

NAVARRA AGRARIA

200 Septiembre - Octubre 2013

Control biológico en hortícolas

Fertilización a la carta con N-Sensor

Recomendaciones para la siembra de cereal



Gobierno
de Navarra

Cereales



Breeding your profit

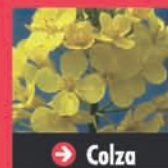
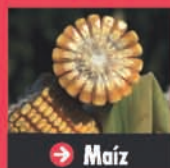
¡NUEVOS TRIGOS!

Chambo, Akim, Alhambra, Altamira



Fotografías: WATER VISUE

**Trigo LG: Andelos, Berdun, Botticelli.
Cebada LG: Carat, Shakira, Rocio.**



www.lgseeds.es

Noticias 2

Se actualiza el convenio del Canal de Navarra y se licitan las obras de ampliación de la 1ª Fase.

La DOP Aceite de Navarra, reconocida por la Unión Europea.

+ noticias...

Innovación 5

5/ HAD-NITRO Y N-Sensor®, para una agricultura inteligente

Análisis 11

11/ Balance de la campaña cerealista 2012-2013

Experimentación 15

15/ Nuevas variedades de cereal. Recomendaciones de siembra

25/ Abonos verdes en invernadero

30/ Proyecto Life Nitratos: Método Lixim de evaluación (2ª parte)

35/ Control biológico de plagas en hortícolas al aire libre

Viticultura 40

40/ Viabilidad de portainjertos en Chardonnay y Tempranillo

Guía de cultivo 47

47/ Tomate de industria a goteo

DESTACADOS

FERTILIZACIÓN CON HAD-NITRO Y N-SENSOR



Un agricultor navarro utiliza ya con éxito el programa de fertilización nitrogenada de dosis variable, que combina el sistema de soporte de decisión HAD NITRO de INTIA y el N-Sensor® de la empresa YARA.

CEREALES: BALANCE DE CAMPAÑA Y SIEMBRAS



Publicamos el informe anual de la campaña de cereales, con un balance de rendimientos, los resultados de la experimentación de variedades de INTIA y la recomendación para las siembras 2013 por zonas agroclimáticas.

CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS HORTÍCOLAS



Se presenta un método de trabajo que sirve para reducir las aplicaciones fitosanitarias y permite compaginar la suelta de insectos auxiliares con la producción, auspiciando también la presencia de auxiliares autóctonos en los cultivos de hoja al aire libre.

LA PRESIDENTA BARCINA Y EL MINISTRO ARIAS CAÑETE FIRMAN LA 3ª ACTUALIZACIÓN DEL CONVENIO PARA LA EJECUCIÓN DEL CANAL DE NAVARRA



La presidenta del Gobierno de Navarra, Yolanda Barcina, y el Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Miguel Arias Cañete, firmaron el 28 de agosto de 2013 en Artajona, la tercera actualización del Convenio de colaboración entre el Ministerio y la Comunidad foral para la ejecución del Canal de Navarra. Tanto la presidenta Barcina como el ministro Arias Cañete subrayaron en sus intervenciones que este proyecto es fundamental y estratégico para Navarra. *"Beneficiará a varias generaciones, aumentará la productividad y variedad de cultivos y generará empleo y actividad económica", declaró el ministro.*

El documento firmado recoge en una de sus cláusulas incorporar una ampliación de la superficie regable de la primera fase del proyecto por un total de 15.275 hectáreas de regadío en las riberas del Arga y del Ega y la actualización del diseño de la segunda, de modo que la superficie prevista de regadío en esta última se reducirá en unas 9.000 hectáreas respecto al diseño inicial y quedará en 21.522 hectáreas. El cambio se debe a que parte de las hectáreas que se han suprimido, o bien estaban siendo ya regadas por el Canal de Lodosa, o bien estaban situadas a cotas muy altas y con costes de bombeo inasumibles.

En total, la zona regable por el Canal de Navarra se amplía a 59.160 hectáreas frente a las 53.125 previstas en el proyecto inicial, lo que supone un incremento de un 11,4% de la superficie total.

SE LICITAN LAS OBRAS DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DEL CANAL DE NAVARRA

Las obras de la ampliación de la primera fase del Canal de Navarra han sido ya licitadas en el mismo mes de septiembre. Está previsto que se ejecute en régimen

de concesión de obras públicas y se alimente del Canal de Navarra a través del ramal Arga-Ega cuyo coste será de 39,7 millones de euros (IVA excluido). El importe global de las inversiones a realizar en esta zona regable es de 121,9 millones de euros.

Más información sobre la licitación en:

www.intiasa.es/licitaciones.htm y en las oficinas de INTIA en Villava.

LA DOP ACEITE DE NAVARRA RECONOCIDA POR LA UE

El pasado día 20 de septiembre se inscribía en el Registro de DOP (Denominación de Origen Protegida) e IGP (Indicación Geográfica Protegida), la DOP Aceite de Navarra. El reconocimiento de la Comisión Europea culmina una andadura que se inició en 2005 con la creación de la DOP; en 2008 se presentó en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) toda la documentación necesaria para su envío y tramitación en Bruselas (entonces se obtuvo la protección nacional transitoria); en octubre de 2012, se logró la publicación de la solicitud de registro.

El Instituto Navarro de Tecnología e Infraestructuras Agroalimentarias, S.A. (INTIA Certificación) es la entidad que certifica la trazabilidad en todo el proceso y la calidad del aceite obtenido.

La D.O.P. "Aceite de Navarra" comprende un total de 135 municipios del Sur de Navarra y la integran actualmente 8 empresas, Trujal Artajo, Agrícola La Maja, La Casa del Aceite, Trujal Mendía, Almazara del Ebro, Hacienda Queiles, Olivar de la Ribera y Nekeas.

LA COMISIÓN EUROPEA APRUEBA UN PROYECTO EN NAVARRA DENOMINADO REGADIOX

El proyecto RegaDIOX, en el que participan Fundagro como coordinador e INTIA y UPNA como asociados, estudiará cómo contribuir a la fijación del CO₂ atmosférico y cómo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante una gestión sostenible de la agricultura de regadío. Se enmarca dentro de la convocatoria LIFE + y cuenta con un presupuesto de 937.666 euros, cofinanciados en un 50% por la UE.



JAVIER ARAMENDÍA

Ciclista navarro del equipo Caja Rural-Seguros RGA
5 Premios a la Combatividad en la Vuelta a España 2012

“Porque tu coche se merece un buen seguro...”

Javier Aramendía, ciclista navarro del equipo **Caja Rural-Seguros RGA**, demuestra en la carretera que no se conforma con poco. Ni en la bici ni en su coche.

Porque tiene su **Seguro de Automóvil** en Caja Rural, con las coberturas más amplias y las mejores condiciones económicas de los Seguros RGA, los seguros del Grupo caja Rural.

...únete a un equipo seguro”



Pregunte en cualquiera de nuestras oficinas. Detrás de un **buen seguro** hay siempre un **buen equipo**.

CAMPUS VIRTUAL INTIA

INTIA ha creado un Campus Virtual (www.campus.intiasa.es) apostando por una formación de calidad y aprovechando las ventajas de las nuevas tecnologías para adecuarse así a las demandas del sector. Está disponible las 24 horas del día para que cualquier usuario, en el momento más adecuado, pueda acceder a la información y participar en las actividades formativas.

INTIA HA PRESENTADO EL NUEVO CATÁLOGO DE EMPRESA

INTIA ofrece a sus clientes: Explotaciones agrarias, Explotaciones ganaderas, Comunidades de regantes, Consejos reguladores y órganos de gestión de marcas de calidad, Agroindustrias, Administraciones e instituciones y Otros agentes del cluster agroalimentario, más de 50 servicios y pone todo un equipo de profesionales a su disposición en el nuevo catálogo que se puede consultar en: <http://www.intiasa.es/catalogo.htm>.

4



INTIA ASESORA A LAS COMUNIDADES DE REGANTES ANTE LOS NUEVOS PRECIOS DE LOS PEAJES DE ENERGÍA

El pasado 1 de agosto de 2013 se produjo la entrada en vigor de la nueva orden IET/1491/2013 que incrementa los precios de la potencia contratada y que supone un importante cambio en la facturación energética de las comunidades de regantes. El Servicio de Asesoramiento al Regante de INTIA orienta a las comunidades de regan-

tes que lo solicitan respecto a nuevas estrategias de gestión acordes a sus condiciones y dirigidas a reducir al máximo el impacto económico que les supone esta actualización de precios.

ÉXITO DE PARTICIPACIÓN EN LAS JORNADAS PROFESIONALES ORGANIZADAS POR INTIA

El verano marca el final de la campaña de muchos cultivos y es el momento de pensar en las siembras del año siguiente. Por eso, la empresa pública INTIA organiza numerosos encuentros con los agricultores para mostrarles las últimas novedades.

Jornada INTIA de Balance de la campaña de cereales 2012-2013

Alrededor de cien personas, representando a las más importantes cooperativas cerealistas de Navarra y organizaciones agrarias, asistieron el 8 de agosto a esta Jornada que organizó INTIA en Olite.

Jornada INTIA de fruticultura

El 20 de agosto se celebró en la Finca de Sartaguda, propiedad del Gobierno de Navarra, una jornada organizada por INTIA en la que se enseñaron las últimas novedades en variedades de pavías, tanto para industria como para consumo en fresco.

Jornada de cultivos hortícolas de verano

Más de 150 profesionales del sector agroalimentario se congregaron el pasado 11 de septiembre en la finca experimental de INTIA en Cadreita para ver los ensayos que dicha empresa pública está desarrollando en estos momentos en materia de horticultura. Acudieron técnicos de las más importantes industrias agroalimentarias, representantes de empresas de semillas y productos fitosanitarios y sobre todo agricultores.

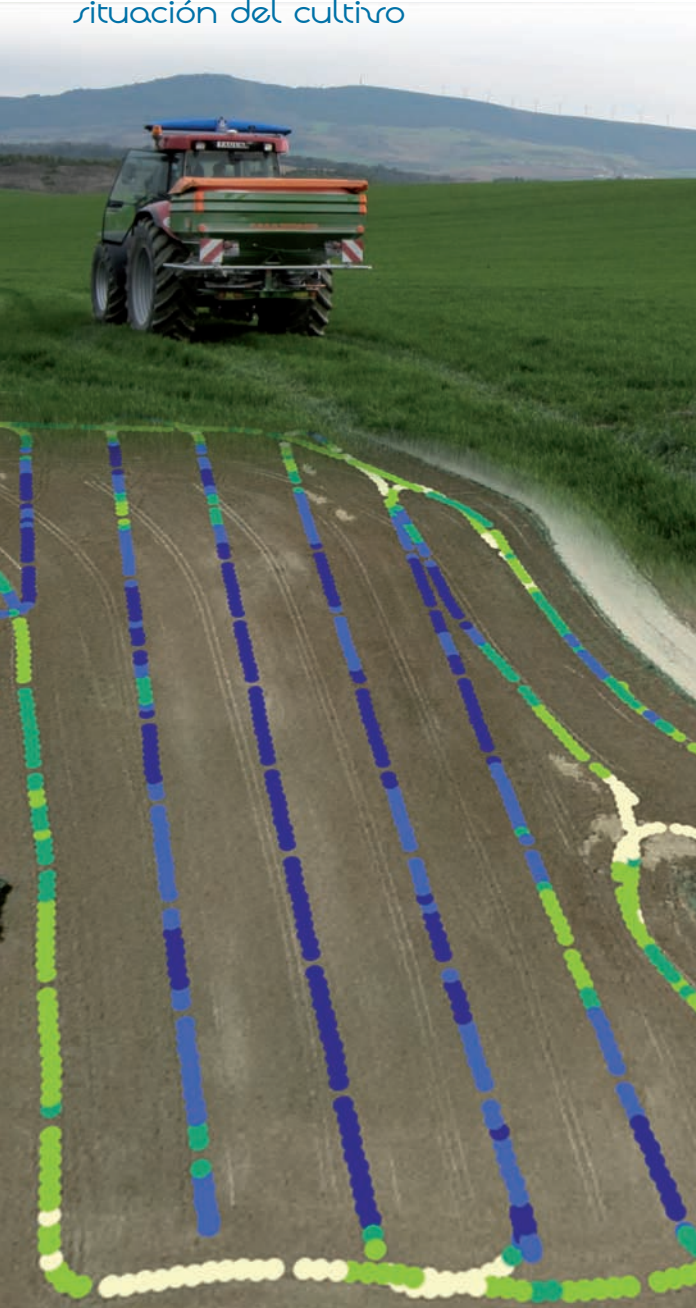
Jornada demostrativa de vendimia mecanizada

El 8 de octubre INTIA organiza en Olite una jornada de demostración en campo de distintas vendimiadoras arrastradas y autopropulsadas, para enseñar las principales innovaciones de estas máquinas y los resultados en la vendimia que ofrece cada una.

HAD NITRO y N-Sensor®, para una agricultura inteligente

HAD NITRO, Herramienta de ayuda a la decisión a nivel de parcela

N-Sensor®, Control de la dosificación variable en función de la situación del cultivo



Ana Pilar Armesto, Jesús Goñi, Jesús Irañeta,
José Jesús Pérez de Ciriza (INTIA)
Joerg Jasper (YARA International ASA)
Luis Ángel López (YARA Iberian S.A.)
Luis María Arregui (UPNA)

Para poder ahorrar costes habría que hablar de una “fertilización a la carta” parcela por parcela, ya que en el campo, incluso dentro de una parcela, existen variaciones y condicionantes distintos.

“HAD Nitro” ofrece este servicio. Es un sistema de apoyo tecnológico desarrollado por INTIA, que realiza la recomendación de abonado en función de las características de la parcela, del historial de cultivos y de las condiciones meteorológicas de la campaña.

N-Sensor® permite la aplicación de dosis variables de nitrógeno en función de la demanda del cereal, en el momento de la cobertera, mediante un sensor de reflectancia sincronizado con la abonadora desarrollado por la empresa YARA.

INTIA y YARA han colaborado en las dos últimas campañas para poner a punto el funcionamiento integrado de los dos sistemas y llevar a cabo un programa de demostraciones públicas.

En este programa ha participado activamente un agricultor navarro, Jesús Cabodevilla, quien ha realizado con N-Sensor® las aplicaciones de abonado de su explotación cerealista en la Cuenca de Pamplona. Como resultado, ha podido reducir en un 5,5% la dosis de nitrógeno aplicada a sus parcelas manteniendo los mismos niveles productivos, que rondan los 6.500 kg/ha. En este artículo presentamos los resultados obtenidos durante la campaña 2012.

Como ya se ha dicho, fruto de la colaboración entre YARA e INTIA, desde la campaña 2012 se está llevando a cabo un programa demostrativo con el objetivo de divulgar entre los agricultores un sistema que permite la mejora de la eficiencia en fertilización nitrogenada.

Este sistema integra dos elementos o herramientas tecnológicas que funcionan a diferentes niveles espaciales y se complementan:

- ♦ El primer elemento es un sistema informático que maneja los datos del cultivo y de las parcelas y sirve de **soporte a la decisión: HAD NITRO**, desarrollado por INTIA en el marco del proyecto de la Red rural 2011 AGROASESOR. Esta herramienta de ayuda a la decisión (HAD) puede integrar y modular la variabilidad del clima y el suelo entre diferentes parcelas. (Ver figura 1)
- ♦ El uso de un **sensor de reflectancia pasivo N-Sensor®**, sincronizado con la abonadora que realiza el tratamiento en cobertera, permite hacer frente a la variabilidad de condiciones existentes dentro de la parcela. Este sistema **permite dosificar la aplicación de fertilizante N en función de la demanda** del cultivo en el momento de la aplicación.

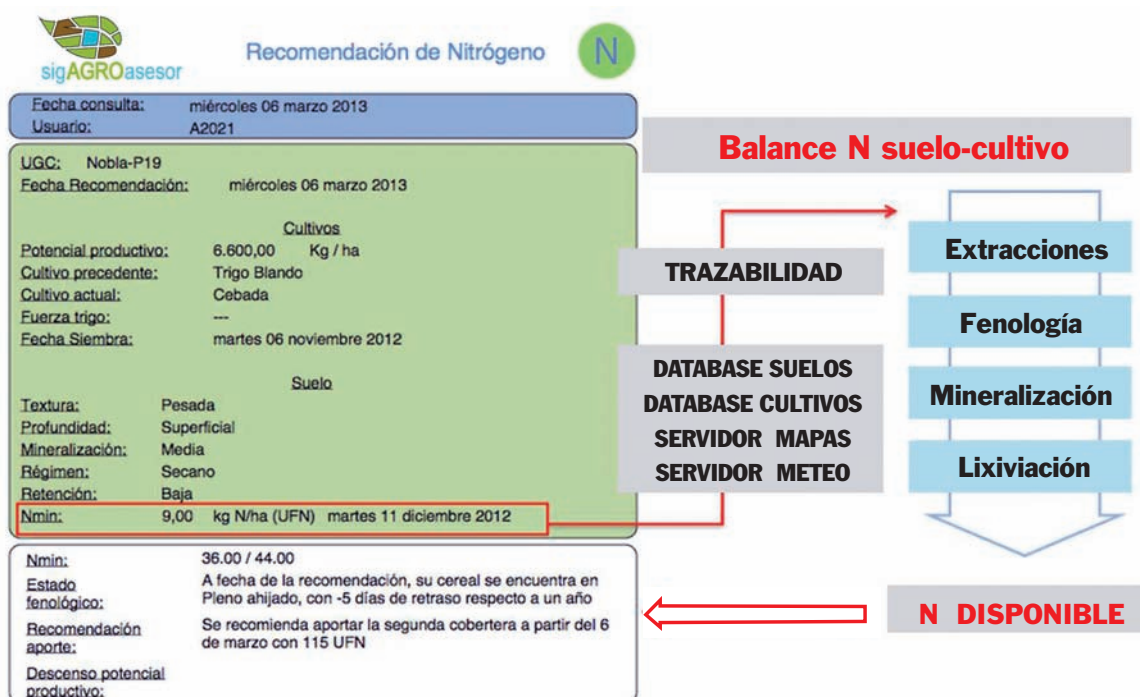
La combinación de los dos sistemas de recomendación permite adaptar tanto la cantidad de fertilizante como la fecha y el número de coberteras, dependiendo de las condiciones climáticas y del desarrollo del cultivo.



LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

La agricultura de precisión (PA) **es un concepto agronómico de gestión de las explotaciones**, basado precisamente en la variación del campo. **Hace uso de la información geo-espacial** de las propiedades del suelo y de los cultivos, el clima y el territorio, adquiridos **con la ayuda de las tecnologías de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y procesadas por los Sistemas de Información Geográfica (GIS)**. Es clave para estimar, evaluar y modular la variabilidad intraparcelsaria, espacial y temporalmente, con el fin de tomar decisiones. Cuando se utiliza en programas de fertilización nitrogenada, la PA ayuda a los agricultores a mejorar el uso eficiente del nitrógeno en los sistemas agrícolas.

