria o de instalaciones se refieren a la

Figura 2. Entradas y salidas de energía del sistema

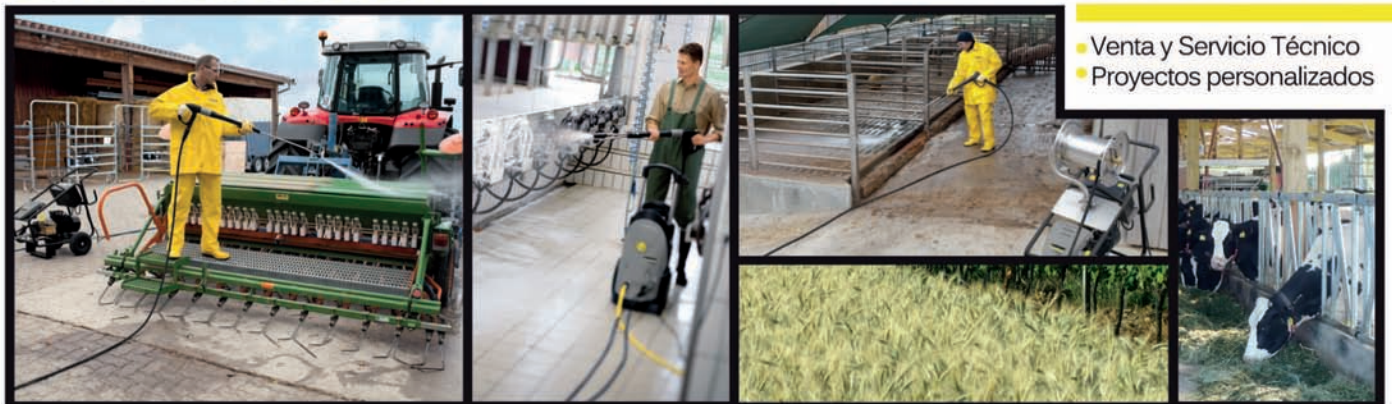


# APROVECHA LA CAMPAÑA PROFESIONAL DE AGRICULTURA 2015 DE MAQUINARIA DE LIMPIEZA

Válida hasta 30 de abril de 2015

**KÄRCHER**

- Venta y Servicio Técnico
- Proyectos personalizados



**KARWIKLE**  
SERVICES

Polígono Mutilva Baja Calle V-Nº2 31192 Mutilva Navarra Tel. 948 85 33 04

Móvil 644 384 249

www.karwikle.com  
karwikle@karwikle.com

consumo energético necesario para su producción y transporte. Se trata pues de la “mochila energética” de los alimentos. Es el criterio empleado en los cálculos de este artículo. En el segundo criterio se computa la energía intrínseca de los alimentos que entran en la explotación.

En el gráfico 2 se observa que la eficiencia energética en todos los casos se sitúa por debajo de la unidad. Esto quiere decir que entra en el sistema más energía de la que se produce. Así y todo se aprecia que el grupo de cabeza (25% mejor) duplica en eficiencia energética al grupo de cola (25% peor).

En el gráfico 3 se puede observar que el insumo que más consumo energético supone es el de la compra de alimentos para el ganado, muy por encima de los consumos de combustible o/y electricidad.

### Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

El cambio climático es un hecho y las medidas para su mitigación son urgentes. Por ello se trata del indicador que más literatura científico-técnica está generando en los últimos tiempos y a veces parece que la ganadería rumiante es una de las grandes responsables. En el proceso de la rumia se genera metano y para convertir este gas en “Equivalentes CO<sub>2</sub>” que es la unidad de medida de las emisiones de GEI se multiplica por 25 (tabla 4) lo que hace que su sola existencia penalice a las explotaciones de rumiantes. Es por esto que el metano se convierte en el principal responsable de las emisiones de GEI en las explotaciones de ovino (tabla 5).

Tabla 4. Factores de conversión para el cálculo de Unidades equivalentes CO<sub>2</sub>

Tipo de gas	Potencial de calentamiento global. Factor de conversión
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	25
N <sub>2</sub> O	298

Tabla 5. % de emisiones GEI (equivalentes CO<sub>2</sub>) en la explotación media de ovino de leche por tipo de gas

Tipo de gas	% Emisiones
CH <sub>4</sub>	42,42%
CO <sub>2</sub>	41,59%
N <sub>2</sub> O	16,00%

Midiendo la importancia de las diferentes causas de generación de GEI (gráfico 4), el metano correspondiente a la fermentación entérica genera el 41,18% de las emisiones, seguida por las emisiones correspondientes a la fabricación y

