

# NAVARRA AGRARIA

201 Noviembre - Diciembre 2013



Prevenir el chancro del kiwi

Gestión integral de residuos ganaderos



Gobierno  
de Navarra



# 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

## Noticias 2

INTIA recibe el diploma "Compromiso hacia la excelencia".

Éxito de la Jornada de INTIA sobre colaboración público-privada en materia de regadíos.

+ noticias...

## Tecnología 7

7/ Herramientas web para un riego óptimo

## Análisis 12

12/ Técnicas de cultivo en cereales

## Experimentación 15

18/ Proyecto FER-GIR. Gestión Integral de Residuos ganaderos

23/ Valor fertilizante de digeridos

30/ Estudio de calidad de leche y queso de oveja latxa

## Protección 36

36/ Chancro bacteriano del kiwi

## Servicios 41

41/ Intercambio material genético

## Guía de cultivo 47

47/ Calabacín acolchado a goteo

## DESTACADOS

### GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS GANADEROS



INTIA participa como socio activo en el **Proyecto europeo FER-GIR** de alcance transpirenaico, que tiene como objetivo desarrollar herramientas para una gestión integral de residuos ganaderos como fertilizante agrícola.

### ATENCIÓN AL CHANCRÓ DEL KIWI



Es una enfermedad contagiosa grave que, en caso de afectar al árbol del kiwi, produce daños y pérdidas importantes. Informamos de los síntomas, para que pueda ser detectada fácilmente, y de los métodos de prevención.

### CALIDAD DE LECHE Y QUESO DE OVEJA LATXA



INTIA ha llevado a cabo un estudio en Navarra para comprobar la influencia del sistema de manejo y, sobre todo, del tipo de alimentación durante la lactación sobre la calidad de la leche y del queso de oveja de raza Latxa.



## INTIA RECIBE EL DIPLOMA "COMPROMISO HACIA LA EXCELENCIA" DE LA FUNDACIÓN NAVARRA PARA LA EXCELENCIA



Constituye el primer reconocimiento para INTIA en su camino hacia una Gestión Avanzada bajo el modelo de excelencia EFQM. Esta empresa pública tiene la misión de prestar servicios orientados al desarrollo del Sector agroalimentario, basados en la calidad, la eficiencia, la innovación y la sostenibilidad.

El pasado día 19 de noviembre INTIA recibió el diploma "Compromiso Hacia la Excelencia" concedido por la Fundación Navarra para la Excelencia en la gala celebrada este año en el Teatro Gaztambide de Tudela.

El director-gerente de INTIA, Jesús M<sup>a</sup> Echeverría y el jefe del área de Calidad y Normalización, Xabier Iruretagoyena, se encargaron de recoger el diploma acreditativo del compromiso de INTIA hacia la excelencia.

El año pasado INTIA realizó, según el modelo EFQM, una autoevaluación desde la perspectiva de cliente y durante este año ha continuado el camino emprendido hacia la excelencia con un diagnóstico llevado a cabo por evaluadores experimentados de la Fundación Navarra para la Excelencia.

El reconocimiento pone en valor el esfuerzo realizado en los últimos años por esta empresa pública, adscrita al Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, y su compromiso con la Mejora y la Gestión Avanzada tomando como referente el modelo de excelencia EFQM.

De esta manera anima a continuar con su implantación en las diferentes facetas que contempla la gestión de una compañía (Liderazgo, Estrategia, Procesos, Personas, etc.) para así lograr desarrollar con éxito la misión de INTIA: prestar servicios avanzados orientados al mercado para el desarrollo del Sector agroalimentario basados en la calidad, la eficiencia, la innovación y la sostenibilidad.

En la ceremonia se entregaron también los premios a la Excelencia 2013 que recayeron en el colegio Santa Teresa de Pamplona (categoría de entidades públicas y privadas sin ánimo de lucro) y en la empresa de gestión de recursos sociales y educativos Pauma S.L., en la categoría de pymes.



Jesús M<sup>a</sup> Echeverría y Xabier Iruretagoyena, director-gerente y jefe del Área de Calidad y Normalización de INTIA, respectivamente, recogen el premio.

## INTIA MANTIENE Y AMPLÍA SU ACREDITACIÓN POR ENAC

INTIA continúa apostando por la calidad en sus servicios de certificación de productos agroalimentarios con Denominación de Origen o Indicación Geográfica, lo que se traduce en esta acreditación.

La Comisión de Acreditación de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), organismo designado por la Administración para establecer y mantener el sistema de acreditación a nivel nacional y de acuerdo a normas internacionales, en su reunión del pasado día 18 de octubre de 2013, acordó mantener y ampliar la acreditación del Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA) como organismo de certificación de productos.

Mediante este reconocimiento INTIA mantiene su acreditación para la certificación de los productos ya amparados y amplía su alcance de acreditación para la certificación de los vinos con DOP «Navarra», DOP Vino de pago de Otazu, DOP Vino de Pago de Arínzano y DOP Vino de Pago Prado de Irache.





## MÁS DE 200 ASISTENTES A LA JORNADA DE HORTÍCOLAS ORGANIZADA POR INTIA EN CADREITA

La finca de experimentación de INTIA en Cadreita una vez más fue el lugar de encuentro ineludible para los profesionales de la horticultura con su Jornada de Puertas Abiertas de Otoño. Este evento, que se celebra desde hace más de una década, atrae a profesionales de diversas comunidades autónomas y reúne principalmente a agroindustrias y agricultores profesionales.

La jornada, centrada en cultivos hortícolas de otoño-invierno en regadío, tuvo lugar el 13 de noviembre. En esta ocasión también acudió un nutrido grupo de estudiantes del Centro Integrado de Formación Agraria de Peralta, muestra del relevo generacional del sector.

El Director de la División ITG de INTIA, Carlos Santamaría, comenzó la jornada dando la bienvenida a los asistentes y presentando el programa del día. La apertura corrió a cargo del Director General de Agricultura y Ganadería del Gobierno de Navarra, Ignacio Gumbre, que despertó gran interés hablando acerca de la agricultura a partir del 1 de enero de 2014.

A continuación el técnico de INTIA Jesús Irañeta presentó las experiencias que se están llevando a cabo, dentro del Proyecto Life-Nitratos que lidera esta empresa pública, sobre el abonado en crucíferas.

Posteriormente, Victorino Martínez, Director de Desarrollo y Comunicación de Sigfito, presentó las prácticas de su empresa en lo relativo a la gestión y el reciclaje de los envases de productos fitosanitarios. Destacó cómo en Navarra se cuida especialmente este tema y recordó el premio que recibió el pasado mes de septiembre la

cooperativa Agrícola San Salvador de Falces, socia de INTIA, por el esfuerzo realizado en la recuperación de envases fitosanitarios en su área de influencia.

Para finalizar esta primera parte de ponencias y antes de pasar a ver las experiencias en campo, el técnico de INTIA Juan Ignacio Macua realizó una valoración de la marcha de la campaña. La resumió como una campaña atípica, poco acompañada por la climatología y en la que se está adelantando la recolección de las diferentes variedades de crucíferas.



### Explicación en campo de experiencias y ensayos realizados en la campaña 2013

La red experimentación de INTIA está formada por diez fincas. Éstas no son fincas de experimentación al uso ya que en ellas se llevan a cabo, además de las actividades propias de experimentación, acciones demostrativas y de transferencia al sector con diversos programas de actividades que constituyen uno de los principales atractivos para los profesionales.

En ésta de cultivos de otoño-invierno **se pudieron ver los ensayos** de variedades de acelga, brócoli, cardo,

cebolla de otoño (variedades-calibres y mini-bulbos), distintos tipos de coles, puerro y romanesco, los ensayos de coliflor (variedades, fechas de recolección y programación de cosecha) y las nuevas tendencias en cultivo de ensaladas para IV gama. Los expertos de INTIA ofrecieron **datos contrastados** de la adaptación, costes y productividad de las nuevas variedades, y sobre las exigencias de calidad de las agroindustrias.

La oportunidad que ofrecen estas jornadas de reunir a distintos agentes del sector agroalimentario incrementa el interés de participación ya que se convierte en un **foro interesante de encuentro e intercambio**.

## ÉXITO DE LA JORNADA ORGANIZADA POR INTIA SOBRE COLABORACIÓN PÚBLICO PRIVADA EN MATERIA DE REGADÍOS



**La jornada, que despertó interés a nivel nacional, superó todas las previsiones de asistencia de la organización. Más de sesenta profesionales de entidades financieras, constructoras, consultoras y administraciones públicas acudieron el 29 de octubre a la cita, para conocer los detalles de la Colaboración Público Privada (CPP) en materia de regadíos y la experiencia de la Zona Regable del Canal de Navarra.**

Se celebró en la sede de INTIA en Villava y contó con la colaboración del Gobierno de Navarra a través del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, de la Asociación Española de Riegos y Drenajes (AERYD), de la sociedad concesionaria de la 1ª fase de la zona regable del Canal de Navarra (Aguacanal), de Canal de Navarra S.A. (ACUAES), del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, Navarra y País Vasco, de la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra, de la Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España (FENA-

CORE) y finalmente, de IMBRICA y Pricewaterhouse Cooper como asesores en estructuración de las CPP.

El interés de los asistentes se centró especialmente en los elementos claves de la conformación de un modelo de colaboración público privada en regadíos que pasa por definir el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, el Pliego de Cláusulas Técnicas de la Explotación y el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Redacción de Proyectos.



Como modelo de referencia se utilizó la experiencia que la División Riegos e Infraestructuras de INTIA ha tenido en la primera fase del Canal de Navarra: 22.363 ha de regadío, construidas en un plazo de 4 años y en régimen de concesión. Se detallaron las dificultades superadas durante el desarrollo, tanto desde la óptica de la sociedad concedente (INTIA) como de la sociedad concesionaria (Aguacanal).

También se analizaron las peculiaridades de la nueva concesión de la Ampliación de la primera fase, actualmente en licitación, con 15.275 hectáreas. Se explicó cómo en este caso se ha ampliado el horizonte de este tipo de CPP ya que en la Ampliación de la primera fase coexisten modernizaciones, integrales y parciales de regadíos existentes, con transformaciones. Así quedó patente que la sistemática de la estructuración de las CPP de ambas fases es de plena aplicabilidad en entornos complejos.

## MÁS DE 100 PARTICIPANTES EN LA JORNADA DE VITICULTURA ECOLÓGICA DE INTIA

**El pasado día 14 de Noviembre se celebró en Olite una jornada sobre el cobre en viticultura organizada por Gobierno de Navarra e INTIA dentro del plan de**



Y tú... ¿De qué color ves el futuro?

“GARANTIZADO”

NUEVO

Plan de Pensiones  
RGASeguridad 2022

3,3%  
TAE\*  
a 8 años

GARANTIZADO

Disfruta de una rentabilidad a vencimiento del **29,67%**  
para el Plan de Pensiones RGASeguridad 2022

Si lo deseas, infórmate en tu  
Oficina de Caja Rural



\* TAE garantizada sobre las aportaciones realizadas entre el 14 de octubre y el 31 de diciembre de 2013, y traspasos solicitados entre el 14 de octubre y el 31 de diciembre de 2013 y recibidos hasta el 24 de enero de 2014, o hasta fin de cuantía de inversión en todos los casos, según carta de garantía externa al Plan de Pensiones otorgada por el Banco Cooperativo Español, siempre que no se modifique el actual marco legislativo y fiscal que regula los Planes de Pensiones ni se movilicen los derechos consolidados en base a la percepción de la prestación o al cobro de los derechos consolidados por alguno de los supuestos excepcionales de liquidez.

Fecha vencimiento de la garantía: 2 de febrero de 2022. Plan de Pensiones RGASeguridad 2022 autorizado por la DGSFP.

**formación dirigido a este sector. Acudieron alrededor de cien personas entre las que se encontraban principalmente viticultores y técnicos.**

Los ponentes principales fueron el responsable técnico de la empresa Massó, J. Olivella, que presentó el mecanismo de funcionamiento del cobre como fungicida y Daniel Pasquet, experto asesor en viticultura ecológica y director técnico de Vini-Vitis Bio. Técnicos especialistas de las casas comerciales Massó, Dupont, Syngenta e IQV realizaron también una presentación de los cobres que comercializan.

Finalmente tuvo lugar una mesa redonda con participación de los asistentes. Toda la documentación y las presentaciones de la jornada se pueden descargar en el Campus Virtual de INTIA accediendo como invitado.

## **INTIA ORGANIZA LA ASISTENCIA DE AGROINDUSTRIAS NAVARRAS A FRUIT ATTRACTION**



**Uno de los objetivos de INTIA, que ofrece un Servicio de Asistencia a Ferias con representación empresarial, es la promoción de la industria agroalimentaria y sus producciones. A través de este servicio facilita la presencia de las pymes navarras en las principales y más relevantes ferias del sector.**

**Entre los días 16 y 18 de octubre, varias empresas navarras estuvieron presentes en la Feria Internacional del sector de Frutas y Hortalizas, Fruit Attraction 2013. El certamen reunió a más de 650 empresas expositoras de 16 países. Se ha consolidado como uno de los más sólidos referentes internacionales, especialmente en el ámbito europeo y se ha convertido en una herramienta comercial de primer orden.**

Entre los días 16 y 18 de octubre, varias empresas navarras estuvieron presentes en la Feria Internacional del sector de Frutas y Hortalizas, Fruit Attraction 2013. El certamen reunió a más de 650 empresas expositoras de 16 países. Se ha consolidado como uno de los más sólidos referentes internacionales, especialmente en el ámbito europeo y se ha convertido en una herramienta comercial de primer orden.

INTIA se encarga de conducir la representación de Navarra en las principales ferias del sector agroalimentario. Ofreciendo así una imagen homogénea, única y atractiva de Navarra, mostrando buena parte de su oferta agroalimentaria y la marca Reyno Gourmet como marca que los ampara.

## **INTIA FELICITA A LA COOPERATIVA DEL VACUNO Y OVINO DE NAVARRA EN SU 25 ANIVERSARIO**

El 22 de noviembre de 2013, la Cooperativa del Vacuno y Ovino de Navarra celebró en Iza el 25 aniversario de su fundación. Durante el acto conmemorativo, se hizo un homenaje a las personas más destacadas en estos 25 años de andadura de la Cooperativa, que recibieron un obsequio de manos del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, José Javier Esparza. También se presentó el nuevo logotipo.

Esta celebración constituye un entrañable acto para INTIA ya que hace 25 años desde ITG se apoyó a la Cooperativa del Vacuno y Ovino de Navarra en su creación y desde entonces ambas entidades colaboran estrechamente aportando soluciones al sector ganadero.



## **TRES GRANJAS SOCIAS DE INTIA GALARDONADAS CON ORO, PLATA Y BRONCE EN LOS PREMIOS PORC D'OR**

**En esta vigésima edición de los premios, INTIA estuvo representada por seis ganaderos de Azuelo, Lekaroz, Etxalar, Arizkun, Berroeta e Iza.**

El pasado día 22 de Noviembre se celebró en Zaragoza la tradicional gala de entrega de premios Porc d'Or que contó con más de 600 asistentes. El Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) organizó esta edición de los premios con el apoyo de Zoetis (antes Pfizer Salud Animal) y el Gobierno de Aragón.

Roberto Crespo de Azuelo obtuvo una nominación en 'tasa de partos' y finalmente consiguió el Porc d'Or de oro. María Josefa Telletxea de Lekaroz obtuvo la nominación en 'nacidos vivos' y consiguió el Porc d'Or de plata. Mikel Irigoyen de Etxalar obtuvo la nominación en 'nacidos vivos' y consiguió el Porc d'Or de bronce. S.C. Irigoyen de Arizkun, S.C. Maritorea de Berroeta y SAT Zarrapea de Iza obtuvieron sus correspondientes nominaciones en la categoría de 'productividad numérica y tasa de partos' el primero y en 'nacidos vivos' los otros dos.



# Herramientas web para un riego óptimo

Un apoyo imprescindible



Idoia Ederra Gil (INTIA)

En este artículo se dan a conocer cuatro herramientas disponibles en la red para ayudar a optimizar los riegos de los usuarios de explotaciones de la zona regable del Canal de Navarra, que actualmente son 3.276 pero que se ampliarán en los próximos años con la puesta en marcha de nuevos sectores.

Las páginas web suponen una nueva forma de comunicación instantánea, también para los agricultores, que pueden ser la clave para la adecuada gestión del agua de riego. INTIA pretende divulgar y poner en valor la utilización de las últimas tecnologías para que el regante pueda tomar la mejor decisión de riego, es decir ¿cuánto? y ¿cuándo regar?, de manera que obtenga la máxima cosecha con el menor uso de agua posible.

Optimizar al máximo el riego de uso agrícola es un objetivo importante que exige el conocimiento y manejo de datos muy diversos: desde los datos meteorológicos hasta la situación y necesidades de cada cultivo, sin olvidar el funcionamiento concreto de la red de riego en la que el regante está conectado.

**En los siguientes sitios web existen estos conocimientos aplicables a la zona regable del Canal de Navarra que buscan mejorar la eficiencia del uso del agua:**

- 1 • <http://www.intiasa.es>
- 2 • <http://www.aguacanal.es>
- 3 • <http://meteo.navarra.es>
- 4 • <http://www.cgrcanaldenavarra.es>



## INTERNET AL SERVICIO DEL REGANTE

Estas webs informan al agricultor sobre:

- ◆ Recomendación de riego
- ◆ Contadores de agua
- ◆ Intensidad del viento
- ◆ Presión en el sistema de riego
- ◆ Paradas programadas en el Canal



Merece una mención especial el sistema de telecontrol desarrollado por la empresa Aguacanal en las nuevas infraestructuras de riego de la 1ª Fase del Canal de Navarra que abre muchas posibilidades en el campo de la gestión de riego, compartiendo en tiempo real información relevante sobre el servicio de distribución de agua (caudal y presión servidos) con 3.276 regantes.

Aunque la mayoría de los regantes consultan habitualmente estos valiosos datos, el objetivo de la Oficina Técnica de Seguimiento de la Explotación en la zona regable del Canal de Navarra (OTSEX) es instar al resto de regantes a que utilicen esta batería de instrumentos que buscan un doble objetivo: **el riego eficiente y la disminución de los costes agrarios.**

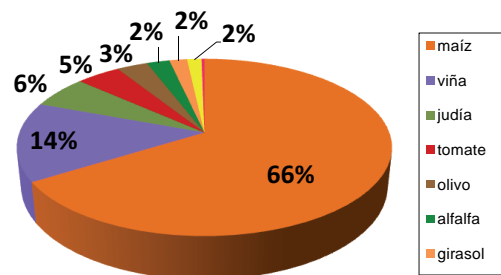
Para valorar el uso de estas herramientas y que los regantes entiendan su funcionamiento, vamos a presentar un ejemplo de utilización tomando como referencia

unas parcelas con un estado magnífico del cultivo de maíz, situadas en las unidades de riego 107 y 110 del Sector IV.1 del Canal.