Figura 1. Herramienta de ayuda a la decisión (HAD NITRO). Esquema de funcionamiento





DEMOSTRACIÓN Y PRUEBA EN CAMPO

Durante la campaña 2012, el programa demostrativo se realizó íntegramente **en una explotación cerealista de la Cuenca de Pamplona, con la colaboración del agricultor Jesús Cabodevilla**, responsable de dicha explotación. El **objetivo era evaluar la facilidad de uso de este sistema** integrado por parte de los propios usuarios y al mismo tiempo **mostrar su funcionamiento a los agricultores interesados**. Para ello el programa se siguió en nueve parcelas diferentes de trigo, además de realizarse un ensayo demostrativo específico en la misma explotación.

La zona donde se ha hecho la demostración se caracteriza por una producción media de trigo de invierno de 6.500 kg por hectárea.

Toda la maquinaria utilizada en este estudio fue proporcionada por el propio agricultor, Jesús Cabodevilla, y es la que utiliza normalmente en su trabajo. La aplicación de fertilizantes se realizó con un CVX195 con piloto automático, acoplado con una abonadora Amazone ZAM 1500 Profistronic (24 m de anchura de trabajo) con Amatron +. La cosecha se llevó a cabo con una Claas 570 Montana, cosechadora de precisión, con la colaboración de Juan Ignacio Labiano.



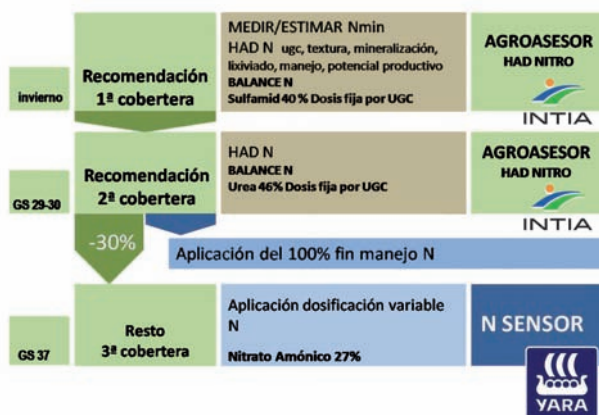
Maquinaria de aplicación de fertilizante utilizada en el programa.

Para este ensayo se utilizó un diseño en bandas, con dos tratamientos de fertilización y tres repeticiones, en un trigo de invierno variedad García, sembrado el 31/10/2011. Las bandas fueron de unos 300 m de largo y 48 m de ancho.

La tasa total de N, aplicada con tres coberteras, se determinó mediante el método de balance de N, de acuerdo con la recomendación de programa de HAD NITRO, teniendo en cuenta el análisis del Nmin del suelo en el estadio GS 21 (inicio de ahijado), el rendimiento esperado, la demanda de N del cultivo y la integración de los datos meteorológicos diarios así como las características del suelo de la parcela.

En ambos tratamientos, la primera y segunda coberteras se hicieron con aplicación uniforme de N. En la tercera cobertura se realizó en un tratamiento la aplicación uniforme, y en el otro la aplicación variable, controlada por el N-Sensor®. En el tratamiento de fertilización a dosis variable, la dosis de referencia de N en la tercera cobertura se redujo en un 10% en comparación con el tratamiento uniforme (ver figura 2).

Figura 2. Programa integrado de sistemas de fertilización.



A continuación presentamos los resultados obtenidos en el año 2012, dentro de este programa, en trigo blando de invierno.

RESULTADOS POSITIVOS: SE AHORRA EN ABONO SIN DISMINUIR LA COSECHA

En las nueve parcelas de la explotación en las que se ha seguido el programa, **el uso del N-Sensor® en la tercera cobertura permitió al agricultor reducir la aplicación de fertilizante en un 5,5% sobre la dosis de N recomendada total** (Tabla 1).

En la figura 3 se puede ver la ubicación geográfica de esas parcelas y las lecturas hechas por el sensor que están representadas por la distinta graduación de los colores amarillo y verde.

Por tanto, el programa de fertilización nitrogenada de dosis variable, que combina el sistema de soporte de decisión HAD NITRO y el N-Sensor®, ha proporcionado **una solución viable para una mejor gestión de la fertilización nitrogenada.**

El N-Sensor® ha resultado ser **un sistema de fácil de manejo para el agricultor y técnicamente fiable**, preciso en la detección de variabilidad intraparcilaria debida a diferente desarrollo del cultivo y a diferentes niveles de necesidad de N, por ejemplo, discriminando automáticamente áreas de la parcela donde había riesgo de encamado del cultivo, asociado a un exceso de N. (Ver figura 4)

Figura 3. Parcelas incluidas en el programa de aplicación de la 3ª cobertera con N-Sensor



Tabla 1. Parcelas del programa. Características y datos de aplicación de abono en la campaña 2012

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Cultivo	Trigo ANDELOS	Trigo GARCÍA	Trigo GARCÍA	Trigo CAMARGO	Trigo NOGAL	Trigo NOGAL	Trigo ANDELOS	Trigo GARCIA	Trigo GARCIA
Precedente	Trigo NOGAL	Trigo NOGAL	Trigo NOGAL	Guisante/Avena	GIRASOL	GIRASOL	Trigo GARCIA	Trigo NOGAL	Trigo NOGAL
Rendimiento estimado kg/ha	6.100	6.500	6.800	6.250	5.900	5.800	6.850	6.900	6.600
Rendimiento real kg/ha	7.010	6.850	6.950	7.250	6.200	6.783	7.250	7.200	5.950
Fecha siembra	26/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	28/10/2011	03/11/2011	13/11/2011	13/11/2011	13/11/2011	13/11/2011
1ª cobertera 15/1 SULFAMID (N kg/ha)	95	80	80	74	103	112	80	75	75
2ª cobertera 27/2 UREA (N kg/ha)	88	69	72	58	66	74	79	74	74
3ª cobertera 18/4 NA 27%	N SENSOR	N SENSOR	N SENSOR	N SENSOR	N SENSOR	N SENSOR	N SENSOR	N SENSOR	N SENSOR
Dosis N de referencia kg/ha HAD NITRO	35	55	35	35	40	35	45	45	45
Dosis N Sensor mín (kg/ha)	0	47	29	1	3	4	4	4	13
Dosis N Sensor max (kg/ha)	57	70	70	70	70	70	70	70	70
Dosis N Sensor average (kg/ha)	27,3	67,8	57	31	36,5	33	42	42	47
Total de fertilizante aplicado (Kg)	711	712	420	391	755	851	1.466	1.450	682
Total de fertilizante previsto HAD NITRO (Kg)	920	672	298	479	888	933	1.766	1.616	716
Ahorro de fertilizante	23	-6	-41	18	15	9	17	10	5



Se ahorra fertilizante sin merma de cosecha.



Los mejores productos con
la forma más precisa de aplicarlos,
Yara N-Sensor



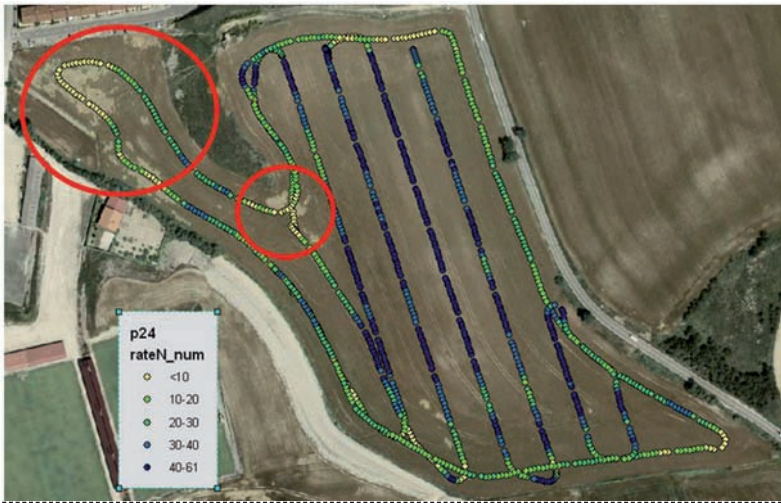
YaraMila™
ACTYVA



YaraVera™
AMIDAS



Figura 4. Ejemplo de las distintas lecturas realizadas por el sensor en una parcela.



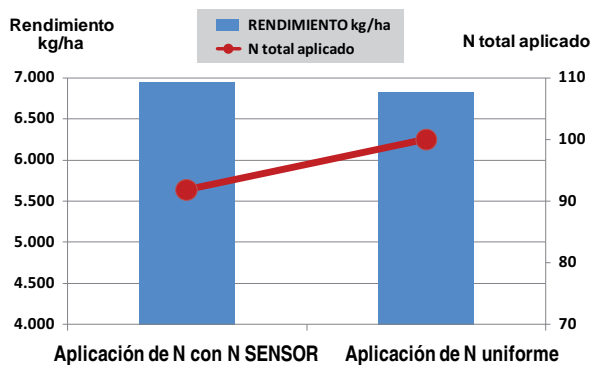
En la imagen pueden verse las diferentes aportaciones de N que se han realizado sobre una parcela, en función de las lecturas del N-Sensor®, en la tercera cobertera.

Rodeadas con círculo se observan las áreas de la parcela con riesgo de encamado, asociado a exceso de N, y en las que automáticamente el sensor ha reducido a cero la dosis a aportar en tercera cobertera.

En lo que se refiere a la **parcela demostrativa**, donde se llevó a cabo un control más minucioso de los resultados, la cosecha no mostró diferencias significativas en los rendimientos de grano entre los tratamientos, con un ahorro del 10% del nitrógeno sobre la dosis de referencia uniforme en la tercera cobertera. La fertilización a dosis variable con N-Sensor® sí ofreció como resultado un menor coeficiente de variación en los datos de rendimiento, aunque fuera pequeña la diferencia.

El objetivo de N-Sensor R es dosificar el abono en función de las necesidades del cultivo y por tanto ahorrar costes. En la medida en que este sistema permite el ahorro de N en el tratamiento de fertilización a dosis variable (10% de ahorro), se puede concluir que se ha logrado el objetivo de mejorar la eficacia de la gestión de la fertilización nitrogenada (Gráfico 1).

Gráfico 1. Resultados del ensayo demostrativo. Comparación entre el tratamiento realizado con N-Sensor y el normal



Con menos N aplicado por hectárea, el tratamiento de N-Sensor consigue una cosecha parecida.

CONCLUSIONES



Es significativo que la cosecha de los dos tratamientos testados en el ensayo ha resultado ser la misma, a pesar del ahorro de Nitrógeno aplicado en el tratamiento con dosificación variable.

Se ha ahorrado un 10% de la dosis uniforme en la aplicación de N en la tercera cobertera, sin merma de la producción.

La fertilización con **N-Sensor®** permitió rendimientos más uniformes y un menor riesgo de encamados por exceso de N en los cultivos.

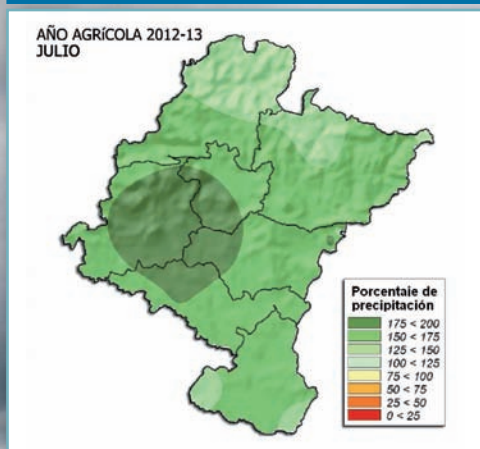
HAD-NITRO es una Herramienta de ayuda a la decisión resultado del proyecto de la Red Rural 2011 denominado "AGROASESOR" orientado a la "Modernización del asesoramiento personalizado a los agricultores: herramientas SIG y servicios Web aplicados a cultivos extensivos".

Este proyecto fue el germen de una línea de trabajo más amplia que **continúa actualmente a través del proyecto LIFE+ 11 ENV/ES/641, sigAGROasesor**, aún en desarrollo, que permitirá en breve poner a disposición del sector agrario una Plataforma tecnológica innovadora que dará apoyo y asesoramiento en el ámbito de una agricultura inteligente.

Balance de la campaña cerealista

Anormalidad climatológica y vuelco de rendimientos en la campaña 2012-2013

Precipitaciones en Navarra



Equipo de técnicos asesores y especialistas
(INTIA)

Climatológicamente hablando, no existe una campaña igual a otra. Lo normal es la media de diferentes situaciones con temperaturas y lluvias que se mantienen dentro de un rango, con sus oscilaciones lógicas, según las épocas.

Teniendo en cuenta esta premisa, sí que podemos definir la campaña recién finalizada como una campaña atípica, ya que en algunos aspectos meteorológicos no es que se hayan dado situaciones diferentes a la media, sino que ha sido de situaciones extremas. Hemos terminado la campaña con mayor cuantía de precipitaciones de una serie histórica de datos importante (más de 110 años) y hemos tenido una primavera con temperaturas medias muy frescas. De hecho, ha sido la cuarta primavera más fresca de esa serie histórica de la que tenemos datos fehacientes.

Estas "anormalidades" meteorológicas han influido en los rendimientos obtenidos por el cereal en Navarra, así como en la evolución de los ensayos enmarcados en la experimentación llevada a cabo por INTIA en la campaña.

Globalmente, la producción de cereal de Navarra ha sido normal aunque un poco inferior a la media, pero con una variación entre zonas e incluso entre parcelas muy notable. Los rendimientos han dado un vuelco importante, siendo las zonas más productivas las que tradicionalmente suelen tener producciones bajas, es decir, las zonas áridas. En cambio, los secanos frescos de la Baja Montaña y Zona Media han sufrido descensos importantes de producción a causa del exceso de agua en el suelo.

Un análisis de la climatología de esta campaña nos ayudará a entender estas diferencias.

CLIMATOLOGÍA DE LA CAMPAÑA

Ha sido, como decimos, una climatología atípica caracterizada por la gran cantidad de precipitaciones acumuladas y por las temperaturas frescas del final de la primavera, lo que ha favorecido la aparición de enfermedades en el cereal y ha retrasado la maduración del grano.

Precipitaciones.

Sirva como ejemplo que en la estación climática de Pamplona se han recogido más de 1.200 l/m² desde el 15 de octubre hasta el 20 de junio, la mayor cantidad desde que existen registros en el año 1882. No se trata de un caso puntual. De acuerdo con el informe elaborado por AEMET, en la campaña agrícola que va del 1 de septiembre de 2012 hasta el 31 de julio de 2013, **la precipitación media de Navarra fue un 161% respecto de la precipitación media de referencia (1971-2000), acercándose al 200% en algunas zonas.** Es casi el doble de la pluviometría normal de ese periodo.

También han sido, por tanto, numerosos **los días de lluvia que han dificultado enormemente las labores agrícolas**, sobre todo en momentos puntuales como la siembra y el aporte de los fertilizantes y herbicidas.

Temperaturas.

Las temperaturas frescas del mes de mayo y parte de junio, más propias del mes de abril, han sido la característica principal de esta primavera. De esta forma, el periodo de llenado del grano ha sido más largo. Gracias a eso se han obtenido en muchas zonas, sobre todo de la mitad sur de Navarra, unos rendimientos extraordinarios. (Tabla 1)

Tabla 1. Temperaturas de la campaña en relación con la media de los últimos años

ESTACIÓN	ABRIL		MAYO		JUNIO	
	Media 2004-11	2013	Media 2004-11	2013	Media 2004-11	2013
ABLITAS	13,09	11,2	16,71	11,2	20,98	16,8
AIBAR	11,5	10,8	15,46	11,2	19,88	17
ANCÍN	11,04	10,2	14,56	10,5	18,98	16,1
ARAZURI	11,28	10,5	14,69	10,7	18,77	15,7
CADREITA	12,78	11,5	16,46	12,2	20,75	17,6
OLITE	12,44	11,5	16,2	11,8	20,56	17,5
SESMA	12,01	10,2	15,24	10,65	19,04	16,1



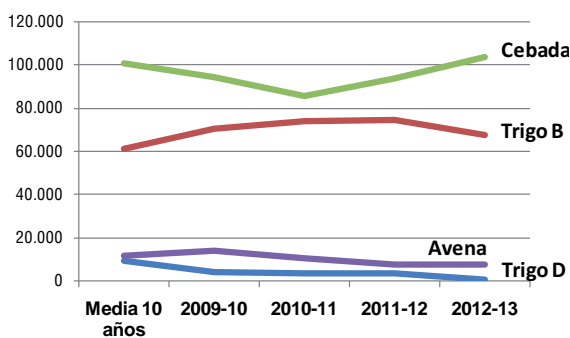
EVOLUCIÓN DEL CEREAL EN LA CAMPAÑA 2012-2013

Después de un verano muy seco, las primeras lluvias llegan el 10 de octubre, paralizando la siembra recién comenzada en algunas zonas. Las siembras continúan en las semanas siguientes con interrupciones por lluvias y no se dan por terminadas hasta finales del mes de noviembre, aunque en la mayor parte de los casos se realizan en condiciones apropiadas. **Este retraso en la siembra respecto a las fechas de otras campañas no ha tenido consecuencias negativas sobre los rendimientos.** (Tabla 2)

Tabla 2. Rendimiento del ensayo de Cáseda

Fecha de siembra	Rendimiento (kg/ha)
10-oct	6.942
09-nov	7.479

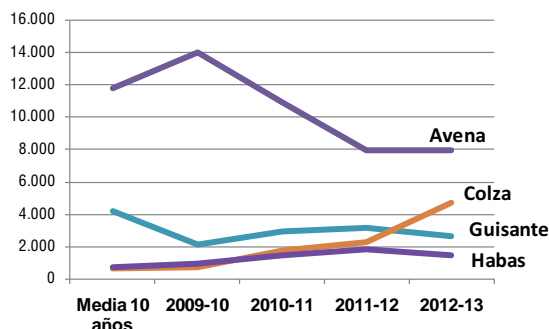
Gráfico 1. Superficie sembrada de cereal (ha). Campaña 2012-13



En el gráfico 1 se ve la evolución de la superficie sembrada por especies y variedades en los últimos años.

Condicionados por las lluvias que provocaron el retraso de la siembra señalado, no se pudo sembrar toda la superficie prevista de trigo (blando y duro) al no disponer de variedades de ciclo corto apropiadas. Se substituyó por cebada, lo que explica la variación de la superficie de estos cultivos al compararla con otras campañas.

Gráfico 2. Superficie sembrada de cultivos alternativos (ha). Campaña 2012-13

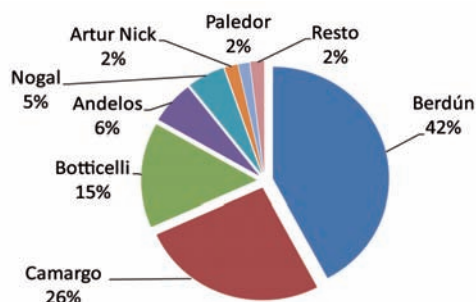


Respecto a los cultivos alternativos al cereal (gráfico 2), se mantiene la superficie de cultivo de avena, guisante y habas similar a las últimas campañas, siendo la colza la que ha experimentado un notable aumento, superando las 4.500 ha (más del doble que la campaña anterior).