Gráfico 2. Eficiencia energética

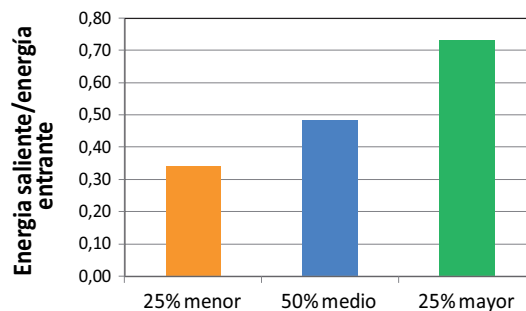


Gráfico 3. Consumo energético por partidas en %

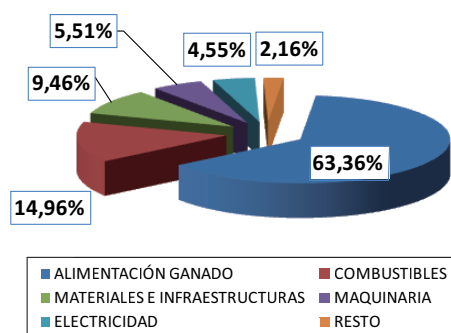
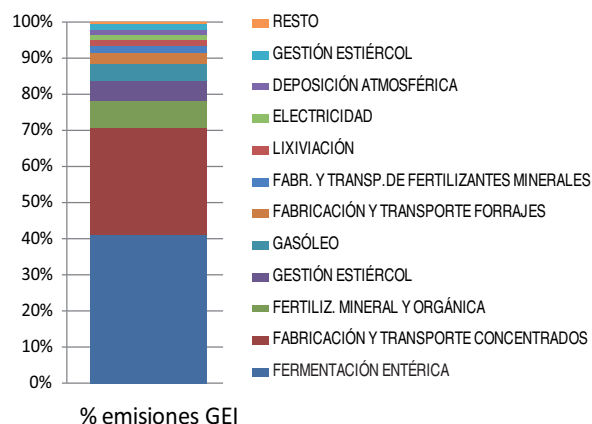


Gráfico 4. % de GEIs emitidos en la explotación media de ovino de leche por tipo de insumo



transporte de los alimentos para el ganado (29,61%). Es necesario mencionar que con la metodología empleada no se computan los gases derivados de la maquinaria o las infraestructuras empleadas.

En el gráfico 5 se presenta la comparación de las emisiones GEI imputadas según distintas unidades funcionales (litro, unidad de trabajo, margen neto).

Según estos resultados, las emisiones medidas en equivalentes de CO<sub>2</sub> necesarias para producir un litro de leche se sitúan en una media de 2,37 kCO<sub>2</sub>Eq, estando en el grupo más eficiente en 1,71 y en el menos eficiente en 3,42 kCO<sub>2</sub>Eq.



EURALIS SEMILLAS

# Genética de Pura Raza

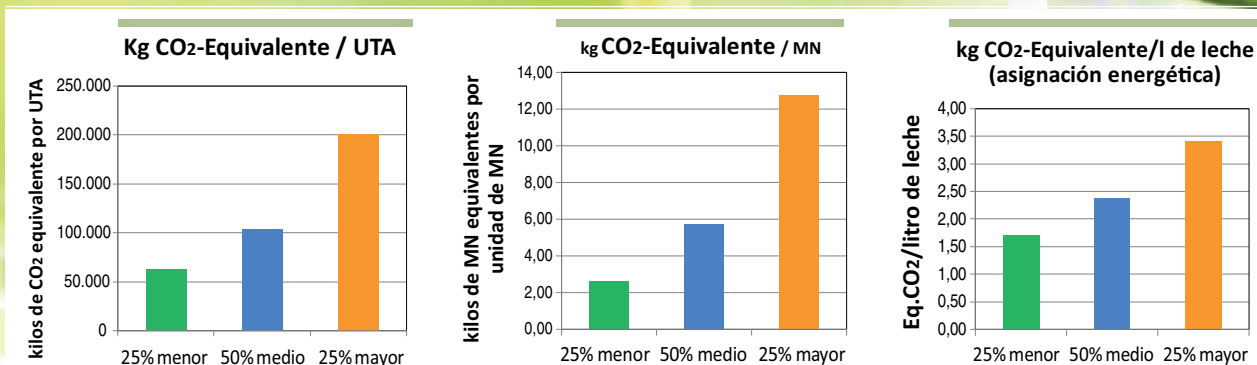


902 496 060

[www.euralis-semillas.com](http://www.euralis-semillas.com)

Expertos en girasol, colza, maíz y sorgo



Gráfico 5. Emisiones GEI (equivalentes CO<sub>2</sub>) por UTA, unidad de riqueza generada (MN) y litro de leche

Si se toma la UTA como referencia puede apreciarse que, para crear un puesto de trabajo, las emisiones medias generadas son de 103.00 kilos CO<sub>2</sub>Eq. De nuevo se observa una gran diferencia entre los grupos; en el cuartil de explotaciones más eficientes les basta con 62.000 kilos y necesitan más de 200.000 kilos en el 25% con menos eficiencia.

Si la referencia es la generación de valor añadido, hay sistemas ovinos que necesitan más de 12 kilos de CO<sub>2</sub> Eq para generar un euro de margen neto mientras que a los que mejores resultados obtienen les basta con 2,57 kilos CO<sub>2</sub>Eq. La media para esta unidad funcional es de 5,73 kilos CO<sub>2</sub> Eq para generar un euro de margen neto.