## CULTIVOS EN EL SECTOR IV.1 DEL CANAL

Las proporciones de cultivos presentes en verano en el Sector IV.1 están representados en el gráfico 1.

Gráfico 1. Alternativa de cultivos de verano del Sector IV.1



(Datos proporcionados por Aguacanal)

Como se puede ver, el maíz ocupa la mayor porción del terreno, extendiéndose por el 66% de la superficie cultivada en riego.

Las buenas expectativas de precios y los buenos rendimientos en aspersión han encumbrado a este cultivo a una posición dominante, sembrándose esta campaña en la zona regable de la 1ª Fase del Canal de Navarra un 22% más que el año anterior. En total, este **año 2013 se han cultivado 10.237 hectáreas de maíz.** Por eso lo hemos elegido como modelo para este ejemplo.

## HERRAMIENTAS WEB Y TIPOS DE CONSULTA

Como ya se ha dicho, el regante tiene a su disposición unos datos y recomendaciones de riego muy valiosos en 4 portales web donde puede informarse de las necesidades reales de agua de sus cultivos, en cada momento puntual y en su zona geográfica, en función del estado del tiempo (grado de humedad, velocidad del viento, insolación, etc.) y en función del estado del cultivo. Asimismo puede ver las condiciones de presión más favorables en la red colectiva de distribución de agua, según la demanda existente en cada franja horaria.

Con la ayuda de estos datos podrá planificar el riego de su parcela de una forma más eficiente y barata.



Todos estos servicios de apoyo técnico a través de la web buscan la excelencia en el funcionamiento del sistema de riego, lo que va a suponer un ahorro de agua valorado en un 17%.

### 1) Recomendación de riego e integral térmica

En las webs [www.intiasa.es](http://www.intiasa.es) y [/meteo.navarra.es](http://meteo.navarra.es) se puede encontrar toda la información climática necesaria para el desarrollo de los cultivos.

En la zona regable de la 1ª Fase del Canal de Navarra hay hasta 8 estaciones, una por cada 2.800 hectáreas, para el control del clima (evapotranspiración de referencia o ETo y precipitación), que van a permitir cuantificar diariamente los requerimientos de riego de los cultivos.

Vamos a suponer que somos un agricultor de regadío con una parcela en Miranda de Arga. Tomando como ejemplo la campaña de este año, vemos en la información meteorológica que la primavera de 2013 ha sido atípica, batiendo records de lluvia que han obligado a retrasar las siembras de los cultivos de verano. Los

meses punta de julio y agosto no han llegado a alcanzar los valores de 2012. El resumen mensual de los datos de ETo y precipitación de esa localidad se muestran en el gráfico 2.

Como se sabe, el cultivo de maíz necesita completar bien su integral térmica (fórmula de Ritchie and NeSmith, 1991; Kiniry, 1991) para desarrollar adecuadamente su ciclo vegetativo y las condiciones de esta campaña no han sido las más idóneas, con siembras tardías y acusados saltos térmicos que han trastocado el desarrollo uniforme del cultivo. En el gráfico 3 se muestra la evolución de esa integral térmica y el coeficiente de cultivo, en relación con los distintos estadios de desarrollo del maíz.

El coeficiente de cultivo (Kc) multiplica a la ETo para conocer la cantidad de agua que un cultivo específico extrae del suelo a medida que se va desarrollando y que es necesario reponer mediante la aplicación del riego, si la lluvia caída no ha sido suficiente.

Hasta el momento, para el cálculo de la recomendación de riego se viene empleando una curva de Kc media (Kc RR), que presenta la limitación de no incluir el

Gráfico 2. Resumen mensual de ETo y precipitación en la estación de Miranda de Arga. Comparativa 2012 – 2013

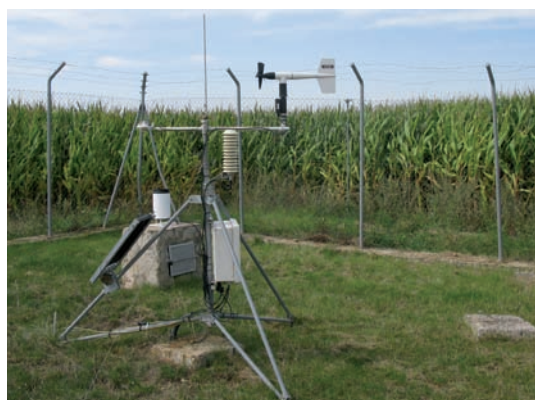
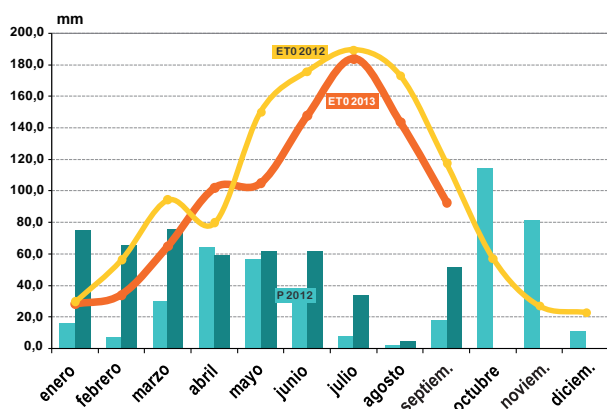
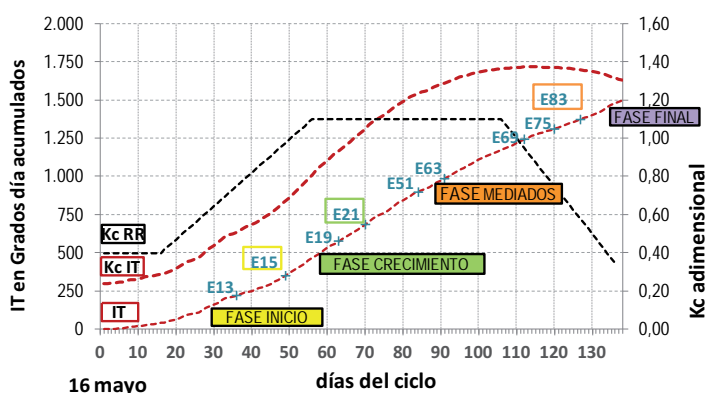


Gráfico 3. Curvas de Integral térmica y Coeficiente de cultivo del maíz



#### Estadios fenológicos de desarrollo del maíz:

- E13: 3 hojas desplegadas
- E15: 5 hojas desplegadas (10% de suelo sombreado)
- E19: 9 hojas desplegadas
- E21: 11 hojas desplegadas (70% de suelo sombreado)
- E51: comienzo de la salida del penacho
- E63: comienza a desprenderse el polen
- E75: granos estadio lechoso
- E85: granos estadio pastoso
- E87: Madurez fisiológica: puntos negros visibles en la base de los granos

efecto del ambiente sobre el crecimiento del cultivo, en este año tan particular. Para corregirlo se hace la estimación del Kc a partir de la integral térmica (Kc IT), utilizando la fórmula de Martínez-Cob (2008), que, en cada momento, dará información de riego más fiable.

No obstante, **las dosis de riego recomendadas en maíz con uno y otro método no difieren demasiado entre sí: 5.431 y 5.686 m<sup>3</sup>/ha/año.**

## 2) Consumos de agua de riego

Las lecturas diarias de los contadores volumétricos de agua de riego (en m<sup>3</sup>) permiten conocer las cantidades de agua de riego efectivamente aplicadas en cada parcela y controlar si el riego efectuado se ajusta a lo planificado.

En [www.aguacanal.es/index.php/regantes/](http://www.aguacanal.es/index.php/regantes/) pueden ser consultadas libremente.

Conociendo la pluviometría de mi parcela (habitualmente 6,63 litros/hora y m<sup>2</sup>) y el tiempo programado para cada evento de riego (supongamos 7 horas, 1 por sector), se puede estimar el consumo de agua diario previsto y compararlo con el registro de Aguacanal. Este cálculo interesa como comprobación de que el riego previsto se ha realizado sin incidencias.

Ejemplo:

$$\frac{6,63 \frac{\text{litros}}{\text{hora} \cdot \text{m}^2} \times 1 \frac{\text{horas}}{\text{sector}} \times 50.002 \text{ m}^2}{1.000 \frac{\text{litros}}{\text{m}^3}} = 331 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

Con los datos aportados en la web, se ha podido comprobar que los volúmenes aportados por las unidades de riego de referencia (H41.107 y H41.110) se adecúan mejor a la recomendación de riego calculada a partir de la integral térmica que a la clásica. No obstante, las dosis aplicadas, de 4.855 m<sup>3</sup>/ha/año, han sido menores a la recomendada.

La recomendación de riego se calcula con una eficiencia de aplicación de 0,85. Traducido a términos reales, este valor significa que es necesario aumentar la cantidad de agua de riego a suministrar porque no todo es aprovechado por las plantas, sino que pueden existir pérdidas en la aplicación que se estiman, para la media, en un 17% (1/0,85).

Se constata que la eficiencia de aplicación en las unidades estudiadas (H41.107 y H41.110) es superior a la media, debido al buen uso hecho de la información disponible en la web. De esta manera el ahorro de agua en estas dos unidades de referencia se valora en un 17%.

## 3) Intensidad de viento y pautas de riego

En la web [/meteo.navarra.es](http://meteo.navarra.es) se puede encontrar la información referente al viento en la zona.

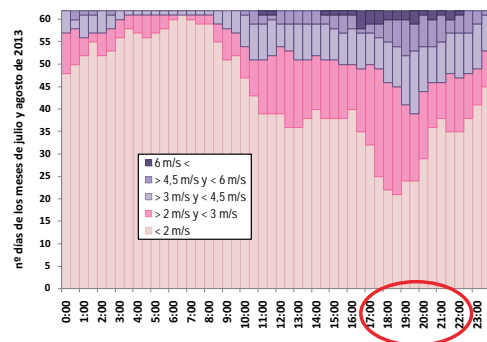
**Las condiciones de viento local son un serio limitante en las prácticas de riego por aspersión.**



En el riego por aspersión la eficiencia de aplicación disminuye si se riega con vientos fuertes.

Las unidades de riego de referencia (H41.107 y H41.110) han adecuado sus pautas teniendo en consideración la información del viento.

Según el gráfico, en este verano ha habido un número importante de días con vientos relativamente fuertes entre las 18:00 y 23:00. De esta información se puede extraer que en una programación eficaz, acompañada con el viento, estarán excluidas esas 5 horas del riego.



*El viento durante el verano 2013 en la estación de Miranda de Arga*

## 4) Presión en el sistema de distribución de agua de riego

La limitación del suministro y de la capacidad de la red son restricciones que coexisten con las necesidades de riego de la alternativa de cultivos establecida en la zona.

El regante, una vez que conoce los requerimientos de su cultivo, puede consultar cuándo se dan las condiciones de presión más favorables en la red colectiva de distribución de agua para proceder a la aportación de su riego.



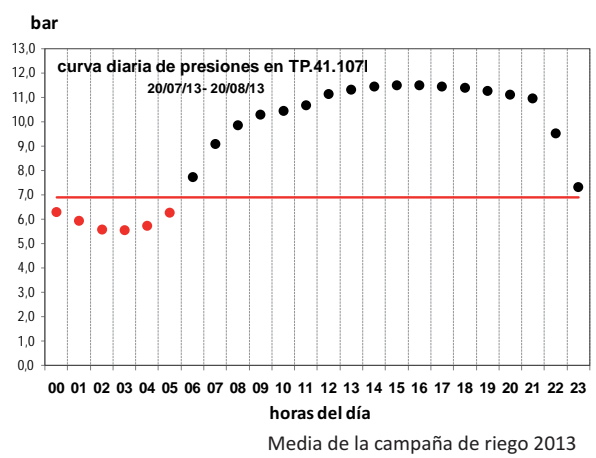
La empresa Aguacanal, en la dirección: [www.aguacanal.es/index.php/regantes/](http://www.aguacanal.es/index.php/regantes/), ofrece registros de toda la actividad de manera que el regante puede comprobar la presión disponible en el ramal de la red donde se localiza su hidrante.

Se ha consultado la información del transmisor de presión que caracteriza el ramal donde se encuentran las unidades de riego de referencia 107 y 110.

Este transmisor ha registrado 19.992 medidas de presión a lo largo de la campaña de riego, de las cuales se han detectado 1.482 registros (alrededor de un 8%) por debajo de la presión que garantiza la uniformidad de riego (6,9 bar).

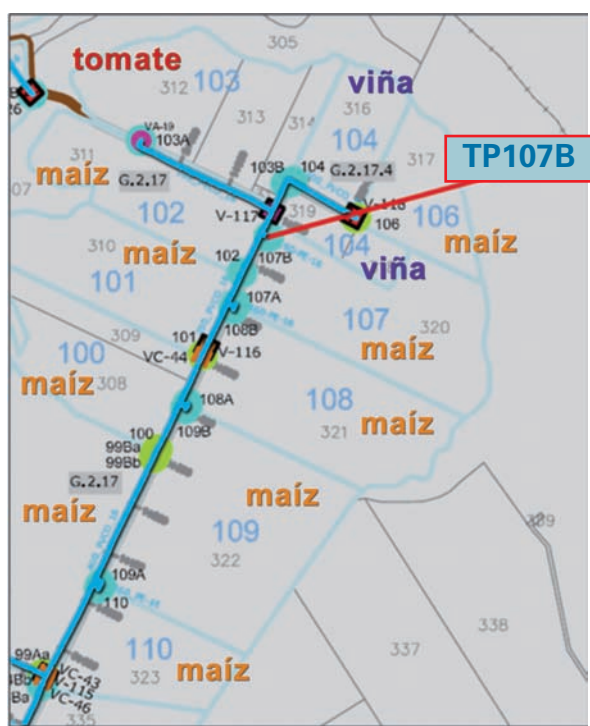
Al dibujar la curva diaria de presiones se constata que existe una franja horaria (6 horas desde 0:00 a 6:00) donde se acumula la demanda y se producen bajadas de presión por debajo de los valores de consigna establecidos.

**Gráfico 4. Curva diaria de presiones en el ramal del ejemplo de Miranda de Arga.**



Como resultado de esta consulta, se comprueba la conveniencia de que la unidad de riego H41.110, que habitualmente riega 7 horas, lo haga desde las 6:00 hasta las 13:00 h, horario con suficiente presión y con intensidades de viento aceptables para un buen riego.

HIDRANTE	FECHA	PRESION
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:00	11,73
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:10	11,72
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:20	11,88
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:30	11,78
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:40	11,72
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 00:50	11,88
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 01:00	11,56
H41.107B-TRIV.1.107B	15/05/2013 01:10	11,46



Ramal G.2.17 de la red del Sector IV.1, vigilado por transmisor de presión TP107B.

**5) Próximas paradas programadas en el Canal de Navarra**

En la web de la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra, [www.cgrcanalnavarra.es](http://www.cgrcanalnavarra.es), se puede encontrar información completa sobre las interrupciones del suministro para mantenimiento de los distintos tramos del Canal de Navarra.

# Técnicas de cultivo en cereales

Claves para obtener buenos rendimientos

Arturo Segura Maisterra, Alberto Lafarga Arnal,  
Jesús Goñi Rípodas  
(INTIA)

En este artículo resumimos los factores que son claves para conducir con éxito el cultivo de cereales, comenzando por la importancia del asesoramiento técnico y la necesidad de compartir conocimiento para tomar las decisiones adecuadas ante las distintas situaciones que se plantean.

Para cualquier profano en la materia, el cultivo de los cereales puede parecer sencillo. Nada más lejos de la realidad, pues no son pocos los contratiempos que surgen a lo largo del ciclo vegetativo y a los que un agricultor debe hacer frente. En la medida en que intensifiquemos el cultivo, estemos en una zona productiva bien de secano fresco o de regadío y queramos obtener, como es lógico, un buen rendimiento y rentabilidad, el cultivo de cereal necesitará abundantes cuidados, con técnicas precisas adaptadas a cada situación.

## LA LLUVIA ES UN FACTOR CLAVE EN EL CULTIVO DE CEREALES DE SECANO

Es obvio que en muchas zonas de Navarra y del norte de España el condicionante de falta de lluvias resulta tan limitante que el agricultor se ve abocado a conducir un cultivo aminorando, en lo posible, los gastos y haciéndolo en consonancia al rendimiento que espera obtener. En estos casos, la estrategia consiste en hacer un uso eficiente de las materias primas y de la maquinaria, como vía de mejorar la rentabilidad. Sin embargo, en otras zonas como los secanos frescos, la limitación no es la falta de lluvia sino más bien lo contrario, como ha sucedido en la campaña pasada en muchas comar-

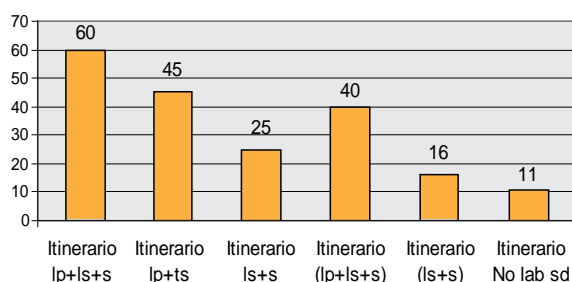




cas y como sucede de forma muy habitual en la Baja Montaña navarra.

**Cuando la lluvia no es factor limitante**, las intervenciones en el cultivo son más frecuentes y la **elección de las mejores técnicas de cultivo** en cada caso se convierte en algo muy relevante.

Gráfico 1. Consumo de gasóleo según itinerarios en litros/ha. Sin tratamientos, fertilización ni recolección



Fuente INTIA

**Lp** = laboreo profundo; **ls** = laboreo superficial; **ts** = tren de siembra; **s** = siembra; **sd** = siembra directa

## DIAGNOSTICAR CORRECTAMENTE LOS PROBLEMAS ES IMPORTANTE PARA TOMAR LAS DECISIONES APROPIADAS

Una helada concreta, unos calores repentinos, un exceso o defecto coyuntural de agua en el suelo, un desarrollo vegetativo poco acorde a la fecha en que nos encontramos, una estructura del suelo que hace que la raíz no se desarrolle con normalidad, una carencia de uno o varios elementos nutritivos, un determinado insecto, virosis, enfermedades criptogámicas tanto foliares como de cuello, la interacción de un tratamiento con factores climáticos, las condiciones climáticas antes, durante y después del tratamiento... hacen que en ocasiones no sea nada fácil diagnosticar qué le ocurre a nuestro cereal.

