

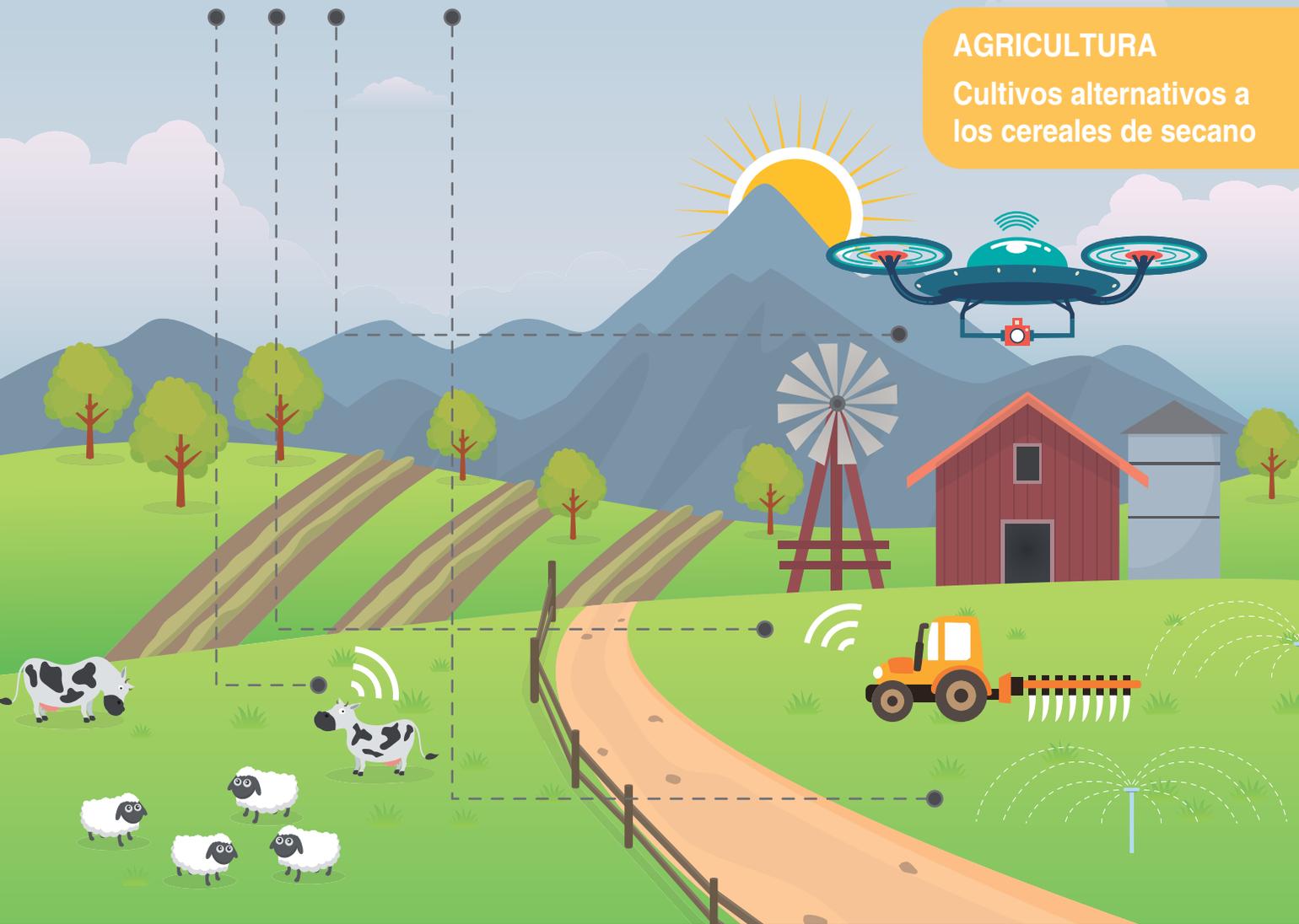
en portada

Proyectos europeos programas de investigación, desarrollo e innovación

DESTACAMOS:

AGRICULTURA

Cultivos alternativos a
los cereales de secano



ASESORAMIENTO MEDIANTE PLATAFORMA SIGAGROASESOR

Plataforma para desarrollar y fortalecer los servicios técnicos, económicos y medioambientales del sector agrario



Nos encargamos de todo:

- Servicio a usuarios individuales
- Servicio a gestores de grupo:
 - Cooperativas
 - Comunidades de Regantes
 - Servicios Técnicos de Asesoramiento
- Cursos de formación a medida para la gestión de la plataforma
- Gestión de cuadernos de explotación a través de la plataforma sigagroasesor



CONTACTA CON NOSOTROS

Ana Pilar Armesto
Edificio Peritos - Avda. Serapio Huici, 22
31610 VILLAVA (NAVARRA)
T: +34 948 013 040 F: +34 948 013 041
aarmesto@intiasa.es www.intiasa.es



NOTICIAS

02 | INTIA ha presentado su nuevo equipo multidisciplinar de agricultura ecológica.... (+ noticias)

07



PLAGAS

El nematodo de la espiga de la cebada.
(*Anguina tritici*)

12



AGRICULTURA

Cultivos alternativos en los sistemas cerealistas de secano. Orientaciones para la siembra de otoño 2016.

20



EXPERIMENTACIÓN

Girasol forrajero. Momento óptimo de corte para su conservación mediante ensilado.

43



FORMACIÓN

El Campus Virtual de INTIA. Una herramienta indispensable en la formación agraria.

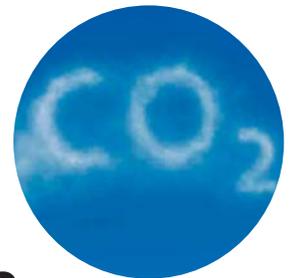
32



I+D+i

Proyectos europeos. INTIA en programas de investigación, desarrollo e innovación.

26



PROYECTO REGADIX

Reducción de la huella de carbono. Cuantificación de las emisiones de CO₂ en instalaciones de riego.

INTIA HA PRESENTADO SU NUEVO EQUIPO MULTIDISCIPLINAR DE AGRICULTURA ECOLÓGICA

El equipo está formado por profesionales de INTIA con experiencia previa en sistemas de producción ecológica que trabajan en diferentes ámbitos de la agricultura, la ganadería y la agroindustria. Ha desarrollado un plan estratégico integral que implica la búsqueda de conocimiento, la experimentación, la formación, el asesoramiento, la investigación y la divulgación.



Este equipo de INTIA, dinamizador de la agricultura ecológica, está coordinado por Esther Sotil. A su vez, se va a coordinar con otras entidades implicadas en la agricultura ecológica en Navarra como son CPAEN y el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.

La producción ecológica es un sistema productivo respetuoso con el medio ambiente, que incorpora el bienestar animal como una de sus exigencias, trabaja con razas ganaderas y variedades adaptadas al entorno local y tiene menor dependencia de insumos externos con lo que genera mayores niveles de autonomía, entre otras cosas.

Por todo ello, resulta fundamental una estrategia integral que implique la búsqueda del conocimiento necesario, tanto en producción como en comercialización, la experimentación en el propio territorio, la formación, el asesoramiento, la investigación, y la divulgación del conocimiento obtenido y de los resultados. Es ahí donde va a trabajar **INTIA con este nuevo equipo para lo que ha desarrollado un Plan Estratégico de Agricultura Ecológica.**

Investigación y proyectos

Se va a trabajar en diversas disciplinas y junto a equipos de otros territorios. El desarrollo de proyectos conjuntos es una herramienta del máximo interés, más teniendo en cuenta que INTIA ocupa un lugar privilegiado (entre productores e industria o consumidores, entre investigación académica y trabajo de campo), en esta nueva etapa en la que incluso desde los estamentos europeos se pide la incorporación de

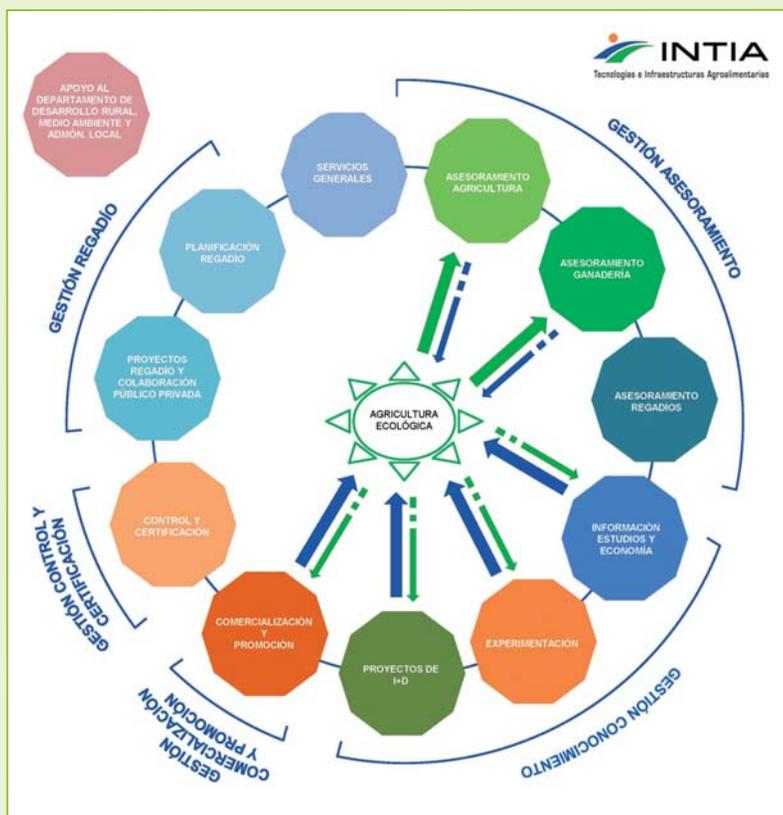
todos los agentes implicados en la investigación, buscando una innovación **bottom-up** (de abajo a arriba).

Comercialización

En estos momentos, el 70% de los alimentos ecológicos se consumen en cuatro países de la Unión Europea (Alemania, Francia, Italia y Reino Unido). En los últimos 8 años las ventas se han duplicado y se observa que los canales de comercialización cambian según países (en Alemania y Dinamarca más del 80% se comercializa en supermercados y grandes superficies, en Francia o España se comercializa sobre todo en tiendas especializadas).

Se va a acometer un estudio para conocer la demanda de productos ecológicos (navarra, nacional y europea), los principales canales de comercialización, el interés de las industrias agroalimentarias en desarrollar líneas de ecológico y el de las empresas de comercialización en disponer de productos ecológicos y locales, así como estudiar la problemática de abastecimiento de alimentación para el ganado en ecológico.

Esta línea de trabajo encaja perfectamente con el **Proyecto Interreg SME Organics** recientemente aprobado, que es **liderado desde Navarra, en el que participan 10 socios de 8 países y en el que colabora INTIA.** En el grupo se encuentran socios clave en el sector de la producción ecológica como IFOAM (Fundación Internacional para la Agricultura Ecológica), FiBL (Instituto de Investigación de Agricultura Ecológica) y CIHEAM (Instituto agronómico del Mediterráneo).



Asesoramiento

INTIA ha sido designada por el Gobierno de Navarra en el PDR 2014-2020 como entidad de asesoramiento. Por lo que este servicio se convierte en un pilar fundamental para esta empresa pública. Hasta ahora el asesoramiento en producción ecológica ha estado diluido en los diferentes servicios que se han ofertado desde INTIA. En este nuevo Plan Estratégico se promueve un equipo multidisciplinar que va a abarcar y tratar de solucionar todas las dudas que puedan surgir, en un momento determinado, en torno a un problema, una idea o un proyecto agroecológico. Cuestiones de tipo productivo, de organización de la producción, sobre herramientas disponibles para hacer frente a problemas fitosanitarios o zoonosarios, de alimentación de ganado, de fertilización, de aprovisionamiento, comercialización o incluso de viabilidad económica. Este asesoramiento va a estar especialmente destinado al acompañamiento de jóvenes con ideas de negocio centradas en este tipo

de producción.

Experimentación

Entre los trabajos desarrollados hasta el momento y los que se van a desarrollar a corto plazo (2016) se encuentran:

- **Cultivos hortícolas en la Finca experimental de INTIA en Sartaguda.** Varias parcelas de la finca (2.000 m² de invernadero y 1,25 hectáreas al aire libre) se van a inscribir en el Consejo de la Producción Agraria Ecológica de Navarra (CPAEN). Se va a trabajar con hortícolas al aire libre y cultivos en invernadero, que ya se vienen manejando desde 2002 de acuerdo a los principios de producción ecológica.
- **Experimentación en viña ecológica se localizará en la finca experimental de Baretón (8.500 m²),** en Olite, que ya se cultiva desde 2010 siguiendo los principios de producción ecológica y de selección conservativa.
- **Ganadería ecológica en las Fincas experimentales de INTIA en Orreaga/ Roncesvalles y Remendía/Erremendia** que ya están certificadas en producción ecológica. La finca de Orreaga/Roncesvalles se dedica a la producción de leche de ovino y de pastos y forrajes. En la de Remendía/Erremendia se vienen desarrollando estudios de producción de pastos, forrajes y ganado ovino para carne ecológica desde 2002. Además, desde 2012 se compagina, mediante rotación, la producción de forrajes y pastos con la de patata de siembra en ecológico.