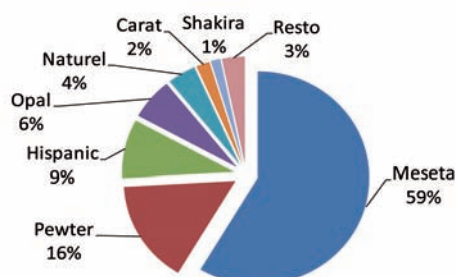
Respecto a las **variedades sembradas de trigo**, destacamos el aumento de *Camargo* y también de *Botticelli* en detrimento de la variedad *Berdún*, aunque continúa siendo la variedad más sembrada. (Gráfico 3)

En el caso de las **variedades de cebada**, se mantiene *Meseta* como la más sembrada, aunque ha aumentado la superficie con ciclos cortos como *Pewter* e incluso *Hispanic* ante el aumento de siembras en el mes de noviembre e incluso diciembre. (Gráfico 3)

Gráfico 3. Variedades sembradas



Distribución de variedades trigo blando Navarra 2013
superficie evaluada de trigo: 50.618 ha



Distribución de variedades cebada en Navarra 2013
superficie evaluada de cebada: 71.744 ha

La llegada de las lluvias tan tempranas propició una magnífica **nascencia** de la colza de manera generalizada, si bien plagas como pulgilla y limacos produjeron daños importantes en rodales o incluso en alguna parcela completa. La nascencia del cereal se retrasa, sin detectarse problemas de pulgones ni virosis (BYDV). En algunas zonas, sin embargo, la presencia de plagas de suelo como gusano de alambre y, sobre todo, zabro ha sido importante siendo necesaria la aplicación de insecticidas para su control. Durante el mes de diciembre, se aplican herbicidas antigramíneos en la colza y en la zona media de Navarra se realizan las primeras aplicaciones en cereal.

El nuevo año trajo abundantes lluvias desde su inicio que se continuaron a lo largo del invierno. De esta manera, **la aplicación de los herbicidas se retrasó hasta el mes de abril y dificultó enormemente la aplicación de fertilizantes nitrogenados o la retrasó en exceso**, con el agravante de que la continuidad de las lluvias produjo pérdidas importantes de este elemento.

También se produjeron pérdidas importantes de azufre, puesto que tiene la misma dinámica que el nitrógeno, y en algunas zonas fue necesario aportarlo en las dos coberteras.

El exceso de humedad en el suelo en este periodo ha traído consigo graves daños de mal de pie que producen las llamadas "espigas blancas". Los problemas de "mancha oval" fueron generalizados, aunque con incidencia media, y en muchas parcelas han sido importantes los daños causados por "pie negro" y fusariosis, ligados a largos periodos de encharcamiento.

Estos dos aspectos señalados (enfermedades de pie y deficiencia de fertilizantes) han tenido diferente intensidad según los cultivos precedentes, siendo más acusadas en el trigo sembrado después de cebada o avena que después de un cultivo alternativo.

Incidencia de plagas y enfermedades

Durante la primavera se mantuvo **la tónica de numerosos días de lluvia que, junto con unas temperaturas frescas, han favorecido la presencia de enfermedades**. Destaca la presencia de **rincosporiosis** en cebada que afecta a las variedades de tipo primavera y que requiere la aplicación de fungicidas incluso en zonas del sur donde no es habitual este tipo de tratamientos. De la misma manera, **la roya amarilla** ha estado presente en el trigo por todas las zonas, y aunque con menor incidencia que en la campaña pasada, ha sido necesario recurrir a la aplicación de fungicidas sobre todo en la zona Media. La **septoriosis** fue la enfermedad de mayor incidencia en la Baja Montaña que obligó incluso a dobles aplicaciones

en algunas parcelas. Por el contrario, la **roya parda** apareció muy tarde al final del ciclo sin llegar a producir daños destacables. Se ha detectado por primera vez en Navarra la presencia de ramulariosis (*Ramularia areola*).

Las aplicaciones herbicidas se concentran principalmente en la primera quincena de abril y, a pesar de ser tarde en muchos casos y con malas hierbas muy desarrolladas, han sido eficaces para el control de ballueca en general, aunque mucho más irregulares en el caso del vallico. La continuidad de las lluvias posteriores a las aplicaciones ha contribuido al rebrote de muchas hierbas que no han llegado a morir y a la nascencia de especies típicas de primavera que han provocado problemas importantes de humedad con el consiguiente retraso de la cosecha.

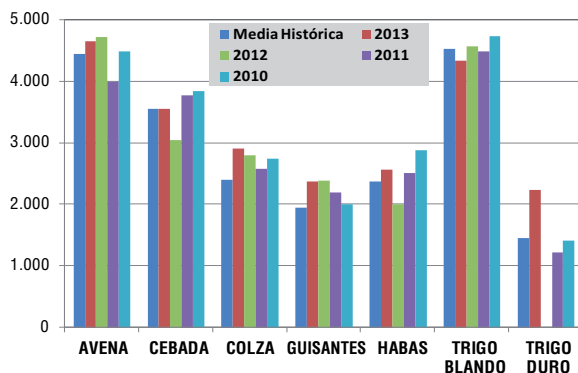
La incidencia de plagas ha sido mínima, casi testimonial en el caso de tronchaespigas. Solo cabe remarcar la incidencia de *Anguina sp* en parcelas donde ya estaba presente en los últimos años.

Como se ha comentado anteriormente, las temperaturas frescas de los meses de abril, mayo y parte de junio han permitido alargar la fase de llenado de grano obteniéndose un cosecha récord en la mitad sur de Navarra. Por el contrario, el exceso de humedad en el suelo, con periodos más o menos largos de suelo saturado, ha penalizado los rendimientos en los fondos de valle con suelos de textura arcillosa y sobre todo en la zona de Baja Montaña, donde algunas parcelas no han alcanzado ni la mitad de una cosecha normal.

RENDIMIENTOS

La climatología de la campaña tan fuera de lo común ha propiciado una gran irregularidad en los rendimientos, aunque globalmente el rendimiento de todos los cultivos ha sido superior a la media de los últimos 10 años, a excepción del trigo blando. (Ver gráfico 4)

Gráfico 4. Rendimiento de los cultivos (kg/ha)



Refiriéndonos a los dos cultivos principales, trigo y cebada, merece la pena hacer un comentario sobre la **diversidad de los rendimientos a lo largo de la geografía de Navarra**.

Si tomamos como referencia la campaña 2011, vemos que el año pasado fue una campaña muy seca, sobre todo en el sur, a consecuencia de lo cual se obtuvo un rendimiento récord en las zonas más frescas (con un 17 - 26% de cosecha por encima de lo normal). Por el contrario, en las zonas más secas, los rendimientos fueron bastante inferiores.

En esta campaña 2012, con un exceso de lluvias en la zona más fresca, los rendimientos se han visto muy penalizados, sobre todo de cebada. En el caso del trigo, han sido muy variables según parcelas aunque en conjunto se pueden considerar medios. Al contrario, en las zonas más secas, las cantidades precipitadas y las temperaturas frescas de final de ciclo han sido determinantes para obtener una cosecha récord, mucho más patente cuanto más al sur.

También se han dado grandes diferencias entre parcelas concretas de las zonas más húmedas. Las que normalmente son más pobres, por su pedregosidad o su textura más ligera, han dado buenos rendimientos, mientras que las mejores parcelas de los fondos de los valles se han quedado con rendimientos más pobres.



Trigo después de avena (izda.) y de girasol (dcha.)

Tabla 3. Comparación del rendimiento de trigo y cebada en las 3 últimas campañas

Zona climática	Cebada			Trigo		
	2013	2012	2011	2013	2012	2011
MONTAÑA	85	126	100	101	117	100
BAJA MONTAÑA	81	119	100	89	120	100
MEDIA	100	82	100	105	90	100
INTERMEDIA	77	52	100	101	63	100
SEMIARIDA	150	63	100	104	77	100
ARIDA	219		100	136		100
Total general	98	87	100	98	103	100

Datos en porcentaje respecto a la cosecha de 2011.

Nuevas variedades de cereal

Recomendaciones de siembra para la campaña 2013 - 2014



Jesús Goñi Rípodas, Arturo Segura Maisterra y
Juan Ramón Sexmilo Baeza
(INTIA)

INTIA es una entidad pública con más de 30 años de experiencia acumulada en la experimentación y asesoramiento a los agricultores y cooperativas en materia de cultivos extensivos. Los cereales centran una parte muy importante de su experimentación y cada año se introducen variedades nuevas en los ensayos para evaluar el comportamiento de las semillas comerciales que van apareciendo en el mercado.

Al final del ciclo de tres años de experimentación, INTIA realiza un análisis intercampanas que, apoyado en los resultados de la red GENVCE, permite dar una puntuación a las variedades probadas en función de sus rendimientos, siempre en relación con las variedades ya conocidas que actúan como testigos.

De acuerdo con ese ranking, INTIA publica anualmente una Recomendación de Variedades para las siembras de cereal, que sirve a los agricultores de guía a la hora de seleccionar las semillas más adecuadas para sus zonas y ciclos. En esa recomendación, no sólo se valora el factor más importante que es la productividad, sino también el ciclo, sensibilidad a enfermedades, sensibilidad al encamado, etc.

En este artículo se exponen los resultados de los ensayos de variedades por especies, así como la recomendación de las más adecuadas a sembrar según las zonas para la próxima campaña.

Las "anormalidades" meteorológicas de esta campaña, con la primavera más fresca y las mayores precipitaciones acumuladas de los últimos cien años, han influido en los rendimientos obtenidos por el cereal en Navarra, así como en la evolución de los ensayos enmarcados en la experimentación llevada a cabo por INTIA.



EXPERIMENTACIÓN DE VARIEDADES

La **experimentación de variedades de cereal de la campaña 2012 – 2013 se ha llevado a cabo en tres localidades de Navarra:** en Mendióroz, como representación de los secanos frescos de la Baja Montaña; en Olite, representando a los secanos semiáridos de la Zona Media, y en Tafalla en situación de regadío por aspersión. También se han realizado otros ensayos de apoyo para buscar la respuesta de las variedades a ciertas técnicas de cultivo.

Los ensayos han sido realizados en cuatro ámbitos diferentes:

- ♦ Ensayos de **comparación de variedades en el marco de la red GENVCE** (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España): en estos ensayos se prueban durante tres campañas las nuevas variedades comerciales frente a los testigos de referencia.
- ♦ Ensayos de **comparación de variedades en colaboración con empresas de semillas** en donde se prueba material muy primario que ni tan siquiera está en fase de registro.
- ♦ Ensayos de **valor agronómico de la OEVV** (Oficina Española para el registro de Variedades Vegetales, perteneciente al Ministerio de Agricultura), en donde se evalúan durante dos años las variedades que se encuentran en fase de registro para valorar todas sus características agronómicas.
- ♦ Ensayos de **técnicas de cultivo:** aquí se trata de adecuar a cada variedad las técnicas de cultivo más apropiadas como son la fecha de siembra, la dosis de semilla, la dosis de fertilizante nitrogenado, la respuesta a una aplicación fungicida, etc.

A continuación se exponen algunos de los resultados obtenidos en la experimentación realizada por INTIA en Navarra, tanto de los ensayos de comparación de variedades ejecutados en el marco de la red GENVCE, como de los ensayos de técnicas de cultivo llevados a cabo para cubrir demandas específicas de los agricultores.

AGRADECIMIENTOS

En esta campaña se ha comenzado una dinámica de colaboración directa en la experimentación por parte de las cooperativas. Desde aquí **queremos por un lado agradecer la colaboración recibida por parte de muchos agricultores** sin los que la experimentación, que tan provechosos resultados aporta, no sería posible y, por otro lado, hacer una **mención especial a las cooperativas a las que se solicitó su colaboración y lo han hecho de forma desinteresada: Cooperativa cerealista Orvalaiz, Cooperativa cerealista Urroz-Villa, Cooperativa Los Remedios de Sesma, Cooperativa de Valdorba, Cooperativa de Artajona y Cooperativa de Cáseda.**

CEBADA: RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE VARIEDADES

La experimentación de variedades de cebada se ha llevado a cabo en tres ubicaciones diferentes, representando a tres situaciones agroclimáticas distintas: los secanos frescos en la localidad de Mendióroz, los secanos semiáridos en Olite y en el regadío por aspersión de Tafalla, representando a amplias zonas de terreno regable por el Canal de Navarra. Asimismo, se ha llevado a cabo un ensayo comparativo de variedades, encaminado a la búsqueda de un método efectivo de lucha contra la virosis (Virus del enanismo amarillo de la cebada –BYDV-), en la localidad de Cáseda.

Ensayo en Secanos Frescos (Mendióroz)

En los ensayos ubicados en estas situaciones agroclimáticas se pretende buscar, además de la adaptación de las variedades a esas condiciones, el potencial productivo en seco.

Tal y como ya se ha mencionado previamente, las condiciones climatológicas peculiares de la campaña, sobre todo el exceso de precipitaciones, han influido notablemente en el desarrollo del ensayo. Se ha producido un encharcamiento casi continuo durante tres meses, penalizando el ahijamiento y buen desarrollo de la cebada.

El rendimiento global del ensayo ha sido escaso y con pocas diferencias entre variedades. Los resultados del mismo no son concluyentes en ningún aspecto. No obstante hay algunos detalles de este ensayo que pueden tenerse en cuenta como el hecho de que determinadas variedades toleran mejor que otras el exceso de

agua, ofreciendo mejores resultados. También se ha comprobado que ante un mal ahijamiento, con la consiguiente falta de espigas, la cebada ha tendido a compensar el rendimiento produciendo unos granos muy grandes, en lo que destaca con un valor de peso de mil granos (PMG), extraordinario, la variedad *Orchella*.

Ensayo en Secanos Semiáridos (Olite)

Las cuantiosas precipitaciones de la campaña han hecho que esta zona, que habitualmente se penaliza por la escasez de humedad, se haya visto favorecida, con unos rendimientos finales más propios de la zona de secano fresco que de un secano semiárido.

En este ensayo, ciñéndonos al protocolo de GENVCE, estamos probando variedades con un comportamiento más de tipo primavera (*Águeda, Traveler, Scrabble, Shuffle, Vinagrosa, Moonshine, Pewter, Gala, Zeppelin*) junto a variedades de invierno. Dentro de este grupo con un comportamiento invernal, las hay que tienden a tener más alternatividad o sea que se adelantan algo más a la salida del invierno, mientras otras mantienen un ciclo puramente invernal (*Orchella, Farandole, Tudela, Origami, Meseta, Loyola, Salamandre, Naturel, Zeppelin, Encarna, Dingo, Panaka*). Este comportamiento de ciclo invernal o primaveral nada tiene que ver con que la variedad vaya a terminar el ciclo antes o después. En general las variedades con comportamiento primaveral, o sea que sí se adelantan a la salida del invierno, terminan el ciclo más tarde. Otras variedades como *Meseta* tienen un comportamiento más tardío a la salida del invierno pero son más precoces al final de campaña.

El rendimiento medio del ensayo es de 6.500 kg/ha, estando marcado por algunas variedades que **destacan con casi 8.000 kg/ha como son: *Yuriko, Águeda, Tráveler, Nerea, Ortilus y Scrabble***.

Destaca el buen peso específico (PE) de *Nerea, Farandole* o *Encarna* y el buen tamaño del grano de *Ortilus, Orchella, Loyola* y *Salamandre*.

Ensayo en Regadío (Tafalla)

Este ensayo sirve para probar las nuevas variedades comerciales de cebada de ciclo de primavera en situaciones de regadío por aspersión.

El potencial de rendimiento obtenido es alto, con un rendimiento medio del ensayo superior a los 8.000 kg/ha y con la mejor variedad por encima de los 9.000 kg/ha. Estos rendimientos se pueden considerar como muy buenos, más aun cuando la fecha de siembra es del 4 de marzo. Ha habido una excepción, la variedad *Gala*, que ha tenido una mala nascencia y no ha sido capaz de compensarlo con un incremento de ahijamiento o con haber sido la variedad con grano más gordo, quedándose con una producción muy escasa.

Es muy destacable que, a pesar de tratarse de un ensayo sembrado en el mes de marzo donde la incidencia de enfermedades foliares esperable sería muy escasa, el ataque de *rychosporium* ha sido importante, tardío con lo que el efecto sobre la productividad ha sido escaso, pero suficiente como para hacer una evaluación varietal. En este aspecto destaca la alta sensibilidad de *Basic, Moonshine, Shuffle* y *Gala*, y la mejor tolerancia de *Christopher* o *Garner* frente a los ataques.

Resultados intercampanías en cebada

Como ya se ha dicho al principio, las variedades de cereal se ensayan durante tres campañas, tras las cuales se valora su adaptabilidad a las diferentes zonas agroclimáticas. A continuación, se hace un balance global de su comportamiento para obtener estos resultados inter-

TecBlue Trabajamos para preservar un espacio puro y limpio

TecBlue: Solución de Urea 32,5% de máxima pureza
 · Cumple con la calidad máxima fijada según Norma DIN 70070
 · Solución ecológica para motores diesel EURO 4 y EURO 5 en vehículos pesados (camiones, autobuses y tractores)
 · Diferentes soluciones de suministro: contenedor de 1m³, cisterna...



BUSCAMOS DISTRIBUIDORES PARA ZONAS LIBRES

La Tecnología SCR en combinación con TecBlue:
 · Permite optimizar el rendimiento del motor.
 · Reducción del consumo de combustible de hasta el 6%
 · Garantiza emisiones de CO2 más bajas



campañas y se describe cada una de las variedades que finalizan el ciclo de experimentación. En el año 2013 estas son: *Yuriko, Encarna, Scrabble, Streif* y *Moonshine*.

En los gráficos 1 y 2, se muestran los resultados en índices productivos de las variedades de cebada experimentadas en los secanos semiáridos y en el regadío (variedades de primavera), con los resultados de una campaña, los resultados medios de dos campañas y los resultados de tres campañas.