## PRODUCCIÓN DE BIENES PÚBLICOS. EXTERNALIDADES POSITIVAS

Una de las características de la relación entre agricultura y medio ambiente es que, además de las externalidades negativas ligadas a todo proceso productivo, se pueden dar y de hecho se dan externalidades positivas. Estas **se presentan en forma de mantenimiento de la biodiversidad, creación de paisajes, hábitats naturales, mantenimiento de razas en peligro de extinción, razas autóctonas...**, y su reconocimiento viene dado, al menos en parte, por las **ayudas agroambientales reguladas en el segundo pilar de la PAC** cuando entre sus considerandos establece que *“Los pagos agroambientales deben seguir incitando a los agricultores a prestar servicios a la sociedad mediante la introducción o el mantenimiento de prácticas agrícolas que contribuyan a la protección y mejora del medio ambiente, del paisaje y sus características de los recursos naturales, del suelo y de la diversidad genética”*.

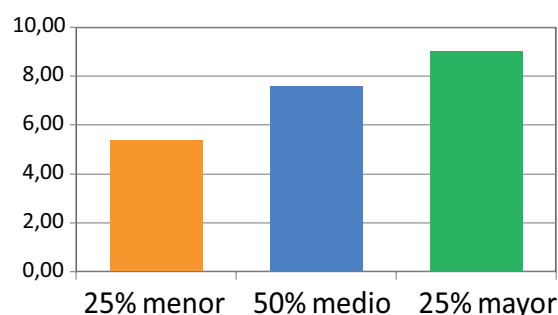
Asimismo, el Real Decreto 1274/2011, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad, define los sistemas de alto valor natural y establece que *“para su conservación, una adecuada coordinación entre las políticas territoriales de uso y las políticas de conservación de la biodiversidad resulta absolutamente necesaria”*. Dice asimismo que *“algunas explotaciones poco rentables en*

*términos económicos, por ejemplo por ubicarse en zonas marginales, generan importantes externalidades ambientales positivas, lo que de por sí justificaría un apoyo específico por parte de la sociedad en su conjunto, y en particular de los poderes públicos. De lo contrario correrían grave riesgo de abandono, lo que conllevaría repercusiones muy negativas tanto para el entorno social, para la cohesión y vertebración territorial, como para la biodiversidad asociada. En consecuencia parece justificado, de cara al futuro, un esfuerzo adicional para mejorar la conservación de la biodiversidad en los sistemas agrarios”*.

Por todo ello, resulta coherente que en la metodología desarrollada para analizar la sostenibilidad de las explotaciones agrarias, en el apartado ambiental, no sólo se mida el cumplimiento de determinadas normativas o el grado de afección ambiental negativa derivado de todo proceso productivo, sino que se intenten evaluar así mismo las externalidades positivas generadas. Para ello, se definen 7 indicadores que miden la contribución de las explotaciones agrarias al mantenimiento de la biodiversidad y de los hábitats naturales.

En el gráfico 6 se muestran los resultados de las explotaciones analizadas en este trabajo clasificadas en función de su resultado. Mientras que en un 25% de las explotaciones la generación de externalidades positivas se valora en 9 puntos sobre 10, en el grupo con menor generación de bienes públicos este valor apenas sí pasa de 5 puntos. La puntuación del grupo medio está en 7,62 puntos.

Gráfico 6. Elementos naturales y diversidad



## INDICADORES AMBIENTALES: RESULTADOS GLOBALES

Con frecuencia se analiza la bondad ambiental de un proceso productivo teniendo en cuenta, únicamente, las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad producida. En la actualidad los cálculos de emisiones GEI se encuentran, todavía, en fase de desarrollo metodológico y se pueden encontrar en bibliografía resultados muy dispares. Además, aún dando por válidos los estándares de cálculo, hay que decidir las unidades de referencia más adecuadas. Por último, **las interrelaciones entre la explotación agraria y el medio natural son múltiples y su diagnóstico no puede ceñirse al manejo de un solo indicador**, por importante que este sea.

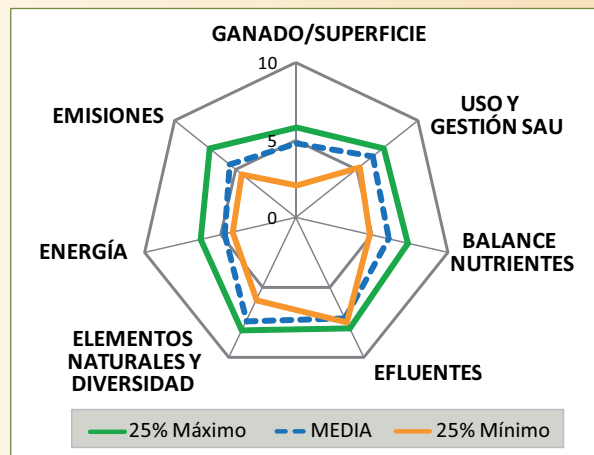
En este proyecto se intenta **visualizar la sostenibilidad ambiental** con la representación conjunta de todos los indicadores ambientales ya que esto ofrece la posibilidad de analizar las **fortalezas y debilidades de una explotación** en su relación con el medio ambiente tanto de una forma global como descendiendo a su detalle. Así se podrá incidir en su mejora con un criterio y **un conocimiento más ajustado a la realidad y a su complejidad**.