Formación

La formación agroecológica se va a enfocar desde una triple perspectiva:

- **Formación dirigida a quienes forman y asesoran.** La formación de profesionales que vayan a participar en el asesoramiento de explotaciones.
- **Formación en agroecología para jóvenes que se dedican a la agricultura.** En los cursos de incorporación de jóvenes al sector agrario la producción agraria ecológica y aspectos vinculados a la transición agroecológica van a tener un espacio específico.
- **Formación en producción ecológica** propiamente dicha. Se han definido hasta 21 cursos orientados específicamente a profesionales de la agricultura y la ganadería que deseen desarrollar proyectos en el ámbito de la producción ecológica

Comunicación y divulgación

Se va a comunicar y divulgar toda la actividad de este nuevo equipo de INTIA, se celebrarán jornadas de visita a las fincas de INTIA en las que se podrán ver los resultados de la experimentación llevada a cabo en ecológico y se publicarán los resultados obtenidos.

FINALIZA EL CURSO DE INCORPORACIÓN DE JÓVENES AL SECTOR AGRARIO ORGANIZADO POR INTIA



El viernes 3 de junio finalizaron el curso con éxito 28 jóvenes que han mostrado interés en adquirir la competencia y capacitación profesional exigida en la convocatoria de ayudas a la instalación del Plan de Desarrollo Rural 2014-2020 del Gobierno de Navarra.

El pasado mes de febrero dio comienzo el curso de Incorporación de jóvenes al sector agrario que finalizó el viernes 3 de junio tras más de 200 horas lectivas. Ha sido organizado por INTIA, que lleva más de 25 años impartiendo estos cursos que han servido para profesionalizar a más de 2.000 jóvenes del sector con el apoyo del Gobierno de Navarra.

INTIA-REYNO GOURMET NOMBRADA COFRADE DE HONOR DE LA COFRADÍA DEL VINO DE NAVARRA

Reyno Gourmet ha sido reconocida por la cofradía del vino de Navarra con el nombramiento de Cofrade de Honor por su excelente labor como marca de referencia de los productos agroalimentarios de calidad de Navarra entre los que se encuentra el vino. La empresa pública INTIA, adscrita al Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, es la encargada de la promoción y dinamización de la marca Reyno Gourmet y de impulsar la notoriedad y prestigio de las 90 empresas y más de 1.700 referencias con las que cuenta.

Iñaki Goñi, como director de la división alimentaria, recogió el distintivo en el XXVI Solemne Gran Capítulo de la Cofradía del Vino de Navarra que tuvo lugar el pasado 12 de junio en la localidad navarra de Falces.



JORNADA SOBRE RIEGO Y FERTILIZACIÓN DE OLIVO ORGANIZADA POR INTIA

INTIA ha organizado la jornada de resultados y conclusiones del Proyecto INIA "Manejo del riego deficitario en olivo superintensivo en el centro y norte de España". Se celebró el pasado 5 de mayo en la Finca experimental de Cadreita y contó con la asistencia de más de 60 profesionales interesados.

Carlos Santamaría, director de la división ITG de INTIA hizo la presentación. A continuación Angel Santos, especialista en producción agrícola y responsable de la experimentación en olivo de INTIA, informó sobre los resultados obtenidos en los ensayos de esta empresa pública. Habló de la selección de clones, el manejo de las plantaciones superintensivas y los sistemas de recolección mecánica. Por su parte, Josep Rufat (IRTA) y Cristina de Lorenzo (IMIDRA) se encargaron de exponer los objetivos del proyecto INIA que se encuadran dentro del estudio de plantaciones superintensivas de olivo (variedad Arbequina). Y para terminar, Lluís Bonet (IVIA) y Ángel Santos (INTIA) presentaron los resultados concretos obtenidos en Alicante y Navarra, respectivamente, sobre el manejo del riego y las necesidades de agua en esas plantaciones superintensivas.

INTIA RECOGE EL PREMIO A LA INVESTIGACIÓN AGROALIMENTARIA DE LA FUNDACIÓN GRUPO SIRO

La primera edición del Premio Fundación Grupo Siro a la Investigación Agroalimentaria ha distinguido el proyecto "Herramientas SIG avanzadas de ayuda a la toma de decisiones para una gestión sostenible de cultivos extensivos" de la plataforma sigAGROasesor.

La sede del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en Madrid acogió el pasado 13 de julio la ceremonia de entrega del Premio Fundación Grupo Siro a la Investigación Agroalimentaria. Alberto Lafarga, actual coordinador del equipo de Proyectos de I+D de la empresa pública navarra INTIA, acudió a recoger el galardón. La candidatura fue reconocida ante un jurado formado por especialistas de reconocido prestigio en investigación aplicada y en desarrollo agroalimentario, pertenecientes a las más prestigiosas entidades nacionales de los ámbitos científico, tecnológico, académico e institucional.

El proyecto LIFE sigAGROasesor ha permitido desarrollar una Red de Servicios Web de asesoramiento y trazabilidad con información georreferenciada (SIG). Esta es una plataforma viva que en estos momentos cuenta ya con 265 profesionales de la agricultura, que abarcan 54.273 hectáreas en 5 comunidades autónomas. El proyecto, lide-



De izda. a dcha.: Juan Manuel González (Presidente del Grupo Siro), Mercedes Tamame (Instituto de Biología Funcional y Genómica de Salamanca; Accésit), Isabel García Tejerina (Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), Alberto Lafarga (Coordinador del equipo de proyectos de I+D de INTIA; I Premio) y Lucía Urbán (Vicepresidenta del Grupo Siro).

rado por INTIA, ha sido cofinanciado en Navarra por la Comisión Europea y por el Dpto. de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra. En él han participado también como socios: ITAP, Neiker, IFAPA, Fundació MAS BADIA, y AEMET.

INTIA participa en estos momentos en otros 11 proyectos europeos de distintas convocatorias: LIFE, Interreg-Poctefa, Erasmus+, Horizon 2020 y Séptimo Programa Marco.



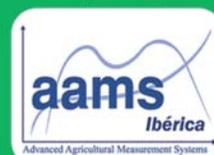
Robocrop InRow

BINADORA ENTRE LÍNEAS Y ENTRE PLANTAS

Distribuido por AAMS Ibérica en España y Portugal*

*Excepto Murcia y Almería

C/ Alfareros 4, C
28680 S. Martín de Valdeiglesias
email: info@aams-iberica.com
tlf.: 91 862 81 62
www.aams-iberica.com



PREMIO AMITOM PARA JUAN IGNACIO MACUA, DE INTIA, POR SU CONTRIBUCIÓN A LA INVESTIGACIÓN SOBRE TOMATE DE INDUSTRIA



El premio internacional se otorgó durante el XII Congreso Mundial de Tomate de Industria celebrado en Chile. En la entrega se resaltaron los trabajos de experimentación y divulgación aplicada relativos a variedades, al riego por goteo y al gran aporte de conocimiento sobre acolchados, concretamente sobre los biodegradables.

Juan Ignacio Macua, agradeció a AMITOM por el reconocimiento y compartió dicho premio con su equipo de colaboración y de INTIA. En este sentido, destacó la labor de la doctora ingeniera agrónoma Inmaculada Lahoz especialista en producción agrícola de INTIA, y también agradeció al sector agroindustrial y a los agricultores, con quienes ha trabajado codo con codo durante estos años para que todo el sector se beneficiara de los resultados de los trabajos realizados por INTIA. No es la primera vez que el WPTC (World Processing Tomato Council) premia el trabajo de este técnico y quienes colaboran con él. Hay que decir que Juan Ignacio Macua ha desarrollado su carrera profesional en la empresa pública INTIA durante 32 años.

INTIA EN LA PRIMERA REUNIÓN DEL PROYECTO EUROPEO PIRINNOVI

El proyecto tiene como objetivo mejorar la viabilidad de la ganadería ovina transpirenaica. Arrancó el 23 de junio en el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) en Zaragoza con la primera reunión de trabajo en la que se dieron cita representantes de las **11 entidades socias (6 españolas y 5 francesas)**. Por parte de INTIA acudieron Carlos Santamaría y Fermín A. Maeztu. Procedente de Navarra asistió también Rosa Castillo, de la Asociación de Ovinos de Raza Navarra (ARANA). En el encuentro se estableció el cronograma de trabajo para el primer año con las distintas actividades a desarrollar. En los próximos meses se creará una página web del proyecto, así como perfiles en redes sociales para difundir los resultados.

VIAJE TÉCNICO A JORNADAS GENVCE

INTIA organizó un viaje técnico, patrocinado por Caja Rural, a las IV Jornadas Nacionales de Transferencia en Cereal de Invierno celebradas en Cuenca en mayo. El Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE) está integrado por especialistas responsables de la realización de los ensayos de las redes de experimentación de variedades. INTIA forma parte de su comité de dirección.

MÁS DE 180 PROFESIONALES DEL AGRO VISITAN LOS ENSAYOS DE INTIA SOBRE CULTIVOS EXTENSIVOS



Comprobaron en campo el estado de 150 variedades de trigo, cebada, avena, camelina, guisante y haba en secano, de 75 variedades de trigo y cebada en regadío, así como el resultado de 14 tratamientos diferentes de herbicidas contra bromo, de otros 14 de fungicidas contra roya amarilla y de distintos ensayos de abonado con fósforo.

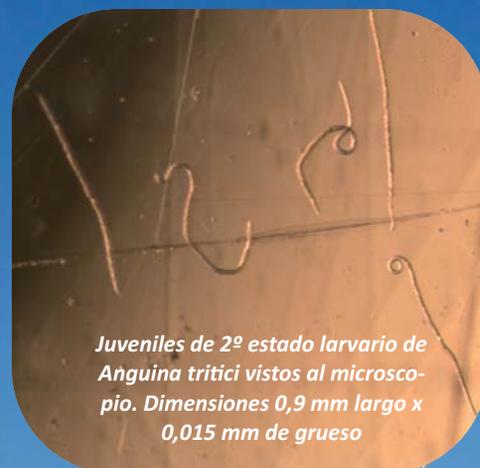
INTIA celebró durante el pasado mes de mayo las jornadas de visitas a los ensayos de cultivos extensivos que esta empresa pública realiza cada año. Reunió a más de 180 profesionales de la agricultura que demostraron una vez más la importancia que tiene para el sector agrícola la actividad que lleva a cabo INTIA en cuanto a experimentación y posterior divulgación en campo de los resultados obtenidos.

PLAGAS

El nematodo de la espiga de la cebada, *Anguina tritici*

Juan Antonio Lezáun San Martín, Jesus Goñi Rípodas, Jesus Amézqueta Alegría, Noelia Telletxea Senosiain (*)
Iñaki Pascal Gallegos, Marimar Rebolé Beaumont, Susana Andrés Curiral (**)

(*) INTIA (**) Laboratorio Sanidad Vegetal del Gobierno de Navarra



Juveniles de 2º estado larvario de *Anguina tritici* vistos al microscopio. Dimensiones 0,9 mm largo x 0,015 mm de grueso

En el año 2011 se detectó la presencia en Huesca, Lérida y Navarra de un nematodo que formaba agallas en las espigas de cebada (ver *Navarra Agraria 195*). A partir de ese momento, INTIA estableció diferentes experiencias para conocer su biología y las posibles estrategias de control.

El nematodo se identificó inicialmente como *Anguina tritici* en el Laboratorio de Biología Vegetal del Gobierno de Navarra y se ha confirmado posteriormente por el doctor Alfonso Navas y su equipo del laboratorio de nematología del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

En este artículo volvemos a incidir en el modo de descubrir la presencia del nematodo y las mejores formas de control dado que, para erradicar el problema, lo más importante es detectar a tiempo la plaga.

CICLO

Descripción del ciclo

Los granos de cebada afectados por el nematodo no tienen harina y se trata en realidad de una bolsa o agalla de color pardo oscuro, casi negro, rodeado por las cubiertas del grano, lema y palea. Normalmente se encuentra una agalla por grano, aunque ocasionalmente pueden ser dos agallas de menor tamaño. La agalla tiene forma oval alargada, es de menor tamaño que el propio del grano de cebada y en la parte superior termina en una punta alargada, que en ocasiones puede ser doble. Dentro de la agalla se encuentran varios miles de nematodos en estado de diapausia, correspondiendo al segundo estado juvenil (J2). Al romper la agalla surge una sustancia pastosa formada por multitud de pequeños hilos, que una vez hidratados durante unos minutos se avivan y comienzan a moverse. Por el contrario, en ausencia de humedad, los nematodos encerrados en su agalla son tremendamente resistentes pudiendo conservarse más de 30 años. Los juveniles tienen una longitud inferior a 1 mm por lo que es necesaria una lupa para poder verlos con claridad.

Las agallas que han caído durante la cosecha sobreviven al verano en el suelo y se avivan con las lluvias de otoño dejando salir a los nematodos que buscan plantas de cebada nacidas. Una vez allí, permanecerán sobre la planta, protegidas entre las vainas de las hojas, alimentándose sobre ella cerca de las puntas de crecimiento en donde permanecen hasta la formación de la espiga. Las larvas penetran en las flores, probablemente ocupan el ovario, en donde maduran

hasta el estado adulto y se aparean. Los huevos evolucionan rápidamente y los nematodos alcanzan el segundo estado larvario. La agalla, que contiene estos nematodos, es de color verde al principio y va tomando el color oscuro mientras va madurando la espiga donde permanecerá hasta la cosecha.