Gráfico 1.- Resultados intercampañas de las cebadas de ciclo largo en los secanos semiáridos. Valores en índices productivos (índice 100 = valor productivo de Meseta)

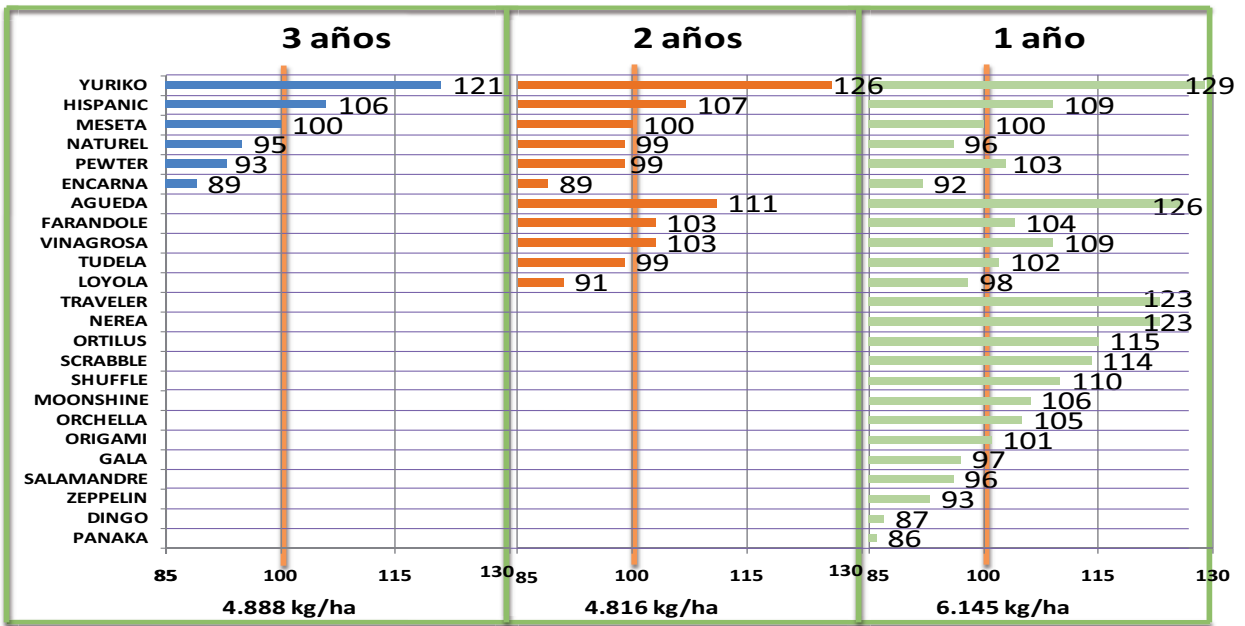
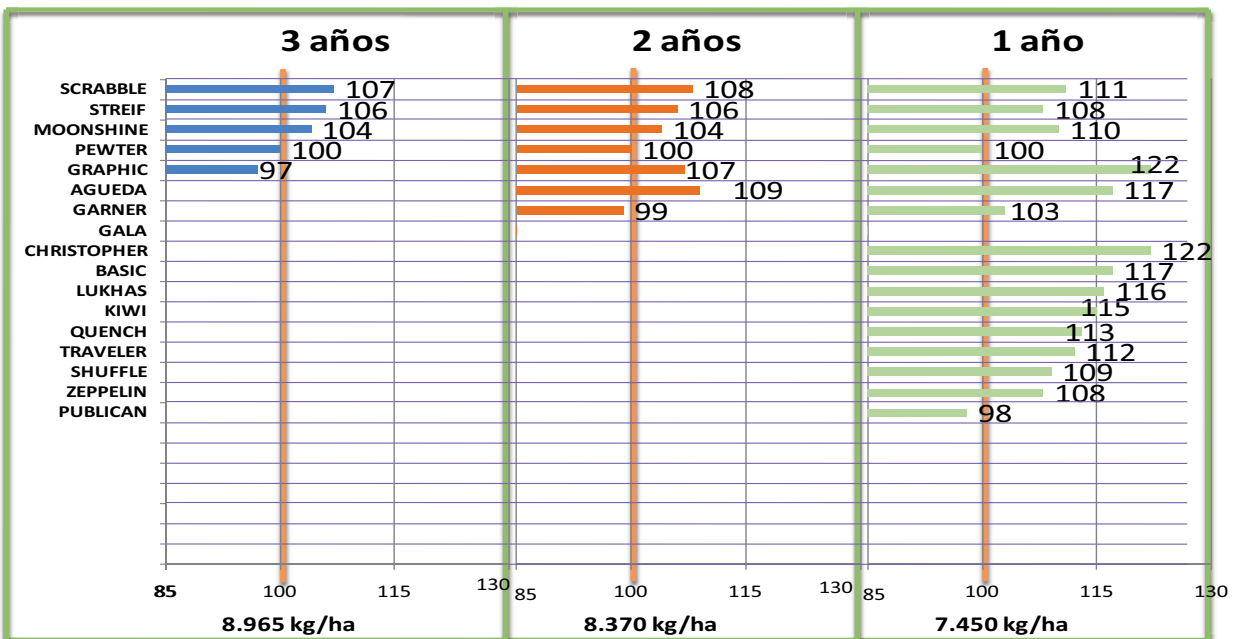


Gráfico 2.- Resultados intercampañas de las cebadas de ciclo de primavera en regadío. Valores en índices productivos (índice 100 = valor productivo de Pewter)



Descripción de las variedades evaluadas

Una vez analizados los resultados en su conjunto, a continuación se pasa a hacer una descripción de las cinco variedades de cebada que finalizan el ciclo de experimentación:

YURIKO (Semillas Manchuela)

Se trata de una variedad de cebada de 6 carreras de obtención pública nacional, con un nivel productivo muy bueno.

Tiene un ciclo muy alternativo a salida de invierno, adelantándose bastante el inicio del encañado. En el espigado es de ciclo precoz, lo mismo que en la madurez fisiológica, o sea, termina pronto.

Posee un tamaño de grano pequeño, con un peso específico medio, aspecto interesante tratándose de una variedad de seis carreras.

Es una variedad con bastante altura, mostrando una cierta tendencia al encamado.

Tiene una sensibilidad a *helminthosporium* media y frente a *rynychosporium* se muestra con baja sensibilidad.

Parece tener un comportamiento tolerante frente a la virosis (virus del enanismo amarillo de la cebada -BYDV-).

En resumen, se trata de una variedad de cebada de 6 carreras con muy buena productividad, algo mejor adaptada a situaciones semiáridas, principalmente debido a su ciclo alternativo de invierno (que hace que no se la deba sembrar pronto) y precoz al final. Además tiene el añadido de la posible tolerancia a la virosis. A pesar de tratarse de una variedad de 6 carreras, no muestra mala valoración de peso específico.

ENCARNA (LG Limagrain)

Variedad de cebada de invierno, con baja productividad.

El ciclo es bastante de invierno y bastante tardía al final.

Tiene un tamaño del grano y un peso específico medios. Es de mediana altura y no ha mostrado sensibilidad al encamado.

Ha mostrado baja sensibilidad a *helminthosporium* y a *rynychosporium*.

SCRABBLE (Agrosa Semillas)

Variedad de cebada de primavera con buen nivel de rendimiento, sobre todo en siembras tardías de los regadíos por aspersión.

El final de ciclo se retrasa ligeramente.

El tamaño de grano es grande y su peso específico, bueno.

Es corta de altura, presentando cierta sensibilidad al encamado si no cuidamos la fertilización.

Resulta medianamente sensible al *helminthosporium* y a *rynychosporium*.

Es una de las variedades que en este momento se encuentra en observación por parte de Malteros de España.

Variedad con interés en siembras tardías en los regadíos por aspersión.



STREIF (Semillas Batlle)

Variedad de cebada de primavera, con buena productividad.

Es una variedad muy alternativa, muy adelantada a la salida de invierno. El final de ciclo se retrasa ligeramente.

Tiene un tamaño de grano medio, mostrando un buen peso específico.

La sensibilidad al encamado es media. Es medianamente sensible al *helminthosporium* y bastante sensible a *rynychosporium*.

MOONSHINE (RAGT IBERICA)

Variedad de cebada de primavera, con buen nivel de rendimiento.

El final de ciclo se retrasa ligeramente.

Dentro de esta tipología de variedades no destaca por un grano muy grande. Ni por un peso específico alto.

Ha mostrado media sensibilidad al encamado. Es medianamente sensible al *helminthosporium* y bastante sensible a *rynychosporium*.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE CEBADA

De las variedades de cebada que han finalizado el ciclo de experimentación en INTIA, tan solo **destaca la variedad *Yuriko* como la más interesante para poder ser introducida en una recomendación de variedades**, como variedad de invierno aunque con bastante alterнатividad. La **variedad *Scrabble* entra también en la nueva recomendación** como variedad de primavera. Tenemos que tener en cuenta que, para la recomendación de variedades que INTIA realiza, sirven de gran apoyo los resultados obtenidos por la red GENVCE

En definitiva las **variedades de cebada recomendadas por el INTIA, según las diferentes zonas agroclimáticas de Navarra**, se muestran en el cuadro siguiente.

Variedades recomendadas para las diferentes zonas agroclimáticas. 2013-2014

Zona Árida y Semiárida	Zona Intermedia	Zona Media	Zona Baja Montaña	Regadío
hispanic	hispanic	hispanic	MESETA	meseta
MESETA	MESETA	MESETA	naturel	naturel
PEWTER (cc)	naturel	naturel	OPAL	opal
SHAKIRA (cc)	PEWTER (cc)	PEWTER (cc)	publican (cc)	belgrano (cc)
YURIKO	PUBLICAN (cc)	PUBLICAN (cc)	quench (cc)	quench (cc)
	shakira (cc)	shakira (cc)	ROCIO	shakira (cc)
	cometa	cometa	cometa	scrabble (cc)
	YURIKO	YURIKO		

* En rojo las recomendaciones nuevas. En mayúscula las variedades que para cada zona pueden ser más interesantes.
(cc)=variedades de cebada de ciclo de primavera.

TRIGO: RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE VARIEDADES

La experimentación de variedades de trigo se ha llevado a cabo en las mismas ubicaciones que los ensayos de cebada representando a tres situaciones agroclimáticas distintas: los secanos frescos, los secanos semiáridos y el regadío por aspersión.

Ensayo en Secanos Frescos (Mendióroz)

En los ensayos ubicados en estas situaciones agroclimáticas se pretende buscar, además de la adaptación de las variedades a esas condiciones, el potencial productivo en secano.

Tal y como ya se ha mencionado previamente, las condiciones climatológicas peculiares de la campaña, sobre todo el exceso de precipitaciones, han influido notablemente en el desarrollo del ensayo. Se ha producido un encharcamiento casi continuo durante tres meses, que ha penalizado el ahijamiento y buen desarrollo del trigo, y ha provocado un débil enraizamiento y bastante incidencia de enfermedades de pie.

Estas incidencias han hecho que el ensayo haya resultado bastante heterogéneo y, aunque sí ha servido para aportar una buena información, muy útil a la hora de tener que valorar las diferentes variedades, no aporta resultados concluyentes como para ser publicados en el presente artículo.

Ensayo en Secanos Semiáridos (Olite)

Las cuantiosas precipitaciones de la campaña han hecho que esta zona, que habitualmente sufre por escasez de humedad, se haya visto favorecida, con unos rendimientos finales más propios de la zona de secano fresco que de un secano semiárido.

Esas cuantiosas precipitaciones han hecho que, a pesar de haberse aportado una fertilización con abono provisto de azufre, el trigo haya presentado síntomas de carencia de este elemento, aspecto que ha incidido con diferente intensidad en las diferentes variedades. Algunas prácticamente no han tenido afección, frente a otras que sí que se han visto afectadas. Estas últimas han sido eliminados de la evaluación final del ensayo.

El rendimiento medio del ensayo es superior al esperable en estas zonas agroclimáticas, destacando algunas variedades por encima de las demás, como son: *Alhambra*, *Marcopolo*, *Rimbaud*, *Sublim*, *Camargo*, *Carles* y *Diamento*. A destacar la capacidad de compensación de la variedad *Alhambra*, que a pesar de haber mostrado en este ensayo un problema de nascencia, con pocas plantas nacidas, ha tenido un nivel de ahijamiento muy bueno, llegando a tener más espigas que la media del ensayo.

Ensayo en Regadío (Tafalla)

Este ensayo sirve para probar las nuevas variedades comerciales de trigo de ciclo largo, en situaciones de regadío por aspersión, y poder determinar cuál es el potencial productivo de las variedades de trigo.

El potencial de rendimiento obtenido es muy alto, con un rendimiento medio del ensayo casi de 14.000 kg/ha y con la mejor variedad por encima de los 16.200 kg/ha.

Estos rendimientos se pueden considerar como extraordinarios y, de hecho, son los más altos obtenidos en ningún ensayo hasta la fecha en la experimentación de INTIA (y antes del ITGA).

El ensayo ha sido atacado por una importante afección de roya amarilla, por lo que se trató con fungicida contra dicha enfermedad. Para poder evaluar la incidencia de la enfermedad, se dejó una de las cuatro repeticiones sin tratamiento fungicida. Los extraordinarios rendimientos obtenidos salen de las repeticiones tratadas, siendo el rendimiento de la repetición sin tratamiento bastante inferior, sobretodo en alguna de las variedades más afectadas. Esta comparación se muestra más adelante.

Tal y como ya se ha mencionado **el rendimiento del ensayo ha sido extraordinario, obteniendo todas las variedades un nivel productivo muy alto.** Además se ha podido evaluar una diferencia de potencial productivo entre las variedades. Destaca la variedad *Marco polo* por encima de las demás.

Para obtenerse tan buen rendimiento, **han influido dos factores: un ahijamiento bueno**, aunque no excepcional, pero sobre todo un **llenado del grano extraordinario**, llegándose a obtener unos granos muy grandes.

Ya se ha dicho que la roya amarilla ha tenido una incidencia importante sobre este ensayo, mostrándose unas diferencias de sensibilidad varietal muy importantes, con variedades con una sensibilidad extrema, como son los casos de *Bokaro*, *Cruzado* y *Agape*, frente a variedades que no han mostrado apenas sensibilidad como: *Botticelli*, *Marius*, *Soledad*, *Avelino*, *Chambo*, *Sublim*, *Belsito*, *Bonifacio*, *Soissons*, *Carles*, *Diamento* o *Rimbaud*. Esta diferente sensibilidad ha hecho que la respuesta al tratamiento fungicida sea muy distinta, tal y como se muestra en la tabla 1, con variedades sin respuesta al tratamiento, frente a variedades con una respuesta por encima del 85%.

Resultados intercampanas en trigo

Las variedades de trigo blando de otoño, que finalizan el ciclo de experimentación en los ensayos de INTIA son tres: *Chambo*, *Soledad* y *Ovalo*.

Tabla 1. Diferencia de rendimiento de las diferentes variedades entre tratamiento y no tratamiento frente a roya amarilla.

Variedades	Rendimiento 12% kg/ha			Nivel ataque Roya amarilla (Esc.fol.)
	con trat.	sin trat.	% desc	
BOKARO	12.801	1.837	86	9
CRUZADO	13.869	5.118	63	9
AGAPE	13.694	9.658	29	8
BERDUN	12.529	9.399	25	6
NOGAL	14.019	10.843	23	6
ADHOC	15.396	12.184	21	7
CCB INGENIO	13.817	11.156	19	5
CAMARGO	14.409	11.635	19	5
PALEDOR	15.257	12.393	19	6
ALTAMIRA	13.590	11.427	16	4
MARCOPOLO	16.230	13.688	16	2
SOISSONS	13.882	11.864	15	1
ANDELOS	14.628	12.857	12	4
OVALO	14.810	13.029	12	5
DIAMENTO	14.566	13.332	8	1
VIRIATO	13.205	12.311	7	2
SOLEDAD	12.555	11.728	7	0
AVELINO	13.840	13.008	6	0
BONIFACIO	13.771	12.974	6	1
CHAMBO	14.130	13.431	5	0
BOTTICELLI	12.187	11.902	2	0
RIMBAUD	14.642	14.343	2	1
SUBLIM	14.714	14.631	1	0
BELSITO	14.931	15.135	-1	0
CARLES	13.958	14.190	-2	1
Media	14.034	11.735	16	3



El valor de lo nuestro

Apdo. de correos 26
31570 SAN ADRIÁN (Navarra)
T. 948 672 030 F. 948 672 160
info@trasa.es
www.trasa.es

Servicios:

- Gestión de subproductos, residuos y lodos
- Limpieza de arquetas
- Retirada de uralitas
- Servicios logísticos
- Servicios energéticos
- Inertización de depósitos
- Destrucción documental

*Sus necesidades, nuestras obligaciones. Sus dudas, nuestro trabajo.
Le ayudamos con las dificultades para que aproveche sus oportunidades*



En las tablas 2 y 3 se muestran los resultados intercampañas en situaciones de secanos frescos y en situaciones de regadío respectivamente.

Tabla 2. Resultados intercampañas de las variedades de trigos blandos de otoño en secanos frescos

Valor	Arist	Año	SECANOS FRESCOS Rendimiento 12% Indices Testigos	% Humedad	Peso de mil granos (grs)	Peso específico kg/hl	Comienzo encañado (días 1 enero)	Fecha espigado (días 1 enero)	Fecha maduración (días 1 enero)	Nº plantas / m2	Nº espigas/m2	Altura de planta (cm)	Encamado (%)	Espigas blancas (%)	Nivel ataque Oídio (Esc.foliar)	Nivel ataque Roya parda (Esc.foliar)	Nivel ataque Septoria (Esc.foliar)
CAMARGO	no	T	112	13,7	35,9	77,4	90	135	170	274	680	67	0	5	0	4	3
ANDELOS	no	T	111	12,8	38,8	75,7	76	141	172	288	535	67	0	1	0	6	5
CHAMBO	no	3	106	14,0	36,6	75,2	78	134	164	273	510	66	0	3	0	4	4
SOLEDAD	no	3	104	13,4	38,7	74,0	79	134	166	333	590	71	0	3	0	4	4
BOTTICELLI	si	T	103	14,5	39,8	79,6	84	135	172	302	620	74	0	2	1	4	4
CCB INGENIO	si	T	100	13,7	47,4	77,0	85	134	172	315	560	73	0	3	0	4	3
NOGAL	si	T	100	13,3	31,9	77,0	82	133	165	352	465	75	0	11	0	2	4
PALEDOR	no	T	100	13,8	34,4	75,8	89	141	173	268	550	72	0	0	0	4	4
SOISSONS	si	T	100	14,1	33,1	77,9	88	137	173	290	740	72	0	2	0	4	4
MARIUS	no	T	96	14,2	40,5	74,9	83	136	171	318	580	84	0	2	0	5	3
BERDUN	no	T	95	14,0	30,4	76,8	89	135	169	342	900	63	0	5	1	5	4
BOKARO	si	T	89	13,5	31,7	74,4	93	136	169	270	590	71	0	4	5	4	8
OVALO	no	3	83	14,0	34,5	74,1	95	148		223		70	0	2	0	0	4
MEDIA testigo kg/ha			7.112														
DATOS (campañas)			3	3	3	3	2	3	1	2	1	3	3				

INDICES realizados sobre la variedad Nogal

Tabla 3. Resultados intercampañas de las variedades de trigos blandos de otoño en regadío

Valor	Arist	Año	REGADÍO Rendimiento 12% Indices Testigos	% Humedad	Peso de mil granos (grs)	Peso específico kg/hl	Comienzo encañado (días 1 enero)	Fecha espigado (días 1 enero)	Fecha maduración (días 1 enero)	Nº plantas / m2	Nº espigas/m2	Altura de planta (cm)	Encamado (%)	Nivel ataque Oídio (Esc.foliar)	Nivel ataque Roya parda (Esc.foliar)	Nivel ataque Septo- ria (Esc.foliar)	Nivel ataque Roya amarilla (Esc.foliar)
CAMARGO	no	T	107	12,9	41,8	80,6	70	119	167	304	649	68	1	2	3	5	3
CHAMBO	no	3	106	13,1	43,5	79,2	60	121	166	287	654	73	0	1	1	3	0
PALEDOR	no	T	106	13,1	41,1	79,9	72	124	166	288	551	78	0	2	4	5	3
OVALO	no	3	102	13,6	41,8	79,8	77	128	170	287	796	76	0	2	3	5	3
CCB INGENIO	si	T	100	13,0	53,7	78,7	75	121	165	339	673	81	1	2	3	5	3
NOGAL	si	T	100	13,2	41,7	80,4	66	119	162	331	655	75	1	2	0	3	4
SOISSONS	si	T	97	13,2	39,6	81,1	76	126	167	292	725	79	1	2	5	7	0
BOKARO	si	T	96	13,3	39,9	81,5	80	122	166	283	560	71	0	3	4	5	7
SOLEDAD	no	3	94	12,9	46,3	78,9	64	122	166	329	545	73	1	4	4	7	0
BERDUN	no	T	94	13,1	37,2	80,1	73	120	166	333	921	65	0	2	4	6	4
BOTTICELLI	si	T	89	13,4	48,9	81,0	63	115	165	282	718	75	0	0	4	3	0
MEDIA testigo kg/ha			11.118														
DATOS (campañas)			3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2

INDICES realizados sobre la variedad Nogal

Descripción de las variedades evaluadas

A continuación, se describen las principales características de estas variedades que han concluido el ciclo experimental.