### La colaboración de agricultores y técnicos sobre el terreno es la clave de un buen diagnóstico

Es necesario ir descartando posibilidades y llegar, siempre que sea factible, a una conclusión lo más acertada posible. El acierto en muchas ocasiones nace de la observación de muchas parcelas y de la experiencia. Aquí es muy importante la colaboración del agricultor con el técnico. Entre ambos, intercambiando información,

todo resulta más sencillo. El intercambio de información es fundamental para que "todos" vayamos aprendiendo y enmendando aquellos errores en los que a veces incurrimos.

### El Técnico Asesor de INTIA realiza su trabajo sobre el terreno, muy próximo al día a día de los agricultores y se apoya en un equipo de especialistas

Tiene la oportunidad de ver muchas parcelas, estar con muchos agricultores, comparar situaciones, fechas, labores... y puede llegar a conclusiones prácticas con mayor facilidad. Cuenta además con la colaboración de un equipo de técnicos especializados en diferentes aspectos del cultivo: variedades, fertilización, protección de cultivos, etc. Pero siempre resulta fundamental la colaboración del agricultor. Sin ella, no es posible indagar sobre diferentes aspectos del cultivo.

### El conocimiento, al compartirse, crece y se hace más fecundo campaña tras campaña

Una vez que se llega a resultados concluyentes, bien sean estos favorables o desfavorables, se trata de poner en valor ese conocimiento adquirido, de forma que el agricultor lo utilice y el técnico lo divulgue. De esta manera, la cultura y el conocimiento de nuestra profesión se van enriqueciendo para, en campañas sucesivas, ir conduciendo el cultivo con el menor número de accidentes.

## LA EXPERIMENTACIÓN, UNA HERRAMIENTA DE INTIA AL SERVICIO DEL ASESORAMIENTO AGRÍCOLA



En caso necesario, **para profundizar en un problema diagnosticado y encontrar soluciones, se puede plantear una determinada experimentación. Todos los años**

**INTIA aborda un Plan experimental anual o multi-anual**, tras diagnosticar los problemas que van surgiendo, ensayando las soluciones posibles y comparando los resultados, con el fin de ahondar en la cuestión. Así, hablamos de ensayos de fertilización, variedades nuevas, herbicidas, control de plagas y enfermedades como la roya, etc. Pero en ocasiones sucede que instalamos unos ensayos en determinadas parcelas agrícolas para experimentar sobre un determinado problema, pero éste no se presenta durante esa campaña ni en la siguiente. Por ello, la experimentación de INTIA no se reduce a ensayar en unas fincas concretas, también se mueve hacia otros modelos de análisis, como el seguimiento de parcelas de agricultor (tan válidos como cualquier otro, si están bien refrendados).

Nº DE ENSAYOS/CAMPAÑA	2011	2012	2013
<b>Cultivos Extensivos</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>21</b>
Cereal Invierno	18	14	12
Cereal Verano	6	7	6
Forrajes y praderas	2		
Leguminosas	2		
Oleaginosas	6	2	3
<b>Mecanización y Laboreo</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
Mecanización agrícola			3
Técnicas de Laboreo	8	8	3
<b>Nuevas Tecnologías</b>	<b>5</b>		<b>8</b>
Nuevas Tecnologías GIS	2		8
<b>Protección de Cultivos</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>19</b>
Enfermedades	5	5	7
Malas Hierbas	15	8	8
Plagas	5	1	4
<b>Suelos y Fertilizantes</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>8</b>
Fertilización Mineral	15	15	8
Materias Orgánicas como fertilizantes	2	4	
<b>Total general</b>	<b>90</b>	<b>64</b>	<b>62</b>

Este Programa de Experimentación es propuesto por técnicos y cooperativas y aprobado por el Comité de Seguimiento del Convenio INTIA-Dpto. de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.

## DIVERSIFICAR SIEMBRAS: ALTERNATIVAS DE CULTIVO

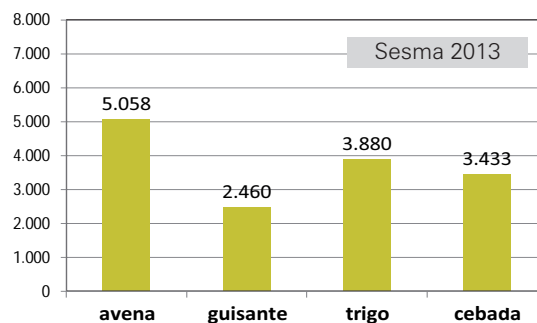
Es verdad que al pequeño agricultor le genera un inconveniente introducir cultivos diferentes/alternativos, ya que siempre **suponen un cambio respecto a las labo-**

**res y técnicas de cultivo que presenta el cereal.** Sin embargo, **para mantener el potencial productivo de los cereales**, es muy conveniente introducir otros cultivos que rompan el ciclo de determinadas plagas y enfermedades, cultivos que exploren otras capas de suelo diferentes al cereal, que dejen una estructura diferente del suelo, que nos faciliten la lucha contra determinadas malas hierbas difíciles de combatir en un cereal... En definitiva, se trata de hacer lo que sencillamente se denomina **"dejar descansar la tierra"**.

Además de las razones técnicas, hay que tener en cuenta las obligaciones que la PAC (a través del Greening) viene a proponer.

Los técnicos de INTIA llevan muchos años trabajando y experimentando con **distintas rotaciones de cultivo y tipos de laboreo**. Por eso cuentan con una amplia información y con datos fiables que ponen a disposición de sus agricultores socios para ayudarles a **tomar la mejor decisión de siembra, en función también de la situación del mercado**. En el gráfico 2 se pueden ver, con cifras concretas, los distintos resultados obtenidos en un cultivo de cereal en función de los cultivos precedentes (avena, guisante o cereal) en un ensayo de esta campaña última.

Gráfico 2. Ensayo INTIA de cultivos alternativos en secanos intermedios



Sin embargo, **los rendimientos no son el único factor que un agricultor debe tener en cuenta** a la hora de incluir un cultivo alternativo dentro de la rotación. **Hay otros efectos beneficiosos que influyen en la rentabilidad** a largo plazo, como la mejora de la estructura del suelo, el ahorro de fertilizantes nitrogenados en caso de emplear leguminosas o el control de malas hierbas.

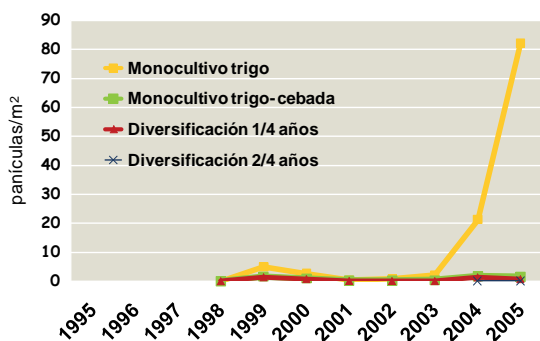
El cultivo de la **avena** constituye un cultivo alternativo atractivo en los secanos frescos, tal y como han comprobado los técnicos de INTIA a lo largo de muchos años. Aun siendo un cereal, se observa que su inclusión en la rotación supone una gran ventaja sobre los cultivos de trigo y cebada posteriores. Su efecto benefi-



cioso, especialmente aminorando la intensidad de ataques de enfermedades de cuello, se observa en el trigo cultivado durante la campaña siguiente, e incluso en el segundo trigo tras la avena.

El gran inconveniente que supone sembrar avena como precedente es la imposibilidad de luchar contra las malas hierbas gramíneas que compiten con los cereales. Por tanto, la limitación es grande, ya que en amplias zonas se la cataloga como la "culpable" de la invasión de las malas hierbas presentes en muchas parcelas. Debemos pues tener muy en cuenta que no podemos sembrar avena en parcelas con fuerte infestación de ballueca, alopecurus, vallico, bromo, vulpia...

**Gráfico 3. Panículas de avena loca en función de la rotación**



El cultivo de **leguminosas** como alternativa a los cereales es muy beneficioso, aunque la variabilidad de sus rendimientos a menudo disuade a los agricultores a la hora de optar por ellas.

La **colza y girasol** son buenos precedentes del trigo.

La **colza** requiere una mayor formación por parte del agricultor, pues tiene una problemática particular, diferente a la de los cereales.

## ADAPTARSE AL TIPO DE SUELO

No se puede obviar que la calidad y profundidad del suelo de las parcelas es la que es, y esto constituye un factor muy importante contra el que resulta muy difícil luchar. Mejorar un suelo malo es poco menos que imposible. Por ello, deberemos también adaptarnos a este condicionante y elegir los cultivos y variedades apropiadas.

Los **suelos sencillos y de poco fondo**, las terrazas, los sasos... son suelos bien adaptados a cultivos de in-

vierno, pero poco apropiados para cultivos de verano. De ahí que una colza será un buen cultivo para ese tipo de suelos mientras que una cebada de primavera o un girasol tendrán pocas probabilidades de llegar a buen término.

Una **tierra de textura pesada** (tierras blancas – margas, por ejemplo) no será apropiada para un cultivo de guisante proteaginoso, mientras que una tierra más suelta (arenosa o franca) sí. Las habas se adaptarán bastante bien a una tierra de textura pesada siempre que sea de fondo.

		TEXTURA		
		Fuerte	Franca	Sencilla
PROFUNDIDAD	Profundo	HA, gui	GUI, VE, HA, FOR	GUI, VE, HA, FOR
		GI	CO, GI	CO, GI
	Medio	GUI, VE, FOR, ha		
		GUI, ha	CO, gi	GUI, VE, FOR
	Superficial			CO, gi
				GUI, VE, FOR
		co		
		BA	BA	

Tabla de elaboración propia de INTIA.

**En mayúsculas, los cultivos más aconsejados, según la siguiente leyenda:**

- ♦ **FOR:** Leguminosas forrajeras, especialmente guisante y veza solos o en asociación con gramíneas diversas.
- ♦ **GUI:** Guisante proteaginoso
- ♦ **HA:** Habas y habines proteaginosos
- ♦ **VE:** Vezas para producción de grano, especialmente veza común y villosa.
- ♦ **CO:** Colza para producción de semillas oleaginosas.
- ♦ **GI:** Girasol para producción de semillas oleaginosas.
- ♦ **BA:** Barbechos preferentemente semillados con leguminosas.



## FECHA DE SIEMBRA

En general, en los secanos de Navarra la fecha de siembra temprana suele ser importante para obtener buenos rendimientos. Las siembras tempranas, con buena estructura del suelo, nos llevarán por lo general y la mayor parte de los años a mejores resultados que las tardías. Éstas tienen además mayores probabilidades de ser siembras en blando.

Las siembras tempranas o excesivamente tempranas presentan ciertos inconvenientes que debemos tener en cuenta. En primer lugar, **es muy importante adaptar la variedad sembrada a la fecha de siembra. Existen variedades de trigo de ciclo muy de invierno, otras de primavera, unas de ciclo largo poco adaptadas a nuestras condiciones, otras de ciclo corto...**

La invasión de malas hierbas suele ser superior también en siembras tempranas. Por tanto, debemos tener cuidado de no adelantar la fecha de siembra en parcelas muy infestadas. Del mismo modo, el riesgo de plagas como zabro y pulgones de otoño es también mayor en siembras tempranas.

Otro tema diferente es el ciclo: su adelanto o retraso en la maduración final. Se puede dar la paradoja de que una variedad muy alternativa (que se adelanta durante el invierno) sea de ciclo largo. Y también podemos encontrar una variedad poco alternativa o muy de invierno que no sea excesivamente tardía en su maduración final.

De ahí que el conocer las variedades sea importante antes de realizar las siembras. INTIA hace un seguimiento detallado del ciclo de las variedades antes de que éstas estén disponibles para el agricultor. El conocimiento de su comportamiento resulta crucial para ubi-

### ¿QUÉ ES UNA SIEMBRA TEMPRANA?

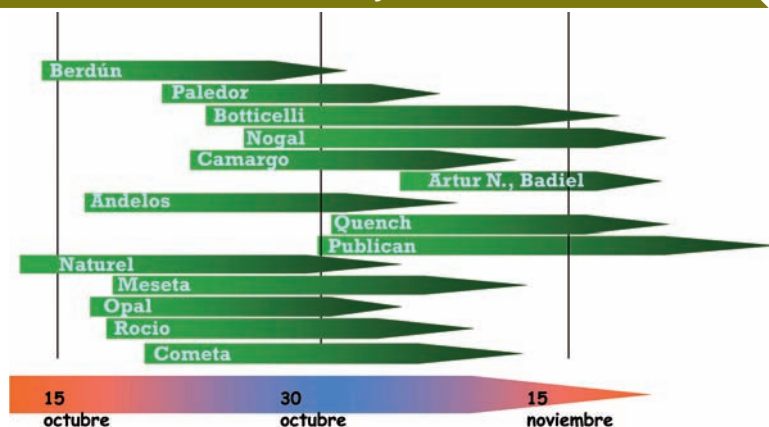
Podríamos decir que una siembra temprana es la que tiene lugar, aproximadamente, del 12 al 25 de octubre. Las realizadas en fechas anteriores se considerarían "muy tempranas" y aquellas de fechas posteriores serían "siembras medias", reservando el nombre de "siembras tardías" a las realizadas a partir del 10 de noviembre. Esto es muy discutible, pues **se trata de un criterio cambiante con el paso de los años y no exento de polémica.**

Hace unos cuantos años las siembras no se hacían tan pronto, las explotaciones eran más pequeñas, no había tantos medios de combatir las malas hierbas por medios químicos, etc. Por San Martín, según cuentan los agricultores mayores, era la mejor época para la siembra.

Hoy esto es una generalidad que no se puede afirmar rotundamente. Para entenderlo, tenemos el ejemplo claro de la variedad de trigo Berdún. Para esta variedad dicha fecha resulta tardía, pues sabemos del inconveniente que supone para su nacimiento el tiempo frío. Otros trigos de ciclos más invernales acusarían esa fecha de siembra con un retraso en su ciclo, que los haría más sensibles a los calores de primavera.

carlo en su fecha óptima. No debemos sembrar un trigo de ciclo alternativo en fechas tempranas, pues existe un riesgo evidente de obtener una excesiva vegetación en fechas muy precoces. En este caso, padecemos un riesgo importante de pérdidas por hielos tardíos en primavera, riesgos importantes de ataques de mal de pie, etc. Sembrar, por ejemplo, un trigo de variedad Nogal el 10 de octubre entraña unos riesgos mayúsculos de padecer daños de mal de pie en primavera.

### Recomendaciones de INTIA para las siembras de cereal en Zona de Baja Montaña



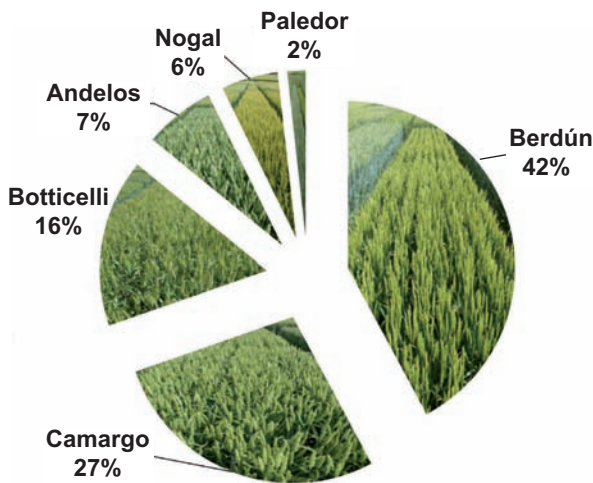


## TIPOLOGÍA DE LOS CICLOS VEGETATIVOS EN CEREALES

¿Qué es un trigo de ciclo muy alternativo frente a otro de ciclo poco alternativo? El conocido como “muy alternativo” nos permite siembras tardías. Si lo sembramos muy pronto, corremos el riesgo de que se adelante su ciclo en exceso. Su adelanto vegetativo tiende a resultar excesivo en cuanto las temperaturas invernales resulten algo suaves. Un trigo “muy de invierno o poco alternativo” nos permitirá hacer siembras tempranas sin el riesgo de adelantarse en exceso durante el invierno, pues su avance en el ciclo vegetativo está muy condicionado por la duración del día y poco por las temperaturas. Sería el idóneo para una siembra temprana.

Gráfico 4. Distribución de variedades de trigo blando en seco. Navarra 2013.

Superficie evaluada de trigo: 46.504 ha.



Ensayo de fechas de siembra. Mes de enero. Obsérvese las diferencias de desarrollo del trigo. Existen variedades muy alternativas poco adaptadas a fechas de siembra tempranas por su excesivo adelanto de ciclo.

La duración del periodo de ahijamiento es importante tanto para la fertilización nitrogenada como para la dosis de semilla utilizada.

La alternatividad de una variedad nos indica también la duración de su ahijamiento. Así, un trigo muy alternativo tiene una duración de ahijamiento corta, mientras que una variedad “tipo invierno” tiene una duración de su proceso de ahijamiento sensiblemente superior. Esto implica que debemos prestar especial atención a que las variedades cuya fase de ahijamiento sea de corta duración (las variedades alternativas) no padezcan carencias de nitrógeno durante dicha fase. Si sufrieran dichas carencias nitrogenadas, nos encontraríamos con pocas espigas al finalizar el ciclo, pudiendo verse perjudicada la producción final. Por el contrario, una variedad con largo periodo de ahijamiento nos permitirá ciertas carencias en una parte de ese periodo, pues tiene más tiempo para ahijar.

## LA OROGRAFÍA Y LA ORIENTACIÓN DE LAS PARCELAS SON IMPORTANTES

El agricultor debe saber cuáles de sus parcelas no adelantan su ciclo durante el invierno y primavera. Así, parcelas sombrías o localizadas en el monte, en laderas norte, serán menos sensibles a los inconvenientes que presentan las siembras tempranas. Es más, en estas parcelas, lo importante es sembrar pronto para que la planta aproveche las temperaturas suaves del otoño para coger fuerza y vigor. Lo contrario ocurrirá en parcelas soleadas orientadas al sur. En ellas, una siembra excesivamente temprana puede producir un adelanto excesivo en su ciclo vegetativo, con los inconvenientes inherentes a dicho adelanto, además de otros problemas, como una afección de virosis.