Plantas huésped

En una parcela de Larraga (Navarra) afectada por la plaga se estableció un ensayo de rotaciones de cultivos. A lo largo de 3 años de duración solamente se encontraron agallas de *Anguina* en espigas de cebada. No se encontraron agallas del nematodo en trigo, guisante ni en las malas hierbas gramíneas presentes en el ensayo: ballueca (*Avena sterilis*), bromo (*Bromus diandrus*), cebadilla (*Hordeum murinum*) y vallico (*Lolium rigidum*). En el caso de cebadilla, se muestrearon todas las plantas localizadas pero en muy baja densidad.

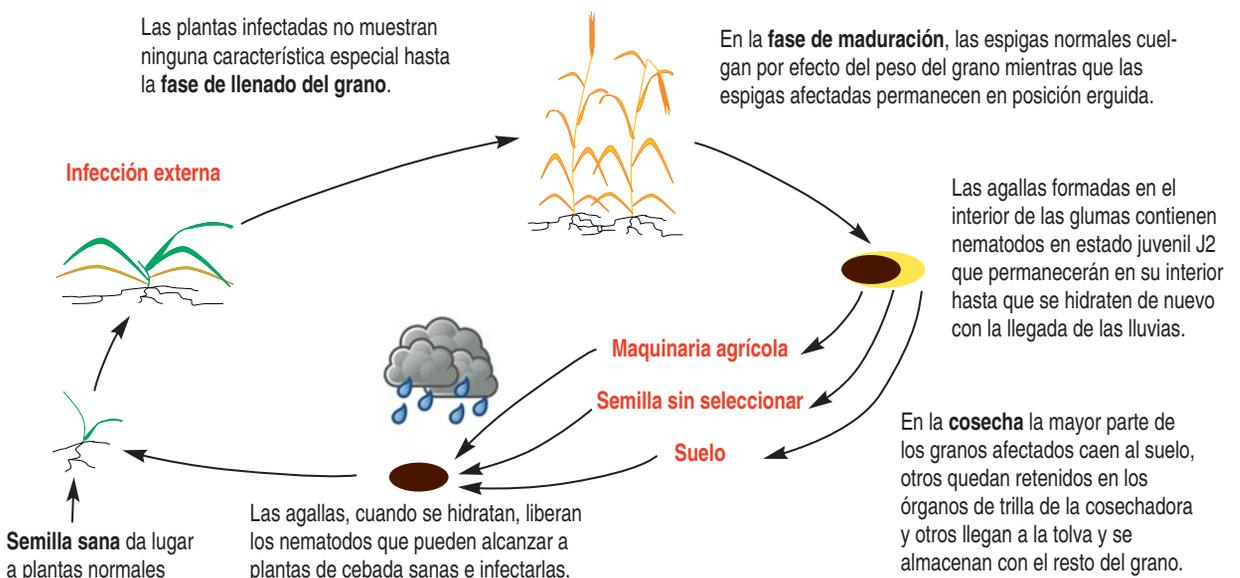
CONTROL DE LA PLAGA

Medidas preventivas

Las medidas preventivas van encaminadas a evitar la introducción de *Anguina* en las parcelas que no están afectadas identificándose 2 vías posibles:

- **Limpieza de la maquinaria al salir de una parcela afectada.** La cosechadora puede ser la vía principal de transmisión entre parcelas por lo que debe limpiarse esmeradamente antes de salir de las parcelas afectadas,

Gráfico 1. Nematodo de la espiga de la cebada (*Anguina tritici*). Ciclo biológico



si bien, es conveniente cosechar estas parcelas en último lugar.

■ Utilizar semilla libre del nematodo.

En el verano de 2011 se realizó una experiencia en colaboración con Limagrain Ibérica comprobándose que los nematodos provenientes de agallas de lotes fumigados con fosfuro de aluminio en almacén desarrollaban su actividad normal. En el ensayo realizado en Sartaguda (Navarra) en el año 2012 (Tabla 1) en una parcela libre del nematodo se detectaron espigas afectadas en las parcelas sembradas con semilla contaminada, mientras que no se encontraron espigas afectadas en parcelas sembradas con semilla sin contaminar. Las observaciones efectuadas en diversos lotes de semilla en estos años, no han detectado agallas en semilla seleccionada.

Tabla 1. Presencia de agallas según semilla

Variante	Espigas afectadas previo a la recolección	Presencia de agallas en la cosecha
Semilla limpia	NO	NO
Semilla con agallas	SI	SI

“ No siembre semilla sin seleccionar, ni semilla de origen desconocido.”

Medidas curativas

En las parcelas donde se ha detectado *Anguina* es necesario establecer medidas de erradicación. Las agallas presentes en las espigas caen al suelo en el momento de la cosecha o son introducidas con semilla sin seleccionar, permanecen ahí hasta que se humedecen después de las lluvias y dejan salir a los juveniles para que alcancen el cultivo y vuelvan a realizar un nuevo ciclo. Las medidas curativas tratarán de erradicar la plaga de estas parcelas o al menos reducir su población a un nivel que pase desapercibido sin causar daños.

Se han realizado diferentes experiencias en estos años:

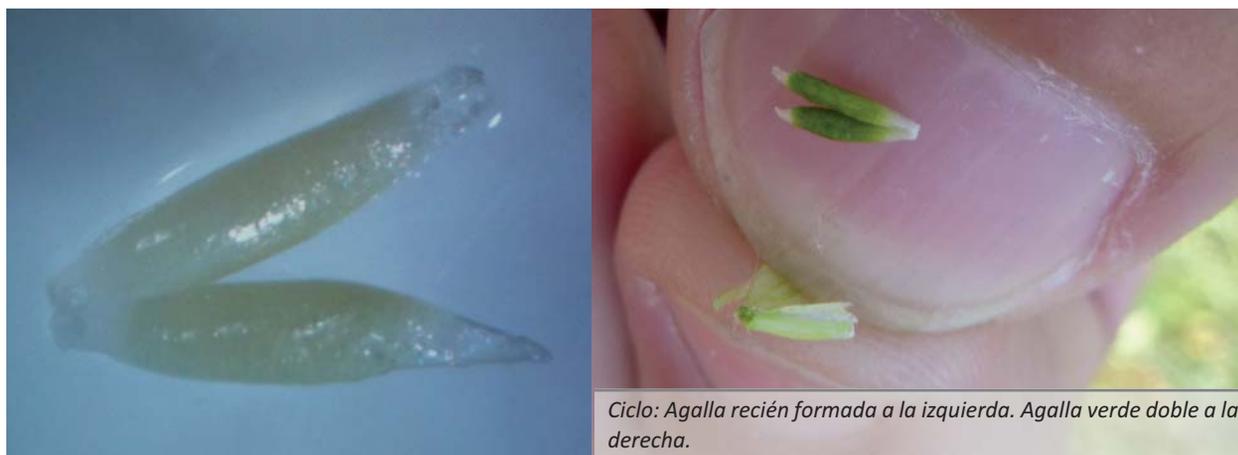
Control con fitosanitarios y otros productos

En el otoño de 2014 se sembró cebada variedad Meseta en una parcela situada en Puente la Reina/Gares (Navarra) en la que se había detectado la presencia de espigas afectadas por *Anguina* de manera significativa en la campaña anterior. Se realizaron diferentes aplicaciones insecticidas en pulverización foliar con: Align (azadiractina-3,2%), Dursban (clorpirifos-48%), Karate King (lambda cihalotrin-2,5%), Confidor (imidacloprid-20%), SAP-10 (saponinas) y Nematocid (extractos vegetales) combinando diversas estrategias en el estado de 3 hojas, ahijamiento e inicio de espigado. En el momento de la recolección, la presencia de espigas infectadas de *Anguina* era del 11,5% y ninguna de las aplicaciones fue eficaz para el control del nematodo de la espiga.

Rotación de cultivos

En Larraga, en una parcela donde se había detectado una población significativa en el verano 2011, se programó un ensayo con 3 repeticiones y diferentes rotaciones culturales para una duración de tres campañas. Las parcelas elementales eran de unas dimensiones de 3 m de ancho por 10 m de largo. **Es posible que al realizar las labores preparatorias con aperos convencionales de mayores dimensiones, los pases de maquinaria agrícola, cosechadora principalmente en la finca del ensayo, contribuyeran a dispersar las agallas de una parcela a las adyacentes** e incluso más lejos y tengan un efecto nada despreciable en el resultado de los ensayos.

- En el otoño de ese mismo año se sembraron diferentes cultivos: trigo, cebada siembra temprana, cebada siembra tardía, avena, guisante y barbecho.
- En el otoño de 2012, en esa misma parcela se sembró trigo, cebada siembra temprana y cebada siembra tardía en sentido perpendicular al año anterior.
- En el otoño de 2013 toda la parcela se sembró de cebada obteniéndose 24 rotaciones diferentes.



Ciclo: Agalla recién formada a la izquierda. Agalla verde doble a la derecha.

La presencia de espigas afectadas ha sido variable en el ensayo, probablemente relacionada con la afección del año anterior y condicionada por la climatología de la campaña, pero no hemos encontrado las causas directas que intervienen.

La climatología en estas campañas ha sido muy diferente, condicionando los resultados. Así, en 2012 la producción fue mínima por la sequía; en 2013 se perdieron grandes rodales por encharcamiento y en 2014 la cosecha fue normal. En la **Tabla 2** pueden verse los datos de pluviometría de las tres estaciones climáticas más cercanas al ensayo en el periodo desde el 1 de octubre al 31 de mayo.



Tabla 2. Climatología

Estación climática	Artajona	Lerín	Miranda	Descripción
Distancia al ensayo (km)	14	6	7	
Precipitación 2011/12 (l/m ²)	178	165	231	Muy seca
Precipitación 2012/13 (l/m ²)	562	562	540	Muy lluviosa
Precipitación 2013/14 (l/m ²)	270	256	232	Casi normal

Tabla 3. Presencia de *Anguina* en la cebada de siembra otoñal en el ensayo de Larraga

Campaña	Infestación previa a la instalación del ensayo	Infestación en ensayo (espigas/m ²)
2010/11	Inferior a 5% de las espigas	6 (estimado)
2011/12		14
2012/13		0,35
2013/14		15

Tabla 4. Presencia de espigas afectadas de *Anguina tritici* en cebada Meseta en la campaña 2012/13 según cultivos del año anterior*

	CULTIVO PRECEDENTE (2011/12)					
	Avena	Barbecho	Cebada1	Cebada2	Guisante	Trigo
Espigas/parcela	0,33	4,00	10,67	8,67	1,00	0,33
Reducción (%)	96,88	62,50		18,75	90,63	96,88

*Datos en espigas por parcela de 30 m²



Espiga de ricio de cebada afectada por *Anguina* en una parcela de trigo.

En la **Tabla 3** puede verse la infestación de *Anguina tritici*, expresada como número de espigas afectadas/m² en las parcelas que a lo largo del periodo de duración del ensayo siempre se han sembrado de cebada en el mes de octubre.

Analizando las diferentes rotaciones creadas en este ensayo, solamente las parcelas que estuvieron de barbecho en la campaña 2012/13, año de muy escasa incidencia de la plaga, han conseguido erradicarla (Tablas 4 y 5). El resto de rotaciones han conseguido reducir la incidencia en mayor o menor medida (no consideramos el caso de la cebada que se sembró en abril del año 2013).

Retraso de la fecha de siembra de la cebada

En este mismo ensayo de Larraga se comparó la eficacia de retrasar la fecha de siembra de la cebada habitual del mes de octubre hasta el mes de diciembre. En la campaña 2011/12 se sembró cebada Meseta en dos fechas, 25/10/11 y 21/12/11. La presencia de espigas se redujo solamente un 28% al retrasar la fecha de siembra casi 2 meses. En la campaña siguiente, la siembra de cebada programada para el invierno se retrasó hasta abril debido al exceso de lluvias en el otoño-invierno. La siembra de cebada en esa fecha no se vio afectada por *Anguina*, pero es fácil entender que no tiene ningún sentido sembrar cebada en esas fechas en nuestro clima semiárido.

Tabla 5. Presencia de espigas afectadas de *Anguina tritici* en cebada Meseta en la campaña 2013/14 según los cultivos de los años anteriores*

Cultivo precedente (12/13)	CULTIVO ANTEPRECEDENTE (2011/12)						
	Avena	Barbecho	Cebada1	Cebada2	Guisante	Trigo	Media
Barbecho	0,67	0	0	0	0	0	0,11
Cebada1	176	448	460	344	344	336	351,33
Cebada2	22,33	3,67	3,33	0	1,67	2	5,5
Trigo	23,33	9	31,33	10	21	1,67	16,06
Media	55,58	115,17	123,67	88,5	91,67	84,92	93,25

Cebada1 = siembra a final de octubre. Cebada2 = siembra de diciembre o posterior.

*Datos en espigas por parcela de 30 m²

CONCLUSIONES FINALES

Aunque se conoce la presencia de *Anguina tritici* en Navarra desde hace varios años, todavía es posible localizar parcelas afectadas que en algunos casos provocan pérdidas de cosecha importantes. Es importante que sus propietarios sepan **reconocer la sintomatología y establezcan medidas de control** que se orientarán en dos direcciones:

- **Evitar su dispersión** a otras parcelas.
- **Erradicar el nematodo de las parcelas donde está presente.**

Conocida la **presencia de Anguina en una parcela, se deben establecer medidas profilácticas** para evitar la dispersión a otras parcelas:

- **Limpieza de la maquinaria** antes de salir de la parcela, principalmente la cosechadora, pero también empacadoras, remolques y cualquier apero agrícola...
- **No destinar a semilla el grano cosechado.**
- Si se va a utilizar **para semilla, hay que asegurarse de realizar un buen proceso de selección** antes de la siembra.
- No utilizar para siembra grano sin seleccionar.