CHAMBO (LG Limagrain)

Variedad de trigo blando de otoño, sin aristas y con un nivel productivo bueno.

Tanto el tamaño del grano como el peso específico no difieren mucho de valores medios.

Es una variedad algo alternativa a la salida de invierno, por lo que las siembras tempranas no resultan las más adecuadas, siendo bastante precoz a final de campaña.

Tiene talla corta y no ha mostrado sensibilidad al encamado. Su sensibilidad a roya parda y a septoria es media, habiéndose mostrado, por el momento, muy tolerante a la roya amarilla.

Respecto a su calidad harino – panadera, no ha mostrado tener ningún parámetro destacable.

SOLEDAZ (Semillas Caussade)

Variedad de trigo blando, con espigas sin aristas, cuyo rendimiento productivo es medio – alto sobre todo en situaciones de secanos frescos.

Tiene un ciclo bastante precoz a la salida de invierno, no siendo recomendable una siembra temprana. En el espigado y madurez lo podemos situar como medio - precoz.

Tiene un tamaño de grano medio y un bajo peso específico.

Es de talla media - baja, y no ha mostrado especial sensibilidad al encamado. Su sensibilidad a roya parda y a septoria es media, habiéndose mostrado por el momento muy tolerante a la roya amarilla.

Respecto a su calidad harino – panadera, no ha mostrado tener ningún parámetro destacable.

OVALO (Agrosa)

Variedad de trigo blando de otoño, con espigas sin aristas y con un nivel productivo medio. Este dato sale de unos rendimientos muy inestables, con situaciones en la que el rendimiento es muy alto, pero también con situaciones sin aparente explicación en las que el rendimiento se cae.

Es una variedad con comportamiento invernal, siendo bastante tardía a final de campaña.

El tamaño del grano y el peso específico son medios.

Tiene altura media - baja, y no ha mostrado encamado.

Ha mostrado buena tolerancia a roya parda, con media sensibilidad a septoria y roya amarilla.

Los niveles alveográficos lo sitúan como un trigo extensible.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE TRIGO

De las variedades de trigo blando de otoño que finalizan el ciclo de experimentación cabe destacar, por tener características con suficiente peso como para mencionarlas en la recomendación de variedades, a **Chambo**.

A continuación se muestra la **recomendación de variedades de trigo de INTIA** según las diferentes zonas agroclimáticas.

Variedades recomendadas para las diferentes zonas agroclimáticas 2013-2014

Zona árida y semiárida	Zona Intermedia	Zona Media	Zona Baja Montaña	Regadío
berdún	berdún	berdún	ANDELOS	CAMARGO
BOTTICELLI	BOTTICELLI	BOTTICELLI	berdún	garcia
idalgo	idalgo	camargo	botticelli	NOGAL
chambo	chambo	nogal	CAMARGO	sollario
		PALEDOR	NOGAL	
		idalgo	paledor	
		chambo	chambo	

* En rojo las recomendaciones nuevas. En mayúscula las variedades que para cada zona pueden ser más interesantes.



RECOMENDACIÓN DE VARIEDADES DE CEREAL POR ZONAS AGROCLIMÁTICAS

INTIA ofrece en los siguientes cuadros la recomendación de todas las variedades de cereal para las siembras de la campaña 2013-2014 según las zonas agroclimáticas.

Baja Montaña

Trigo blando ciclo largo	Trigo blando ciclo corto	Cebada ciclo largo	Cebada ciclo corto	Avena	Triticale
ANDELOS	artur nick	MESETA	PUBLICAN	AINTREE	collegial
berdun	badiel	naturel	quench	CHIMENE	
botticelli		OPAL			
CAMARGO		ROCIO			
NOGAL		cometa			
paledor					
chambo					

Zona Media

Trigo blando ciclo largo	Trigo blando ciclo corto	Cebada ciclo largo	Cebada ciclo corto	Avena	Triticale
berdun	artur nick	hispanic	PEWTER	AINTREE	collegial
BOTTICELLI		MESETA	PUBLICAN	CHIMENE	
camargo		naturel	quench		
nogal		cometa	shakira		
PALEDOR		YURIKO			
idalgo					
CHAMBO					

Zona Intermedia

Trigo blando c.l.	Trigo duro	Cebada c.l.	Cebada c.c.
berdún	bolido	hispanic	PEWTER
BOTTICELLI	bolo	MESETA	PUBLICAN
idalgo	nefer	naturel	shakira
camargo	duilio	COMETA	
chambo		YURIKO	



Zonas Árida y Semiárida

Trigo blando c.l.	Trigo duro	Cebada
berdún	bólido	hispanic
BOTTICELLI	bolo	MESETA
idalgo	nefer	PEWTER
chambo	duilio	SHAKIRA
		YURIKO



Regadío

Trigo blando ciclo largo	Trigo blando ciclo corto	Cebada ciclo largo	Cebada ciclo corto	Trigo duro
CAMARGO	artur nick	opal	belgrano	bolido
garcía	gazul	meseta	pewter	bolo
nogal	kilopondio	naturel	quench	duilio
sollarío	badiel	yuriko	publican	mellaria
	gades		shakira	nefer
	sensas		SCRABBLE	

En color rojo las recomendaciones nuevas. En mayúscula las variedades que para cada zona pueden ser más interesantes.

Abonos verdes

Una práctica de cultivo ecológico recomendable en invernadero



Amaya Uribarri Anacabe
(INTIA. Área de I+D y Experimentación)

Uno de los principios de la producción agraria ecológica es el mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad natural del suelo.

Todas las prácticas que se hacen en este tipo de agricultura van encaminadas a ello, a mantener los suelos fértiles para poder realizar así una agricultura perdurable.

La horticultura, máxime si se cultiva en invernadero, es una agricultura intensiva, de tal forma que las extracciones que se realizan del suelo son mucho mayores y, por tanto, mantener e incrementar ese nivel de fertilidad requiere que todas las acciones realizadas con dicho fin deban ser llevadas a cabo de manera sistemática y rigurosa.

Una de estas prácticas es el cultivo de abonos verdes, que aparece citado en el reglamento CE 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, en el artículo 12, como medio adecuado para ello. Se trata de cultivar biomasa entre cultivos para incorporarla al suelo e incrementar su fertilidad.

Constituye una práctica muy interesante y poco extendida de la que informamos en este artículo.

¿QUÉ SON LOS ABONOS VERDES?

Son cultivos que se realizan no para ser recolectados y aprovechar sus frutos sino, principalmente, para ser incorporados de nuevo al suelo, con el fin de mantener e incrementar la fertilidad.

El cultivo, como tal para abono verde, no presenta grandes diferencias con el mismo para su aprovechamiento, pero hay que tener presentes algunos aspectos:

- ♦ Como buscamos una gran producción de biomasa, debemos **utilizar una dosis alta de siembra**.
- ♦ El **momento de corte** será en un estado avanzado de vegetación, preferentemente en la floración o justo al inicio de la misma.
- ♦ Pasados unos días del corte, una semana a lo sumo, con los restos ya más descompuestos, **se incorporará superficialmente al suelo**, entre 10 y 15 cm porque a esta profundidad existe mayor actividad biológica.

¿QUÉ APORTAN LOS ABONOS VERDES?

Los abonos verdes aportan al suelo **materia orgánica de rápida degradación, que surte de energía y de nutrientes** a los microorganismos del suelo. Estos microorganismos son los que realizan las transformaciones necesarias para que los elementos nutritivos del suelo se conviertan de inasimilables en asimilables por las plantas, acelerando, al mismo tiempo, la mineralización del humus más estable. Los abonos verdes, en general, no aumentan el nivel de materia orgánica del suelo ya que el material vegetal que se incorpora es joven, poco lignificado y, en general, con un contenido alto de nitrógeno en relación al carbono, sobre todo si se trata de leguminosas.

Se estima que una tonelada de abono verde produce de 20 a 40 kg de humus. Si solo prestamos atención a las cifras este rendimiento es escaso, pero hay que tener en cuenta la **acción beneficiosa de los productos transitorios** que se forman en el curso de la transformación y la **acción mejorante** de esta práctica en sí misma, ya que:

- ♦ **Impide, en gran medida, la pérdida por lixiviación del nitrógeno** y de otros elementos o incluso, en el caso de las leguminosas, enriquecen el suelo de nitrógeno.
- ♦ **Limita el desarrollo de hierbas adventicias**, bien directamente por el efecto de la cubierta vegetal en sí misma o bien indirectamente, porque ciertos abonos verdes tienen poder desherbante.
- ♦ **Protege o mejora la estructura del suelo**. Al disminuir la compactación del suelo, se facilita el desarrollo de los sistemas radiculares y la circulación del agua en el mismo.

- ♦ **Mejora la sanidad de los cultivos** al contribuir al equilibrio de los suelos. En caso de desequilibrio manifiesto, podemos añadir otros efectos igualmente interesantes para el suelo como puede ser una acción biocida. En ese caso, una vez seco y picado el abono verde, la práctica más adecuada será la de incorporarlo al suelo junto con estiércol y su acción se verá potenciada. Esto puede lograrse incluso con una posterior solarización.



El momento adecuado de corte es al inicio de la floración.

¿QUÉ ESPECIE UTILIZAR?

Cada abono verde tiene unas características específicas. En consecuencia, una correcta elección y un buen manejo del mismo son esenciales para obtener todos los beneficios pretendidos. Por lo tanto deberemos **tener en cuenta**, principalmente:

- ♦ Su **desarrollo vegetativo**, de interés a la hora de aportar más o menos biomasa.
- ♦ Su **velocidad de crecimiento**. Al producir mucha biomasa en poco tiempo, será competidor eficaz de las hierbas adventicias.
- ♦ El **desarrollo de su sistema radicular**.
- ♦ La **adecuación** con el cultivo anterior o siguiente en la rotación y que, en el caso de problemas de plagas o enfermedades, pueda suponer un corte en su ciclo e incluso favorecer la presencia de enemigos naturales.
- ♦ Ser de **ciclo corto**, cuando se trata de intercalarlo entre dos cultivos relativamente próximos en el tiempo.

Según el objetivo buscado, **podemos optar por cultivos de diferentes familias**, siendo las más habituales, gramíneas, leguminosas o crucíferas.

Entre las **gramíneas**, podemos hablar del sorgo (*Sorghum sudanense*) como especie de interés ya que, además de la gran cantidad de materia vegetal que aporta, en suelos afectados de nematodos tipo *Meloidogyne* realiza una buena acción en el control del desarrollo del mismo.

Las **leguminosas**, seguramente, son las más conocidas por su capacidad de fijación del nitrógeno atmosférico. Pero, a pesar del interés que sin lugar a dudas tienen como abono verde, en un entorno como el hortícola en invernadero, su lento crecimiento y el hecho de ser una familia normalmente ya representada en las rotaciones habituales, con los cultivos de pocha y/o alubia verde, le confieren un interés menor.

Las **crucíferas**, por el contrario, no suelen estar representadas en las rotaciones de cultivos en invernadero. Su rápido desarrollo las convierte en muy adecuadas cuando se dispone de poco tiempo entre cultivos, como ha quedado reflejado ya, y esta rapidez de crecimiento, además, produce un efecto asfixiante sobre las hierbas adventicias, a las que no deja desarrollarse. Igualmente, por otra parte, son capaces de utilizar las reservas minerales muy eficientemente, gracias a la longitud de su sistema radicular, acumulando importantes cantidades de elementos en sus partes aéreas que luego serán devueltos al suelo. En el curso de su degradación, una vez enterradas, producen sustancias orgánicas tóxicas para otros organismos nocivos para las plantas cultivadas.

Estas sustancias biocidas como los glucosinolatos, que por hidrólisis dan lugar a isotiocianatos, se han considerado como los productos más tóxicos contra nematodos, bacterias, hongos, insectos y la germinación de semillas.

ABONOS VERDES EN HORTICULTURA EN INVERNADERO

En horticultura intensiva es una práctica que no está tan extendida como debiera.

Sin embargo, tras los cultivos de invierno, que ocupan la totalidad de la superficie de la explotación, queda superficie sin cultivar a partir del mes de marzo. En el peor de los casos, este periodo sin cultivo se alarga sólo hasta el mes de junio, en el que deben plantarse los tomates de "otoño". Si el cultivo elegido es alubia verde, el tiempo disponible es de un mes más o tal vez un poco más largo que si hablamos de acelgas u otros cultivos de hoja.

Es decir, estamos hablando de un periodo de 3 a 5 meses como máximo.

Si en ese periodo de tiempo cultivamos un abono verde, permitimos al suelo:

- ♦ Un reposo temporal, con la introducción de una familia no habitual en los cultivos de invernadero.
- ♦ Un aporte de materia orgánica muy estimulante de la actividad biológica del suelo y recuperación de elementos fertilizantes de las capas más profundas del suelo.
- ♦ Una homogeneización de los elementos nutritivos en el suelo, en toda la superficie del invernadero.



Efecto asfixiante sobre las hierbas adventicias a las que impide desarrollarse.

EXPERIENCIA REALIZADA EN TÚNELES INVERNADERO EN SARTAGUDA

Para conocer la adecuación a este contexto de distintas especies que pudiesen resultar interesantes, se ha realizado un cultivo primaveral de dos crucíferas: *Brassica carinata* (mostaza de abisinia) y *Brassica juncea* (mostaza parda) y se han comparado sus resultados con *Brassica rapa* (nabo forrajero), que es la crucífera más habitualmente utilizada, con el fin de conocer su ciclo y la aportación de materia verde y seca de cada una de ellas, en esta época.

Se pretende también comprobar la adecuación o no de la dosis de siembra para evitar el desarrollo de hierbas adventicias durante el cultivo.

Como todas ellas son importantes productoras de metil-isotiocianato, el interés de estos cultivos no es únicamente el de abono verde y la inserción en la rotación de cultivos de una familia no habitual, sino su aportación para restaurar el equilibrio en suelos con problemas de nematodos, de hongos y otros.

DESCRIPCIÓN DE LOS CULTIVOS Y RESULTADOS

Tras una preparación del suelo, similar a cualquier otro cultivo, las tres especies se siembran en túnel invernadero a voleo, el 6 de marzo, con una dosis de siembra de 1,5 kg de semilla para 1.000 m². En los tres casos, el cultivo anterior ha sido lechuga.

La germinación es rápida y uniforme. Los tres cultivos se llevan con criterio similar y prácticamente con un riego semanal por aspersión de 12 l/m².

Como su interés primordial es el de aportar un abono verde, el criterio para efectuar el corte del cultivo es que éste se halle a punto de iniciar la floración.

Brassica juncea Var. Scala es la de desarrollo más temprano y para el 30 de abril se puede considerar que está lista para ser cortada. En esa fecha, la presencia de otras hierbas en el cultivo es nula. La media de producción de materia verde en las zonas controladas es de 3,875 kg/m² que, transcurrida una semana, queda en 0,927 kg/m² de materia seca para incorporar al suelo.

Brassica carinata Var. Eleven es la segunda en alcanzar su desarrollo el 16 de mayo. En esta fecha, la presencia de otras hierbas en el cultivo es igualmente nula. La media de producción de materia verde, en las zonas controladas, es igualmente de 3,875 kg/m² que sin embargo, transcurrida una semana, queda en

1,545 kg/m² de materia seca para incorporar al suelo.

Brassica rapa es la de ciclo más largo y alcanza su desarrollo para el 14 de junio. En esta ocasión tampoco hay presencia de otras hierbas en el cultivo. La media de producción de materia verde, en las zonas controladas, es de 4,586 kg/m² que sin embargo, transcurrida una semana, queda en 0,881 kg/m² de materia seca para incorporar al suelo. (Ver tabla 1)

La utilización de crucíferas como abono verde puede ser también aprovechada en su acción biocida como biodesinfectante, en el trascurso de su descomposición tras el picado y enterrado del abono verde. En este caso, si se cubre con un plástico transparente bien sellado al suelo, se realizará una solarización ya comentada en anteriores artículos.

Si es éste el caso, a la hora de elegir la especie a sembrar, además de todo lo anteriormente expuesto, tendrá que tenerse en cuenta la diferente sensibilidad / resistencia de cada una a los distintos problemas que plantea el suelo, para lograr mejores resultados de cultivo. (Ver características en tabla 2)



Brassica juncea (izda.) y *Brassica carinata* (dcha.)

Tabla 1. Cultivos ensayados en Sartaguda para abono verde

Especie / Variedad	Fecha siembra	Fecha corte	Ciclo	Dosis de siembra kg/1000 m ²	Peso biomasa verde kg/m ²	Peso biomasa seca	Presencia hierbas adventicias
Brassica juncea V. Scala	06-mar	30-abr	55 días	1,5	3,875	0,927	No
Brassica carinata V. Elevena	06-mar	16-may	71 días	1,5	3,875	1,545	No
Brassica rapa	06-mar	14-jun	100 días	1,5	4,586	0,881	No

Tabla 2. Características de las especies y variedades elegidas

Especie / Variedad	NEMATODOS					HONGOS
	<i>Heterodera schachii</i>	<i>Globodera rostochiensis</i> , <i>G. palida</i> , y <i>G. tabacum</i>	<i>Meloidogyne hapla</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Rhizoctonia</i> , <i>Sclerotinia</i> , <i>Pythium</i>
Brassica juncea V. Scala	Muy sensible	Sin reacción	----	Sensible	Sensible	Muy resistente
Brassica carinata V. Eleven	----	Sin reacción	----	Resistente	----	Muy resistente
Brassica rapa	Muy sensible	Sin reacción	----	Muy sensible	----	Muy resistente

Fuente: Intersemillas

CONCLUSIONES

1. La práctica de sembrar abonos verdes de crucíferas es más que recomendable por los beneficios que comporta:

- ♦ Posibilitan la introducción en la rotación de una familia habitualmente no presente en los cultivos de invernadero.
- ♦ Su poderoso sistema radicular supone una importante mejora en la estructura del suelo y un enriquecimiento en superficie de los elementos nutritivos absorbidos.
- ♦ La biomasa obtenida nos indica que incrementaremos la fertilidad del suelo con un cultivo efectuado durante un lapso de tiempo en el que, de otra manera, el suelo quedaría sin cultivo.
- ♦ Su efecto desherbante.

2. Podemos elegir entre varias especies, en función de la duración del periodo sin cultivo, que suele ser de 55 a 100 días. Los abonos verdes se pueden desarrollar perfectamente en ese periodo de 3 a 5 meses de menor utilización de la superficie de muchas explotaciones.