## Proyecto FER-GIR

Gestión Integral de  
Residuos ganaderos como  
Fertilizante en regadío

Jesús Irañeta Goicoa, Lucía Sánchez García,  
Javier Delgado Pérez  
(INTIA)

La experimentación realizada en el marco del proyecto FER-GIR (2009-2012) ha permitido a INTIA fijar las pautas para una gestión integral de diversos residuos ganaderos utilizados como fertilizante en agricultura. En este artículo se ofrecen los resultados y recomendaciones para su empleo en maíz grano en riego por aspersión. Se trata de un cultivo mayoritario en los regadíos y con altas necesidades de nutrientes para su desarrollo.

Todos los residuos aplicados en el estudio permiten un sustancial ahorro de fertilizantes químicos, lo que conlleva un ahorro económico y reducción del impacto medioambiental, emisiones, lixiviado, etc. El abono orgánico proporciona también un considerable aumento de los rendimientos de cosecha. Es evidente que estos productos, además de aportar nutrientes, mejoran la fertilidad del suelo tanto física como biológica.

Por eso, cabe distinguir entre los efectos fertilizantes a corto plazo que se consiguen y los efectos a largo plazo, como enmienda, dependiendo de los residuos orgánicos que se emplean: purines, estiércol, lodos o compost. Los dos efectos son positivos para la agricultura.

El proyecto FER-GIR surgió en Navarra para dar respuesta a dos necesidades distintas: la de reciclar adecuadamente los residuos ganaderos, por un lado, y la necesidad de los agricultores de contar con fertilizantes baratos y de calidad para sus cultivos más exigentes, por otro.







En la imagen, una de las acciones de divulgación del proyecto entre los agricultores. La parte experimental se ha realizado sobre cultivo de maíz grano, por ser el más extendido en los regadíos y con altas necesidades de N.

## PROYECTO FER-GIR

### CONVOCATORIA:

INTERREG IV POPTEFA: PROGRAMA OPERATIVO DE COOPERACIÓN TERRITORIAL ESPAÑA-FRANCIA-ANDORRA 2007-2013.

### DURACIÓN:

Comenzó en el año 2009 y se dio por finalizado a 31/12/2012.

### SOCIOS:

El socio Coordinador del proyecto es Gestión Ambiental de Navarra y el resto de socios son INTIA en Navarra, NEIKER e IKT en el País Vasco y, en Aquitania, la Cámara de Agricultura de Pirineos Atlánticos y la Federación de CUMAs.

### OBJETIVOS:

El objetivo general era garantizar una correcta gestión del abonado mineral y orgánico. Como objetivos específicos se fijaron los siguientes:

- ♦ **Desarrollo de herramientas informáticas** de Ayuda a la decisión.
- ♦ Realización de **ensayos de experimentación** en campo para obtener referencias técnicas en gestión de residuos como fertilizantes.
- ♦ Incorporar a los criterios de gestión del territorio la **gestión de los residuos** y su posible **valorización como fertilizantes**.
- ♦ Puesta en marcha de un proyecto piloto de **gestión territorial de residuos ganaderos**.



Gestión Integral de Residuos Ganaderos como Fertilizantes para los Cultivos  
Abeltzaintza Hondakinen Osoko Kudeaketa  
Nekazaritzan Ongarritarako erabiltzeko

Técnicamente, el reto era encontrar el punto de equilibrio para una gestión correcta de esos residuos como abono agrícola, garantizando la sostenibilidad y evitando efectos indeseables de contaminación ambiental.

Con ese objetivo, en el año 2011, se planteó un ensayo en campo con distintos residuos ganaderos para evaluar el valor fertilizante del N aportado por los mismos, en el marco del mencionado proyecto de investigación FER-GIR financiado por INTERREG.

Se eligió una zona de nuevos regadíos donde se consideró elevada la necesidad de aporte de materia orgánica. Los **residuos estudiados fueron los más comunes en la región**: estiércol de pollo, purín de porcino y vacuno, compost de champiñón y lodo de depuradora, con el fin de comparar resultados.

En cuanto al cultivo, se optó por el maíz grano por dos razones: la primera, porque se trata de un cultivo gran consumidor de N, muy adecuado para aprovechar el N disponible en el suelo y cuantificarlo y la segunda, porque ocupa gran porcentaje de la superficie de regadío. **El aporte de N mineral al maíz supone en torno al 35% del N aplicado en regadío**, por lo que su ajuste cobra gran importancia para minimizar el lixiviado (lavado) de nitratos, especialmente en las Zonas Vulnerables.

Se planteó el ensayo para dos años porque varios de los residuos ensayados cuentan con una alta proporción de N orgánico cuyo efecto, cabe esperar, se prolongue en el tiempo.

## METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA EXPERIMENTACIÓN

Se estudian dos factores. El primero es el abono orgánico del que se ensayan un total de nueve niveles incluyendo el testigo. El segundo factor es el Nitrógeno (N) del que se estudian 6 dosis de N aportadas con abono mineral, entre las que se incluye un testigo sin N.



**Descripción de tratamientos de abono orgánico:**

- ◆ De cada abono orgánico figura el nombre del producto ensayado seguido de la frecuencia de aporte, F1 corresponde a aportes anuales, F2 a aportes cada 2 años. Por tanto, los que figuran como F2 no llevan aporte de abono orgánico el segundo año.
- ◆ El producto que figura como FS Purín Vacuno, corresponde a la fracción sólida del purín de vacuno.
- ◆ Los productos que figuran como SPCH (Sustrato Post-Cultivo de Hongos) son compost de Champiñón, fresco o recompostado.

**Tabla 1. Factores y niveles estudiados en el ensayo del proyecto FER-GIR ubicado en Olite**

Factor 1. Abono orgánico		Factor 2. Nitrógeno	
AO 0	Sin abono orgánico	N0	0
AO 1	Purín Porcino F1	N1	60
AO 2	Purín Vacuno F1	N2	120
AO 3	Purín Vacuno F2	N3	180
AO 4	FS Purin Vacuno F2	N4	240
AO 5	Estiércol Pollo F1	N5	300
AO 6	SPCH Fresco F2		
AO 7	SPCH Recompostado F2		
AO 8	Lodo depuradura F2		

Los tratamientos ensayados son los resultantes de combinar cada uno de los productos orgánicos con las 6 dosis de N, es decir 9 productos orgánicos por 6 niveles de N, total 54 tratamientos (ver tabla 1). El ensayo contó con 4 repeticiones y la parcela elemental era de 9 x 5 m = 45 m<sup>2</sup>.

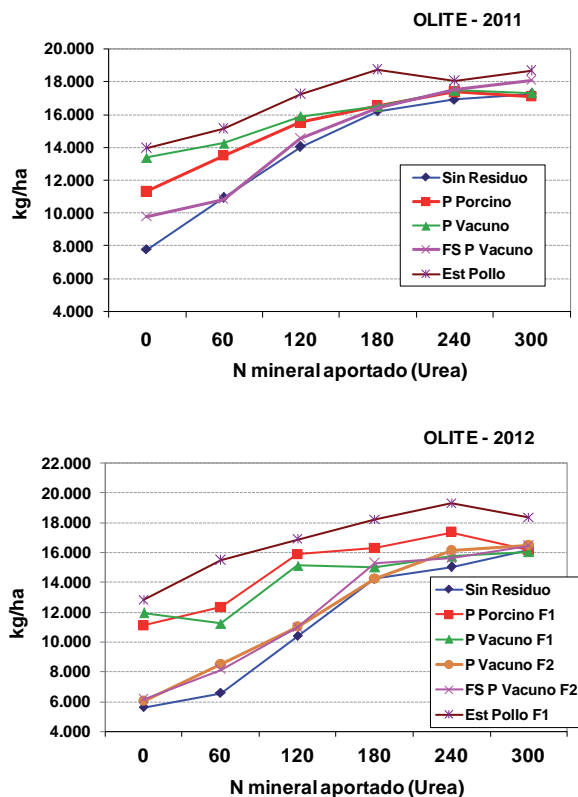
**RESULTADOS DE DOS CAMPAÑAS**

Se muestran de forma gráfica los resultados obtenidos en las dos campañas de ensayo para facilitar la comprensión del lector.

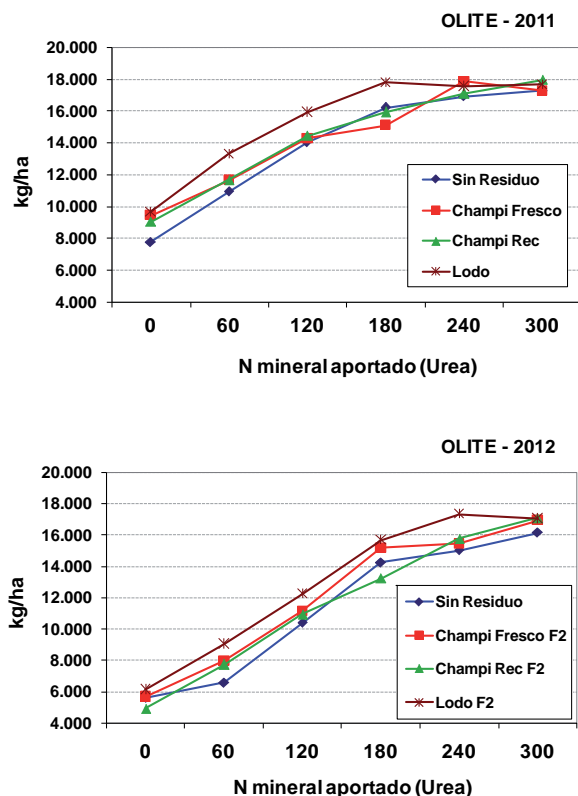
El gráfico 1 recoge la respuesta productiva obtenida a la aportación de N mineral tras la aplicación de diferentes **subproductos orgánicos ganaderos** durante las campañas 2011 y 2012. El primer año se aportaron todos los subproductos, mientras que el segundo únicamente los que figuran con F1 (frecuencia de aporte 1 año).

En el gráfico 2 se refleja la respuesta productiva obtenida tras la aplicación de diferentes **subproductos orgánicos no ganaderos** (lodo y compost). En este caso todos los subproductos se aportaron únicamente el primer año.

**Gráfico 1. Respuesta productiva del maíz al abonado con subproductos ganaderos**



**Gráfico 2. Respuesta productiva del maíz al abonado con subproductos no ganaderos**



Los resultados demuestran un comportamiento muy diferente entre los diferentes abonos orgánicos, entre los que cabe destacar:

- ♦ Para los productos con alto contenido de N amoniacal (estiércol de pollo, purín de porcino y vacuno) se observan dos claros efectos. Por una parte, se consigue una alta e inmediata respuesta productiva equivalente a la que se obtendría con un fertilizante mineral. Por otra parte, al repetir la aplicación, además de conseguirse un ahorro de aproximadamente el 50% del N mineral, se obtiene un aumento de producción de 1 t/ha para el purín de vacuno, 2 t/ha para el purín de porcino y 4 t/ha para el estiércol de pollo.
- ♦ Para los productos con alto contenido en N orgánico (compost de champiñón, fracción sólida de purín de vacuno, lodo), su efecto predominante es como mejorante de suelos o enmienda, más que como aporte de N disponible a corto plazo. Cabe destacar que, en el caso del lodo, el ahorro de N es relativo, en torno a un 20%, pero la respuesta productiva se mejora entre 1 y 2 t/ha.

- ♦ Se observa una predominancia del efecto como fertilizante de los productos con alto contenido en N amoniacal (estiércol porcino y purín porcino); del efecto enmienda para los de alto contenido en N orgánico (compost de champiñón, fracción sólida de purín de vacuno); y un efecto combinado para los que cuentan con los dos tipos de Nitrógeno de forma relativamente compensada (purín de vacuno y lodo).

## EFICIENCIA DEL N APORTADO POR EL ABONO ORGÁNICO

En la tabla 2 se muestran los resultados de la eficiencia obtenida por el N aportado con los distintos abonos orgánicos del ensayo de Olite durante las 2 campañas de duración (años 1, 2 y media). En la columna siguiente se indica la eficiencia media obtenida para ese producto en otros ensayos de INTIA que se utilizan para las recomendaciones. Finalmente, figura el incremento de cosecha por hectárea esperable por la utilización de estos abonos orgánicos.

Tabla 2. Porcentaje de eficiencia del N orgánico aportado con cada residuo respecto al abono mineral durante los dos años de ensayo de Olite

Residuo orgánico	Eficiencia del N (%) Olite			Eficiencia Media %	Incremento cosecha t/ha
	Año 1	Año 2	Media		
F1 = aporte todos los años					
Purín de porcino F1	32	48	40	60	2
Purín vacuno F1	39	56	39	40	1
Purín vacuno F2	39	10			
F. sólida purín vacuno F2	10	5	8		
Estiércol pollo F1	36	53	45	60	4
Compost champiñón fresco F2	10	0	5		
Compost champ. Recomp. F2	10	0	5		
Lodos MCP F2	20	12	16	20	1,5

## MEJORA DE LA PAJA COMO ALIMENTO DEL GANADO



### ¿POR QUÉ USAR ESTA TÉCNICA?

- Partimos de un subproducto del cereal
- Obtienes un alimento enriquecido en proteínas.
- Aumentas la apetecibilidad de la paja
- Aumentas la digestibilidad de la paja
- Perfecta conservación gracias al poder antifúngico del amoníaco.
- No requiere ningún tipo de inversión



### TRATAMIENTO CON AMONIACO DE LA PAJA DE CEREAL

Se inyecta Amoníaco Anhidro en una pajera cerrada al aire libre. Los animales comerán más cantidad de paja, con un aumento de las ganancias diarias de peso (aumento de la producción de carne y leche), limitando los riesgos de acidosis.



ALIMENTAME EN TIEMPOS DE CRISIS CON UN ALIMENTO BARATO, NUTRITIVO Y FÁCIL DE OBTENER



## APORTE DE OTROS NUTRIENTES CON LOS ABONOS ORGÁNICOS: FÓSFORO Y POTASIO

En la tabla 3 se presentan los datos de los otros nutrientes aportados con los abonos orgánicos. Partiendo de la composición de cada uno de ellos, se ajusta el aporte a 250 kg de N autorizado en Navarra por hectárea y año. Así, en la columna de ajuste (color naranja) figuran las toneladas que suponen para cada uno de los productos. Conocida la composición y las toneladas aportadas, se obtiene el Fósforo y Potasio aplicados con cada producto (últimas columnas con cabecera en azul).

Como se observa, las cantidades aportadas de Fósforo y Potasio son muy importantes y pueden suplir a elevadas cantidades de abonos minerales. Es importante calcular estos datos porque muestran de un vistazo el aporte de cada abono orgánico y si precisa o no ser complementado con abono mineral y en qué medida.

Dado que las necesidades nutritivas para el maíz en estas condiciones se cifran en 100-120 kg de Fósforo y 130 de Potasio, vemos en la misma tabla 3 que prácticamente con todos los abonos cubrimos el abonado del primer año y parte del segundo. Se indican en rojo las cantidades que necesitarían suplemento.

## CONCLUSIONES DEL ENSAYO FER-GIR DE OLITE (NAVARRA)

Todos los productos estudiados permiten un **substantial ahorro de fertilizantes**, con lo que implica de **ahorro económico y reducción del impacto medioambiental**, emisiones, lixiviado, etc.

Todos los abonos cuentan con un **importante valor fertilizante para el fósforo y potasio**.

En cuanto a la eficiencia del N aportado por el abono orgánico **se aprecian dos comportamientos claramente diferenciados**. Por una parte, los abonos con alto contenido de N disponible, amoniacal, pueden sustituir a importantes cantidades de N mineral (urea, nitrato amónico...), mientras que su efecto como enmienda (mejora de la fertilidad del suelo) es escaso. Por otra parte, los productos con alto contenido en N orgánico tienen un comportamiento contrario, sirven como enmienda, mejorando la fertilidad del suelo a medio plazo, pero apenas permiten reducir el N aportado por los abonos minerales.

**En muchos casos, el aporte de abonos orgánicos permite un considerable aumento de los rendimientos, que pueden llegar hasta las 4 toneladas por hectárea**. Evidentemente estos productos, además de los nutrientes que aportan, aumentan la fertilidad del suelo tanto física como biológica.



Tabla 3. Aporte de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y potasio (K<sub>2</sub>O) de cada abono orgánico ajustando la dosis a 250 kg de N

Abono orgánico ensayado	COMPOSICIÓN (Kg/m <sup>3</sup> o tonelada)			Aporte t/ha	Kg/ha aportados		
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio		Nitrógeno	Fósforo	Potasio
PURIN PORCINO	3,9	3,0	2,2	64,4	250	191	141
PURIN VACUNO	3,3	1,7	4,7	75,8	250	129	356
ESTIERCOL VACUNO	6,7	2,1	8,4	37,2	250	78	313
ESTIERCOL POLLO	24,3	17,8	28,0	10,3	250	183	288
SPCH FRESCO	9,8	7,5	10,5	25,5	250	191	268
SPCH RECOMPOSTADO	9,4	8,4	11,2	26,6	250	223	298
LODO	11	11	1	22,7	250	250	23



# Valor fertilizante de los digeridos

Procedentes de una central de biogás y obtenidos de purines de vacuno de leche



Jesús M<sup>a</sup> Mangado Urdániz, Edurne Zudaire Musitu (INTIA)

En 2008 el Ayuntamiento del Valle de Ultzama (Navarra) promovió la creación de la empresa Bioenergía Ultzama S.A. para la instalación de una planta de obtención de biogás a partir de la digestión anaerobia del purín generado en las explotaciones ganaderas asociadas. Esa actividad genera un recurso que se conoce como "digerido". ¿Qué valor fertilizante tiene ese recurso?

Para responder a esta pregunta, en el año 2010 Bioenergía Ultzama contrató con INTIA la realización de una serie de ensayos de campo para conocer el valor y potencial fertilizante de los recursos generados en el proceso de digestión. En este artículo se presentan los resultados obtenidos y las recomendaciones para lograr la valoración fertilizante del digerido bruto y de su fracción líquida, resultante del proceso de separación en fases sólida y líquida del digerido generado.

Los valles navarros de Ultzama, Basaburúa y Odieta pertenecen, biogeográficamente, a la provincia atlántica europea, con aguas vertientes al mar Mediterráneo. Presentan unos fondos de valle amplios, ocupados por prados y cultivos forrajeros, que sirven de base a un importante número de explotaciones ganaderas de vacuno de leche, vacuno de carne, ovino de leche y equino de buena dimensión y con un alto grado de profesionalidad.