En el Gráfico 7 se ofrece la representación conjunta de todos los indicadores ambientales comparando los resultados medios con los del grupo (25% mínimo) con peor puntuación y los del grupo (25% máximo) con mejor puntuación.

Se debe tener en cuenta que una buena puntuación ambiental no garantiza la permanencia de una explotación.

De hecho, **es habitual el abandono de la actividad agraria en zonas con hábitats de alto valor natural**. No cabe duda de que el relevo generacional resulta complicado en un contexto de escasa rentabilidad y condiciones socioeconómicas desfavorables. Es por esto que aunque el término **sostenibilidad** se vincula habitualmente con medio ambiente, no hay que olvidar que **es un concepto sostenido por tres patas: la económica, la social y la ambiental**. Sólo explotaciones que superen un determinado umbral en cada una de ellas serán sostenibles en el largo plazo.

Gráfico 7. Resultados globales de indicadores ambientales de las explotaciones con mejores y peores resultados comparados con la media



“Los sistemas ganaderos extensivos generan externalidades positivas de mantenimiento y protección medioambiental que no tienen valor en el mercado y, sin embargo, la sociedad demanda.”



### AGRADECIMIENTOS

A todos los técnicos de INTIA en asistencia técnica a ganaderías de rumiantes. Proyecto de investigación INIA-RTA 00064-C04 “Incidencia sobre la calidad de los productos y el medio ambiente de los diferentes sistemas de ganaderías con pequeños rumiantes de aptitud lechera. Empleo de indicadores económicos, sociales y ambientales y tipificación final de sistemas” Fondos FEADER.



MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD





# financiamos en mejores condiciones por domiciliar tu PAC

Porque en BBVA queremos ayudarte a llevar tu negocio más allá, ahora, al domiciliar tu PAC<sup>(1)</sup>, podrás acceder a la financiación que necesites en condiciones excepcionales.

Y si lo haces antes del 31 de mayo, llévate este Set de Campo de regalo<sup>(2)</sup>.

**Sí. Esto es otra manera de entender el negocio agrario.**

Acércate a una Oficina BBVA y deja que nuestros Gestores expertos te lo demuestren.

**adelante.**



(1) Bonificación 0,50% en Cuenta de Crédito por domiciliar una PAC por importe superior a 2.500 €. Oferta válida hasta el 31/05/2015. Financiación sujeta a aprobación previa por parte de BBVA.

(2) Promoción válida para Península, Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla hasta el 31 de mayo de 2015. Hasta agotar existencias (45.000 unidades). La entrega del Set de Campo tendrá la consideración fiscal del rendimiento del capital mobiliario sujeto a ingreso a cuenta a los tipos vigentes en el momento de la entrega.



## VITICULTURA

# Adaptación de portainjertos de vid a suelos calcáreos

## Ensayo realizado mediante técnicas radiométricas

José Félix Cibriáin Sabalza (\*), Ana Sagües Sarasa (\*), Laura Caminero Lobera (\*\*), Francisco Javier Abad Zamora (\*\*), Maite Rodríguez Lorenzo (\*\*), Leire Múgica Azpilicueta (\*\*), Noelia Telletxea Senosiain (\*), Julian Suberviola Ripa (\*\*\*), Agustín Gárate Ormaechea (\*\*\*\*), Felipe Yunta Mezquita (\*\*\*\*).

(\*) *Negociado de Viticultura. Gobierno de Navarra-INTIA* (\*\*) *Negociado de Viticultura. Gobierno de Navarra* (\*\*\*) *Sección de Fomento Vinícola. Gobierno de Navarra-INTIA* (\*\*\*\*) *Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.*

En la actualidad, las técnicas de teledetección están adquiriendo gran interés en agricultura debido a su aplicación en estudios de ocupación del suelo y en la obtención de información sobre el estado fenológico y nutricional de los diferentes cultivos. Proporcionan información sobre la variabilidad espacial en el vigor vegetativo de los cultivos y una estimación de diferentes parámetros que caracterizan el estado físico y fisiológico de las plantas tanto a escala global como a nivel de parcela.

Sin embargo, a pesar de sus aplicaciones en agricultura,

se trata de técnicas desconocidas para los agricultores, y que, por lo tanto, son escasamente utilizadas en el sector agrícola.