Para erradicar el problema, lo más importante es detectar las parcelas en donde está presente y establecer las medidas de erradicación oportunas que resumidamente consisten en controlar la zona afectada:

- **Ninguno de los productos insecticidas ensayados para el control de la plaga en vegetación han tenido eficacia para el control de Anguina.**
- **No cultivar cebada en esa parcela durante las 2 próximas campañas, para evitar su propagación.** El primer año se sembrará un cultivo de hoja ancha o de barbecho y se eliminará cualquier planta de cebada proveniente de ricio mediante herbicidas o labores mecánicas. Si se sembrara otro cereal (trigo o avena) no tendremos seguridad de que no nazca alguna planta de cebada y se infecte por Anguina. Y al siguiente año se sembrará cualquier cultivo menos cebada.

Ensayo de rotaciones para el control de Anguina en Larraga (Navarra)



AGRICULTURA

Cultivos alternativos en los sistemas cerealistas de secano



Orientaciones para la siembra de otoño 2016

Jesús Goñi Rípodas, Juan Antonio Lezáun San Martín, Alberto Lafarga Arnal, Beatriz Preciado Biurrun

INTIA

La producción agraria tiene que ser cada vez más competitiva y ello se consigue a través de aumentar las producciones, mejorar la calidad y reducir el coste de producción. Este proceso lleva a la especialización del agricultor en determinados cultivos. Se consigue reducir el coste de producción manejando grandes superficies y simplificando al máximo las técnicas de producción y todo esto lleva en muchos casos a los monocultivos.

Sin embargo, desde el punto de vista medioambiental y agronómico la diversificación de cultivos es necesaria. Es importante rotar los cultivos de cereales con otras especies como las leguminosas y las oleaginosas, con cultivos de primavera como el girasol o incluso dejando los barbechos en las zonas más secas. La PAC, siendo consciente de esta necesidad, ha implementado las llamadas medidas de "greening" o "reverdecimiento" en castellano, que buscan aumentar la presencia de cultivos alternativos a los cereales como los que acabamos de nombrar.

Cómo conseguir una rotación de cultivos extensivos más sostenible y rentable para el agricultor es el objeto de este artículo.

La experimentación realizada por INTIA a lo largo de los años ha aportado datos relevantes sobre los **beneficios** de la rotación de cultivos que se resumen en cuatro puntos:

1 | Rotar produce aumentos en la producción de los cereales siguientes:

- El primer trigo sembrado tras los cultivos alternativos puede aportar un incremento de la producción superior al 10% respecto a la producción en las parcelas en las que se repite un segundo trigo.
- El segundo cereal sembrado tras los cultivos alternativos puede aportar en torno a un 5-10% más de cosecha que el cereal de resiembra.
- El tercer cereal cosechado ya no mostrará diferencias de producción en relación con los cultivos utilizados en la cabecera de la rotación, cereal, barbecho o leguminosa.

2 | La rotación de cultivos bien realizada ayuda en el control de malas hierbas y de muchas plagas y enfermedades. Mención especial merecen las enfermedades de mal de pie que tantas pérdidas ocasionan a los cerealistas en Navarra.

3 | La introducción de leguminosas en la rotación permite reducir la cantidad de fertilizantes nitrogenados necesarios para los cereales siguientes.

4 | La rotación de cultivos puede ser rentable para el agricultor gracias a los incrementos de producción y reducción de costes que conlleva.

EN CONCLUSIÓN

Los cereales de invierno son los cultivos más “fáciles y seguros” en nuestras condiciones de cultivo, pero su monocultivo presenta problemas a largo plazo, mayor consumo de nitrógeno, mayor riesgo de plagas y enfermedades y sobre todo de malas hierbas, así como mayor consumo de fitosanitarios.

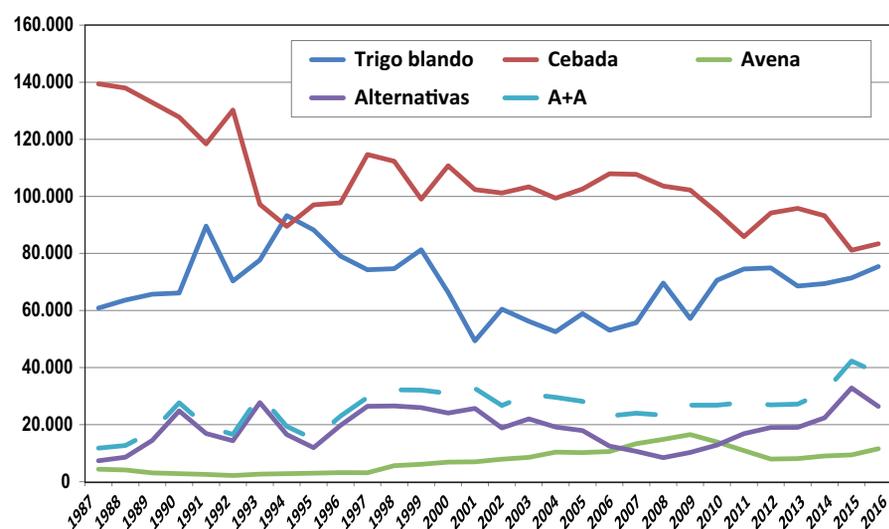
La rotación con cultivos alternativos supone un resultado económico similar o superior al monocultivo de cereal, aunque este balance siempre está sometido a los precios de los productos finales. Las **ventajas de los cultivos alternativos** sobre la **diversificación de las fechas de trabajo, la diversificación de riesgos** y la mayor posibilidad de lucha contra las malas hierbas, plagas y enfermedades los convierten en interesantes al contemplar la explotación en su conjunto. Las posibilidades de los cultivos alternativos al cereal se reducen cuando nos encontramos en zonas más secas. En estas zonas, el empleo del barbecho es una buena medida.

La realidad nos lleva, **poco a poco, a un incremento de superficie ocupada por alternativos**, pero probablemente en menor medida de lo que agrónomicamente sería deseable.

La evolución de cultivos cerealistas en Navarra en los últimos años es la que se muestra en el Gráfico 1 con un descenso progresivo de la superficie ocupada por trigo y cebada y un ligero pero paulatino aumento del terreno ocupado por cultivos alternativos.



Gráfico 1. Evolución de la superficie en hectáreas de los cereales y de los cultivos alternativos en Navarra



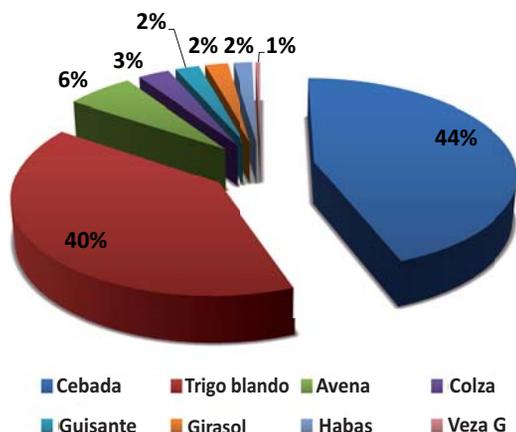
(Fuente: Gobierno de Navarra, INTIA).

LOS CULTIVOS ALTERNATIVOS EN LA CAMPAÑA 2016

La distribución de los principales cultivos cerealistas y sus alternativas en secanos en Navarra (trigo, cebada, avena, guisante, colza, veza, habas y girasol) en la campaña recién terminada, en cuanto a porcentaje de superficie ocupada, se muestra en el gráfico 2.

Puede verse que casi la mitad de la superficie está ocupada por cebada. Si sumamos trigo y cebada, llegamos al 84% de la superficie cultivada.

Gráfico 2. Distribución de la superficie de los cereales y de los cultivos alternativos en Navarra en la última campaña



El conjunto de los cereales ocupan el 90% de la superficie, con apenas un resto del 10% de cultivos alternativos.

En conclusión, queda trabajo por hacer dado que la rotación de cultivos es una de las estrategias más importantes para conseguir sistemas de producción más sostenibles, con un menor consumo de materias primas (nitrógeno), siendo además una buena herramienta para la gestión integrada de plagas, enfermedades y malas hierbas.

LOS SISTEMAS DE LABOREO DE LOS CULTIVOS ALTERNATIVOS A LOS CEREALES DE SECAÑO

El inicio de una rotación con cultivos alternativos normalmente se realiza sobre rastrojo de cereal. La disponibilidad de tiempo, excepto en el caso de la colza, es muy amplia para la realización de laboreos, lo que permite comenzarlos una vez recogida la paja del cereal o **haciendo una falsa siembra con el fin de favorecer la nascencia de algunas malas hierbas antes de la siembra.**

En el caso del girasol, todavía se puede alargar más el plazo para hacer los laboreos hasta el mes de marzo o incluso abril. Así, este cultivo posibilita que el periodo de laboreo y la preparación del suelo correspondiente se pueda realizar en épocas de menor actividad.

Según el cultivo alternativo y fecha de siembra, tendremos en cuenta unas condiciones más concretas.

Leguminosas

Lo más recomendable como labores previas a la siembra de las leguminosas en otoño será el **mínimo laboreo y laboreo superficial**, siempre y cuando no existan problemas de drenaje en la parcela que nos obliguen a realizar labores profundas. También se tendrá en cuenta la **posibilidad del no laboreo.**

En las siembras de primavera se puede hacer cualquier tipo de laboreo, pero se tendrá mucho cuidado de no intervenir en condiciones húmedas. En el caso de laboreo profundo, se puede dejar labrado el terreno con tiempo suficiente para que los hielos vayan deshaciendo los tormos y posteriormente sembrar a la cara. Con laboreos superficiales, conviene esperar hasta pocos días antes de la siembra. Y si se hace no laboreo, evitar sembrar con terrenos húmedos y parcelas con compactaciones, irregularidades de suelo y rodadas profundas.

Oleaginosas

La colza de otoño normalmente se sembrará detrás de un cereal. La recomendación de laboreo es de tipo superficial o no laboreo si la parcela tiene un suelo bien estructurado, para poder conseguir tierra fina en superficie, por lo que es preferible realizar labores con chisel, cultivador o grada rápida.

El laboreo más interesante para la siembra de girasol, que se realiza en primavera, es el **labrado con vertedera a tempero en otoño**, dejar que la climatología del invierno se ocupe de desmenuzar la tierra y prepararlo con el menor número de pasadas (grada rotativa) pocos días antes de la siembra.



PROMOCIÓN VIAJE A ROMA

Buscabas
lo máximo en colza
y te encontraste además
con la mismísima

ROMA.



ES CESARIO
ES IMPERIO
ES AQUAREL CL
ES HYDROMEL
ES AXANA

Infórmate cómo conseguir tu viaje en

www.viajaconeuralis.com

EURALIS
Creating seeds and trust

Descubre la nueva gama de colza

LA FERTILIZACIÓN DE LOS CULTIVOS ALTERNATIVOS AL CEREAL DE SECANO

Colza

La colza cuenta con algunas particularidades importantes respecto a la fertilización, entre las que podemos destacar:

- Se trata de un cultivo muy exigente en fósforo y nitrógeno, sin descuidar el potasio y azufre.
- Respecto al Nitrógeno (N), es capaz de absorber importantes cantidades de este elemento en otoño en climas suaves o implantaciones tempranas.

Al tratarse de un cultivo muy exigente en fósforo, en suelos de fertilidad media, **aportaremos en torno a 25 kg de fósforo por tonelada de cosecha esperada**, aunque las extracciones son en torno a 10 kg por tonelada. Este exceso de fósforo debe tenerse en cuenta en el balance de los cultivos de la rotación y reducirse en la aportación fertilizante del cultivo siguiente.



Ensayo de largo plazo de fósforo, parcela testigo.

La colza extrae importantes cantidades de **potasio**, que restituye al suelo en su mayor parte (90%) con los restos de cosecha. En suelos de contenidos medios, **un aporte de 20 kg por tonelada** de cosecha resulta suficiente. Las exportaciones del grano serían aproximadamente la mitad, por lo que se considerará en el balance plurianual.

Respecto al N, como norma general, deberemos **aportar de 60 a 65 kg de N por cada tonelada** de cosecha esperada. Indudablemente, para dosis totales superiores a 120 UF/ha será preferible fraccionarla en dos aportes.

El aporte principal se debe hacer a la salida del invierno, unos días antes que en el caso del cereal, porque el cultivo inicia el tirón vegetativo antes. Si comienza a “pasar hambre” el cultivo se vuelve rojizo como se observa en la foto superior derecha. El primer aporte para la colza debe ser unos 10-15 días antes que para el cereal.



Carencia de Nitrógeno en colza a la salida del invierno. Se debe aportar el N antes que al cereal.

En cuanto al azufre (SO₃), al tratarse de un cultivo exigente en este elemento, debemos aportarlo sistemáticamente en zonas susceptibles de padecer esta carencia, a razón de 25 kg de SO₃ por cada tonelada de cosecha esperada.

En la Tabla 1 se detallan las recomendaciones en fósforo y potasio para distintas producciones en suelos de contenido medio.