**Tradicionalmente, los estiércoles y purines generados en la actividad ganadera se han utilizado como fertilizante sobre la base territorial de las explotaciones, logrando así la valoración de estos recursos y el**

**cierre de los circuitos** de fertilidad dentro de las explotaciones.

En 2008 el Ayuntamiento del Valle de Ultzama promovió la creación de la empresa Bioenergía Ultzama S.A. para la instalación de una **planta de obtención de biogás** a partir de la digestión anaerobia del purín generado en las explotaciones ganaderas asociadas. Con el biogás generado se produce energía eléctrica que se vuelca a la red y energía térmica (cogeneración) que se utiliza en empresas del entorno. **Como consecuencia de esa actividad se genera un recurso – el digerido – que se separa en sus fracciones sólida y líquida.**

La empresa tiene por objetivo el que estos materiales se valoren como fertilizantes sobre la base territorial de las explotaciones asociadas u otras explotaciones agrarias.

En 2010 Bioenergía Ultzama contrató con INTIA la realización de una serie de ensayos de campo con el fin de conocer el potencial fertilizante de esos recursos generados y para determinar las dosis más adecuadas de aplicación.



Planta de obtención de biogás de Ultzama (Navarra)

## ENSAYO DE INTIA: MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la primavera de 2011 sobre una parcela de 1,1 ha en Arraitz (Ultzama) con suelos aluviales, profundos, de textura franca, ácidos (pH 5,6), con 3,96 % de materia orgánica y niveles altos de fósforo y medios de potasio.

El cultivo forrajero sobre el que se trabajó fue un raigrás italiano no alternativo y se controló la producción del segundo corte del segundo año de cultivo.

La fertilización se llevó a cabo el 5 de Mayo, tras retirar la producción del primer corte. En las calles principales del ensayo se hizo la aportación de “digerido bruto”

(DB) y su “fracción líquida” (FL); la anchura de las calles era de 13 m y se dejó entre ambas un pasillo “testigo” (T) sin aportación orgánica. Transversalmente se dispusieron 3 niveles de aporte de nitrógeno mineral 0 kg/ha (N0), 40 kg N/ha (N1) y 80 kg N/ha (N2) en pasillos de 3 m de anchura y repetidos tres veces. En la figura 1 se muestra el diseño del ensayo.

El fertilizante mineral utilizado fue nitrato amónico-cálcico (NAC) de 27% de riqueza en nitrógeno en dosis de 150 kg/ha en N1 y 300 kg/ha en N2. Las características de los materiales orgánicos utilizados se recogen en la tabla 1.

Figura 1. Diseño y localización del ensayo

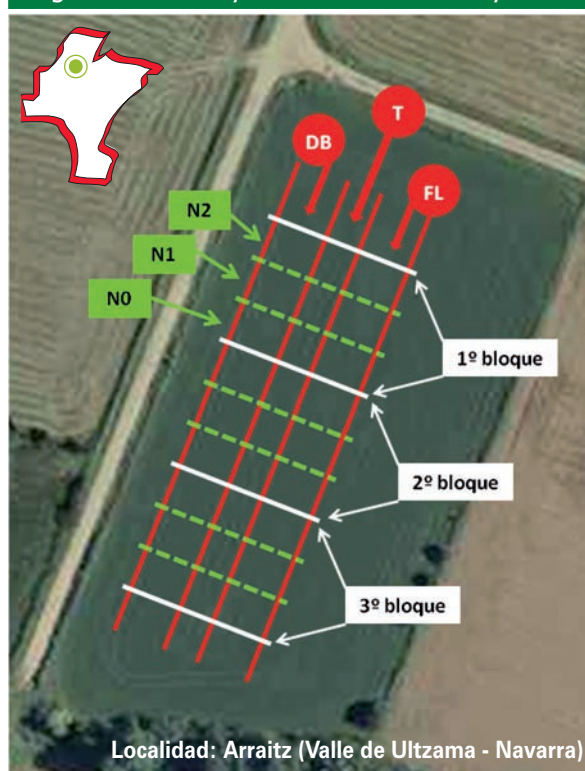


Tabla 1. Características y composición de los materiales orgánicos utilizados (kg/m<sup>3</sup> materia fresca)

	DB (digerido bruto)	FL (fracción líquida)
materia seca (%)	6,3	3,3
pH	8,6	8,5
conductividad eléctrica (dS/cm)	3,6	2,8
materia orgánica	43,3	20,4
N ligado a la materia orgánica	1,4	0,5
N amoniacal	2	1,8
N total	3,4	2,3
P	0,6	0,4
K	5,4	4,7

Tabla 2. Ensayo de Arraitz (Navarra).  
Matriz de variantes de ensayo

		N mineral (NAC 27 %)					
		N0		N1		N2	
N total	T (testigo)	0	0	0	40	0	80
	DB (digerido bruto)	185,5	0	185,5	40	185,5	80
	FL (fracción líquida)	129	0	129	40	129	80



Vista de la parcela de ensayo.

Tabla 3. Producción, calidad del forraje y nitrógeno extraído con los distintos niveles de fertilización

	N0			N1			N2		
	DB	FL	T	DB	FL	T	DB	FL	T
% ms	32,3 ab	28,1 a	36,7 b	32,90	24,60	32,80	30,7 b	24,2 a	33,7 b
kg ms/ha	6.447 b	6.622 b	3.229 a	7.577 b	7.212 b	5.175 a	10.688 b	7.222 a	6.420 a
kg MO/ha	6.011 b	6.194 b	3.024 a	7.103 b	6.735 b	4.872 a	10.005 b	6.685 a	6.032 a
PB (% s/ms)	6,90	7,20	7,80	8,10	8,60	7,20	9,6 a	12,2 b	9,1 a
FB (% s/ms)	32,7 b	32,8 b	30,5 a	32,30	32,30	32,50	32,50	31,00	31,70
FND (% s/ms)	60,50	60,80	57,10	60,00	60,80	59,50	61,80	60,00	60,60
kg N ext./ha	71,8 b	75,7 b	40,2 a	97,1 b	99,0 b	59,0 a	161,7 b	141,8 b	93,8 a

**ABREVIATURAS:** ms: materia seca MO: materia orgánica PB: proteína bruta FB: fibra bruta FND: fibra neutro detergente N ext.: nitrógeno extraído.

Para cada nivel de fertilización mineral y para cada parámetro, valores seguidos de letra distinta difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) Duncan

El **equipo utilizado** para la aportación orgánica fue una cisterna de “tubos colgantes” de dos ejes, de 18 m<sup>3</sup> de capacidad y 12 m de anchura de trabajo (40 tubos c/30 cm). El peso total del equipo en carga era de 36,2 t. El equipo se pesó al inicio y al final de cada aportación y se midió la longitud y la anchura en cada caso para conocer las dosis reales aportadas. Estas fueron de 54,6 m<sup>3</sup>/ha para DB y de 56,1 m<sup>3</sup>/ha para FL.

En la tabla 2 se presenta la matriz de las variantes del ensayo.

El **control de producción** se hizo el día 23 de Junio, 49 días después de la fertilización, estando el material vegetal en fase de “final de encañado”. Se cortó y se midió la superficie cortada en cada una de las teselas del ensayo, se pesó en verde la biomasa cortada y una parte alícuota se envasó y envió a laboratorio para determinar la cantidad de materia seca (MS), cenizas (MM), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) y fibra neutro-detergente (FND).

La **eficacia productiva del nitrógeno** se evalúa como los kg de materia seca de biomasa obtenidos por kg de

N aportado y se calcula restando de los resultados obtenidos para cada variante de ensayo la media de los obtenidos en el testigo (TN0) o en TN1 y TN2 en las variantes en las que se dan aportaciones conjuntas de N de procedencia orgánica y mineral. Todo ello referido al nitrógeno total aportado, sea de procedencia mineral o de los digestatos (N orgánico + N amoniacal). Se trabaja bajo el supuesto de que el N mineral aportado tiene una eficacia fertilizante del 100%.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### Producción y calidad

En la tabla 3 se presentan los resultados globales obtenidos en este ensayo.

Se observa que las aportaciones de N, tanto de procedencia orgánica como mineral, en general incrementan el contenido en humedad de la producción vegetal,



siendo esto más marcado en el caso de FL. Esto es conocido y obliga a alargar el tiempo de prehenificado para alcanzar el contenido en materia seca (ms) óptimo para su conservación, lo que incrementa el riesgo de pérdidas durante ese proceso.

Con las aportaciones de DB y FL se incrementa de forma estadísticamente significativa la producción en materia seca y materia orgánica, aunque si se acompañan de las aportaciones más elevadas de N mineral la significación del incremento solo se mantiene en DB. El contenido en proteína bruta del forraje parece estar mejor relacionado con las aportaciones de N mineral que de N de procedencia orgánica. Solamente se encuentra una sinergia estadísticamente significativa para las aportaciones de FL acompañadas de la dosis más elevada de N mineral.

No se encuentran efectos de ninguna de las aportaciones fertilizantes sobre los contenidos en fibra bruta y paredes celulares del forraje obtenido, salvo en el caso de las aportaciones de DB o FL sin acompañamiento de N mineral. En ese caso, el contenido en fibra bruta del forraje en el momento de corte de las parcelas en las que se ha aportado cualquiera de estos dos recursos orgánicos es significativamente superior al de parcelas en las que no se han aportado estos recursos. Esto puede incidir sobre la digestibilidad del forraje obtenido.

Las extracciones de nitrógeno se incrementan significativamente con las aportaciones tanto de N de procedencia orgánica como de N mineral, aunque estos incrementos parecen debidos en mayor medida al aumento en la producción de biomasa que a los contenidos unitarios de proteína bruta en el material vegetal.



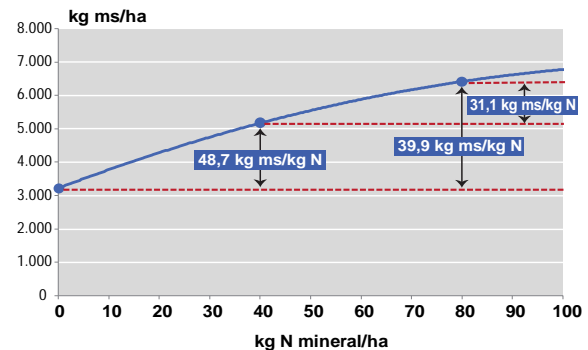
Se utilizó un equipo de tubos colgantes para aplicar los materiales del ensayo, que minimiza las pérdidas de N amoniacal por volatilización.

## Eficacia del nitrógeno aportado

### N mineral

En la gráfica 1 se presenta la curva de respuesta de la pradera a aportaciones crecientes de N mineral en forma de NAC 26 %.

Gráfico 1. Respuesta de la pradera a la aportación de N mineral



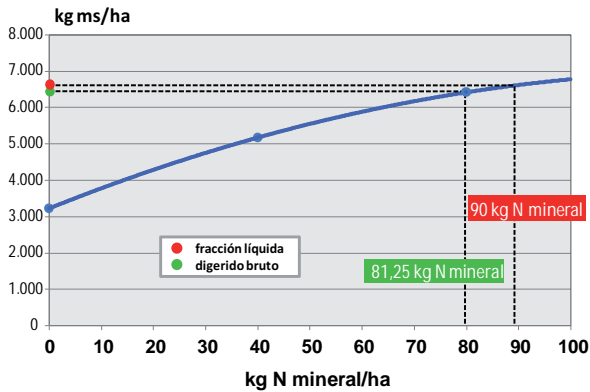
Se trata de una curva muy habitual para la respuesta a la fertilización de N mineral, con respuestas unitarias decrecientes conforme se incrementa la cantidad de nitrógeno aportada. La respuesta de la pradera a una aportación de 40 kg/ha de nitrógeno mineral es de 48,7 kg de materia seca por cada kg de N aportado. Esta respuesta se reduce a 39,9 kg de materia seca por cada kg de N aportado para aportaciones de 80 kg/ha de N mineral y ello es debido a que la respuesta a los segundos 40 kg/ha de N mineral aportados en ese caso es de 31,1 kg de materia seca por cada kg de N aportado.

### N de procedencia orgánica

En la gráfica 2 se representa la respuesta en producción

a la aportación de N de procedencia orgánica en forma de DB y FL sin acompañamiento de N mineral y el N mineral con el que se obtendría una producción similar.

**Gráfico 2. Eficacia fertilizante del N de procedencia orgánica**



Con la aportación de 54,6 m<sup>3</sup>/ha de DB, que supone una aportación de 185,5 kg/ha de N total, se obtiene una producción de biomasa en la pradera igual a la obtenida con una aportación de 81,25 kg/ha de N mineral, por lo

que **la eficacia del N total aportado por DB es:**  $(81,25/185,5) \times 100 = 43,8 \%$ .

La dosis aportada como FL fue de 56,1 m<sup>3</sup>/ha, que supone una aportación de 129 kg/ha de N total, y la producción de biomasa de la pradera es igual a la obtenida con una aportación de 90 kg/ha de N mineral. Ello supone que **la eficacia del N total aportado por FL es:**  $(90/129) \times 100 = 69,8 \%$ .

Encontramos que **la eficacia fertilizante del N total aportado por FL es 1,5 – 1,6 veces superior a la del N total aportado por DB.** Hay que considerar la diferente proporción de N orgánico y amoniacal presentes en ambos recursos. En FL el 78% del N total aportado está en forma amoniacal, mientras que en DB está en forma amoniacal el 59% del total aportado, y ocurre que el N bajo forma amoniacal es el que puede ser rápidamente solubilizado y absorbido por las plantas mientras que la disponibilidad del N orgánico es a largo plazo. Además, se utilizó para la aportación de estos materiales un equipo de “tubos colgantes” que minimiza las pérdidas de N amoniacal por volatilización. Todos estos factores pueden ayudar a comprender la diferente eficacia fertilizante del N total aportado por ambos recursos orgánicos.



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

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

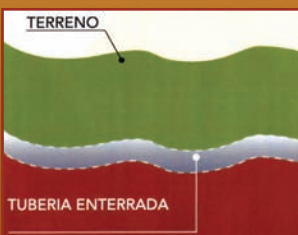
**SISTEMA PATENTADO - SIN APERTURA DE ZANJA**

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.

### N mineral + N orgánico

En la gráfica 3 se presentan las eficacias del N total aportado por los dos recursos orgánicos (DB y FL) acompañados por dosis crecientes de N mineral. Se puede observar que las respuestas productivas a las aportaciones de estos recursos son coherentes hasta que se acompañan de la dosis alta de N mineral (N2 <> 80 kg N mineral/ha) momento en el que las curvas de respuesta divergen entre sí de una forma notable. Esta variante se ha contemplado en la experiencia pero no tiene justificación ni agronómica ni económica en explotaciones comerciales, por lo que, a efectos prácticos, solo contemplaremos las dos primeras opciones de aportación de N mineral.

Si no se acompañan de aportaciones de N mineral (N0) o se acompañan de 40 kg/ha de N mineral (N1), cada kg de N total aportado por FL se traduce en 26,3 kg de materia seca de la pradera en el primer caso y en 15,8 kg en el segundo, mientras que si el N total se aporta por DB cada kg aportado se traduce en 17,3 kg de ms de la pradera en el primer caso y en 12,9 kg de ms en el segundo. En el primer caso (acompañamiento N0) se cumple lo apuntado en el apartado anterior de una eficacia productiva del N total aportado por FL vez y media superior a la del N total aportado por DB. Esta proporción desciende a 1,22 veces en el caso de acompañarse de 40 kg/ha de N mineral.

Siguiendo con lo apuntado en el párrafo anterior, si contemplamos solamente el N amoniacal en las aportaciones de FL y DB, en el caso de N0 su eficacia productiva es de 33,6 kg de ms de pradera por kg de N amoniacal

aportado por FL y pasa a 29,5 kg de ms si este nitrógeno es aportado por DB. La proporción de eficacia fertilizante entre ambos recursos desciende a 1,14 (33,6/29,5). Si se acompañan de 40 kg/ha de N mineral las eficacias productivas del N amoniacal son de 20,2 en FL y 22,0 en DB pasando la proporción de eficacia fertilizante entre ambos recursos a 0,92.

Cabe resaltar, por último, que la eficacia fertilizante del nitrógeno aportado por cualquiera de los dos recursos orgánicos desciende conforme acompañamos estas aportaciones con aportaciones crecientes de nitrógeno mineral.

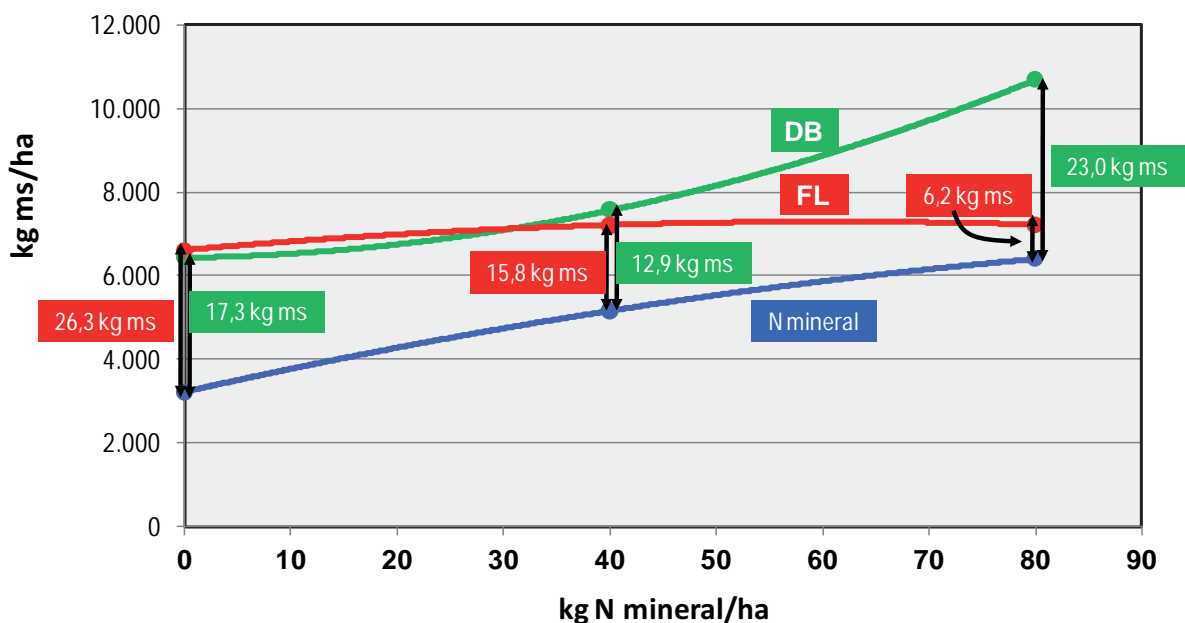
### AGRADECIMIENTOS

A la **empresa Bioenergía Ultzama S.A.** por la financiación de este proyecto colaborativo.  
A **D. Miguel A. Hernandez** por la cesión de la parcela donde se llevó a cabo.