3. Si además deseamos un efecto biodesinficiente, podemos incrementar su acción con una posterior solarización.



calidad y tecnología...



... al servicio de la agricultura bajo abrigo

ULMA

invernaderos

**Con más de 30 años de experiencia
presente en más de 50 países**

Proyecto Life Nitratos

Parte II. Estudio de mineralización y lavado del nitrógeno con el Modelo LIXIM en Landazuría

Rodrigo Antón Sobejano, Alberto Lafarga Arnal,
Beatriz Preciado Biurrún, Jesús Irañeta Goicoa,
Inmaculada Lahoz García, Isabel Gárriz Ezepeleta
y Maite Rodríguez Lorenzo
(INTIA)

Jokin del Valle de Lersundi
(Dpto. de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y
Administración Local. Gobierno de Navarra)

Eric Justes
(INRA, Toulouse, Francia)

Este artículo enlaza con el publicado en la última edición de Navarra Agraria nº 199: "Repercusión de las prácticas agrícolas de regadío en la contaminación de las aguas de la Cuenca de Landazuría" y pretende ahondar en el interés de aplicar unas buenas prácticas de manejo de los cultivos para hacer compatibles los objetivos de rentabilidad y medioambientales.

INTIA lleva muchos años estudiando la fertilización y sus consecuencias a distintos niveles: económico, de sostenibilidad ambiental, etc. En la actualidad tiene en marcha dos proyectos financiados por la Unión Europea, Life Nitratos y Life sigAGROasesor, relacionados en todo o en parte con este tema.

El proyecto Life Nitratos - "Repercusión de las prácticas agrarias en la contaminación por nitratos de las aguas continentales" - surge con el objetivo de estudiar el impacto de la actividad agraria, tanto agrícola como ganadera, en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. El estudio del impacto ganadero se está llevando a cabo en la Cuenca de Oskotz Muskitz y el impacto de la agricultura intensiva se analiza en la Cuenca de Landazuría, ambas en Navarra. Del tema ganadero se habló ya en el número 195 (ver www.navarraagraria.com) y en la pasada edición se presentó el estudio de la Cuenca de Landazuría.

Como novedad hay que señalar que en esta cuenca agrícola se está trabajando con un nuevo sistema de análisis del lavado del nitrógeno en el suelo, denominado modelo LIXIM, que permite afinar más en los resultados lo que redundará en una mejora de las recomendaciones a los agricultores. Nuestro interés es ir mostrando los resultados del trabajo a medida que avanza el proyecto y así compartir el conocimiento que se está generando.





INTIA trabaja para definir y promover unas buenas prácticas agrícolas y ofrecer herramientas de ayuda a la decisión, con el convencimiento de que se puede mejorar la rentabilidad de la actividad agraria a la vez que se reduce el impacto en el agua de drenaje. Por esa razón, este proyecto Life Nitratos está abierto a la participación del sector agrario ya que, por parte de los técnicos que lo han impulsado, se considera que ésta es la fórmula idónea para realizar una máxima difusión de los resultados y poner en práctica las conclusiones.

Uno de los objetivos más importantes del proyecto es conocer la contribución del suelo a la nutrición nitrogenada de los cultivos. Sabemos que la materia orgánica del suelo se va mineralizando progresivamente y pone a disposición de las plantas una cantidad determinada de nitrógeno mineral que no habrá que aportar con los fertilizantes.

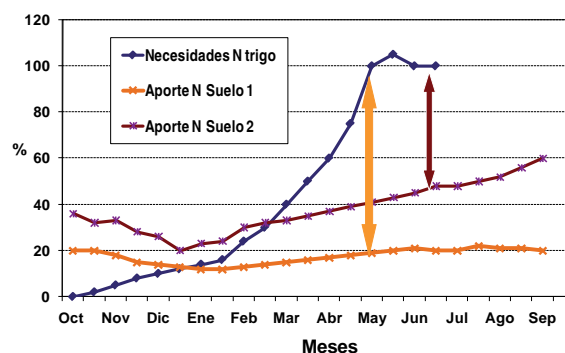
La **Velocidad de Mineralización de la materia orgánica** depende, por una parte, de la calidad del suelo y su contenido en materia orgánica y, por otra, de las condiciones de humedad y temperatura de ese suelo.

A modo de ejemplo, puede observarse en el gráfico 1 la mineralización y por tanto **el aporte de nitrógeno mineral** de dos suelos de diferente fertilidad. Se plasma en este gráfico la importancia de conocer el N que aporta el suelo para el ajuste de la fertilización nitrogenada.

El segundo efecto significativo a considerar en el suelo viene derivado de **la cantidad de agua que recibe**, bien sea de lluvia o de riego. No hay que olvidar que el agua disuelve el nitrógeno nítrico existente en el suelo y por tanto puede arrastrarlo con ella, bien a través de drenajes o de escorrentías. De ahí, la importancia de evitar excesos de riego que provocarán lavados de nitrógeno o evitar los aportes de nitrógeno antes de periodos de lluvia previsiblemente significativos.

En definitiva, partiendo de la base de que la mineralización y el lavado o lixiviado son los procesos dominantes en el ciclo del N en suelos agrícolas, resulta importante contar con una herramienta que permita estimar el N disponible en un momento concreto y durante el ciclo de ese cultivo para ajustar la fertilización nitrogenada.

Gráfico 1: N aportado y disponible por 2 suelos distintos.



Las flechas indican las necesidades de N procedente de abonos minerales en cada caso.

El Modelo LIXIM pretende ser esa herramienta que integre la mineralización y el lavado de N simultáneamente considerando las condiciones de humedad, suelo, clima, etc. Puede utilizarse a nivel de parcela o cuenca.

MODELO LIXIM Y SUS CARACTERÍSTICAS

LIXIM (Mary et al. 1999) es una herramienta de cálculo que utiliza las mediciones del contenido en agua y nitrógeno mineral sobre varias capas del suelo para la estimación de la mineralización de nitrógeno orgánico.

Permite calcular la mineralización neta de N en el campo sobre un suelo desnudo, sin planta. Cuenta con un modelo de transporte de agua y N mineral. La mineralización depende de las condiciones de temperatura y humedad del suelo. Realiza los cálculos diariamente. Este cálculo de la mineralización de nitrógeno tiene en cuenta la lixiviación de nitratos a partir de los datos de lluvia y de riego.

1.- Simplificación del ciclo del N

El modelo LIXIM está basado en la dinámica del N en

el suelo para estimar la **Mineralización** y el **Nitrógeno lavado o lixiviado**.

En la figura 1 se muestra el ciclo completo del Nitrógeno. Como se puede ver, en este ciclo del N intervienen muchos factores cuyo control exhaustivo resulta muy difícil de llevar a cabo. Para simplificar el modelo se van eliminando distintos factores hasta centrarnos en los que tratamos de estudiar.

- ◆ Primero, se elimina el aporte de fertilizantes nitrogenados en el área donde se va a realizar el estudio (marcados en color naranja). De esta forma dichos aportes no interfieren en el contenido del N del suelo.
- ◆ Además se puede plantear el estudio sobre un suelo desnudo, sin cultivo, de esta forma nos olvidamos de la entrada o extracción (salida) de N al sistema por parte de un cultivo. (conceptos en color verde de la figura 1)
- ◆ Finalmente, se considera que las pérdidas gaseosas (volatilización y desnitrificación) son despreciables por su muy escasa cuantía (en color azul).

En la figura 2 se muestra el resultado del ciclo del N tras estas simplificaciones.

2.- Balances de agua y Nitrógeno: Evaluación de mineralización y lixiviación (lavado)

El contenido y flujo del agua en el suelo constituyen un factor fundamental porque es el motor tanto de la mineralización - si el suelo está seco no hay actividad de los microorganismos que descomponen la materia orgánica - como del drenaje y por tanto de las pérdidas por lavado o lixiviado del N. En consecuencia, es **crucial realizar balances de agua previos** para calcular la intensidad de mineralización, el drenaje producido y el lavado de nitratos. Entendiendo el comportamiento del agua en el sistema se puede tratar de explicar el lixiviado de N.

LIXIM cuenta con un modelo de transporte de agua, otro para transporte de nitrato y otro para la mineralización, todos ellos muy relacionados.

3.- Requisitos del sistema: suelo, clima

El programa LIXIM parte de considerar el suelo en 3-4 capas sucesivas de una profundidad entre 20-30 cm

Figura 1. Ciclo completo del Nitrógeno

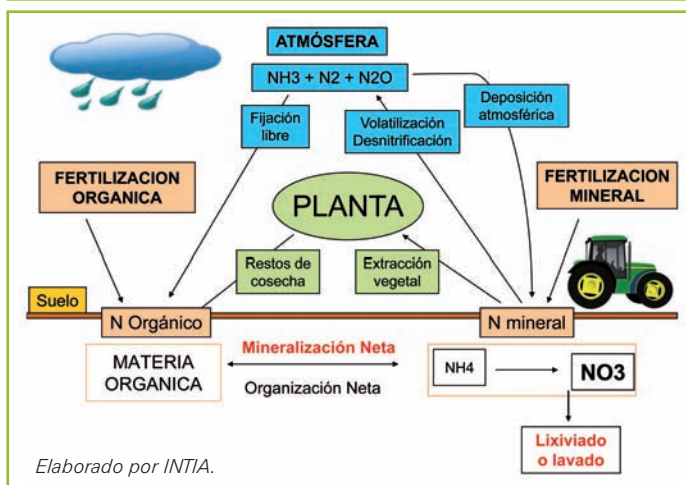


Figura 2. Ciclo simplificado del N con el que trabaja el Método Lixim



cada una de ellas. Necesita para cada una de estas capas de suelo una serie de datos con los que va a simular y medir el flujo continuo de agua y nitrógeno entre cada capa y la siguiente.

Es necesaria una caracterización inicial del suelo y un posterior seguimiento periódico del agua y nitrógeno medido en cada capa de suelo, así como un balance de entradas y salidas con la misma periodicidad.

Figura 3. Caracterización inicial y seguimientos periódicos



La caracterización inicial

Requiere de análisis físico - químico de ese suelo así como del contenido en materia orgánica. Este último parámetro parece determinante si tenemos en cuenta que en función del contenido de materia orgánica en el suelo se producirá una mayor o menor mineralización.

El seguimiento periódico

Consiste en medir la evolución del contenido de Nitrógeno mineral en una porción de suelo que, como ya se ha descrito, se mantiene desnuda (sin cultivo) y sin aportes de fertilizantes nitrogenados. **Con esto, se entiende que la evolución del contenido de nitrógeno mineral en ese suelo será consecuencia del proceso natural de mineralización de la materia orgánica.**

El modelo exige un registro de los aportes de agua, precipitación y riego en el suelo para estimar las pérdidas por lixiviación y valorar los efectos que pueda producir en la mineralización.

Al final, **el cálculo se realiza por diferencia entre dos fechas (inicial y final)** ya que el resto de entradas y salidas están controladas. El modelo estima una mineralización potencial y lo va corrigiendo con los datos reales introducidos de nitrógeno mineral y humedad.

4.- Avances que supone el Modelo LIXIM

El modelo utiliza como unidad del paso del tiempo el día normalizado en lugar del día natural. No obstante, los días estandarizados no se utilizan en el cálculo de la mineralización. Se utilizan a posteriori para relacionar mineralización y tiempo estandarizado para ver si la relación es lineal. Si la relación es lineal significa que la humedad del suelo y la temperatura son los dos factores principales que explican las variaciones de mineralización en el tiempo. La pendiente de esta relación muestra la mineralización potencial de nitrógeno en el suelo, que es en gran parte debido a la acción del nitrógeno orgánico y de las características físico-químicas del terreno.

Día natural ➔ Día del calendario natural. Son 365 días anuales (o 366 en año bisiesto).

Día normalizado ➔ Día que definimos en función de unos parámetros de temperatura y humedad, asignándoles un valor.

Si las condiciones ambientales de un día natural coinciden justamente con las definidas por nosotros para un día normalizado, se puede decir que 1 día natural = 1 día normalizado. En cambio, si las condiciones ambientales

están por debajo o por encima de las que nosotros definimos, nos encontramos que un día natural puede tener menos de un día normalizado o más de un día normalizado.

En nuestro caso, considerando unas condiciones de 15° de temperatura y una humedad que corresponde a la humedad en CC en ese suelo (16% de contenido de humedad), calculamos que los 215 días naturales que ha durado este ensayo corresponden con 226 días normalizados, es decir, ha habido más días normalizados que normales. Analizándolo en detalle se aprecia que, en los meses de verano, entre el 2 de julio y el 24 de septiembre que son 85 días naturales corresponden con 167 días normalizados. Mientras que desde el 24 de septiembre hasta fin de ensayo, 2 de febrero, son 130 días naturales que corresponden con 60 días normalizados.

RESULTADOS PRELIMINARES EN LA CUENCA DE LANDAZURÍA

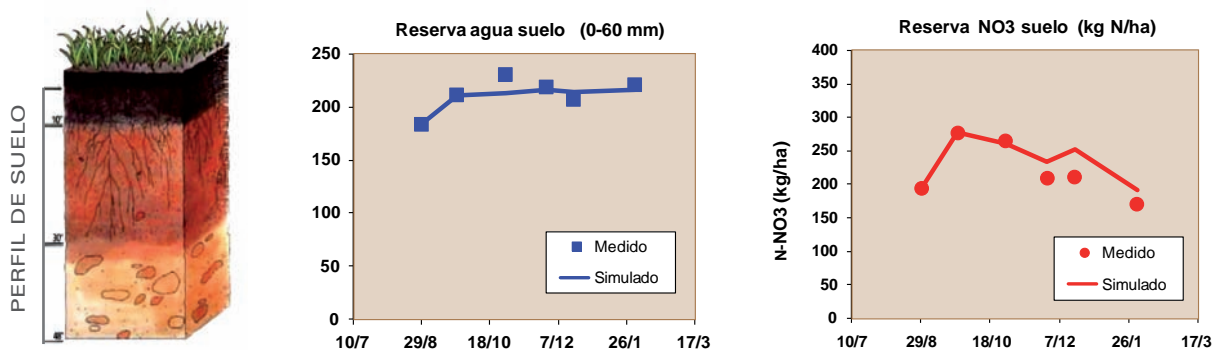


Análisis de mineralización en parcela en Landazuría.

Dentro del proyecto Life Nitratos en Landazuría se está haciendo un estudio de mineralización en varias parcelas o UGCs (Unidad de Gestión de Cultivo). En colaboración con varios agricultores, el estudio se ubica en parcelas en las que se mantiene un manejo normal. De esta forma, podemos acercarnos a estimar la mineralización real que se está dando en esas UGCs y podemos dar un valor medio a la Cuenca.

A modo de ejemplo y como resultados preliminares, presentamos una de las UGC en la que se ha realizado este estudio (la UGC es la R3). El ensayo de mineralización por LIXIM se ha realizado entre junio de 2012 y febrero del 2013. En esa parcela se cultivó entre julio y agosto maíz dulce.

Gráficos 1 y 2. Evolución de Humedad y de Nitratos en un perfil de suelo de 0 a 90 cm

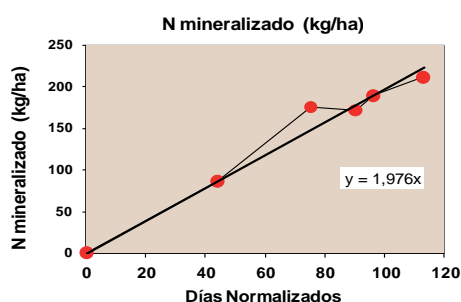


Las gráficas 1 y 2 muestran la evolución de Humedad y de Nitratos en un perfil de suelo de 0 a 90 cm a lo largo de todo el ensayo.

La gráfica 3 muestra la recta de mineralización en esa parcela a lo largo del tiempo. El valor de Y de la recta representa la velocidad de mineralización reflejada en kg de Nitrógeno mineral por día normalizado.

Con este análisis, estimando el número de días normalizados que ha tenido el año 2012 en Landazuría y sacando una media de la velocidad de mineralización de las distintas parcelas en estudio, obtendremos una **curva de mineralización anual** en la cuenca.

Gráfico 3. Velocidad de mineralización en kg de N mineral por día normalizado



AGRADECIMIENTOS

INTIA y los demás socios del proyecto (GANASA y CRANA) quieren agradecer a través de la revista Navarra Agraria la buena predisposición y el apoyo técnico recibido por parte del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) y del Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agroalimentario de La Rioja (CIDA).

Este proyecto está siendo **financiado con fondos públicos europeos del Programa Life+** y el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del **Gobierno de Navarra, a partes iguales.**

EN RESUMEN

Se presenta en este artículo el programa LIXIM como herramienta en estudio para evaluar la mineralización del suelo y el lavado o lixiviado de nitrato. Se ha de tener en cuenta que la lixiviación bajo suelo desnudo es aún mayor que en el cultivo. La lixiviación se calcula para estimar correctamente la mineralización del nitrógeno en el suelo. Si quisiéramos calcular la lixiviación cultural del cultivo utilizaríamos otros modelos de simulación como STICS, que simula la dinámica de absorción de nitrógeno mineral por la planta.

El conocimiento de la mineralización, es decir, el aporte de N útil del suelo para el cultivo **es fundamental para ajustar la fertilización nitrogenada.**

La profundización en la comprensión de la dinámica y lixiviado o lavado de nitrato en el suelo resulta vital para minimizar las pérdidas de N.

En definitiva, **todo avance que contribuya a un uso más eficiente del N resulta beneficioso para la sociedad:**

- ♦ En primer lugar, **reduce las emisiones** derivadas de la síntesis de amoníaco, fuente de los fertilizantes nitrogenados cuyo uso eficiente estamos proponiendo ya que resulta muy costoso energéticamente.
- ♦ **Es un ahorro económico** para los agricultores.
- ♦ **Reduce el lixiviado o lavado** y, en consecuencia, la contaminación de las aguas por nitratos.

Bibliografía de consulta:

MARY B.; BEAUDOIN N.; JUSTES E.; MACHET J. M. *Calculation of nitrogen mineralization and leaching in fallow soil using a simple dynamic model*. European Journal of soil Science nº 50 pp 549-566.

IRAÑETA GOICOA, J.; y otros. *Varios*. Ver Navarra Agraria.

Control biológico de plagas

En cultivos de hoja en el exterior



Foto superior: *Helicoverpa armigera*.

Foto inferior: Daños de minadoras en hoja de acelga.



Ricardo Biurrun, Jesús Zúñiga, Juan Ignacio Macua y Gregorio Aguado
(INTIA)

El control de plagas en los cultivos hortícolas se viene realizando en la agricultura convencional mediante el empleo de fitosanitarios autorizados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Como cita el Ministerio *"los fitosanitarios son medios imprescindibles para la producción agrícola, tanto bajo los sistemas convencionales de agricultura, como bajo otros sistemas de agricultura, como la integrada o la ecológica"*. Pero el uso de los fitosanitarios está sujeto a que estas herramientas estén autorizadas en los cultivos en los que queremos utilizarlos.

Cuando nos ajustamos a los característicos del valle del Ebro como son el cardo, la borraja o la acelga, se produce una carencia de fitosanitarios autorizados que dificulta la producción de estos vegetales. Por otro lado, las empresas que procesan estos vegetales (la agroindustria) están apostando cada vez más por un producto natural. Demandan un material vegetal cultivado con el menor empleo de fitosanitarios posible y que, por lo tanto, conlleve un valor diferenciado para su comercialización.