El Negociado de Viticultura, en colaboración con la Universidad Autónoma de Madrid, plantea en la campaña 2014 un ensayo en viñedo para la realización de una evaluación preliminar de la adaptabilidad de diferentes portainjertos de vid a un suelo calcáreo tipo de la zona media de Navarra, determinando el estado nutricional de las plantas mediante técnicas de teledetección.

## PORTAINJERTOS EN VITICULTURA

Desde la aparición de la filoxera en Europa a finales del siglo XIX, la viticultura europea se ha basado en la utilización de plantas injertadas. El **pie o portainjerto** es la parte de la cepa que forma el sistema radicular sobre la que se injerta la variedad vinífera (*Vitis vinifera*). Los portainjertos de vid más comunes en la actualidad provienen de la selección de especies puras y de hibridaciones realizadas a partir de especies americanas (*Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, *Vitis longii* y *Vitis champinii*) y de otras especies del género *Vitis*.

Su selección inicial tuvo como objetivo la obtención de pies resistentes a filoxera, como una solución biológica al problema generado por esta plaga. Posteriormente, se ha observado que los diferentes portainjertos presentan características que los diferencian entre sí y que van a determinar su grado de adaptación a las distintas condiciones edafoclimáticas de las parcelas de cultivo:

- Capacidad de las raíces para explorar el perfil del suelo.
- Tolerancia a sequía, encharcamiento (asfixia radicular), salinidad y compactación del suelo.
- Tolerancia al contenido de caliza del suelo.
- Resistencia a nemátodos.

Otros parámetros de interés son el vigor que el portainjerto transmite a la vinífera, su influencia en el ciclo vegetativo, la productividad y la calidad de la vendimia. Por lo tanto, resulta de gran importancia la elección del portainjerto adecuado para cada parcela en función de las características del suelo, teniendo en cuenta además la afinidad y compatibilidad entre el pie y la variedad de vinífera a injertar.

La utilización de portainjertos solucionó el problema de la filoxera pero ha generado diferencias en la adaptación de las cepas al suelo debidas a otros factores como el contenido de caliza activa de los suelos.

Gran parte de la viticultura europea se desarrolla sobre suelos calcáreos, con altos contenidos en caliza activa y de carácter básico que pueden generar problemas nutricionales en las cepas dando lugar a síntomas de clorosis. Por tanto, resulta de gran interés conocer la tolerancia de los pies utilizados en viticultura a la caliza del suelo en las zonas en las que se presenta esta problemática.

## TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN: RADIOMETRÍA

La **radiometría** es una **técnica de teledetección** que mide la radiación electromagnética reflejada por una superficie (reflectancia) en función de la longitud de onda. Las mediciones se llevan a cabo con un radiómetro que proporciona la firma espectral (reflectancia para cada longitud de onda) característica de la superficie del objeto. Las firmas espectrales suelen representarse gráficamente indicando el valor de reflectancia para cada longitud de onda.

Actualmente existen radiómetros que permiten realizar las mediciones en campo. Sin embargo, para la obtención de medidas de reflectancia fiables es necesario que se den unas condiciones ambientales determinadas: ángulo de radiación solar superior a 35°, días despejados de nubes y alta frecuencia de adquisición del panel de referencia (calibración del equipo). Las condiciones de iluminación cambian por lo que es complicado realizar una medida correcta en campo.

La interpretación de los datos de reflectancia obtenidos en las medidas radiométricas es posible a través del cálculo de índices de vegetación, que miden de forma indirecta el estado de las plantas. Un índice de vegetación es un parámetro calculado a partir de los valores de reflectividad a distintas longitudes de onda, que proporciona información relacionada con la vegetación como su vigor foliar, contenido en pigmentos o intensidad de color de las hojas.



Medición con radiómetro

## EL MÉTODO SPAD

Otro instrumento utilizado en campo para la determinación del estado fisiológico de los cultivos es el SPAD (Soil Plant Analysis Development). Se trata de un medidor del contenido en clorofilas de las hojas. Determina la cantidad relativa de clorofila basándose en el principio de que parte de la luz que llega a la hoja es reflejada, entrando en contacto con la celda



detectora del aparato, y transformándose en una señal eléctrica. La cantidad de luz captada por la celda es inversamente proporcional a la cantidad de luz utilizada por la clorofila. La señal es procesada y la absorbancia es cuantificada

en valores de 0 a 199.

**A mayor verdor de las hojas, valores más altos de SPAD, que corresponden con contenidos más altos de clorofilas, y por tanto, con un mejor estado nutricional de las cepas.** La síntesis de clorofila depende de la concentración de nitrógeno, lo que va a determinar la tasa de fotosíntesis de las plantas.

A partir de un estudio radiométrico y SPAD de un cultivo, como el viñedo, es posible conocer el estado de las plantas e interpretar sus necesidades fisiológicas para la optimización del manejo del cultivo.

## LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se lleva a cabo en la parcela experimental de Barretón, situada en Olite, en la subparcela de Portainjertos Tintas. Se trata de un viñedo plantado en 2010 con Tempranillo (clon 771), variedad tinta más representativa de Navarra, injertado sobre 16 portainjertos diferentes: 1613 C, 1616 C, 161-49 C, 41 B MGt, Dog Ridge, Freedom, 5 BB, 99 R, Rupestris, Salt Creek, SO4, 1103-P, Fercal, Gravesac, 110 R y 140 Rug (**Tabla 1**).



# SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CERTIFICADO SIN INSECTICIDAS NI FUNGICIDAS QUÍMICOS

RESPECTUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE



Ctra. Valtierra - San Adrian, s/n  
31320 Milagro (Navarra)  
Telf: 948 40 90 35 Fax: 948 40 90 77  
Mail: veconatur@gelagri.es

Tabla 1. Características agronómicas de los portainjertos (datos bibliográficos)

Portainjerto	Afinidad injerto (*)	Tolerancia filoxera	Resistencia nemátodos	Tolerancia salinidad	Tolerancia sequía	Adaptación suelos calcáreos	Resistencia clorosis
Rupestris	Media	Elevada	Baja	Ligera	Moderada	Buena	Buena
Salt Creek	Media	Moderada	Buena				
Dog Ridge	Media	Moderada	Elevada		Media	Excelente	
110R	Media	Buena	Media	Baja	Buena	Moderada	Media
99R	Baja	Elevada	Buena	Buena	Buena	Buena	Media
140 Rug	Alta	Buena	Elevada	Buena	Buena	Buena	
1103-P	Alta	Elevada	Buena	Moderada	Buena	Moderada/alta	Media
161-49 C	Media	Buena	Media		Media/Buena	Alta	
5 BB	Media	Elevada	Elevada		Baja	Buena	
SO4	Alta	Elevada	Buena	Baja	Media/Buena	Moderada/Buena	Moderada
Gravesac	Baja	Elevada	Baja		Moderada	Baja	Baja/Media
41B	Alta	Media	Baja	Nula	Media	Buena	
1613 C	Alta	Moderada	Buena		Baja		Baja
Fercal	Muy baja	Elevada	Medio/Bueno		Media/Buena	Excelente	Buena
Freedom	Media	Media	Elevada	Media	Buena		
1616-C	Muy baja	Elevada	Buena	Buena	Baja	Baja	Bajo/Medio

(\*) Artículo: Injerto de la vid. Viabilidad de diferentes portainjertos en Chardonnay y Tempranillo. Navarra Agraria, Julio-Agosto 2013

La parcela cuenta con tres bloques de cepas, de 16 filas cada uno con 15 cepas por fila. En cada uno de los bloques cada fila corresponde a un portainjerto diferente, por lo que se cuenta con 3 repeticiones de cada portainjerto. El sistema de conducción es en espaldera, doble cordón, con un marco de plantación de 2,8 x 1,3 m y orientadas las filas de norte a sur. Cuenta con sistema de riego localizado.

Se realizó un análisis físico-químico para la caracterización del suelo de la parcela antes de la plantación. Se trata de un suelo de terraza, calcáreo, de textura franco arcillosa, muy pedregoso y con contenidos altos en caliza activa en el segundo horizonte (25,97 %) principalmente (Tabla 2).



Los suelos calcáreos, suelos con contenidos de carbonatos superiores al 15%, pueden inducir clorosis en plantas de vid, produciéndose el amarilleamiento de las hojas en primavera, que va a presentar diferente incidencia dependiendo del tipo de portainjerto.

Tabla 2. Características físico-química del suelo

Horizonte		A1	A2
Profundidad (cm)		0 - 35	35 - 70
Análisis físico	Arena Gruesa (2-02 mm) (%)	7,15	24,49
	Arena Media (0.2-0.1 mm) (%)	3,13	7,22
	Arena Fina (0.1-0.05 mm) (%)	11,39	7,79
	Limos gruesos (0.05-0.02) (%)	18,26	6,43
	Limos finos (0.02-0.002) (%)	29,84	26,5
	Arcillas (<0.002 mm) (%)	30,23	27,57
Análisis químico	pH agua (1:2,5)	8,52	8,5
	pH KCl 1M (1:2,5)	7,3	7,94
	Mat. Orgánica oxidable (%)	2,26	1,98
	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (mg/Kg)	35,86	
	Potasio (K <sub>2</sub> O) (mg/Kg)	184,33	
	Nitrógeno Total (%)	0,14	
	Relación C/N	9,06	
	<b>Carbonatos Totales (%)</b>	<b>19,14</b>	<b>78,86</b>
	<b>Caliza activa (%)</b>	<b>6,51</b>	<b>25,97</b>
	C.E. (1:1) (dS/m)	0,33	0,51
<b>Yeso (%)</b>	<b>13,77</b>		
CIC Total (cmol (+)/Kg)	17,02		
<b>Calcio (cmol (+)/Kg)</b>	<b>42,57</b>		

(\*) Petrocalcic Palexeroll, Franca fina, Supercarbonática, Profunda



## METODOLOGÍA

El objetivo específico en el año 2014 ha sido realizar una evaluación preliminar del estado de las cepas en función del portainjerto mediante la utilización de la radiometría y el método SPAD.