Corte para el control de producción.

Gráfico 3. Respuesta productiva a las aportaciones de N de procedencia orgánica y mineral





## CONCLUSIONES: VALOR FERTILIZANTE DE LOS DIGERIDOS

En las condiciones en las que se ha llevado a cabo esta experiencia, se puede afirmar que:

- ♦ **Las aportaciones de digerido bruto y de fracción líquida sobre pradera, al igual que las de abonos nitrogenados minerales, disminuyen el contenido en materia seca del forraje en el momento de la siega.**
- ♦ Dichas aportaciones, en general, **no afectan al contenido en proteína bruta del forraje** en el momento de la siega.
- ♦ Las aportaciones de digerido bruto y de fracción líquida sobre pradera, si no se acompañan de nitrógeno de origen mineral, incrementan significativamente el contenido en fibra bruta del forraje en el momento de corte. Si se acompañan de N mineral no afectan al contenido en fibra bruta y en ninguno de los casos se ve afectado el contenido en paredes celulares del forraje cortado.
- ♦ En aportaciones con equipos de tubos colgantes **la eficacia fertilizante del nitrógeno total aportado por el digerido bruto es del 43,8%** respecto a aportaciones de nitrógeno de origen mineral.
- ♦ En aportaciones con equipos de tubos colgantes **la eficacia fertilizante del nitrógeno total aportado por la fracción líquida procedente de la separación en fases del digerido bruto es del 69,8%** respecto a aportaciones de nitrógeno de origen mineral.
- ♦ La eficacia fertilizante del nitrógeno total aportado por la fracción líquida es 1,5 veces superior a la del N total aportado por el digerido bruto.
- ♦ **La eficacia fertilizante del nitrógeno total aportado por cualquiera de estos dos recursos orgánicos disminuye conforme se acompañan de dosis crecientes de nitrógeno de origen mineral.**

### Recomendación de INTIA

Cualquiera de los dos recursos orgánicos estudiados se puede utilizar como fertilizante nitrogenado. En la tabla 4 se presentan las dosis a utilizar de dos fertilizantes nitrogenados de origen químico y de los dos recursos orgánicos estudiados en este ensayo para obtener las aportaciones de nitrógeno eficaz en producción vegetal más habituales en el manejo de cultivos forrajeros.



Tabla 4. Equivalencias fertilizantes en nitrógeno eficaz

	urea (46 %)	NAC (26 %)	digerido bruto	fracción líquida
kg N/ha	kg/ha	kg/ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
40	90	150	26,5	25
60	130	230	40	37,5
80	180	300	53	50
100	220	380	66,5	62,5

# Calidad de leche y queso de oreja latxa

Estudio sobre el efecto que  
causan el sistema de  
manejo y la alimentación

Paola Eguinoa Ancho, Jesús M<sup>a</sup> Lasarte Lasarte  
(INTIA)

INTIA ha llevado a cabo un estudio en Navarra para comprobar el efecto que causa el sistema de manejo y, sobre todo, la alimentación durante la lactación sobre la calidad de la leche y del queso de oveja. En concreto se ha trabajado con ovejas de raza Latxa por ser las que se dedican preferentemente a esa orientación productiva en esta región. Los resultados obtenidos señalan que la salida de las ovejas a los pastos naturales en primavera, durante la época de ordeño, tiene una influencia muy positiva en la calidad tanto de la leche como del queso, ya que mejora el contenido de ácidos grasos saludables y Omega 3, beneficiosos para nuestro organismo.

La oveja Latxa es una raza autóctona de Navarra y el País Vasco muy ligada a la tierra y a los recursos naturales, de la que se obtiene unos quesos de alta calidad con Denominaciones de Origen propias, reconocidas por la Unión Europea.

Era naturalean larreetako belarrarekin elikatutako ardiek ematen duten esnea eta horrekin ekoizten diren gaztek askoz ere kalitate hobeagoa dute beste edozein eratarata lortutakoek baino, honela adierazten du Nafarroan INTIA enpresak egin duen ikerketak. Ikerketa latxa ardiekin egin da herrialde honetan arraza hori delako ugariena.

Helburua esne eta gazta produkzioaren kalitatean jeitzialdi garaian elikagai motak eta artaldearen manejoak, duen garrantzia egiaztatzea da. Ikerketako emaitzek adierazten dute jeitzialdi garaian udaberriko larre naturaletako bazkez edo belarrez elikatutako ardien esneak hobekuntza nabarmena duela gizakiarentzat hain osasungarriak diren gantz-koi-petsu eta Omega 3aren edukietan.







*Al comienzo de la primavera se inicia el pastoreo de las ovejas en praderas del valle o la montaña.*

En Navarra confluyen distintos tipos de manejo del rebaño de ovejas en producción durante la época de ordeño. Los técnicos de INTIA hemos identificado tres grupos de explotaciones en función del manejo de la alimentación durante el periodo de ordeño, basándonos principalmente en el aprovechamiento o no de pastos durante la época de ordeño.

La superficie agrícola de las explotaciones de ovino de leche proporciona la base forrajera de la alimentación invernal al conservarse los excedentes de la primavera. También proporciona la alimentación en pastoreo durante buena parte del año, que se complementa con el uso de pastos en sierras o montes comunales.

La rentabilidad de estas explotaciones se basa, por un lado, en el ahorro de costes de manejo del rebaño y, por otro lado, en la valorización de un producto, la leche, que proporciona mayores ingresos al ser transformado en queso. Muchas de las explotaciones están ligadas a queserías familiares de elaboración artesana. Para ellas, resulta muy importante garantizar al consumidor un producto de calidad diferenciada. Ese interés de los ganaderos y queseros navarros es lo que motivó la realización de este estudio de INTIA, en el marco de un Proyecto de la Red Rural Nacional (RRN).

En dicho estudio se ha determinado la composición físico-química y microbiológica así como el perfil de ácidos grasos totales de la leche y queso de oveja de raza Latxa durante los meses de febrero a junio de 2011, en 6 explotaciones con elaboración propia de queso y acogidas a la D.O. Idiazábal.

A la vista de los resultados, se puede decir que los sis-

temas que utilizan más pastoreo y que hacen mayor uso de los forrajes naturales consiguen una calidad mejor de la leche. La alimentación natural refuerza y mejora los ácidos grasos saludables del queso, necesarios para el organismo humano.

## CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

La oveja Latxa es una raza autóctona de Navarra y País Vasco cuyo sistema de producción está influenciado por el aprovechamiento de los recursos naturales, dependiendo en buena parte de la curva de producción de la hierba.

En general, se lleva a cabo una única paridera a finales de otoño y principios de invierno. Los corderos permanecen con las madres durante un mes para ser vendidos después como cordero lechal. A partir de este momento, las ovejas entran en ordeño hasta final de primavera o inicio de verano.

Dentro de este manejo general podemos encontrar algunas variantes en cuanto a la alimentación en función de la disponibilidad de pastos.

### Sistema convencional en valle

En este sistema el ordeño se realiza en el valle en torno a las granjas y pueblos. En noviembre las ovejas se estabulan para los partos y se alimentan con heno de pra-



dera y/o silo y una mezcla de cereales-soja-habas (1 kg/día). A finales de marzo-principios de abril, se inicia el pastoreo en praderas del valle. Durante la noche las ovejas se estabulan y se suplementan con heno, silo y concentrado (0,6 kg/día). Al final de la lactación (mayo-junio) la alimentación se realiza solo con pasto natural que la oveja aprovecha a diente en pastoreo, suplementado con 0,5 kg de pienso.

### Sistema convencional en valle-sierra

Los partos comienzan a mediados de diciembre. Durante la estabulación invernal las ovejas se alimentan con alfalfa en rama y cereal-soja-habas (0,8 kg/día). A primeros de abril suben a la Sierra de Urbasa donde permanecen hasta final de verano, alimentándose de pastos naturales situados a más de 1.000 m altitud. Las ovejas pastorean permanentemente, sin ser estabuladas durante la noche (salvo climatología adversa). Se les sigue aportando hasta 1 kg de cereales por día. El ordeño finaliza en julio.

### Sistema ecológico

Tanto el manejo como la alimentación del rebaño siguen la normativa de producción ecológica. La alimentación durante el periodo de estabulación (noviembre-marzo) se basa en heno de pradera y suplemento de habas-guisante-cebada-avena (400 g/día). Las ovejas inician el pastoreo a mediados de marzo y en verano suben a la sierra aunque ya no se ordeñan.

## MATERIAL Y METODOS EMPLEADOS

El estudio se ha realizado sobre una muestra de 6 explotaciones (dos por cada sistema definido) en las que el ovino de leche de raza Latxa es la actividad principal (más de 2/3 de su Producto Bruto proviene del ovino de leche). Todas las explotaciones tienen ovejas de raza Latxa, en las cuales el destino final de la leche es la elaboración de quesos D.O. Idiazábal en la propia explotación.

La toma de muestras de leche se llevó a cabo durante la campaña de 2011. En cada explotación se tomaron de febrero a junio muestras mensuales de leche en el tanque. Se cogieron dos tubos de 50 ml perfectamente identificados: uno contenía azidol, destinado al análisis de la composición físico-química, y el otro se conservó a -20°C para la determinación del perfil de ácidos grasos.

Una vez madurado el queso (mínimo 2 meses), se tomaron dos muestras de queso por elaboración correspondientes a la fecha de toma de muestras de leche en los meses de febrero, marzo, abril y mayo. Una de las muestras se destinó a la determinación de la composición físico-química y la otra a la determinación del perfil de ácidos grasos.



*Ovejas latxas en la Sierra de Urbasa.*

### Metodología analítica

#### Determinación del contenido en grasa de la leche y del queso de oveja

Los análisis de composición físico-química de la leche se realizaron en el Instituto Lactológico de Lekunberri, laboratorio interprofesional que viene realizando desde 1983 el control analítico de la leche procedente de Navarra y de la Comunidad Autónoma Vasca. Para la determinación del contenido en grasa de la leche se utilizó el método Milkoscan según procedimientos específicos de ALVO (PE/ALVO/02) para Grasa (0,1-9%). El contenido en grasa de los quesos se determinó por el método gravimétrico (FIL-IDF 58:1986)

#### Determinación del perfil de ácidos grasos totales

Se ha determinado el perfil de ácidos grasos totales de muestras de leche y queso de oveja de raza Latxa siguiendo el procedimiento desarrollado por Sukhija y Palmquist (1988). Para la identificación de los ácidos grasos se ha utilizado un cromatógrafo de gases Agilent Technologies 6890CN provisto de una columna capilar HP-88 y equipado con detector de ionizador de llama (FID). La identificación de los picos correspondientes a los diferentes ésteres metílicos de los ácidos grasos se lleva a cabo por la comparación de los tiempos de retención con los de una mezcla de ésteres de ácidos grasos de perfil cromatográfico conocido (mezcla FAME 37 ácidos grasos, Supelco) y patrones individuales de ácidos grasos metilados (Sigma-Aldrich).

### Análisis estadístico

Se ha realizado un análisis de varianza utilizando el paquete estadístico SPSS (PASW Statistic 18.0, Inc., 2010).

## RESULTADOS

### Contenido en grasa de la leche y el queso

En el gráfico 1 se presentan los resultados correspondientes al porcentaje de grasa de la leche a lo largo de la lactación para cada sistema de explotación analizado en el estudio.

Se observa que el porcentaje de grasa de la leche aumenta a lo largo de la lactación. Cabe destacar que en

aquellas explotaciones que suben a la Sierra a primeros de abril se produce un importante incremento del contenido en grasa, difiriendo significativamente del resto de sistemas ( $p < 0,05$ ). Estas observaciones no se han constatado en el contenido en grasa del queso (g grasa/100 g queso) (Gráfico 2).

El sistema de producción y la época del año no afectan significativamente ( $P > 0,05$ ) al contenido en grasa del queso, cuyo valor medio fue de  $37,4 \pm 1,72$ .

### Composición en ácidos grasos de la leche y el queso

En la tabla 1 se presentan los resultados correspondientes a la composición de ácidos grasos de la leche y el queso (g/100 g de grasa) por sistemas.

Gráfico 1. Contenido en grasa (%) de la leche durante el ordeño para cada sistema

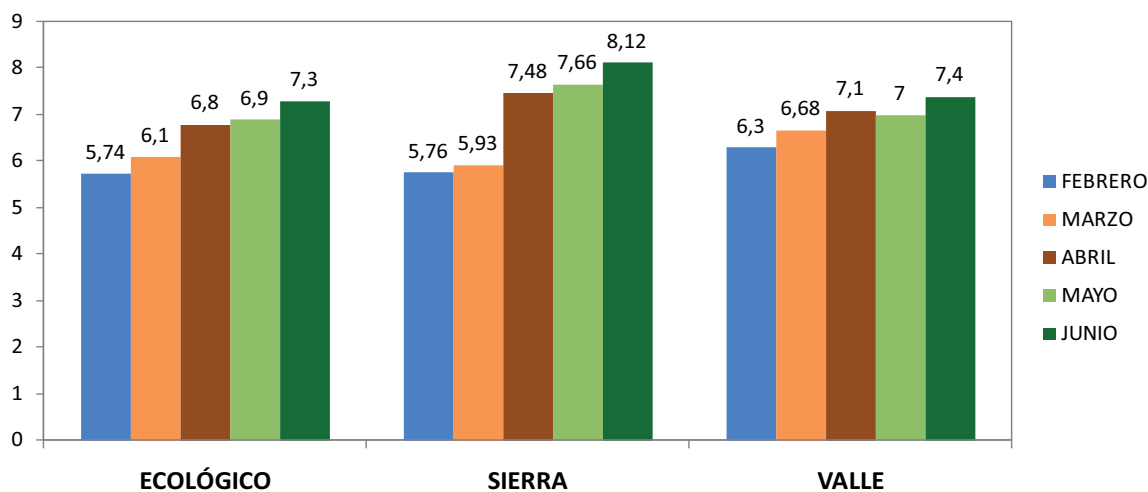
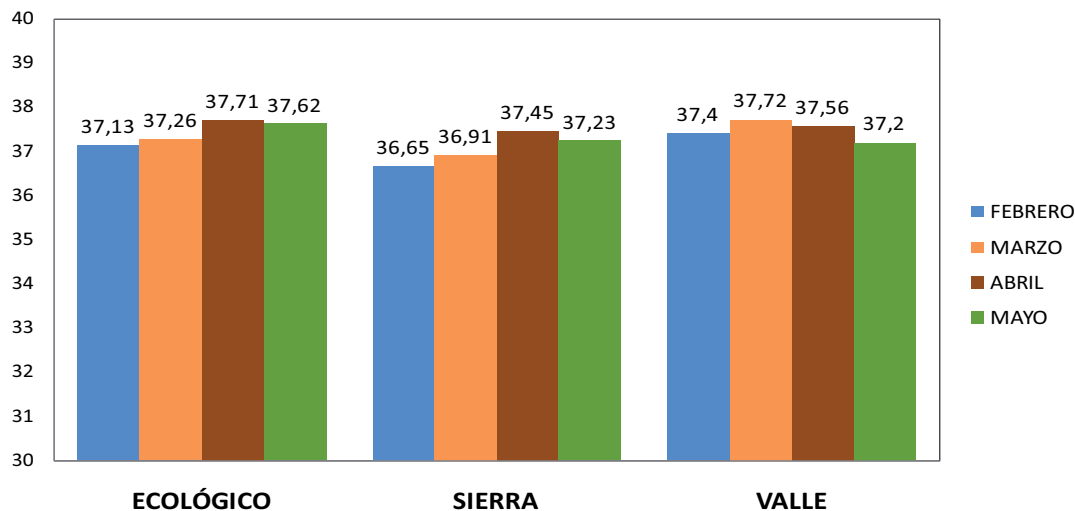


Gráfico 2. Contenido en grasa del queso (gramos grasa/100 g queso) para cada sistema



Tanto para la leche como para el queso las diferencias observadas entre sistemas en el perfil de ácidos grasos han sido mínimas. En el caso de la leche el sistema de producción sólo afectó significativamente ( $P < 0,05$ ) al contenido en Omega 6 y la relación Omega 6/Omega 3. En el queso se han observado diferencias significativas entre sistemas para los ácidos grasos omega-3 (n3), total CLA y la relación omega-6/omega-3 (n6/n3). El menor contenido en omega-6 de la leche procedente de rebaños en ecológico así como el mayor contenido en omega-3 observado en el queso puede explicarse con un mayor uso de forrajes en la ración diaria y un menor uso de concentrados en la alimentación de las ovejas de rebaños ecológicos ajustándose al cumplimiento de la reglamentación de producción ecológica (60/40 forraje/concentrado).

La relación n6/n3 es menor y por tanto más saludable ( $< 4$ ) en aquellos sistemas que hacen un mayor uso de pastoreo y/o forraje.



El Instituto Lactológico de Lekunberri realizó los análisis de composición físico-química de las muestras de leche y queso.

Tabla 1. Composición en ácidos grasos de la leche y el queso por sistemas (g/100g de grasa)

	LECHE			QUESO		
	Ecológico	Sierra	Valle	Ecológico	Sierra	Valle
AGS	71,77	71,3	71,63	71,04	70,81	70,15
AGM	22,94	23,45	23,23	23,25	23,31	23,35
AGP	5,29	5,24	5,13	5,7	5,88	6,5
n3	1,44	1,38	1,23	0,90a	0,84ab	0,82b
n6	2,47a	3,01b	3,17b	2,9	3,15	3,72
CLA	0,66	0,68	0,62	0,66a	0,68a	0,78b
n6/n3	2,00 a	2,32 ab	2,74 b	3,23a	3,76ab	4,49b
AGP/AGS	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09

Efecto sistema: Letras distintas  $p < 0,05$ . AGS: Ácidos grasos saturados; AGM: Ácidos grasos mono insaturados; AGP: Ácidos grasos poli insaturados; n3: total ácidos grasos omega 3; n-6: total ácidos grasos omega 6; CLA: ácido linoleico conjugado.

Tabla 2. Composición en ácidos grasos de la leche y el queso. Efecto salida a pastoreo en abril (primavera).