El objetivo de este artículo no es identificar las especies de enemigos naturales sino exponer un método de trabajo que sirva para reducir las aplicaciones fitosanitarias y poder compaginar la suelta de insectos auxiliares con la producción, auspiciando también la presencia de auxiliares autóctonos en los cultivos de hoja al aire libre.

En la campaña de 2011, INTIA inició el trabajo de desarrollo y estudio para producir cardo, borraja y acelga con métodos que permitieran una reducción del uso de fitosanitarios. Sus técnicos especialistas basaron el trabajo en la utilización de otros medios de defensa vege-

tal que les permitieran controlar las plagas por medios biológicos, reduciendo los químicos. En 2012, INTIA ha continuado con la experiencia y los resultados son optimistas puesto que la técnica puede empezar a trasladarse a otras superficies de producción.

Acompañando a la suelta de auxiliares, se han utilizado bandas florales para potenciar el control biológico de las plagas.

Experiencias de suelta de auxiliares en semillero para ayudar en el control de plagas ya se habían realizado anteriormente por parte de INTIA en otro cultivo como el tomate de industria, por lo que la experiencia en este campo es de varias campañas.



INTIA ha trabajado con el mírido *Macrolophus pigmaeus* (también llamado *Macrolophus caliginosus*).

EXPERIMENTACIÓN DE CAMPO

En 2011 y 2012 se han utilizado las mismas variedades de borraja flor blanca y de cardo tipo Peralta. En cuanto a la acelga, una campaña se empleó verde de penca blanca y otra amarilla de penca blanca. Todas ellas son variedades conocidas y empleadas normalmente por los productores.

La experimentación se realizó en la Finca de Sartaguda al aire libre y con riego a pie para los tres cultivos. La zona es clásica para el desarrollo de los cultivos implicados. La experimentación se inició en semillero una semana antes de la plantación. Como la experiencia se realizaba sobre superficies menores a una hectárea, se preparó un espacio del semillero cerrado para contener las bandejas de las plantas implicadas en el ensayo. Este cerrado se cubrió con manta térmica para evitar la dispersión de los auxiliares utilizados. Por parte de los técnicos, se consideró que un cerramiento lateral era suficiente para contener los insectos soltados sobre las bandejas y facilitar así la ventilación cenital.

El insecto con el que se ha trabajado es el mírido *Macrolophus pigmaeus* (= *Macrolophus caliginosus*). La suelta de los insectos se hizo una semana antes de la plantación, a primeros de julio. La dosis de suelta aproximada de insectos adultos es de 0,5 insectos por metro cuadrado en campo. Posteriormente, se procedió a esparcir por encima de las plantas, cada día, una dosis de huevos de *Ephestia kuehniella*, alimento de los míridos en situaciones de confinamiento. Este sistema lo que aporta es que los insectos se alimenten en el cultivo y no prefieran escapar para localizar el alimento. Por otro lado, les induce a realizar las puestas en los cultivos ensayados y entonces la salida al campo es con plantas con las puestas del mírido y adultos.

Plantación y dosis de plantas

	Marco plantación	Plantas/ha
Cardo	1,10 x 1,00	9.090
Acelga	0,60 x 0,60	27.777
Borraja	0,40 x 0,15	166.666

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO

En esta etapa de la experimentación, **hemos observado que la suelta de auxiliares tiene un comportamiento muy diferente según el cultivo implicado.** Los tres cultivos estudiados tienen una característica importante y es que inician el ciclo en las mismas fechas pero la duración es diferente. Así la borraja tiene un ciclo más corto, después le sigue la acelga y finalmente el cardo.

El periodo de cultivo se ha prolongado entre el mes de agosto y noviembre con la duración diferente mencionada para cada uno de ellos.

La proximidad de una banda floral es importante para potenciar la presencia de auxiliares en el cultivo que fortalecen el control de plagas como las orugas de lepidópteros y el inicio de ataques de pulgones.



Pulgones – *Aphis fabae* - en cultivo de acelga.

BORRAJA

La borraja es el cultivo más breve en duración de los tres estudiados, en los que la presencia de orugas es muy variada como hemos visto en trabajos de la técnica de la DGA, Ana Aguado, en Aragón y por tanto más imprevisible. Resulta difícil prever cuando puede aparecer una de las muchas especies de orugas posibles. Principalmente nos encontramos con orugas comedoras de hoja. La principal plaga en borraja en las fechas en que se desarrolló el ensayo es plusia (*Autographa gamma*). Otras plagas, que en ocasiones pueden causar problemas son los pulgones (*Aphis fabae*, *Macrosiphum euphorbiae*).



Izquierda, inicio de desarrollo de plusia en el cultivo. A la derecha, daños de plusia en hoja de borraja.

Aplicaciones realizadas			
Borraja	04/09/2012	14/09/2012	27/09/2012
Control de:	Oidio + orugas	Oidio y podredumbres	Oidio

Resultados de plantas ocupadas por <i>M. pigmaeus</i> en el cultivo de borraja					
Fecha	23/08/2012	26/09/2012	04/10/2012	31/10/2012	19/11/2012
% Plantas	30	50	80	40	20

Dentro de los objetivos del ensayo, se intentó utilizar productos que al final del cultivo no introdujeran problemas de residuos y fuesen capaces de llegar con una calidad suficiente para su procesamiento a la agroindustria. Las aplicaciones realizadas entran dentro del capítulo de OMDF (otros medios de defensa vegetal) para reducir la incidencia de enfermedades.

La planta de borraja, con un desarrollo piloso importante, alberga abundantes míridos entre las hojas. Las



“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

sueltas son interesantes para el control de orugas desde el inicio de desarrollo. Los pulgones en las campañas realizadas no han sido motivo de preocupación.

ACELGA

Es un cultivo que adquiere un gran porte al aire libre y las plantaciones de verano-otoño se desarrollan con temperaturas elevadas y con un crecimiento inicial muy rápido. Ello condiciona la aparición de plagas que aprovechan todo el desarrollo foliar y movimiento de savia. Las orugas se desarrollan en el centro de la planta afectando a las pencas que sufren mordidas importantes en sus bordes que reducen la calidad de las mismas. Las temperaturas a las que se desarrolla el cultivo de final de verano son poco propicias para alcanzar niveles altos de plaga. Las principales plagas que nos encontramos son: pulgón negro, *Aphis fabae*, las orugas de plusia, *Autographa gamma*, *Lacanobia oleracea* y heliotis, *Helioverpa armígera* y *Mamestra brassicae*. No suele ser frecuente pero nos podemos encontrar con minadoras de hojas, *Pegomya betae* y presencia de casidas.

Aplicaciones realizadas

Acelga	04/09/2012	14/09/2012	27/09/2012
Control de:	Mildiu	Mildiu y podredumbres	Mildiu + pulgones

Resultados de plantas ocupadas por *M. pigmaeus* en el cultivo de acelga

Fecha	23/08/2012	26/09/2012	04/10/2012	31/10/2012	19/11/2012	20/12/2012
% Plantas	1	2	0	0	0	0



Orugas – *Lacanobia oleracea* en acelga.

En la campaña de 2012 la presencia de chinches fue mayor que en la anterior en la que apenas hubo plantas ocupadas, pero evidentemente el nivel es prácticamente nulo, por lo que esta especie de mirido parece no ser adecuado para colonizar este cultivo. El control biológico con este mirido no parece adecuado por la baja ocupación de plantas.

CARDO

Esta hortícola, de las tres ensayadas, es la que tiene el ciclo más largo. Pero las incidencias fitosanitarias son menores y más sencillas de controlar si los marcos son adecuados y la densidad de plantas no resulta excesiva. Igualmente que en las anteriores, hemos utilizado productos a base de extractos naturales para el control de enfermedades y un cobre, con la intención de no interferir en la instalación de los insectos auxiliares y controlar las plagas en los casos que se observen inicio de daños.

El objetivo principal en este cultivo era llegar a la fecha de atado de las plantas sin problemas de pulgones y orugas defoliadoras (*Mamestra brassicae* y *Lacanobia oleracea*), ni de enfermedades. El atado del cardo se realizó aproximadamente unos treinta días antes de la recolección. Antes del mes de octubre, se realizó un tratamiento con cobre y azadiractina para evitar problemas de mildiu y controlar las colonias de pulgones que se iniciaban en esas fechas. La presencia de chinches depredadoras fue media baja, siendo más importante en los meses anteriores a octubre.

En el cardo es importante la presencia de antocóridos *Orius* sp. alcanzando un nivel de ocupación de hasta el 35 por ciento de las plantas. Las aplicaciones realizadas en 2012 tenían por objeto poder llegar a la fase de atado del cardo sin problemas de enfermedades y plagas.



Atado de cardo. Momento de dejar el cultivo con el menor índice de plagas y enfermedades.

De la presencia de los *M. caliginosus* podemos destacar la importancia de las mismas durante el periodo de plantación hasta el mes de octubre, cuando bajan las temperaturas nocturnas y las chinches se refugian en otras plantas perimetrales, como las bandas floridas presentes en el entorno del ensayo. De esta forma, las chinches siguen en la depredación pero manteniendo niveles poblacionales más bajos.

Aplicaciones realizadas en cardo

Cardo	04/09/2012	14/09/2012	27/09/2012
Control de:	Oidiopsis	Oidiopsis y mildiu	Mildiu y pulgones

Resultados de plantas ocupadas por *M. pigmaeus* en el cultivo de cardo

Fecha	23/08/2012	26/09/2012	04/10/2012	31/10/2012	19/11/2012	20/12/2012
% Plantas	15	30	26	13	5	0

CONCLUSIONES

La implantación de los *M. pigmaeus* desde el semillero se puede considerar como satisfactoria en el cultivo de borraja y de cardo, con efectos beneficiosos para la producción.

En el cardo hemos llegado en 2012 hasta el 30% de las plantas ocupadas, un 50% menos que en la anterior campaña. Aún así el control ha sido bueno.

En borraja la implantación de los *M. pigmaeus* ha sido similar a 2011, llegando hasta el 80% de las plantas ocupadas.

En acelga la implantación de los *M. pigmaeus* se considera nula. Contrariamente a lo esperado no se instalan estos auxiliares en el cultivo, algo comprobado en 2011 y 2012 en el estudio de INTIA.

La baja presencia de pulgones (*Aphis fabae*) en acelga es un síntoma de que existe una depredación más que parasitismo que no hemos podido observar. Podemos decir que hay un factor de control de auxiliares.



SUSCRÍBASE Y RECIBA LA REVISTA A DOMICILIO- Edición en papel

Para suscribirse a NAVARRA AGRARIA, envíe a la dirección de la revista los datos que se solicitan, abonando el importe según la forma en que desee. (ver PAG. WEB) Recibirá los 6 números publicados dentro del año natural de la fecha de suscripción.

PRECIO SUSCRIPCIÓN PARA EL AÑO 2013: 30 euros (impuestos incluidos)

> Solo suscripción nacional. No se envía fuera de España <

<http://www.navarraagraria.com/suscript-2.pdf>

Injerto de la vid

Viabilidad de diferentes portainjertos en Chardonnay y Tempranillo

Félix Cibriáin Sabalza, Ana Sagüés Sarasa,
Laura Caminero Lobera, Izaskun Oria Ostiz, Itziar
Subirats Bariain y Carlos Arrondo Villar
*(Negociado de viticultura. Dpto. de Desarrollo
Rural, Medio Ambiente y Administración Local.
Gobierno de Navarra)*

En viticultura no existe una sola variedad de portainjerto que aglutine en torno a sí mismo todas las cualidades deseadas. Por tanto, si las situaciones de cultivo son diversas, las respuestas de los portainjertos también lo serán. Es necesario establecer programas para validar portainjertos con las variedades propias de cada región en diferentes condiciones de cultivo. Estos estudios permiten conocer el potencial de la variedad sobre cada uno de ellos y ver cual resulta más apropiado para su utilización en la zona.

Los técnicos de la antigua EVENA, dependientes del Gobierno Foral de Navarra, han estudiado la viabilidad de dieciséis portainjertos, en los que se injertó la variedad tinta Tempranillo y la blanca Chardonnay, en los años 2009 y 2010.

De este modo se ha comprobado que los portainjertos que más éxito en vivero proporcionan, en las condiciones estándar de producción, han sido 41-B, S04 y 1103-P en ambas viníferas. El portainjerto 110-R, uno de los más comúnmente empleados en esta zona, ha presentado una viabilidad media en ambas viníferas.

A continuación se exponen los resultados con más detalle, para conocimiento de los viticultores.

La necesidad de obtener material vegetal de calidad ha sido una constante en la investigación vitícola. Se desea material con características sobresalientes para producir vinos sobresalientes que conquisten nuestros sentidos.



La irrupción de la filoxera en la segunda mitad del siglo XIX marcó un antes y un después en este tema, ya que generó un gran esfuerzo por parte de los investigadores en la búsqueda de infinidad de portainjertos que solucionaran el problema planteado por el pulgón. La mayoría de los portainjertos que se utilizan en la actualidad provienen de aquellas selecciones e hibridaciones efectuadas a partir de *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, *Vitis Champinii*, *Vitis longii* y *Vitis vinífera*. En ese periodo, quedó establecido el abanico de portainjertos que se han venido utilizando hasta hoy en día.

Por otro lado, el sector se ha dotado de un sistema de certificación de amplio alcance en lo que se refiere al material vegetal a utilizar en las plantaciones de vid. Este se ocupa de manera preferente por la calidad desde el punto de vista del estado sanitario (sólo se ampara aquel material vitícola exento de los virus reglamentados) priorizando este aspecto sobre cualquier otro de índole agronómico.



Material previo a injertar.

Como ya se ha dicho en la introducción, en viticultura no existe una sola variedad de portainjerto que aglutine en torno a sí mismo todas las cualidades que buscamos. Las situaciones de cultivo son diversas, por tanto las respuestas de los portainjertos también lo serán. Esto hace necesario establecer programas para validar portainjertos en diferentes condiciones de cultivo. Dichos estudios permiten conocer el potencial de la variedad sobre cada uno de ellos y ver cuál es aquél o aquellos que resultan más apropiados para su utilización en la zona, así como asesorar y orientar al viticultor a la hora de tomar una decisión sobre la plantación.

Existen distintos **parámetros para evaluar de forma objetiva las aptitudes de un portainjerto** a una situación concreta. Algunos de estos son:

- ◆ El vigor transmitido a la vinífera.

- ◆ Adaptación al medio: resistencia a la sequía, a la compactación, a la salinidad...
- ◆ Tolerancia a la caliza activa.
- ◆ La influencia sobre el ciclo vegetativo.
- ◆ La resistencia a nematodos.
- ◆ La productividad.
- ◆ La calidad de la vendimia.

Todos estos parámetros y otros pueden ser evaluados siempre y cuando ambas partes, tanto vinífera como portainjerto, muestren **plena afinidad y compatibilidad**. De esto trasciende el hecho de que en viticultura, sobre todo para el sector viverista, la viabilidad de un portainjerto ha determinado el uso de unos pies de modo predominante sobre otros. Pero no siempre ocurre esto y no todos los injertos se unen con éxito. Es preciso hacer una clara distinción entre lo que es afinidad y lo que representa compatibilidad. El primer término implica la posibilidad de soldadura entre las dos partes, el segundo involucra la facultad de permanencia de esa unión en conjunto en el tiempo. Es, por tanto, la falta de afinidad y no así la falta de compatibilidad, la causante de la imposibilidad del injerto (Estada, 2004).

PROCESO DE INJERTADO DE VID



Injerto en campo, según el sistema antiguo.

El proceso de injertado de la vid puede realizarse básicamente de dos formas. Antiguamente era más frecuente realizarlo en campo, donde primero se plantaban los barbados (estaquilla previamente enraizada) de patrón o portainjerto y al año siguiente, sobre éstos, se realizaban los injertos mediante púas de la variedad vinífera deseada. Actualmente las empresas viveristas venden directamente la plantainjerto, es decir, el injerto y el pie ya unidos. Disponen de madera de ambas partes por separado (estaca y púa) y en taller, con una má-

quina de injertado manual, son soldadas mediante un injerto *omega*.



Injerto "omega".

Posteriormente el ensamblaje es parafinado (sumergido en un baño de parafina líquida caliente) y las plantainjertos, colocadas en cajas con lecho de turba, son almacenadas en cámara a unas condiciones de temperatura y humedad óptimas para que se establezca la unión. Este proceso se denomina estratificación y tiene una duración aproximada de un mes aunque puede variar en función de las estrategias particulares de cada viverista.

Finalizada la estratificación en cámara, se efectúa una primera selección para volver a parafinar de nuevo los injertos, dejándolos listos para su cultivo en vivero donde completan todo un ciclo vegetativo. Se procede al arranque en el siguiente mes de enero, momento en el que se realiza el control de calidad definitivo.

ESTUDIO REALIZADO EN TEMPRANILLO Y CHARDONNAY

Los especialistas en viticultura del Dpto. de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra iniciaron en 2009 un estudio, realizando un ensayo experimental, con el fin de poder asesorar mejor a los viticultores que se plantean hacer nuevas plantaciones.

El objetivo principal era conocer y evaluar la viabilidad que presentan **dieciséis portainjertos**, en los que se injerta la variedad tinta Tempranillo y la blanca Chardonnay.

42



Injertado en taller.



Entrada de cámara.



Salida de cámara.

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, Willians, Limonera. etc.

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

CIRUELOS: grupo REINA CLAUDIA.

CEREZOS, ALBARICOQUEROS: Novedades.

Portainjertos

Para la realización del trabajo se han utilizado estacas de dieciséis portainjertos diferentes, de entre los cuales se encuentran los más comúnmente utilizados y otros de uso menos extendido.

Según sus parentales, las variedades de portainjertos utilizados pueden agruparse en:

- ♦ **Especies puras:** Rupestris de Lot, también denominado Saint-Georges; Ramsey (falso Salt Creek) y Dog Ridge, ambos *Vitis champinii*.
- ♦ **V. berlandieri x V. rupestris:** 110 Richter; 99 Richter; 140 Ruggeri; 1103 de Paulsen.
- ♦ **V. riparia x V. berlandieri:** 161-49 de Couderc.
- ♦ **V. berlandieri x V. riparia:** Kober 5BB (descendencia Teleki); SO4 (descendencia Teleki nº4).
- ♦ **Híbrido múltiple:** Gravesac (161-49 C [*V. riparia* x *V. berlandieri*] x 3309 C [*V. riparia* x *V. rupestris*]).
- ♦ **Portainjertos con parte de ascendencia vinífera:** 41-B MGt; 1613 de Couderc; Fercal y Freedom.
- ♦ **V. longii x V. riparia:** 1616 de Couderc.

(Ver los portainjertos ensayados en tabla 1).

Viníferas injertadas

Las dos variedades de vinífera que se han empleado en el ensayo son la variedad blanca Chardonnay y la variedad tinta Tempranillo. El clon de Chardonnay es el 4D de origen Davis y clon 771 el de Tempranillo, registrado en el sistema de certificación francés con origen en el ENTAV.