La radiometría se ha llevado a cabo con un radiómetro de campo FieldSpect Hand Held con una resolución hiperespectral de 775 bandas (375 -1025 nm). Para la estimación del contenido en clorofilas se ha utilizado un SPAD 502 Minolta. Se trata de aparatos que permiten realizar medidas *in situ*, en el campo, mediante métodos no destructivos. Sin embargo, en el caso de este ensayo se decidió recoger muestras de hojas y llevarlas al laboratorio para poder llevar a cabo las mediciones en condiciones de luz controladas, lo que proporciona datos más fiables.

Se han llevado a cabo muestreos en tres estados fenológicos del viñedo:

- Baya tamaño garbanzo (10-julio-2014)
- Inicio de envero (31-julio-2014)
- 100% envero - principio maduración (28-agosto-2014)

El diseño experimental corresponde con el de la parcela. De cada una de las 16 filas de los 3 bloques se muestreó la sexta hoja a partir de la primera hoja extendida de 3 cepas diferentes. A cada una de las hojas se realizó mediciones radiométricas y de SPAD.

A partir de las firmas espectrales que proporciona la radiometría se obtuvieron 21 índices vegetales correspondientes con los siguientes parámetros foliares:

- Vigor foliar: NDVI, NDVIre, MNDVIre, GNDVI, TCARI/OSAVI, PRI, SDVI.
- Contenido en pigmentos Chl, CI, Carotenoid, Anthocyanin.
- Intensidad de color de hoja G, Vig, YI.

## RESULTADOS

El estudio se ha realizado sobre los 16 portainjertos disponibles en la parcela. A continuación se presentan sólo los resultados obtenidos para aquellos pies más interesantes para la viticultura navarra: 1103-P, 110 R, 140 Rug, 161-49 C, 41 B MGt, Rupestris y SO4. Los datos corresponden con las medidas de SPAD y tres índices vegetales calculados a partir de radiometría (Chl, NDVIre, YI).

Gráfico 2. Valores SPAD

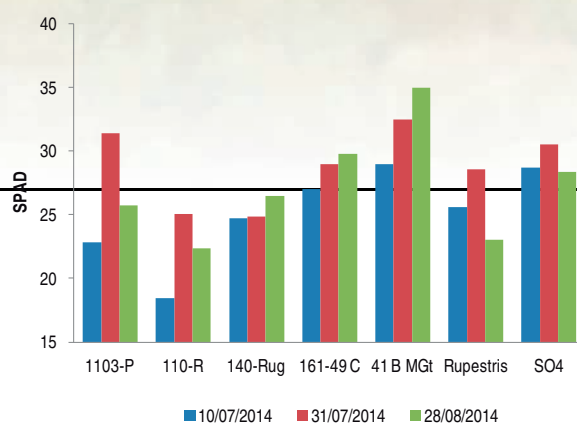
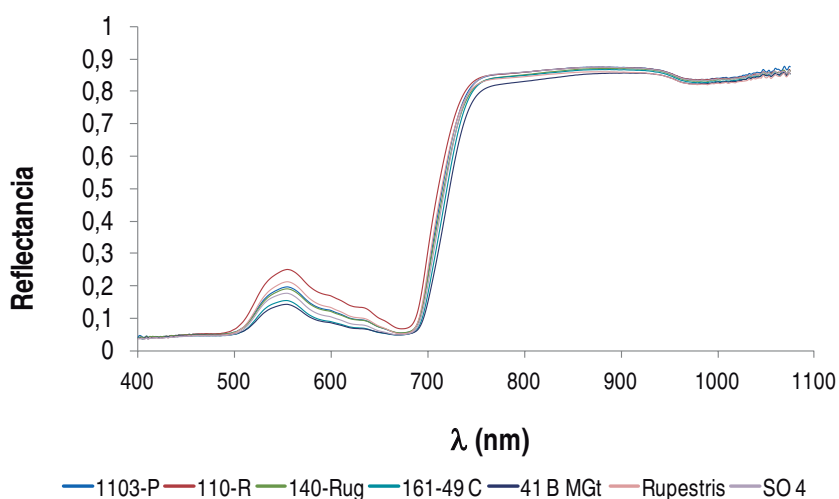


Gráfico 1. Firmas espectrales en función del portainjerto



Valores más elevados de SPAD corresponden a cepas en mejor estado, con mayor contenido en clorofilas, como es el caso del 41B MGt. Las cepas que presentan más clorosis tienen valores más bajos de SPAD, y son aquellas cuyo portainjerto es el 110R, 140 Rug y Rupestris.

La estimación del contenido en clorofilas (Chl) calculado a partir de radiometría muestra una alta correlación con las medidas SPAD. En la gráfica se observa que los resultados siguen la misma tendencia que los valores obtenidos con el método SPAD. A mayor contenido de clorofilas hojas más verdes.