	LECHE		QUESO	
	Invierno	Primavera	Invierno	Primavera
AGS	74,01 a	70,12 b	73,18 a	68,30 b
AGM	21,91 a	24,14 b	21,06 a	25,34 b
AGP	4,07 a	5,74 b	5,76 a	6,34 b
n3	0,92 a	1,65 b	0,82 a	0,87 b
n6	2,65 a	3,13 b	3,22	3,35
CLA	0,44 a	0,80 b	0,56 a	0,86 b
n6/n3	3,04 a	1,97 b	3,92	3,85
AGP/AGS	0,055 a	0,082 b	0,078 a	0,092 b

Efecto salida a pastoreo: Letras distintas  $p < 0,05$ . AGS: Ácidos grasos saturados; AGM: Ácidos grasos mono insaturados; AGP: Ácidos grasos poli insaturados; n3: total ácidos grasos omega 3; n-6: total ácidos grasos omega 6; CLA: ácido linoleico conjugado.



En base a estos resultados, los técnicos de INTIA realizamos un análisis conjunto del efecto de la salida a pastos (abril) para el conjunto de todas las explotaciones. Los resultados se exponen en la tabla 2.

Para todos los grupos de ácidos grasos estudiados presentes en la leche se observa una modificación significativa debida a la utilización de pastos en primavera. Hay un incremento en el total de ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados en detrimento de los saturados. Se observa un aumento en el total de ácidos grasos omega-3 y omega-6, y la relación entre ambos mejora (disminuye en valor absoluto) cuando los animales salen a pastoreo. El contenido en CLA de la leche también mejora significativamente lo que hace que la relación AGP/AGS incremente sustancialmente y se sitúe por encima del mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (0,7).

En el caso del queso, se observa que durante el invierno hay una mayor saturación de la grasa con un mayor contenido en AGS y AGM. Ello puede deberse al mayor contenido en concentrados que se utiliza durante la estabulación de los animales. A partir de abril, cuando los animales están en pastoreo, se observa un aumento

significativo ( $p < 0,05$ ) en el total de omega-3 y CLA, así como una mejor relación AGP/AGS, siendo el producto final más saludable. Resultados similares fueron observados en ovejas de raza Latxa por Abilleira (2010).



### CONCLUSIONES

Se observa un efecto beneficioso en la calidad con **la salida del ganado al pasto** en primavera, ya que **mejora significativamente el contenido en ácidos grasos saludables (omega-3 entre otros), tanto en la leche como en el queso.**

En cambio, no se ha observado un claro efecto del sistema de manejo en general sobre la calidad de la leche y el queso de oveja de raza Latxa,



**“SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CERTIFICADO SIN  
INSECTICIDAS NI FUNGICIDAS QUÍMICOS”.**

**RESPETUOSO 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](mailto:veconatur@gelagri.es)

# Chancro bacteriano del kiwi

Cómo prevenir esta amenaza sanitaria

Jesús Zúñiga Urrutia, Juan Antonio Lezáun San Martín, Ricardo Biurrun Aramayo, Irache Garnica Hermoso, Xabier Elizalde Gaztea  
(INTIA)

El chancro bacteriano del kiwi es una enfermedad grave que, en caso de afectar a este árbol frutal, produce importantes pérdidas económicas y daños en las plantaciones de kiwis. En este artículo se explican los síntomas que presenta así como diferentes aspectos relacionados con la enfermedad, con el fin de que las personas que desarrollan su actividad en contacto con el cultivo del kiwi conozcan el problema y puedan tomar medidas, al objeto de evitar la introducción y, en su caso, la multiplicación y propagación de la misma.

En Navarra, donde se sitúa la sede de la empresa INTIA, no se ha detectado aún. No obstante, la presencia de la bacteria en las plantaciones del suroeste de Francia y la detección de la patología en otras comunidades españolas, en las que se da el cultivo de kiwis, hace necesario el realizar un seguimiento minucioso de la bacteriosis para detectar precozmente los posibles focos de la enfermedad.

## DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENFERMEDAD

El chancro bacteriano del kiwi es una enfermedad bacteriana provocada por *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, que en algunas zonas se denomina Psa. Afecta a diversas especies de Actinidia como *A. deliciosa* (kiwis de pulpa verde), *A. chinensis* (kiwis de carne amarilla), *A. arguta* y *A. kolomikta*. Este patógeno no afecta a otras especies vegetales ni a humanos.



En la imagen superior, síntomas de la enfermedad de hoja de kiwi. En la inferior, exudado rojo en rama. (Fotos cedidas por la Estación Fitopatológica do Areeiro - Deputación de Pontevedra)



Psa se describe por primera vez en Japón en 1984. Posteriormente se producen detecciones en China (1989), Italia (1992), Corea (1994). En 2010 se detectan infecciones en Francia, Nueva Zelanda, Portugal, principalmente sobre *Actinidia chinensis*. En 2011 se localizan las primeras plantas afectadas por la enfermedad en España, llegándose a proceder al arranque de plantaciones afectadas durante el año 2012 para evitar su propagación.

En las diversas prospecciones realizadas por la Sección de Sanidad Vegetal del Gobierno de Navarra durante el año 2013 en las plantaciones de esta comunidad no se ha detectado la presencia de Psa sobre las plantaciones de kiwi.

## EPIDEMIOLOGÍA

Sobre un árbol afectado por la enfermedad, la bacteria sobrevive al periodo de inactividad del invierno refugiada en yemas, cicatrices peciolares y chancros. En la primavera, con las condiciones climáticas adecuadas, las bacterias comienzan su multiplicación y en presencia de agua libre, por acción del viento u otros agentes, se dispersan penetrando en los órganos verdes de la planta a través de estomas, pequeñas heridas o cicatrices provocadas por la caída de órganos florales. La infección es sistémica y la bacteria se propaga en la planta a través del sistema vascular. El patógeno se desarrolla rápidamente en condiciones óptimas de lluvias o humectaciones prolongadas con temperaturas de 10 a 20° C. La bacteria paraliza la actividad por encima de 25° C y por debajo de 3° C.

El verano suele ser por lo general un periodo de actividad menos importante, principalmente por las temperaturas elevadas, pero el riesgo de tormentas y pedrisco hacen de esta época un momento a vigilar.

En otoño vuelven a recrudecerse las condiciones favorables a las infecciones y ataques, favorecidas por las labores de recolección y el momento de caída de hojas.

El desarrollo y multiplicación del patógeno en la naturaleza se realiza necesariamente sobre sus plantas huéspedes, estimándose que la supervivencia de la bacteria fuera de los órganos de las especies afectadas es limitada.

No se ha comprobado que haya transmisión de la bacteria por medio de semilla.

## EL KIWI EN ESPAÑA

La producción española de kiwi supera las 25.000 toneladas anuales con una superficie aproximada de 1.200 ha. Las plantaciones se concentran principalmente en la zona norte de España donde se dan las condiciones de clima más idóneas para su cultivo, siendo Galicia el principal productor, donde se concentra más del 60% de la superficie cultivada. También hay plantaciones importantes distribuidas por la Cornisa Cantábrica, Navarra, Cataluña y en la Comunidad Valenciana.

Navarra posee poco más de 20 hectáreas de plantaciones regulares de kiwi, cultivo que está limitado a la zona noroccidental de la comunidad, en la vertiente cantábrica.

Aunque sea un cultivo minoritario, tiene gran interés socio-económico debido a que se adapta a zonas donde la climatología y el relieve limitan mucho la introducción de otros cultivos agrícolas.

## SINTOMATOLOGÍA Y DAÑOS

*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* es un agente patógeno que ataca y se desarrolla sobre los órganos aéreos de las plantas afectadas. Los síntomas de la enfermedad son similares en los distintos tipos de kivi aunque se ha visto diferente sensibilidad entre las especies, incluso entre variedades del mismo tipo. Se han descrito al menos dos cepas de esta enfermedad, Psa-V (virulenta) y Psa-L (menos virulenta). En casos de ataque de Psa-V se puede producir la muerte del árbol.

### Sintomatología sobre flores

Las flores atacadas se marchitan y necrosan y acaban cayendo. Este síntoma no es fácil de identificar.

### Sintomatología en hoja:

El principio de la infección se manifiesta por la aparición sobre las hojas de pequeñas manchas (1 - 5 mm) de forma angulosa o irregular, delimitadas por la nerviación secundaria, de color verde pálido o traslúcido. Más adelante la zona central de la mancha se oscurece y deseca, con el tiempo llegan a confluir y forman zonas amplias ne-



Síntomas en botones florales.  
(Foto cedida por la Estación Fitopatológica do Areiro)





PSA: síntomas en madera. A la izquierda, exudado blanco en rama. A la derecha, exudado de color rojizo en tronco. estos daños están frecuentemente asociados a heridas o cortes de poda. (Foto cedida por la Estación Fito-patológica do Areiro - Deputación de Pontevedra)

crossadas. Este es el síntoma típico de una infección primaria de la enfermedad.

### Síntomas sobre ramas

Los daños más característicos se identifican con la formación de chancros, frecuentemente asociados a un corte de poda, más o menos amplios en ramas y troncos, que pueden dar lugar a exudados, pardeamiento de la corteza, lenticelas de color rojizo. También se producen necrosis de los tejidos internos mostrando coloración castaña. Sobre ramas de más edad, el chancro es más amplio y adquiere un aspecto rojizo. En condiciones adecuadas, los chancros producen un exudado blanquecino al principio que más tarde adquiere un color rojo "oxidado" muy característico. Es el síntoma de que la enfermedad ha llegado al sistema vascular de la planta.



PSA: La marchitez y desecación de hojas y brotes jóvenes son síntomas secundarios asociados. (Foto cedida por la Estación Fitopatológica do Areiro)

### Síntomas secundarios

Se pueden observar otros efectos derivados del ataque de Psa, como la marchitez y desecación de hojas y brotes jóvenes, así como la reducción del tamaño de frutos, que presentan un aspecto arrugado, deshidratado y marchito. Son síntomas asociados a la existencia de un chancro sobre la planta en un nivel más bajo lo que está impidiendo el normal flujo vascular hacia las zonas altas, que acusan este déficit en el aporte de savia.

Los síntomas descritos para los ataques de *P. syringae* pv. *actinidiae* pueden confundirse con otras alteraciones como la bacteriosis provocada por *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, principalmente en lo referente a afecciones sobre flores. Otras causas, bien por algunas plagas o incluso por accidentes climatológicos, provocan lesiones en la madera, que presentan una sintomatología fácilmente confundible con los chancros causados por Psa.

La confirmación de la presencia de la bacteria debe realizarse por medio de una analítica de laboratorio que identifique la presencia de *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*.

## ESTRATEGIAS DE LUCHA

En este artículo se plantean una serie de medidas y recomendaciones desde la base de que la enfermedad no está actualmente presente en la zona de cultivo de Navarra. Toda la serie de **acciones que se describen van encaminadas a evitar la entrada de la enfermedad.**

## Métodos preventivos y culturales

### 1.- Resistencia varietal

Si bien se ha dicho que se observa mayor sensibilidad de las variedades de carne amarilla (*Actinidia chinensis*) que en kiwis de carne verde (*Actinidia deliciosa*), todos los tipos de kiwi se ven afectados por Psa, con daños más importantes sobre kiwis amarillos y entre los kiwis verdes con problemas más importantes sobre las variedades precoces.

### 2.- Medidas profilácticas

Las medidas tendentes a prevenir la introducción y/o la dispersión de la enfermedad se concretan en tres apartados:

#### ♦ Uso de material vegetal con garantías sanitarias:

*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, es un patógeno inscrito en el anexo II/A2 de la EPPO desde 2009, y ya en 2012 la Unión Europea dictaminó medidas al objeto de limitar la propagación de Psa. Si se va a realizar una plantación de kiwi, se debe exigir que el material vegetal esté en posesión del correspondiente Pasaporte Fitosanitario CE y, en cualquier caso, desechar plantas y material vegetal sospechoso de padecer la enfermedad.

#### ♦ Evitar la dispersión a larga distancia:

Sin duda, la entrada de material vegetal infectado constituye el mayor riesgo para la introducción de la enfermedad. Recordar que la enfermedad puede estar presente en los órganos verdes, por lo que las ramas o púas destinadas a injertos que se recojan en parcelas enfermas, transmiten la infección. El polen también es material potencialmente portador de la

enfermedad; por lo tanto, se deben controlar las partidas de polen destinadas a la polinización que puedan proceder de zonas infectadas.

♦ **Evitar la dispersión a corta distancia:** Hay que tratar de minimizar las infecciones desde las plantas afectadas a los árboles sanos que se encuentran dentro de la misma parcela o entre parcelas vecinas. Se considera importante para ello la correcta limpieza de las herramientas de poda, desinfectando los útiles por lo menos al cambiar de parcela.



PSA: Exudado en botón. (Foto cedida por la Estación Fitopatológica do Areeiro - Deputación de Pontevedra)

**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.







**Limpieza de aperos y maquinas** que al trabajar tengan contacto con la vegetación y puedan producir pequeñas heridas en las plantas.

**Limpieza de cajas y materiales utilizados en labores de recolección** y que puedan transportar hojas o restos de vegetación.

### 3.- Lucha química

No se dispone de tratamientos que puedan frenar el desarrollo de la infección. **La lucha química se basa en aplicaciones preventivas** al objeto de impedir las infecciones primarias antes de que se produzcan, centrandose dichos tratamientos en los momentos de mayor riesgo. Los productos actualmente autorizados en el cultivo son los **compuestos cúpricos** de los que se encuentran diferentes formulaciones (óxido cuproso, oxocloruro de cobre, sulfato tribásico de cobre), y multitud de especialidades comerciales.

Según estas indicaciones, **en el caso de realizar tratamientos preventivos contra la bacteria con productos cúpricos se recomienda:**

- ◆ Un tratamiento lo antes posible después de la recolección, para sellar los pedúnculos de los frutos y que ayude a cicatrizar las heridas provocadas por la recogida.
- ◆ Tratar al inicio de la caída de hojas y repetir este tratamiento cuando haya el 50% de hojas caídas.
- ◆ Tratar antes de la poda para minimizar el posible inoculo existente sobre la planta.
- ◆ Aplicar un tratamiento lo antes posible después de la poda; sobre cortes importantes, aplicar una masilla selladora que ayude a cicatrizar la madera.
- ◆ Tratamiento a la salida del invierno, en el desborre, momento en el que se produce el reinicio de actividad tanto del árbol como del patógeno.

◆ **Tratar siempre que se produzcan heridas importantes en la vegetación** (granizo, podas verdes, atado de varas, etc.)

### ¡ATENCIÓN AGRICULTOR!

El **chancro bacteriano del kiwi** o *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* es una enfermedad muy peligrosa por lo que, **en caso de observar síntomas sospechosos, debe comunicarlo inmediatamente a las autoridades sanitarias pertinentes** para evitar su dispersión.

Concretamente, los productores navarros deben ponerse en contacto con la Sección de Sanidad Vegetal del Gobierno de Navarra (Teléfono 848 426 713 – 848 426 774) o con un técnico de INTIA.



PSA: Exudado en envés de hoja. (Foto cedida por la Estación Fitopatológica do Areeiro - Deputación de Pontevedra)

**INTIA agradece su colaboración a la Estación Fitopatológica do Areeiro - Deputación de Pontevedra** por la cesión de sus fotografías para este artículo divulgativo.



# Intercambio de material genético

Aplicación de la normativa en el centro de Inseminación Artificial de INTIA



M<sup>a</sup> Puy Lana Soto, Carmen Goñi Górriz  
(INTIA)

En este artículo se dan a conocer las exigencias legales en materia de intercambio genético ganadero y la aplicación de la Normativa actual que se hace en el Centro de Inseminación Artificial de INTIA en Osotz (Navarra-España), en las especies de porcino y ovino. Este centro cuenta con la autorización europea para el intercambio intracomunitario de semen de porcino.

En los últimos años, la reproducción ganadera ha sufrido una serie de cambios muy importantes. Las técnicas de inseminación artificial en las diferentes especies animales se han ido implantando de forma gradual y actualmente hablamos de tasas de implantación que alcanzan el 98% en especies como el porcino. En otras especies como el ovino los porcentajes son menores y muy ligados a esquemas de selección.

Debido a la importancia que tiene el intercambio de material genético en las diferentes especies a nivel nacional, en el año 2011 el MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) publica una normativa específica para dicha actividad. Se trata del Real Decreto 841/2011, de 17 de junio, por el que se establecen las condiciones básicas de recogida, almacenamiento, distribución y comercialización de material genético de las especies bovina, ovina, caprina y porcina, y de los équidos, cuyo fin es asegurar un mayor control.

El Centro de Inseminación Artificial propiedad de INTIA SA viene desarrollando su actividad en el ámbito de la mejora genética desde hace más de tres décadas. Las actividades realizadas han ido variando, pero siempre

han estado ligadas a la difusión de mejora genética en la ganadería navarra. Desde principios de los años 80, la actividad de producción y distribución de dosis seminales de las especies de porcino, conejos y ovino fue aumentando su importancia frente a la difusión de animales vivos.

Puesto que hasta ahora, para este tipo de explotación, la única normativa en vigor era la comunitaria, se planteó la posibilidad de conseguir la autorización para el comercio intracomunitario y se empezó a trabajar con la normativa existente. De este modo, **en el año 2010, el Centro de Inseminación Artificial de INTIA - conocido como CIA Oskotz - consiguió la autorización para el intercambio intracomunitario de semen de porcino.**

Desde entonces, este Centro ha cumplido escrupulosamente con todas las **medidas legales para garantizar a sus clientes el máximo control en lo concerniente a almacenamiento y comercialización del material genético.**



## NORMATIVA ACTUAL EN VIGOR

En el año 2011 se publica el ya mencionado Real Decreto 841/2011 por el que se establecen las condiciones básicas de recogida, almacenamiento, distribución y comercialización de material genético de las especies bovina, ovina, caprina y porcina, y de los équidos. Los **objetivos de esta ley** son:

- ◆ Definir y garantizar las **normas sanitarias y zootécnicas básicas** para la recogida, almacenamiento, distribución y comercialización de material genético;
- ◆ elaboración de un **registro** para comercio nacional e intracomunitario de centros y equipos dedicados a estas actividades;
- ◆ implantación de un **sistema de identificación del material genético** para comercio nacional e intracomunitario.