Tabla 1. Recomendaciones de abonado para colza

COLZA	Abonado de fondo		Abonado cobertera		
	Producción estimada kg/ha	Fósforo P ₂ O ₅ Aporte UF/ha	Potasio K ₂ O Aporte UF/ha	Nitrógeno Aporte UF/ha	Azufre SO ₂ Aporte UF/ha
1.000		25	20	60	20
2.000		50	40	120	40
2.500		60	50	150	50
3.000		75	60	180	60
3.500		90	70	210	70

Guisante

El guisante, como planta perteneciente al grupo de las leguminosas que incluye también la alfalfa, habas, etc., es capaz de utilizar el nitrógeno atmosférico gracias a las bacterias fijadoras de N que se instalan en los nódulos formados en sus raíces. Las bacterias fijadoras específicas del guisante suelen estar presentes en nuestros suelos. Por tanto, el guisante no necesita aporte de N con abono mineral. Tampoco suele necesitar azufre.

Al tratarse de un cultivo medianamente exigente en fósforo, en suelos de fertilidad media, aportaremos en torno a 20 kg de fósforo por tonelada de cosecha esperada, de los cuales un tercio quedará disponible para el siguiente cultivo.

Como para otros cultivos de la rotación, la dosis se razona en función de las exportaciones y del contenido del suelo en

Herbicidas para Colza

Devrinol® CARECA®

Devrinol, herbicida registrado en colza con mejor perfil medio ambiental. Permite la siembra al año siguiente de patata, girasol, maíz o cereal.

Careca complementa a Devrinol ya que puede aplicarse en postemergencia de la colza.



ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO, LEER ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE LA ETIQUETA. USO RESERVADO A AGRICULTORES Y APLICADORES PROFESIONALES. © MARCA REGISTRADA.

fósforo y potasio. Se presentan en la Tabla 2 las recomendaciones en estos elementos para suelos de contenidos medios.

Tabla 2. Recomendaciones de abonado para guisante

GUISANTE Producción estimada kg/ha	Abonado de fondo		Abonado cobertera	
	Fósforo P ₂ O ₅ Aporte UF/ha	Potasio K ₂ O Aporte UF/ha	Nitrógeno Aporte UF/ha	Azufre SO ₂ Aporte UF/ha
1.000	15	20	NO NECESITA	
2.000	30	40		
2.500	38	50		
3.000	45	60		
3.500	53	70		

EL CONTROL DE LAS PLAGAS EN LA FASE DE IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO

Colza



En la fase de implantación de la colza a lo largo de otoño es frecuente que aparezcan mordidas de forma circular en los cotiledones y en las hojas causadas por pulguilla, sobre todo cuando las temperaturas son templadas. Normalmente suelen disminuir su incidencia al llegar los primeros hielos.

Es fundamental vigilar la nascencia de la colza para intervenir si fuera necesario antes de que la plaga pueda destruir las plántulas recién nacidas. Debe tenerse en cuenta que, en ese momento, la actividad principal de los agricultores se concentra en la siembra del cereal, pero un descuido de vigilancia de la colza en esta fase puede llevar al traste el cultivo con grandes rodales o incluso parcelas enteras afectadas.

Umbral. A modo de propuesta se procederá al tratamiento insecticida cuando 3 de cada 10 plantas presenten mordeduras en sus hojas en el periodo que va desde la nascencia hasta que el cultivo alcance 4-5 hojas. Se aconseja consultar con los técnicos los productos autorizados y no olvidar respetar las distancias a los cursos de agua (con límites diferentes en cada producto) en las que no están autorizados los tratamientos.

Leguminosas

En la fase de implantación de los cultivos de leguminosas (tanto guisantes como habas o vezas), a lo largo de otoño es

frecuente que aparezcan mordidas de forma semicircular en el borde de los folíolos causados por sitona, sobre todo cuando las temperaturas son templadas. Normalmente suele reducirse su incidencia al llegar los primeros hielos. Las sitonas se pueden ver sobre las plantas a primera hora de la mañana o en días nublados.

Umbral: El tratamiento insecticida está recomendado en el periodo que va desde la nascencia hasta que el cultivo alcance 4-5 hojas. En nuestras condiciones de cultivo generalmente no es necesario realizar intervenciones contra esta plaga. La elección del producto autorizado debe hacerse con el asesoramiento técnico correspondiente.



Dos imágenes de sitona. A la izquierda, sitona que se "hace la muerta". A la derecha ejemplares adultos.

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE MALAS HIERBAS

El control de malas hierbas de **hoja ancha (dicotiledóneas)** tanto en colza como en leguminosas presenta mayor dificultad que en el caso de los cultivos de cereal porque existen pocos herbicidas eficaces autorizados. Existen distintas estrategias pero de manera general se basan en aplicaciones de pre-emergencia del cultivo y de las malas hierbas. Por tanto, es importante prever estas intervenciones al inicio de la campaña porque después será muy difícil de solucionar.

En el caso de las **gramíneas** tendremos varias opciones disponibles más adelante, una vez instalado el cultivo y con la hierba nacida. Hay que prestar atención entonces para elegir bien la dosificación y el momento óptimo con la ayuda del técnico. Es un buen momento para controlar malas hierbas como el bromo o incorporar otros grupos de herbicidas para el control de malas hierbas resistentes que en el cultivo de cereales son más complicadas de resolver.



Girasol forrajero

Momento óptimo de corte para su conservación mediante ensilado



Jesús M^a Mangado Urdániz

INTIA

El girasol es una planta anual procedente de Norteamérica que se ha extendido por todo el mundo. En nuestras latitudes es un cultivo de verano y se utiliza, fundamentalmente, para la producción de aceite obtenido por el prensado de las semillas (pipas) o utilizando disolventes. Tras estos procesos queda un residuo (torta), con contenido alto en proteína, que se utiliza en alimentación animal.

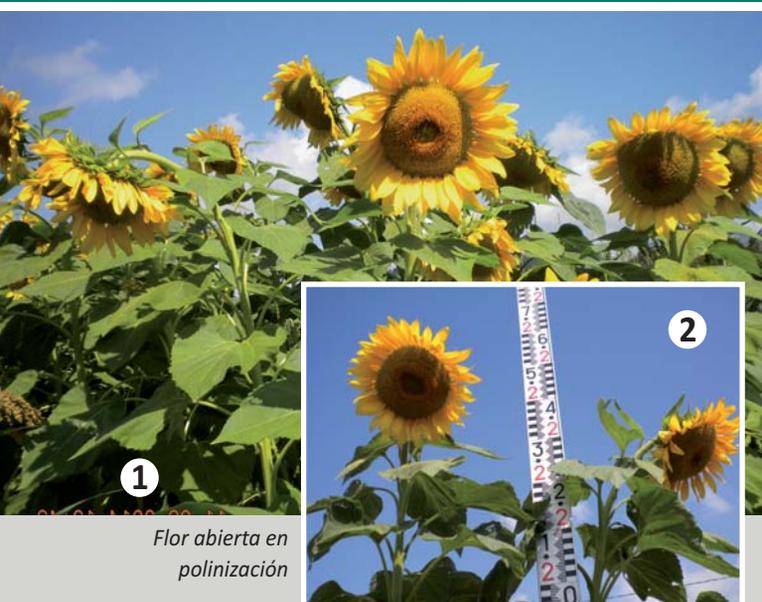
Al ser una planta que desarrolla una gran cantidad de biomasa es razonable plantear su utilización para la producción de forraje y conservación mediante ensilado.

Comparado con el maíz para forraje, el girasol es una planta de ciclo más corto, lo que le otorga mayor flexibilidad para su encaje en rotación con un cultivo de invierno. Dispone de una potente raíz pivotante que explora el perfil del suelo a una mayor profundidad, haciéndolo menos exigente que el maíz en cuanto a necesidades de fertilidad del suelo y tolerando una moderada falta de humedad a lo largo de su ciclo vegetativo.

Frente al maíz puede ser una alternativa forrajera razonable, a pesar de su menor rendimiento y valor nutritivo, en situaciones de escasez de precipitaciones en verano, suelos con baja capacidad de retención de agua, integral térmica corta o siembras tardías.

En este artículo se presentan los resultados obtenidos y se da una serie de consejos a agricultores y ganaderos para obtener un buen equilibrio entre la cantidad de forraje obtenido y la calidad de la masa ensilada.

• CORTE 1º - ESTADO R-5



1 Flor abierta en polinización

• CORTE 2º - ESTADO R-6



4 Capítulo curvado con pétalos casi secos

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo de INTIA se llevó a cabo en el verano de 2014 en la finca experimental de Juansenea (Doneztebe/Santesteban) situada en un meandro del río Bidasoa. Biogeográficamente, pertenece al sector cántabro-euskaldún de la provincia atlántica europea de la región eurosiberiana.

Los **suelos** son de textura franco arenosa, alcalinos, con contenidos medios en materia orgánica, altos en fósforo y bajos en potasio.

El material vegetal que se utilizó fue la **variedad de girasol RUMBOSOL 91**, inscrita como de aptitud forrajera en el registro de variedades.

El **itinerario técnico** de cultivo fue:

- Abonado de siembra: 400 kg/ha complejo 15-15-15.
- Siembra: 24/06/2014 en líneas separadas 0,7 m y golpes cada 0,25 m (57.140 granos/ha)
- Secano fresco, precipitación acumulada 385 mm (24/06 – 27/10)

Las características de los **controles** llevados a cabo se detallan en la Tabla 1.

La caracterización de los estados fenológicos del cultivo se encuentra al final de este artículo. La **descripción de la fenología en cada corte realizado por INTIA** es:

- **Corte 1º**, estado R-5, flor abierta, en polinización. Los tres primeros pares de hojas basales secos (fotos 1, 2)
- **Corte 2º**, estado R-6, capítulo curvado hacia abajo, en verde, pétalos presentes, casi secos, grano lechoso. 4 – 5 pares de hojas basales secas (fotos 3, 4)
- **Corte 3º**, estado R-8, capítulo curvado hacia abajo, en verde amarillado, sin pétalos, grano pastoso. 10 pares de hojas basales secas (fotos 5, 6)
- **Corte 4º**, estado R-9, planta seca, grano maduro. Gran pérdida de grano (pájaros, caída) (fotos 7, 8)

Los análisis de calidad se hicieron en la Unidad de Laboratorio de NASERTIC. Los parámetros analizados fueron materia seca (MS) en planta entera y sus fracciones (capítulo, resto de planta), materia mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), fibra neutro detergente (FND) y grasa bruta (GB). Los parámetros de digestibilidad de la materia orgánica y concentración energética del forraje se han estimado utilizando el programa Prév Alim de INRATION (Fr) para el cálculo de parámetros de valor nutritivo de los alimentos en función de algunas características de calidad (materia seca, proteína bruta, cenizas y fibra bruta).

Tabla 1. Controles del ensayo de girasol forrajero. 2014

corte	fecha	fenología	días de cultivo	integral térmica (°C)	precipitación (mm)
1º	11-sep	R-5	79	1.538	293
2º	23-sep	R-6	91	1.764	318
3º	13-oct	R-8	111	2.098	381
4º	27-oct	R-9	125	2.317	385



• CORTE 3º - ESTADOS R-7 Y 8



Planta seca con grano maduro

• CORTE 4º - ESTADO R-9

RESULTADOS

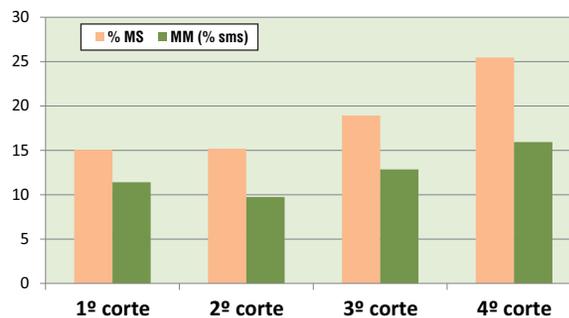
A continuación se recogen gráficamente los resultados de la calidad del forraje obtenido en cada momento de corte.

Evolución de contenidos en Materia seca y Materia mineral

En el gráfico 1 se presenta la evolución de los contenidos en materia seca (MS) y en materia mineral (MM) de la planta entera. El **contenido en materia seca** se incrementa conforme avanza el estado fenológico del girasol, aunque en los tres primeros cortes es muy bajo (< 20 %), lo que compromete seriamente el proceso de conservación mediante ensilado. Tan sólo en el cuarto momento de corte se alcanza un valor razonable (25,5%), aunque no óptimo para este parámetro.

El **contenido en materia mineral** también se incrementa conforme avanza el estado fenológico del girasol. En los dos primeros momentos de corte se mantiene en unos niveles altos pero razonables ($\pm 10\%$) y se incrementa notablemente en el último de los cortes.