Gráfico 3. Estimación de clorofila (Chl) por radiometría

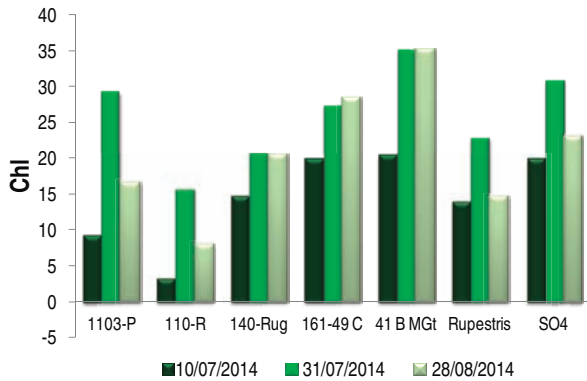
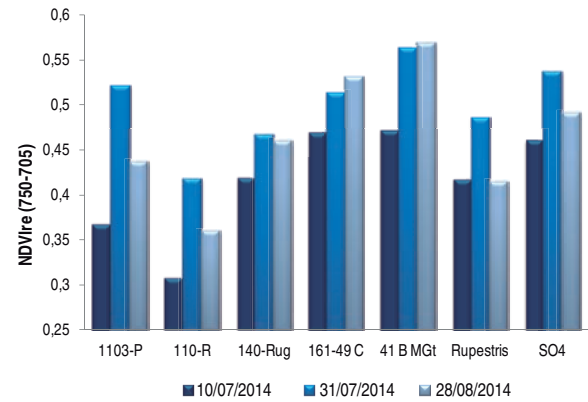


Gráfico 4. Índice de Vegetación Diferencial Normalizado (NDVire)

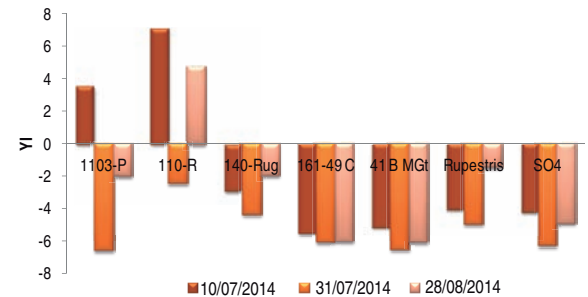


El Índice de Vegetación Diferencial Normalizado (NDVI, Normalized Difference Vegetation Index) estima la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación y varía entre -1 y 1 (la vegetación densa, húmeda y bien desarrollada presenta valores más elevados).

El YI (Yellowness Index) es un índice de vegetación que mide el amarilleamiento de las hojas, por lo que los portainjertos con mayor valor YI son los que presentan más clorosis. Éstos corresponden con aquellos pies que tienen menor contenido en clorofilas.

Los datos de SPAD e índices de vegetación demuestran diferencias entre los portainjertos y entre los tres momentos de muestreo para cada portainjerto. El pie que presenta mejores resultados en el ensayo realizado en 2014 es el 41B Mt. El portainjerto 110 R es el que peor resultado tiene en esta campaña y en este tipo de suelos, ya que los índices muestran una mayor clorosis y peor estado de la vegetación.

Gráfico 5. Amarilleamiento de las hojas (YI)



## CONCLUSIÓN

Existe una alta correlación entre los valores obtenidos para los índices vegetales tales como NDVire, YI y Chl y las medidas de SPAD a lo largo del ensayo. El método SPAD puede ser utilizado en campo para la determinación del estado nutricional del cultivo.

Las medidas de radiometría y SPAD realizadas en Tempranillo sobre 16 portainjertos distintos en la campaña 2014 muestran diferencias en el comportamiento y grado de adaptación de estos pies, por lo que resulta de interés continuar con el ensayo en campañas posteriores y poder determinar así los portainjertos que mejor toleran suelos con elevados contenidos de caliza.



# PAC 2015



funciona

## CONTIGO A PIE DE CAMPO

**Porque el campo también es cosa nuestra.  
Confíanos tu tramitación de la PAC.**

Más de 100 años al servicio comercial y empresarial de los agricultores y ganaderos de las cooperativas socias



**Grupo AN**  
DESDE 1910

Más de 100 años de  
**Alimentación Natural**

- Cereales
- Frutas y Verduras
- Avícola
- Porcino
- Fertilizantes
- Semillas
- Fitosanitarios
- Piensos
- Repuestos
- Carburantes
- Correduría
  - Seguros agrarios
  - Seguros generales



## ¡Haz el seguro en tu cooperativa! Responde siempre

El Grupo AN es vocal del Consejo de Agromutua que, a su vez, está en el Consejo de Agroseguro



Inicio de contratación de los seguros agrarios de:

- Frutas
- Frutos secos
- Herbáceos
- Olivar

En la Correduría del Grupo AN tendrás el mejor seguro de vida, coche, hogar, salud, instalaciones, pensiones, ahorro...

Somos Correduría, somos profesionales, trabajamos con las principales aseguradoras