Respecto a **los centros de recogida de esperma, deben ser autorizados por la Administración y se les asigna un número de registro.**

## REGISTRO DEL CIA OSKOTZ DE INTIA



El CIA Oskotz, tras superar con éxito las inspecciones pertinentes, ha conseguido un N° de registro para porcino (ES14RS01P) y otro para ovino (ES14RS01OC)

### N° de registro del centro: significado de claves.

- ◆ El **código ES** hace referencia a España.
- ◆ **14** hace referencia a la Comunidad Autónoma (Navarra)
- ◆ **RS**: recogida de semen.
- ◆ **01**: dígitos correlativos para numerar e identificar el centro autorizado en la Comunidad correspondiente.
- ◆ **P y OC**: hacen referencia a porcino y ovino/caprino, respectivamente.

Si bien los requerimientos para cada una de las especies son específicos, las obligaciones que se definen se pueden agrupar en siete apartados distintos que se explican a continuación.

## Autorización por parte de la Administración de un Veterinario como responsable de la explotación

El veterinario debe supervisar todos los temas sanitarios, tanto del CIA como de las cuarentenas. Es también el encargado de firmar el documento de acompañamiento de material genético que, desde la entrada en vigor de este Real Decreto, debe acompañar a todas las dosis seminales que salgan del centro. Este documento llega a la explotación de destino y sirve al ganadero para conocer toda la información del material genético que ha recibido. El ganadero tiene que guardarlo con el resto de documentación de la explotación.

## Requerimientos de instalaciones de cuarentena y del CIA

- ◆ Zonas de aislamiento de animales.
- ◆ Imposibilidad de contacto con ganado del exterior.

- ◆ Instalaciones específicas para la limpieza del material.
- ◆ Instalaciones de procesamiento del esperma separadas de la zona de recogida.

### Requerimientos de limpiezas y desinfecciones

- ◆ Instalaciones fácilmente lavables y desinfectables.
- ◆ Protocolos de limpieza y desinfección.
- ◆ Formación del personal en lo referente a medidas de desinfección e higiene.

### Requerimientos sanitarios en las explotaciones de origen, cuarentena y CIA:

- ◆ Certificados.
- ◆ Listado de enfermedades obligatorias a controlar.
- ◆ Periodicidad y técnicas de control.
- ◆ Plan de acción.

### Requerimientos de garantía de trazabilidad:

- ◆ Identificación del material genético.
- ◆ Documento de acompañamiento de material genético.

### Requerimientos de documentación:

Registros sanitarios, registros de dosis seminales, re-

gistros de limpiezas, registros de visitas, registros de entradas y salidas de animales,...

### Control de acceso de personal externo

- ◆ Definición de criterios de acceso.
- ◆ Normas para el acceso.

A continuación vamos a especificar los requerimientos concretos que hay para cada una de las especies con las que trabajamos y se han visto afectadas por esta legislación.

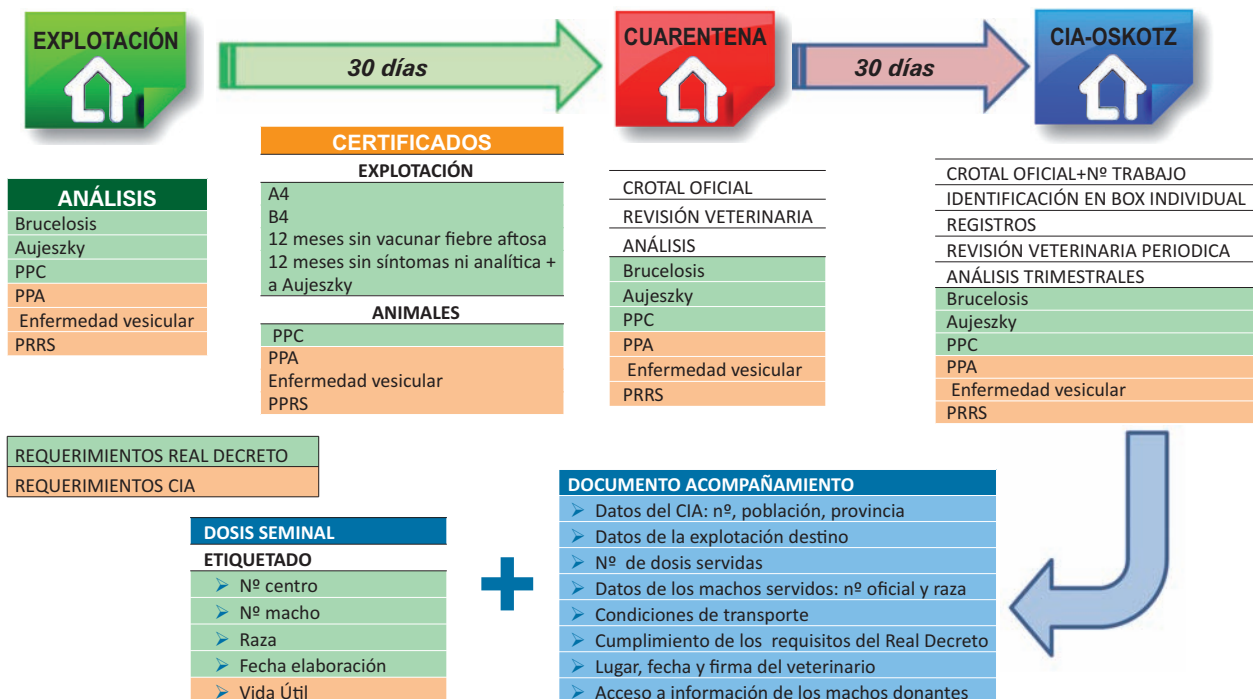
## REQUERIMIENTOS EN LA SECCION DE PORCINO

Los animales, para su entrada en las instalaciones del Centro de Inseminación, deben superar un periodo de cuarentena de al menos 30 días.



Previo a la entrada en la cuarentena, en las explotaciones de origen se han de realizar una serie de analíticas con pruebas específicas en lo referente a:

### Esquema de los plazos, registros y requerimientos para la expedición de semen de porcino.





- ◆ **Brucelosis:** una prueba del rosa Bengala o una prueba Elisa de competición o indirecta.
- ◆ **Aujeszky:** para cerdos no vacunados de Aujeszky, una prueba ELISA para la detección de los anticuerpos frente al virus completo de la enfermedad de Aujeszky o a sus glucoproteínas o bien una prueba de seroneutralización.
- ◆ **Peste porcina clásica:** una prueba ELISA o una de seroneutralización para su detección.



*Los verracos deben ser aptos y libres de enfermedades para pasar a las instalaciones del CIA Oskotz.*

Estas analíticas son realizadas en los 30 días anteriores a la entrada de los machos en la cuarentena.

Por requerimientos específicos del CIA Oskotz, a los animales se les exigen también pruebas de Peste Porcina Africana, Enfermedad Vesicular y PRRS.

Además de los resultados de las analíticas, **los machos que entren en la cuarentena deben hacerlo con un certificado de:**

- ◆ Explotación oficialmente indemne a Aujeszky.
- ◆ Explotación oficialmente indemne a Brucelosis.
- ◆ Explotaciones en las que durante los doce meses precedentes no haya habido ningún animal vacunado contra la fiebre aftosa.
- ◆ Explotaciones en las que no se haya detectado evidencia clínica serológica o virológica de la enfermedad de Aujeszky durante los doce meses anteriores.
- ◆ Animales negativos a PPC.
- ◆ Animales negativos a PPA.
- ◆ Animales negativos a PRRS, adjuntar resultado de analítica o certificado de explotación de origen libre.
- ◆ Animales negativos a vesicular.

Una vez en la cuarentena, **a los animales se les asigna un crotal oficial.** Esta es la identificación que vendrá indicada en las dosis distribuidas de este macho y en el documento de acompañamiento del material genético.

Posteriormente, y siempre dentro de los últimos 15 días antes de que finalice su estancia en la cuarentena, los animales son sometidos a un nuevo control serológico, que incluye análisis de las mismas enfermedades con **las mismas técnicas que en origen.**

**Todas las analíticas deben realizarse en laboratorio autorizado.**

Si los resultados son negativos y el veterinario los considera aptos, los animales pasan a las instalaciones del CIA.

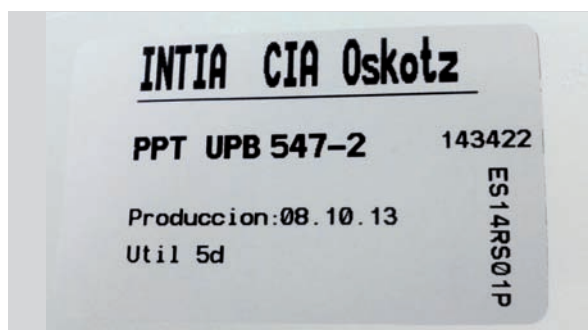
Una vez en el centro, cada verraco se aloja en la nave de producción que cumple con toda la Normativa de Bienestar vigente. A cada verraco se le asigna un número de trabajo interno del CIA que también acompañará al macho en toda su vida productiva y se indicará en las dosis seminales que de él se distribuirán. En la cochiguera se coloca un cartel con la raza del animal, el nº de trabajo, el crotal de saneamiento y el tatuaje del macho de la explotación de origen.

A nivel del centro, el 25% de los animales son sometidos a extracciones de sangre de forma trimestral garantizando que todos los animales son analizados una vez al año y al menos una vez antes de ser enviados a matadero. Las analíticas y pruebas realizadas son las mismas que en la cuarentena. Periódicamente, el Veterinario responsable realiza inspecciones de los machos quedando registradas todas las incidencias y actuaciones.

Paralelamente a la entrada de los machos en el CIA, en

la zona del laboratorio se abre ficha informatizada al verraco en la que se incluye toda la información mencionada.

Toda la línea de producción de las dosis seminales de 90 cc está automatizada. **Las etiquetas con las que se identifican las dosis seminales llevan incluida toda la información requerida** por el Real Decreto: N° de Centro, N° del macho donante, N° interno, raza con la letra P de porcino delante, fecha de elaboración de la dosis. Se incluye también el plazo de utilización de las dosis. (Ver foto inferior)



*A cada macho alojado en el centro de Oskotz se le asigna un número de trabajo y cada dosis seminal comercializada lleva una etiqueta de identificación como la que se ve en la imagen superior.*

La normativa exige que con cada expedición de semen se adjunte un **“Documento de Acompañamiento de Material Genético”**. En nuestro caso hemos preparado un único documento que **sirve como albarán de entrega y Documento de Acompañamiento de las dosis seminales**.

Se establecen también un conjunto de registros de dosis elaboradas, dosis servidas, fecha de servicio, explotación de destino de las dosis y dosis eliminadas individuales de cada macho.

## REQUERIMIENTOS EN LA SECCION DE OVINO



En este caso **los animales tienen que superar un periodo de cuarentena mínimo de 28 días**.

En los 28 días anteriores a su entrada en la cuarentena se procede a la extracción de sangre en las explotaciones de origen y al control, en laboratorio autorizado, de las siguientes enfermedades con una serie de técnicas específicas:

- ◆ **Brucelosis** (*B. Melitensis*)
- ◆ **Epididimitis contagiosa** (*B. Ovis*)
- ◆ **Enfermedad de la frontera (Maedi)**: dos pruebas.

Es también condición indispensable que los animales entren en las instalaciones de la cuarentena con un certificado firmado por el ganadero (proveedor) en el que garantiza que **los animales seleccionados no han manifestado signos de Agalaxia contagiosa (*Mycoplasma Agalactiae*), Paratuberculosis, Linfadenitis Caseosa, Adenomatosis Pulmonar y Maedi Visna**.

Al menos 21 días después del inicio de la cuarentena los corderos de reposición deben ser sometidos a un nuevo control serológico. Las pruebas y las enfermedades analizadas son las mismas que en origen. Si todos los resultados son negativos y el veterinario los considera aptos, los animales pasan a las instalaciones del CIA.

En este caso, los animales mantienen el número que se les ha asignado en la explotación de origen que es el oficial. Este número es el que constará tanto en el

Documento de Acompañamiento del material genético como en las dosis.

El **control serológico de los animales presentes en el CIA Oskotz** se realiza una vez al año a los animales alojados de más de 6 meses de edad. Este control se realiza un mes antes del inicio de la campaña de producción de dosis. Las enfermedades analizadas y las técnicas son las mismas que en la cuarentena.

La normativa define los protocolos de actuación en el caso de resultados positivos a las pruebas serológicas.

**Las dosis individuales de un mismo macho son introducidas en el interior de un visotubo que es identificado según los requerimientos del Real Decreto.**

El documento de acompañamiento que debe incluirse en todas las expediciones recoge la misma información que en el caso de las dosis de porcino.

## Documento de acompañamiento de las expediciones

I.N.T.I.A. S.A.  
Centro de Inseminación Artificial de Oskotz  
31869 Oskotz - Navarra  
Nº CIA: ES14RS01OC

**INTIA**  
Tecnologías e Infraestructuras Agrarias



FECHA: 27/09/2013  
ENTREGA OSKOTZ

NOMBRE EXPLOTACION  
ES31\*\*\*\*\*  
POBLACION  
NAVARRA

RAZA  
LATXA 112

MACHOS MEJORANTES			
Nº Crotal	Nº Trabajo	Color	Nº Dosis
274015	74015	SALMON	6
124979	24979	AMARILLO	11
109912	9912	ROJO	8
270117	70117	AZUL	11
109910	9910	TRANSPARENTE	10
395139	95139	NARANAJA	10
TOTAL DOSIS MEJORANTES			56

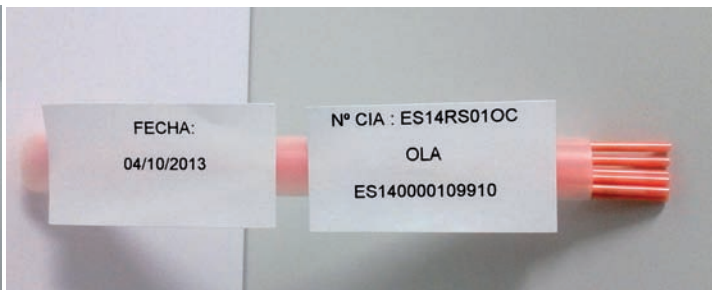
MACHOS TESTAJES			
Nº Crotal	Nº Trabajo	Color	Nº Dosis
498551	98551	LILA	8
498534	98534	VERDE	10
498511	98511	SALMON NEGRO	10
465528	65528	AMARILLO NEGRO	7
498510	98510	ROJO NEGRO	7
498532	98532	AZUL NEGRO	10
498537	98537	TRANSPARENTE NEGRO	4
TOTAL DOSIS TESTAJES			56

El material genético que se suministra en esta entrega cumple con los requisitos del RD 841/2011 del 17 de junio

En Oskotz a 27 de SEPTIEMBRE de 2013.

La información referente a los datos de los machos donantes a que hace referencia la parte B del Anexo I "Documento de acompañamiento" se encuentra disponible en la página web [www.intiasa.com](http://www.intiasa.com) y es de acceso público.

Firmado:  
Nº colegiado:



Las dosis individuales de los machos de ovino se introducen en un visotubo perfectamente identificado.

### CONSULTAR LOS DATOS EN EL CATÁLOGO DE MACHOS DE INTIA

Tanto en porcino como en ovino, la información de los machos productores de Razas Puras tiene que estar accesible para su consulta. Para ello se ha colgado en la página Web de INTIA el catálogo de los machos con la información correspondiente:

- ◆ **Especie.**
- ◆ **Raza.**
- ◆ **Información del animal:**
  - Datos del criador
  - Fecha de nacimiento
  - Genealogía
- ◆ **Fecha de emisión del certificado.**
- ◆ **Organismo emisor del certificado.**
- ◆ **Asociación de Criadores autorizada para la gestión del Libro Genealógico.**
- ◆ **Resultados disponibles de controles de rendimiento** del propio animal, de padres y abuelos.
- ◆ En caso de estar disponible, la **fiabilidad de la evaluación genética.**

Ver en la web de INTIA los "Servicios de ganadería":  
[www.intiasa.es/servgana.htm](http://www.intiasa.es/servgana.htm)





## EL RIEGO

- ◆ Después de acolchar y montar la instalación de goteo y previo a la plantación, daremos un riego para saturar la tierra de 10 / 14 horas.
- ◆ El **INTIA – SAR proporciona pautas de riego semanales** en función del estado fenológico del cultivo que se modula en función del desarrollo y de la climatología de la campaña.

### 3. Consumo de agua orientativo en m<sup>3</sup>/ha

Mes	Riego sat	Transpl	mayo	junio	julio	agosto	Total
m <sup>3</sup> /ha	330	50	180	1.040	1.650	180	<b>3.430</b>

- ◆ Estas cantidades son para una plantación de primeros de mayo en la zona Intermedia de Navarra.

## 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 el seguimiento de la **Estación de avisos de INTIA** para tener un control bueno con pocos tratamientos.
- ◆ Las plagas más comunes son malduerme (*Agrostis* sp), pulgón (*Aphis gossypii*), araña amarilla (*Tetranychus urticae*).
- ◆ Las enfermedades foliares más comunes son: botritis (*Botrytis cinérea*), oídio (*Erysiphe cichoracearum* – *Sphaerotheca fulginea*). Es muy importante el control del oídio; para ello, procuraremos ir siempre por delante de él.



Síntomas de oídio.

- ◆ Al inicio de la floración (finales de mayo /primeros de junio), si se dan temperaturas bajas y humedades altas, provocarán mala fecundación, con frutos deformes por falta de polen e insectos polinizadores



A la izquierda, flor femenina de calabacín. A la derecha, mal cuajado por falta de polinización.

## RECOLECCIÓN

- ◆ El momento de inicio de la recolección es en función del calibre y longitud del fruto. Para industria será de entre 600/800 gramos y para plaza de 45 mm de diámetro y 25 cm de largo.
- ◆ El fruto se recoge en bañeras y /o en palots en función de cada destino.
- ◆ La recolección es prácticamente diaria para evitar destríos por frutos de tamaño excesivo.



Recolección y frutos de calabacín.



# SERVICIOS DE CONTABILIDAD, FISCALIDAD Y GESTIÓN



**Totalmente especializados**  
en las explotaciones agrarias

**programa informático Integra**  
Contabilidad y Gestión para  
la empresa agraria

Asistencia general

Mantenimiento del programa

**Cierre contable y asesoramiento fiscal**

Contabilidad y fiscalidad

Declaraciones de IRPF

Declaraciones del  
impuesto de sociedades

Estudios de viabilidad

**Planes de empresa e inversiones**



**CONTACTA CON NOSOTROS**



Joaquín Ágreda Compta  
Edificio Peritos - Avda. Serapio Huici, 22  
31610 VILLAVA (NAVARRA)  
T: +34 948 013 040 F: +34 948 013 041  
jagreda@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