Gráfico 1. Evolución de parámetros de calidad en materia seca (MS) y materia mineral (MM)



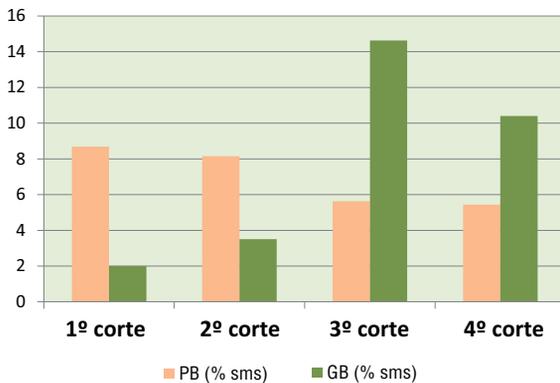
Evolución de contenido en Proteína bruta y Grasa bruta

En el gráfico 2 se presenta la evolución de los contenidos en proteína bruta (PB) y grasa bruta (GB) de la planta entera. El **contenido en proteína bruta** disminuye conforme avanza el estado fenológico del girasol siendo más notable este descenso en los dos últimos momentos de corte. Cabe apuntar que, por su bajo contenido en todos los estados fenológicos,

el contenido en proteína bruta no debe ser un criterio de evaluación de la calidad en este tipo de forrajes.

El **contenido en grasa** es muy bajo en los dos primeros momentos de corte ya que, en ambos, no estaba plenamente formado el grano (pipa), que es donde se almacena la grasa en este cultivo. En el 3º y 4º momento de corte el grano está plenamente formado y hace que el contenido de grasa del forraje en general sea alto. Cabe resaltar que en el 4º momento de corte el grano está plenamente formado y es muy susceptible al ataque de pájaros, que lo ingieren en grandes cantidades. Por ello, el contenido en grasa de la planta entera en el cuarto momento de corte desciende respecto al momento de corte anterior.

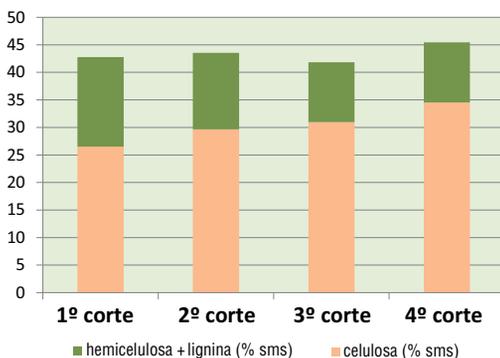
Gráfico 2. Evolución de parámetros de calidad en proteína bruta (PB) y grasa bruta (GB)



Evolución de contenido en Fibra bruta y en hemicelulosa y lignina

En el gráfico 3 se presenta la evolución de los contenidos en fibra bruta (celulosa), en el conjunto de lignina y hemicelulosa y en paredes celulares (suma de las tres) de la planta entera.

Gráfico 3. Evolución de parámetros de calidad en fibra bruta (FB), hemicelulosa y lignina



Se observa que, conforme avanza el estado fenológico de la planta, se incrementa su contenido en **celulosa**. El contenido en **hemicelulosa y lignina** disminuye en los tres primeros momentos de corte pero queda estabilizado en el cuarto, de forma que el conjunto de los tres carbohidratos de cadena larga que constituyen las paredes celulares se incrementa en el cuarto momento de corte, lo que tendrá como consecuencia la disminución de la digestibilidad de la materia orgánica del forraje aprovechado en ese momento.



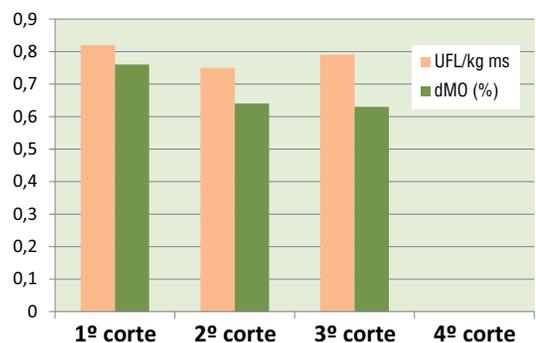
Estimación de la concentración energética y digestibilidad de la materia orgánica

En el gráfico 4 se presenta la evolución de la estimación de la concentración energética (UFL/kg ms) y la digestibilidad de la materia orgánica (%) del forraje de planta entera de girasol en los tres primeros momentos de corte.

La **concentración energética** se mantiene de forma razonable. En el primer momento de corte el valor energético puede provenir de un mayor contenido en carbohidratos solubles, dado el estado inmaduro de la planta entera, mientras que en el tercer momento de corte, con disminución de contenidos celulares y el grano en estado pastoso, la energía provendrá de la grasa bruta almacenada en las pipas.

La **digestibilidad de la materia orgánica** disminuye conforme avanza el estado fenológico debido al incremento de las fibras.

Gráfico 4. Evolución de parámetros de valor nutritivo



CONCLUSIONES

En las condiciones en las que se ha desarrollado esta experiencia se puede concluir que **el estado fenológico más adecuado para el corte de la planta entera** de girasol y su conservación mediante ensilado **es el ámbito comprendido entre los estados R-7 Y R-8, con el grano en estado pastoso, el receptáculo de color amarillo y las brácteas verdes.**

El principal problema que presenta este forraje en ese momento es su bajo contenido en materia seca, lo que afectará a su ensilabilidad y provocará la emisión de efluentes con la consiguiente pérdida de principios nutritivos del forraje ensilado y el impacto ambiental que pueden producir.

Una forma de disminuir estos riesgos puede ser el intercalar durante el proceso de llenado de los silos tongadas de materiales más secos (heno, paja, cebada en grano, pulpa de remolacha desecada, etc.) **que adsorban el exceso de humedad del girasol**, faciliten la ensilabilidad e incrementen la calidad de la masa ensilada.



SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CERTIFICADO SIN INSECTICIDAS NI FUNGICIDAS QUÍMICOS

RESPECTUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE



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



Girasol

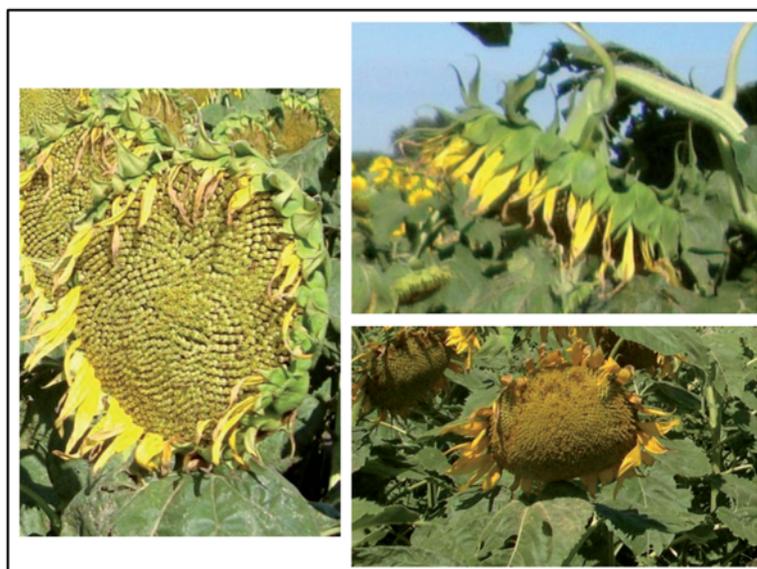
CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS

ESTADO R-5



R5: En esta etapa se produce la antesis de las flores tubuladas. Las flores liguladas están completamente desarrolladas y expandidas y todos los discos de flores tubuladas son visibles. Esta etapa puede ser dividida en subetapas dependiendo del porcentaje del capítulo que se encuentra en antesis. Por ejemplo, si el 40 % del capítulo está en antesis, el estado fenológico puede considerarse R5,4.

ESTADO R-6



R6: El capítulo empieza a curvarse. La antesis es completa y las flores liguladas perdieron turgencia y se están marchitando. Estas flores pueden marchitarse o caer inmediatamente. El grano está cuajado y en estado lechoso.



Girasol

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS

ESTADO R-7 y 8

R7: El receptáculo comienza a cambiar de color hacia amarillo pálido. El grano está en estado lechoso-pastoso.

R8: El receptáculo está completamente amarillo pero las brácteas continúan verdes. El grano está entre pastoso y textura consistente.



ESTADO R-9



R9: Las brácteas y el receptáculo cambian a un color marrón. Las hojas y el tallo están marchitas. El grano está totalmente formado, con textura consistente. Esta etapa está asociada a la madurez fisiológica del cultivo.



PROYECTO RegaDIOX

Reducción de la huella de carbono



Cuantificación de las emisiones de CO₂ en instalaciones de riego

El cambio climático sigue siendo una preocupación a nivel mundial para gobiernos, empresas y ciudadanos. Actualmente se está demandando mayor información en cuanto a las emisiones que producen cierto tipo de actividades, eventos e incluso el propio día a día de una persona de a pie y es el cálculo de la huella de carbono lo que puede dar respuesta a todas esas cuestiones.

La huella de carbono es la cuantificación de las emisiones directas e indirectas de gases provocado por la emisión de gases de efecto invernadero, medidas en emisiones de CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a la comercialización de un producto. Bajo este prisma, la huella de carbono representa una medida para la contribución de las organizaciones a ser entidades socialmente responsables y un elemento más de concienciación para la asunción entre los ciudadanos de prácticas más sostenibles.

En este contexto, el equipo de Asesoramiento a Regadíos de INTIA ha estudiado la posible reducción de la huella de carbono de las instalaciones de riego dentro del proyecto LIFE RegaDIOX en su acción B5.

Marta Goñi Labat, Idoia Ederra Gil

INTIA

EL PROYECTO LIFE REGADIOX

El programa LIFE es el principal instrumento financiero de la Unión Europea de apoyo a la aplicación, actualización y desarrollo de la política y normativa comunitarias en materia de medio ambiente. Dentro de este programa se enmarca el Proyecto LIFE RegaDIOX propuesto desde el sector agrario en Navarra e integrado por tres entidades navarras muy involucradas en la agricultura: FUNDAGRO, UPNA e INTIA.

La acción B5 del LIFE RegaDIOX "Experiencias demostrativas sobre la gestión sostenible del uso del agua de riego para reducir el gasto energético y las emisiones de GEI" ha sido estudiada por el equipo de Asesoramiento a Regadíos de INTIA. En un artículo anterior

publicado en Navarra Agraria Nº 210 “Proyecto REGADIOX. Reducción de la demanda energética en agricultura” (ver en www.navarraagraria.com) se expusieron los datos correspondientes a la reducción del gasto energético y en este artículo se van a presentar los resultados de las experiencias encaminadas a la reducción de gases de efecto invernadero.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es obtener un modelo de cuantificación de las emisiones de CO₂ de todos los materiales empleados en la instalación de riego en parcela tanto para el marco de riego 12x15T como para el 18x15T. El marco habitual de riego instalado en Navarra ha sido el 18 x 15T, sin embargo existen pequeñas zonas que por cota habían sido destinadas a goteo. En estas parcelas, se ha instalado el marco 12x15T debido a su menor requerimiento de presión, obteniéndose resultados satisfactorios (resaltar que ambos marcos tienen la misma anchura de calle, 15 metros, lo que varía es la separación entre aspersores de la misma fila).

El desarrollo de esta acción se ha dividido en 3 ámbitos de estudio: **Ámbito Parcela**; **Ámbito Red Colectiva de Riego** y **Ámbito Global**.

Ámbito Parcela

Actualmente existen un gran número de metodologías y normas para abordar el cálculo de la huella de carbono. En nuestro caso, el principal objetivo es establecer la comparativa de la huella de carbono de los materiales utilizados en los dos marcos de riego a estudiar, no determinar la huella de carbono de todo el proceso; para ello deberemos calcular la huella de carbono llamada *cradle-to-gate* (desde el nacimiento hasta la puerta) donde incluiríamos las emisiones aportadas desde la producción de las materias primas, su transporte desde el origen a la fábrica, el proceso de transformación, hasta la salida de fábrica. El cálculo de la huella de carbono se ha realizado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Datos de actividad (unidad de masa, km,...)} \times \text{Emisión de CO}_2 \text{ (CO}_2 \text{ equivalente por unidad de actividad)}$$

Para definir los datos de actividad se calculan los kg de todos los materiales que intervienen en la instalación de riego, en unidad de kg/ha de riego instalada. Para ello, se selecciona una muestra de materiales cuyas características son representativas de los materiales utilizados con distintas alternativas y variables en la instalación.