Metodología

A partir de la recopilación de madera de estaca de los 16 portainjertos y de las púas de vinífera de origen propio, se efectuaron los injertos en taller en las instalaciones de dos viveros comerciales de Navarra los años 2009 y 2010. El primer año se realizó el injertado con la variedad tinta Tempranillo y al año siguiente con la variedad Chardonnay.

La forma de determinar el grado de **viabilidad** ha sido calculando el **porcentaje de injertos aptos para su plantación al final del proceso**, con respecto al total de injertos elaborados en taller. La evaluación de los injertos se realiza en el momento del arranque de los mismos del campo de vivero, siguiendo la pauta establecida en la comercialización de planta de vid y clasi-

Tabla 1. Relación de variedades y portainjertos ensayados.

Variedad portainjerto	Parental 1	Parental 2	Obtentor	Año obtención
140-Rug	<i>Vitis berlandieri</i> cv. Rösséguier nº 2	<i>Vitis rupestris</i> cv. de Lot	Antonino Ruggeri	1894
41-B	<i>Vitis vinifera</i> cv. Chasselas B	<i>Vitis berlandieri</i>	Alexis Millardet /Charles de Grasset	1882
SO 4	<i>Vitis berlandieri</i> cv. Rösséguier	<i>Vitis riparia</i>	Sigmund Teleki /Rodrian	1927
1103-P	<i>Vitis berlandieri</i> cv. Rösséguier nº 2	<i>Vitis rupestris</i> cv. de Lot	Federico Paulsen	1896
1613 C	<i>Vitis longii</i> cv. <i>solonis</i>	Othello (hpd) (*)	Georges Couderc	1881
Rupestris	<i>Vitis rupestris</i> cv. Scheele		Alexis Millardet	1879
Freedom	1613 Couderc	Dog Ridge (<i>Vitis champinii</i>)	USDA, Fresno, California	1974
Kober 5 BB	<i>Vitis berlandieri</i> cv. Teleki	<i>Vitis riparia</i> cv. Rösséguier	Sigmund Teleki/Franz Kober	1904
110-R	<i>Vitis berlandieri</i> cv. Rösséguier nº 2	<i>Vitis rupestris</i> cv. Martin	Franz Richter	1902
Ramsey (Salt Creek)	<i>Vitis champinii</i>		Munson	1900 (?)
161-49 C	<i>Vitis riparia</i> cv. Gloria de Montpellier	<i>Vitis berlandieri</i> cv. Rösséguier	Georges Couderc	1888
Dog Ridge	<i>Vitis champinii</i>		Munson	1900 (?)
Gravesac	161-49 Couderc	3309 Couderc	INRA	1962
99-R	<i>Vitis berlandieri</i> cv. Las Sorres	<i>Vitis rupestris</i> cv. du Lot	Franz Richter	1902
1616 C	<i>Vitis longii</i>	<i>Vitis riparia</i>	Georges Couderc	1882
Fercal	<i>V. berlandieri</i> Colombard nº1 B (<i>V. vinifera</i>)	31 Richter (<i>V. berlandieri</i> cv. Rösséguier nº2 x <i>V. longii</i>)	INRA	1959

(*) Hpd: Híbrido productor directo

ficando la producción de injertos conforme a los estándares de calidad exigidos por la normativa vigente.

Las bajas encontradas o injertos descartados pueden deberse, bien a una mala soldadura del injerto (falta de afinidad entre la púa y la estaca), deficiente desarrollo radicular que puede detectarse a la salida de la cámara de estratificación o bien a la falta de arraigo de la plantainjerto en vivero o su incapacidad de enraizamiento.

Es necesario reseñar que el periodo de estratificación fue el mismo para todas las combinaciones de injertos realizados.

Para la clasificación de los resultados se han establecido **cuatro categorías** arbitrarias en función del grado de viabilidad resultante, que son:

- **Viabilidad alta:** > 60% injertos viables
- **Viabilidad media:** 50-60% injertos viables
- **Viabilidad baja:** 30-50% injertos viables
- **Viabilidad muy baja:** 0-30% injertos viables



En las fotos, envivado en campo y preparación para la expedición.



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.

RESULTADOS DEL ESTUDIO DE PORTAINJERTOS EN TEMPRANILLO Y CHARDONNAY

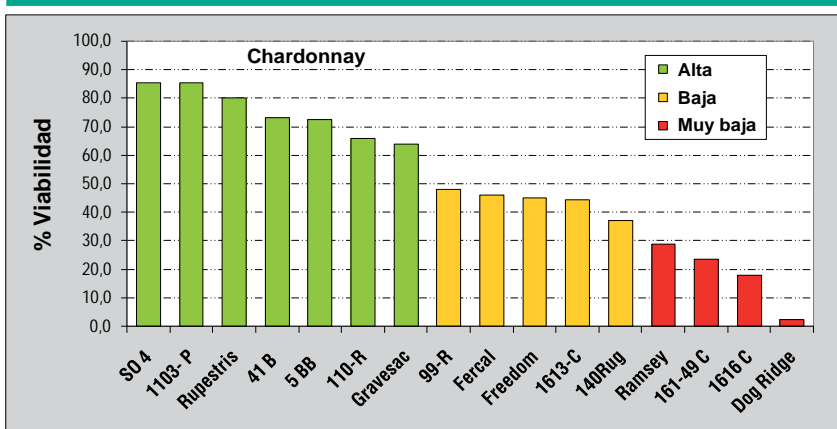
A continuación se exponen los resultados obtenidos en ambas variedades y posteriormente se comparan entre ellas. Se han elaborado unos gráficos con los colores establecidos para las distintas categorías, para poder observar más claramente la diferencia de viabilidad encontrada entre los distintos portainjertos.

Variedad Chardonnay

Se ha observado una gran variabilidad de resultados entre portainjertos. Destaca la elevada viabilidad de SO4 y 1103-P, con porcentajes de más del 80% frente al 2% obtenido con Dog Ridge. Se han obtenido buenos resultados con Rupestris, 41B, 5BB, 110-R y Gravesac.

Por otra parte, aproximadamente la mitad de los portainjertos empleados presentan una viabilidad baja o muy baja por Chardonnay. Es preciso resaltar que la mayoría de los portainjertos que aportan malos resultados tienen ascendencia de *Vitis longii* y *Vitis Champinii* que, a pesar de presentar buena tolerancia a nemátodos, tienen dificultades para su reproducción por estacas e injertado, principalmente *V. champinii*.

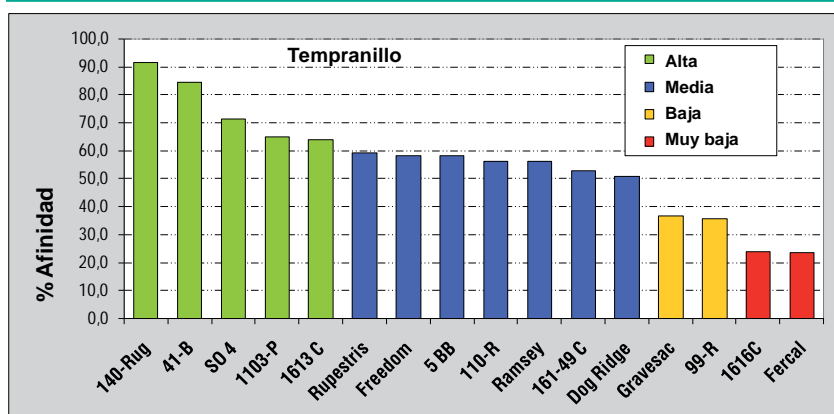
Viabilidad con la variedad Chardonnay clon 4D



Variedad Tempranillo

En la variedad Tempranillo la variabilidad de resultados entre portainjertos no es tan grande como la encontrada en Chardonnay, y se han obtenido buenos resultados con la mayoría de los pies. Los mejores se obtienen con 140-Rug y 41-B (viabilidad próxima o superior al 90%) seguidos de SO4, 1103-P y 1613 C, mientras que la más baja ha sido con Fercal y 1616 C con porcentajes próximos al 20%. En este caso se vuelve a observar la influencia de *V. longii* en aquellos pies con los que tiene parentesco (1616 C y Fercal), aunque con 1613 C, que también tiene ascendencia, se han obtenido buenos resultados. Los portainjertos americanos (Freedom, Ramsey y Dog Ridge), presentan viabilidades intermedias.

Viabilidad con la variedad Tempranillo clon 771

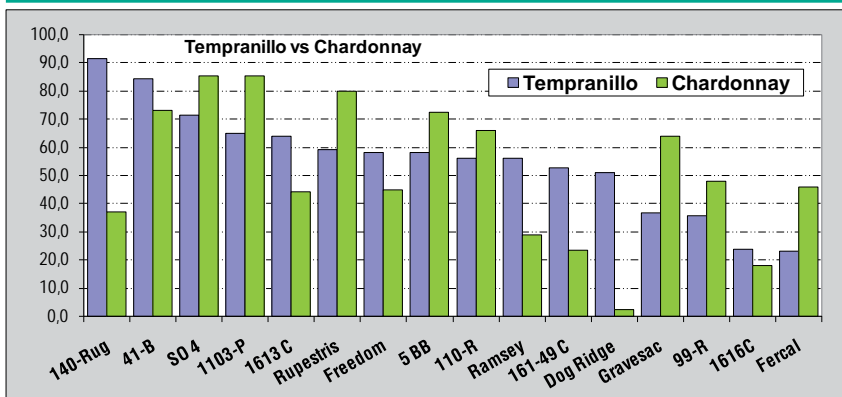


Clavado de injertos en vivero.

Por el contrario, en algunos casos se observan grandes diferencias entre la variedad tinta y la blanca. Estas pueden ser debidas a la diferente compatibilidad que presenta el portainjerto con las viníferas. Es el caso de los portainjertos Ramsey (Salt Creek), 161-49 C, Dog Ridge y 140-Rug, en estos dos últimos principalmente, la compatibilidad es muy superior con Tempranillo que con Chardonnay. A destacar, el bajísimo éxito obtenido con Dog Ridge por la variedad blanca. Gravesac y Fercal, por otro lado, presentan mayores compatibilidades con Chardonnay.

El portainjerto 110-R, el más utilizado en nuestro ámbito de producción, presenta una viabilidad media con las dos variedades, algo superior al 50%.

Diferencia entre ambas viníferas



Campo de vivero en verano.

CONCLUSIONES

- ◆ Los portainjertos que más éxito de viabilidad han proporcionado, en las condiciones estándar de producción, han sido 41-B, SO4 y 1103-P en ambas viníferas, tanto Chardonnay como Tempranillo.
- ◆ Se han obtenido malos resultados con 1616 C y 99-R en ambos casos.
- ◆ El portainjerto 110-R, uno de los más comúnmente empleados en esta zona, ha presentado una **viabilidad media en ambas viníferas**, algo más elevada en Chardonnay.
- ◆ Se ha observado que la ascendencia de *Vitis longii* y *Vitis champinii* en los portainjertos, se traduce, por lo general, en una menor tasa de viabilidad de plantainjertos, especialmente en la variedad Chardonnay. A destacar: 1616 C, Fercal, Ramsey (Salt Creek) y Dog Ridge.
- ◆ Las diferencias en la tasa de éxito de plantainjertos encontradas entre Tempranillo y Chardonnay, con un mismo portainjerto, pueden ser debidas a una diferencia en compatibilidad de dicho pie con cada una de las viníferas.
- ◆ La **viabilidad de los injertos**, además de la variedad de vinífera y de portainjertos utilizado, **depende también de otros factores** como son el estado del material empleado (púas y estacas), el tiempo de estratificación y sus condiciones, entre otras cosas.
- ◆ El estudio y análisis de la viabilidad de injertado de diferentes patrones es una herramienta muy útil tanto para el sector viverista como para el viticultor, puesto que **una mayor o menor tasa de viabilidad de cada portainjerto en vivero puede traducirse en una diferencia de precio en el mercado de las plantainjertos** por este motivo.

José Joaquín Rodríguez Eguílaz
(INTIA)

SUELO Y LABOREO

- ♦ El tomate se adapta a muchos tipos de suelo, siempre que el drenaje sea bueno, tanto por condiciones naturales del terreno como por los laboreos profundos.
- ♦ Una vez que el drenaje del suelo está solucionado, el objetivo es dejar en superficie, donde vamos a poner los cepellones, una tierra fina mezclada con terrones pequeños. Así el agua hará contacto enseguida con los cepellones y el arraigue será bueno.
- ♦ Si con la maquinaria habitual no podemos preparar adecuadamente, pasaremos un rotavator de giro invertido para que entierre los tormos grandes y deje en la superficie la tierra fina y los terrones pequeños.
- ♦ No es recomendable trabajar la tierra en fechas próximas a la plantación.
- ♦ En caso de que las condiciones climáticas sean malas, es mejor retrasar la preparación del suelo.

LA FERTILIZACIÓN

- ♦ Con las labores preparatorias incorporaremos tanto las enmiendas orgánicas como el abono mineral de fondo. Entre las dos aportaciones no se superarán las cantidades del siguiente cuadro de fertilización de fondo.

1. Fertilización de fondo

Elemento	N UF/Ha	P ₂ O ₅ UF/Ha	K ₂ O UF/Ha
Cantidad	50/60	120/150	150/200

- ♦ La cobertera la aportaremos con fertirrigación a partir de la semana 5 de la plantación durante cinco semanas.

2. Alternativas de cultivo

	30 Abril	31 Mayo	30 Junio	31 Julio	30 Agosto	31 Septiembre	30 Octubre	Noviembre	Ciclo Aprox.
		pp			rrr		Brócoli		116 a 121
		p	p		rrr		Coliflor		106 a 112
		pp				rrr	Habas verdes		105 a 112
Espinaca			pp			rrr		Espinaca	105 a 113
Guisante			pp				rrr	Cereal	109 a 122

- ♦ La cantidad será de 50 a 60 UF/Ha nitrógeno en forma de fertilizante líquido N-32.
- ♦ Si se aporta estiércol o purín hay que tener en cuenta el tipo y cantidad para no sobrepasar en total las 100/ 110 UF de nitrógeno por ha. Un exceso de nitrógeno provocará exceso de vegetación que nos traerá problemas fitosanitarios, frutos blandos y alargamiento de ciclo.

LUGAR EN LA ALTERNATIVA

- ♦ El tomate encaja dentro de la alternativa como el cultivo principal. Es conveniente no repetir más de dos veces seguidas en la misma parcela para evitar problemas con los hongos de suelo: *Verticilium dahliae*, *Fusarium spp.*, etc. (Cuadro alternativas de cultivo).

LA PLANTACIÓN

- ♦ Pondremos 30.000/ 35.000 plantas por hectárea en **cepellones de dos plantas**, con un marco de 1,5/1,6 m X 0,38/ 0,42 m, a ser posible en una sola línea de plantación. Todos los años INTIA hace ensayos de variedades para poder recomendar las mejores en pelado, otros usos, contenido en licopeno, etc.
- ♦ Los acolchados plásticos negros: tanto Polietileno (PE) como Biodegradable proporcionan ahorro de agua, precocidad para primeras plantaciones y adelanto de las últimas, control de malas hierbas, etc. El empleo de uno u otro está en función del coste, **cero residuos** en la parcela, etc.



EL RIEGO

Para manejar el riego a goteo tendremos en cuenta:

- ◆ Después de acolchar y montar la instalación de goteo y previo a la plantación, daremos un riego para saturar la tierra de 10 a 14 horas.
- ◆ Nada más plantar regaremos para que el cepellón haga buen contacto con la tierra.
- ◆ Los días siguientes daremos riegos cortos para mantener húmeda la mesa de plantación y evitar la formación de grietas.
- ◆ Durante la campaña limpiaremos la instalación varias veces soltando los finales de los ramales, así tendremos uniformidad en el riego.
- ◆ El INTIA – SAR proporciona pautas de riego semanales en función del estado fenológico del cultivo que se modula en función del desarrollo y del tiempo que haga.

3. Consumo de agua m³/ha

Mes	Riego sat	Transpl	mayo	junio	julio	agosto	Total
m ³ /ha	330	50	180	1040	1650	180	3430

* Cantidades para plantación de primeros de mayo en zona Intermedia de Navarra.

- ◆ El momento del **corte del riego** se determina cuando la plantación llega al 20 - 30% de tomate rojo. Un exceso de agua causa fruto más blando, demasiada vegetación y alargamiento del ciclo.
- ◆ En función de la forma y pendiente de la parcela, diseñaremos la instalación de ramales principales, secundarios, líneas de goteo, tipo de goteros, sistema de filtrado, manómetros, etc. para obtener una **buena uniformidad**.

CONTROL DE MALAS HIERBAS

- ◆ Podemos incidir en su control en preplantación antes de acolchar la parcela y en postplantación con los herbicidas registrados para el cultivo.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

- ◆ Es muy importante la detección precoz y estar atentos al seguimiento que hace la estación de avisos de INTIA para tener un control bueno con pocos tratamientos.

- ◆ La aplicación de los tratamientos requiere de equipos que nos permitan una homogeneidad de impactos en toda la vegetación.
- ◆ Las plagas más comunes son malduerme (*Agrostis sp*), polilla (*Tuta absoluta*), taladro (*Helicoverpa armígera*), pulgón (*Myzus persicae*), vasates (*Aculops lycopersici*), araña amarilla (*Tetranychus urticae*).
- ◆ Las enfermedades foliares más comunes son bacteriosis (*Pseudomona*, *Corynebacterium michiganense*, etc.), mildiu (*Phytophthora infestans*), alternaria o peca (*Alternaria solani*), oídio (*Laveillula taurica*), y como radicales *fusarium spp* y seca (*Verticilium dahliae*).



Síntomas de Mildiu. Daños de polilla en tallo y fruto.

RECOLECCIÓN

- ◆ El momento de inicio de la recolección es en función del % de fruto rojo. Para variedades de pelado es el 80% y para las de otros usos el 85-95 %.
- ◆ El rendimiento actual de las cosechadoras es de 1,5 a 2 hectáreas al día.
- ◆ El fruto se recoge en palots (variedades de pelado) y en bañeras (variedades otros usos).
- ◆ Para recolecciones de finales de septiembre y octubre es conveniente tener las plantaciones protegidas contra oídio, alternaria, etc.



ASESORAMIENTO EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS Y EXPERIMENTACIÓN VITIVINÍCOLA



Se ha integrado
el asesoramiento y
la experimentación
vitivinícola
en los servicios
que presta INTIA

Dirigido a
Cooperativas
Bodegas
y viticultores

Nos encargamos de

Aspectos legales y administrativos

Diseño y decisión de plantación

Prácticas de cultivo

Técnicas enológicas y valoración de vinos

Contrato de experimentación vitivinícola y enológica

Proyectos de I+D+i



CONTACTA CON NOSOTROS



Joaquín Garnica Hermoso
Edificio Peritos - Avda. Serapio Huici, 22
31610 VILLAVA (NAVARRA)
T: +34 948 013 040 F: +34 948 013 041
jgarnica@intiasa.es www.intiasa.es

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



SEPTIEMBRE: *Inicio contratación*

- Creciente herbáceos extensivos -cereales, leguminosas y oleaginosas- y módulo S.
- Creciente frutos secos, módulo 1 y 2 -almendro-

OCTUBRE:

- Creciente uva.
- Creciente 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