Gráfico 1. Esquema marco de riego 18x15T

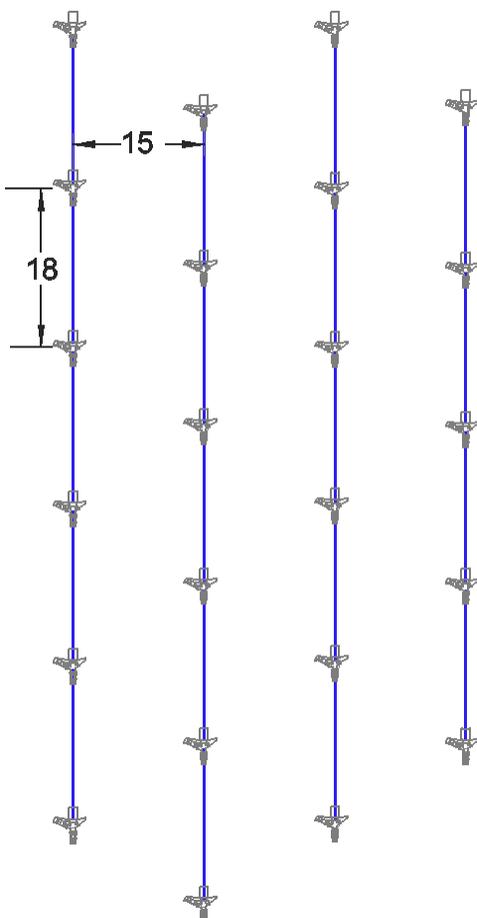
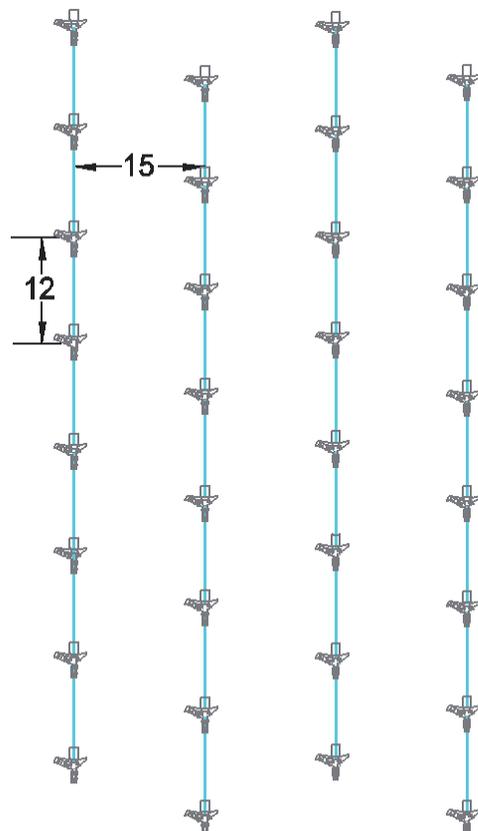


Gráfico 2. Esquema marco de riego 12x15T



El análisis se realiza en una muestra de 22 unidades de riego, 144 ha, con superficies que van desde 5 ha hasta 10,5 ha. Estas unidades se estudian con los marcos de riego de 12x15T y 18x15T y la tipología de las parcelas elegidas se pueden considerar representativas de la zona regable del Canal de Navarra.

Dentro de estos dos marcos se estudiarán también las distintas alternativas de materiales empleados en la instalación de riego. La metodología se representa en la **Gráfico 3**.

RESULTADOS

Para todas las alternativas estudiadas el valor de las emisiones de CO₂ en el marco 18x15T es menor que en el marco 12x15T, siendo el mayor valor de huella de carbono el correspondiente a la alternativa con conexiones y nudos en PE 125 y el menor el correspondiente a la alternativa con conexiones y nudos en calderería de 90 mm. Los valores para el marco 18x15T oscilan entre 5.906,64 kg CO₂ / ha y 6.244,79 kg CO₂ / ha mientras que para el marco de riego 12x15T se obtiene valores entre 6.200,76 kg CO₂ / ha y 6.538,91 kg CO₂ / ha.

En la **Tabla 1** se muestran los resultados de la huella de carbono para los marcos de riego 18x15T y 12x15T.

Desde el punto de vista exclusivamente de materiales, el cambio de un marco de riego 18x15T a un marco 12x15T se traduce en un incremento de huella de carbono de 294,12 kg CO₂ / ha.

El mayor valor de huella de carbono, desde el punto de vista de materiales, es el correspondiente a la alternativa con conexiones y nudos en PE 125 (**Tabla 1**).

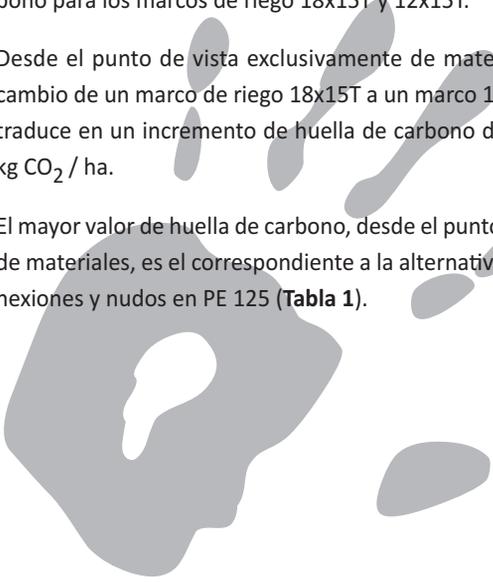


Gráfico 3. Esquema metodológico del cálculo de la huella de carbono

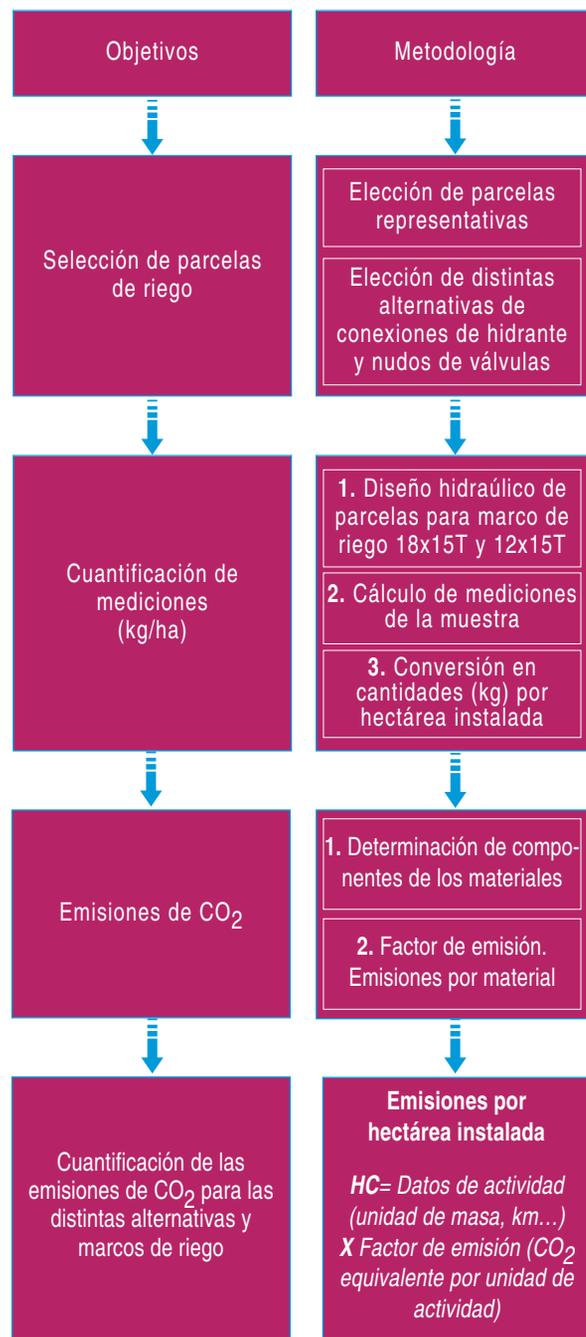


Tabla 1. Emisiones de CO₂ para 18x15T y 12x15T

ALTERNATIVAS	18X15T kg CO ₂ / ha	12X15T kg CO ₂ / ha
TOTAL ALTERNATIVA 1 (HID DE 3" Y PE 110 mm)	6.145,24	6.439,36
TOTAL ALTERNATIVA 2 (HID DE 3" Y PE 125 mm)	6.244,79	6.538,91
TOTAL ALTERNATIVA 3 (HID DE 4" Y PE 110 mm)	6.138,31	6.432,43
TOTAL ALTERNATIVA 4 (HID DE 4" Y PE 125 mm)	6.243,88	6.538
TOTAL ALTERNATIVA 5 (HID DE 3" con calderería de 90 mm)	5.906,64	6.200,76
TOTAL ALTERNATIVA 6 (HID DE 4" con calderería de 110 mm)	5.960,07	6.254,19
TOTAL ALTERNATIVA 7 (HID DE 3" con calderería de 110 mm)	5.964,11	6.258,23

Ámbito Red Colectiva de Riego

El objetivo principal de este ámbito es estudiar la repercusión medioambiental que tendría en una red colectiva de riego reducir el valor de consigna en hidrante en 5 metros de columna de agua (m.c.a.), dato que se correspondería con la implantación del marco de riego 12x15T en lugar del 18x15T, sin comprometer la prestación de uniformidad del sistema de riego por aspersión. Tradicionalmente, en los diseños de redes colectivas de riego en Navarra se establece un valor de consigna de 54 metros de presión aguas arriba del hidrante (pieza que separa la red colectiva de la red privada en la parcela).

La zona seleccionada es la zona regable del Canal de Navarra, en su primera fase, con una superficie de 22.444 hectáreas (dato 2014).

Se han estudiado 26 redes colectivas que suman 754 km de tuberías y 3.621 hidrantes. Se ha utilizado el paquete de simulación de sistemas presurizados de distribución de agua GESTAR 2010 – PREMIUM, orientado al diseño y análisis de sistemas de riego mediante un interface gráfico.

Se han analizado tres alternativas distintas para el diseño y funcionamiento de las redes colectivas en cuanto al valor de consigna considerado en el hidrante.

- **A.** 54 metros en todos los hidrantes (se correspondería con el marco 18x15 T).
- **B.** 49 metros exclusivamente en los hidrantes desfavorables de la red.
- **C.** 49 metros en todos los hidrantes (se correspondería con el marco 12x15 T).

RESULTADOS

Una vez dimensionada toda la zona regable del Canal de Navarra en su primera fase con las distintas alternativas estudiadas, se obtiene que con el diseño de la alternativa C (tras reducir la presión de consigna en hidrante en 5 metros) se reduce la huella de carbono un 10,09 % de media respecto a la emisión de CO₂ de los materiales empleados en la alternativa A. Si traducimos este dato por hectárea, supondría una emisión de 402,76 kg CO₂ menos al pasar a la alternativa C.

Cuando únicamente se reduce la presión de consigna en los

¿red colectiva?



hidrantes desfavorables (paso de la alternativa A a la alternativa B) el ahorro de huella de carbono no resulta significativo.

Ámbito Global

En el Ámbito Parcela se ha comprobado que en el marco de riego 12x15T las emisiones de CO₂ son mayores que en el marco de riego 18x15T debido principalmente a que entra más material por hectárea.

En el Ámbito Red Colectiva de Riego, al diseñar la red de riego colectiva con este requerimiento menor de presión de 5 m.c.a. se ha obtenido un dato de emisión de CO₂ menor.

El objetivo del Ámbito Global es definir el balance global que tendría pasar de un diseño de parcelas con el marco de riego 18x15T a 12x15T considerando tanto el término de materiales como el energético (al disminuir la altura de bombeo en 5 m.c.a.)

Para determinar la diferencia de emisiones de CO₂ que supondría diseñar toda una zona regable con el marco de riego 12x15T respecto al marco 18x15T hay que considerar tres factores.

- **A.** Variación de emisiones de CO₂ en instalación en parcela entre los dos marcos de riego.

$$\frac{\text{kgCO}_2}{\text{ha}} \text{ para 18x15T} - \frac{\text{kgCO}_2}{\text{ha}} \text{ para 12x15T}$$

vida útil (30 años)

B. Variación de emisiones de CO₂ en la red colectiva de riego entre las dos alternativas de presión.

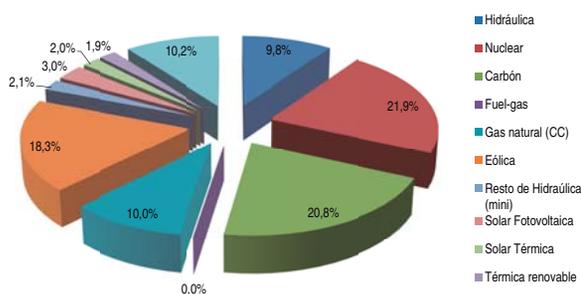
$$\frac{\text{kgCO}_2}{\text{ha}} \text{ para PC 54 m.c.a.} - \frac{\text{kgCO}_2}{\text{ha}} \text{ para PC 49 m.c.a.}$$

vida útil (30 años)

C. Término energético. Variación en la altura de bombeo (siempre que hablemos de regadíos dependientes energéticamente).

Para conocer el factor de conversión entre Kwh y Kg CO₂ se ha utilizado la Fuente del Observatorio de la Electricidad de WWF (Gráfico 4).

Gráfico 4. Origen de la generación eléctrica. Porcentaje por tecnología



Origen de la electricidad desglosado por tecnologías en porcentaje respecto a la generación eléctrica total del Sistema Peninsular en el año 2015 (incluye las convencionales y las renovables).

Para calcular tus emisiones y residuos radioactivos multiplica tu consumo eléctrico por los siguientes factores:

- 🌐 **Dióxido de Carbono (CO₂):** 0,237 kg/kWh
- 🌐 **Dióxido de Azufre (SO₂):** 0,542 g/kWh
- 🌐 **Óxidos de Nitrógeno (NOx):** 0,371 g/kWh
- 🌐 **Residuos radiactivos**
- 🌐 **Baja y media actividad:** 0,00234 cm³ /kWh
- 🌐 **Alta actividad:** 0,285 mg/kWh

La altura media de bombeo es de 94 m.c.a. Una disminución de 5 m.c.a. implica un importante ahorro en la huella de carbono, año tras año, siendo este proporcional al ahorro obtenido en la altura de bombeo.

$$\% \text{ de ahorro} = \frac{5 \text{ metros}}{94 \text{ metros}} = 5\%$$

$$\text{Ahorro} = 5\% \text{ de } 1.543 \text{ Kwh} / \text{año} \times \text{ha} \times 0,237 \text{ kg CO}_2 / \text{Kwh}$$

RESULTADOS

El ahorro global de CO₂ sería de:

$$\text{Ahorro Global de CO}_2 = -9,8 \text{ kg CO}_2 / \text{ha y año} + 13,42 \text{ kg CO}_2 / \text{ha y año} + 18,28 \text{ kg CO}_2 / \text{ha y año} = 21,90 \text{ kg CO}_2 / \text{ha y año}$$





Las nuevas tecnologías permiten la implementación de sistemas de telecontrol con lo que se ahorra energía

CONCLUSIONES Y ACTUACIONES PARA REDUCIR LA EMISIÓN DE CO₂

1. En la fase de diseño en instalación de riego

- Atendiendo a la emisión de CO₂, **en cuanto a instalación de riego en parcela**, se ha comprobado que en el marco 12x15T las emisiones de CO₂ son mayores que en el marco de riego 18x15T; el incremento de huella de Carbono es de 294,12 kg CO₂ / ha (aproximadamente un 5%). Dentro de este ámbito, el mayor valor de huella de carbono, desde el punto de vista de materiales, es el correspondiente a la alternativa con conexiones y nudos en PE 125.
- Atendiendo a la emisión de CO₂, **en cuanto a la red colectiva de riego**, con el dimensionamiento de toda la zona regable del Canal de Navarra en su primera fase para un requerimiento de presión de consigna en hidrante de 5 m.c.a menos (correspondiente al marco 12x15T) se reduce la Huella de Carbono un 10,09 % de media respecto a la emisión de CO₂ de los materiales de la red colectiva empleados en la alternativa del marco 18x15T. Si traducimos este dato por hectárea, supondría una emisión de 402,76 kg CO₂ menos al pasar al marco 12x15T.
- **Uniendo** los dos ámbitos de estudio mencionados anteriormente, es decir **instalación de riego en parcela y red colectiva de riego** en la zona regable del Canal de Navarra en su primera fase, el ahorro global de CO₂ al pasar de un marco de riego 18x15T al marco de rie-

go 12x15T en redes dependientes de energía sería de 21,90 kg CO₂ / ha y año. En este ahorro global se ha considerado una vida útil de las instalaciones de 30 años.

2. En la fase manejo

USO DE TELECONTROL

La automatización de una red de riego se puede hacer, en general, a varias escalas y en distintas partes de la instalación. El grado de automatización se conseguiría con la automatización integral de un sistema colectivo para programar riegos:

- **Primer nivel.** Automatizar la red colectiva de riego y su gestión. El objetivo es controlar cada uno de los hidrantes. Suele darse en comunidades de regantes, concesionarias de riego, etc.
- **Segundo nivel.** Automatizar la instalación de riego en parcela. En este sentido la telefonía móvil ha permitido un profundo cambio en la forma de entender la información de manera que se puede iniciar y parar el riego de la parcela, consultar riegos pasados, consultar riegos actuales, etc.

En estos dos niveles, con la implementación de sistemas de telecontrol, se produce un ahorro de GEI debido al menor número de desplazamientos que deben hacerse para la gestión (primer nivel) y programación de los riegos (segundo nivel).

Además de este ahorro de kg de CO₂ directo, con el telecontrol se consigue satisfacer los requerimientos de caudal, presión y frecuencia de suministro que garantizan el correcto funcionamiento de los sistemas de riego (permite un mayor control del agua aplicada y por tanto un mayor ahorro de las dotaciones totales a suministrar). Esto se traduce al final de la cadena en una mejora del rendimiento y calidad de los cultivos.

REALIZAR AUDITORIAS ENERGÉTICAS

Las instalaciones van perdiendo eficiencia con el paso de los años y necesitan mantenimientos para mejorar dichas eficiencias.



I+D+i

Proyectos europeos



INTIA en programas de investigación, desarrollo e innovación

En este artículo se presentan los cinco programas europeos en los que participa INTIA y los doce proyectos en los que actualmente se encuentra implicada. De este modo, la empresa pública navarra colabora con 20 países y 87 organismos europeos de distinta naturaleza para fomentar la introducción de la innovación en los sectores agrícola y ganadero.

Isabel Gárriz Ezpeleta, Alberto Lafarga Arnal y Silvia Lozano Ibarrola

INTIA

INTRODUCCIÓN

La empresa pública INTIA, adscrita al Departamento de Desarrollo Rural, Medioambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, es pionera en España en aunar la investigación aplicada con la transferencia tecnológica. Las actividades que realiza para fomentar la introducción de la innovación en el sector tienen un importante impacto en el incremento de la producción agraria de Navarra y de la rentabilidad de las explotaciones, así como en la mejora de la competitividad.

Uno de los principales servicios de INTIA es el de asesora-

miento y asistencia técnica a los agricultores y ganaderos de Navarra. Este asesoramiento se fundamenta en la transferencia al sector del conocimiento innovador que se origina a través de la investigación y experimentación aplicada.

El conocimiento y la innovación son producidos por muy diversos agentes, desde personal investigador y tecnólogo de centros públicos y privados hasta los propios agricultores y ganaderos en sus explotaciones. De ahí que parte de la labor de INTIA consista en captar el conocimiento y la innovación allá donde se está produciendo, bien se trate de una explotación pionera en el entorno cercano, de un centro tecnológico, una universidad o una empresa comercial, etc.

INTIA, para transferir ese conocimiento pone en marcha un

amplio programa de experimentación aplicada cuyo objetivo consiste en mostrar los avances de una manera demostrativa, adaptarlos a las condiciones de cultivo o de cría del ganado en Navarra, para de esa manera dotar a agricultores y ganaderos de información objetiva, próxima, precisa, puntual, profesional y de confianza para la mejora continua de sus explotaciones y del sector agrario en general.

¿Dónde se está generando hoy el conocimiento y la innovación? No cabe duda de que también en el terreno de la ciencia es imprescindible abrirse al mundo y beber de fuentes no solo regionales o nacionales. En este sentido Europa es un espacio común donde INTIA está procurando estar cada vez más presente, participando en proyectos y redes europeas donde el conocimiento se comparte y fluye hacia los usuarios finales.

PROGRAMAS EUROPEOS

En estos momentos INTIA participa en 12 proyectos de cinco programas europeos: Séptimo Programa Marco, Erasmus+, Horizon 2020, Interreg y LIFE (Tabla 1).

Tabla 1. Proyectos y programas europeos en los que participa INTIA

PROGRAMAS	PROYECTOS
	FLINT
	SMART RURAL
	PLAID FERTINNOWA RECAP SMART AKIS
	SME ORGANICS
	PIRINNOVI PYREN-EOS
	REGEN FARMING REGADIOX AGROINTEGRA

Séptimo Programa Marco (2007-2013)

La investigación forma parte del “triángulo del conocimiento” que debe impulsar el crecimiento y el empleo de la Unión Europea (UE) en una economía global. El Séptimo Programa Marco de investigación que abarca el período 2007-2013 ofrece a la UE la ocasión de poner su política de investigación a la altura de sus ambiciones económicas y sociales mediante la consolidación del Espacio Europeo de Investigación.

Para alcanzar este objetivo, la Comisión desea aumentar el presupuesto anual de la UE en materia de investigación y, de este modo, **atraer más inversiones nacionales y privadas**. Durante su aplicación, el Séptimo Programa Marco también debe responder a las necesidades en términos de investigación y conocimiento, de la industria y de forma más general de las políticas europeas. El Programa se articula alrededor de cuatro programas principales y se ha simplificado en gran parte para ser más accesible a los investigadores y más eficaz.



ERASMUS+

Erasmus+ es el programa de la UE en los **ámbitos de la educación, la formación, la juventud y el deporte** para el periodo 2014-2020. El trabajo en estos ámbitos puede ser una ayuda importante para abordar los cambios socio-económicos, los principales desafíos a los que se enfrentará Europa hasta el final de la presente década, y para respaldar la aplicación de la Agenda Política Europea destinada al crecimiento, el empleo, la equidad e inclusión. Combatir los crecientes niveles de desempleo, en particular los de desempleo juvenil, se ha convertido en una de las prioridades del programa.

HORIZON 2020

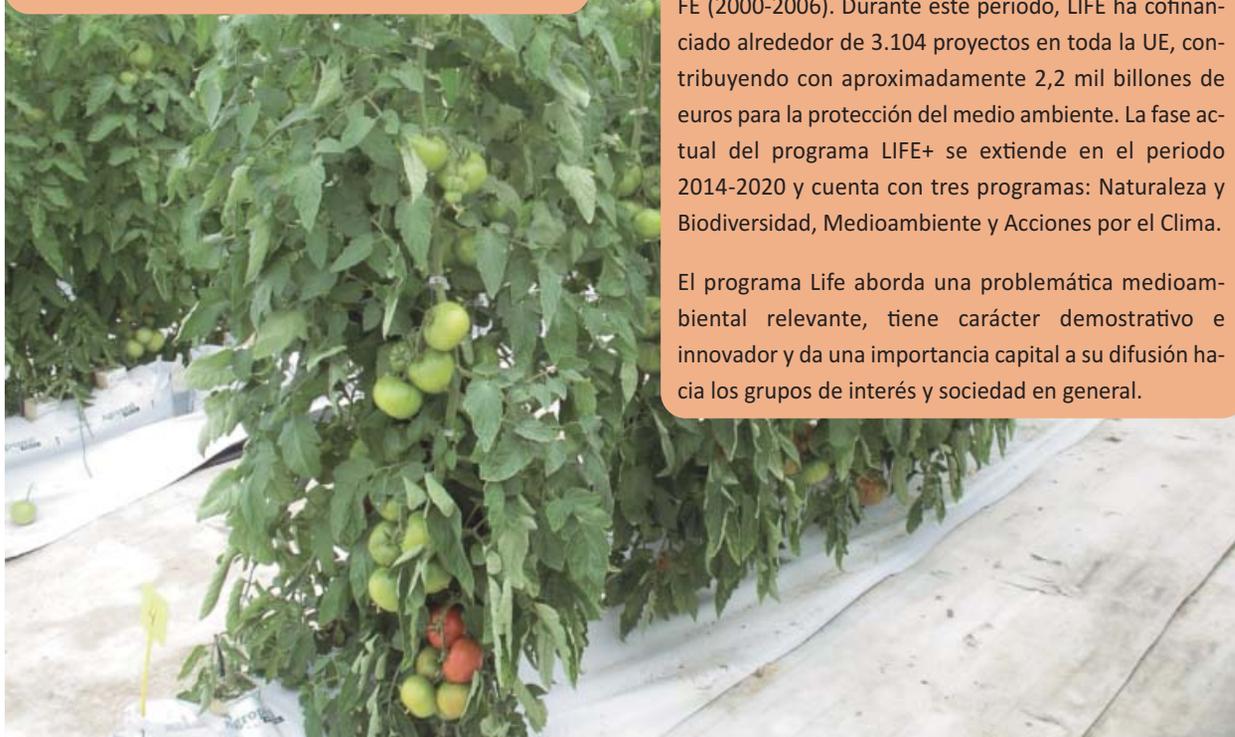
Horizon 2020, Programa Marco Europeo de Investigación e Innovación, es el principal **instrumento de financiación de actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación** de la Unión Europea durante el periodo 2014-2020.

Las acciones que H2020 financia deben aportar un valor añadido que responda a una necesidad de mejora existente en la UE. Se excluyen las que se limiten a un interés local, regional o nacional.

La mayoría de las acciones del H2020, particularmente los proyectos de I+D, se realizan por consorcios que agrupan a entidades de al menos 3 estados miembros de la UE o estados asociados. En la práctica, el número de socios suele oscilar entre 6 y 20. El presupuesto global de las acciones puede variar entre medio y varios millones de euros y la duración entre 1 y 5 años (la mayoría, entre 3 y 4 años).

INTERREG EUROPE

Promueve el intercambio de experiencias entre socios a través de la Unión Europea y la identificación y difusión de buenas prácticas con vistas a su transferencia, principalmente a programas operativos. Está financiado con fondos FEDER y exige la cofinanciación por parte de los promotores de los proyectos.



INTERREG POCTEFA

POCTEFA 2014-2020 es el acrónimo del Programa INTERREG V-A España-Francia-Andorra. Se trata de un programa europeo de cooperación territorial creado para **fomentar el desarrollo sostenible del territorio fronterizo entre los tres países**.

El POCTEFA 2014-2020 constituye la quinta generación de apoyo financiero comunitario destinado a reforzar la integración económica y social de esta zona. POCTEFA cofinancia proyectos de cooperación transfronteriza diseñados y gestionados por actores de ambos lados de los Pirineos y de las zonas litorales que participan en el Programa preservando el desarrollo inteligente, sostenible e integrador del territorio.

LIFE

Es el principal instrumento financiero de la Unión Europea de **apoyo a la aplicación, actualización y desarrollo de la política y normativa comunitarias en materia de medio ambiente**, en particular en lo referente a la integración del medio ambiente en las demás políticas y al desarrollo sostenible en la Comunidad Europea, así como a la exploración de nuevas soluciones a los problemas ambientales de dimensión comunitaria a través de proyectos demostrativos.

El programa LIFE comenzó en 1992 y se ha desarrollado en tres fases: LIFE I (1992-1995), LIFEII (1996-1999), y LIFE (2000-2006). Durante este periodo, LIFE ha cofinanciado alrededor de 3.104 proyectos en toda la UE, contribuyendo con aproximadamente 2,2 mil billones de euros para la protección del medio ambiente. La fase actual del programa LIFE+ se extiende en el periodo 2014-2020 y cuenta con tres programas: Naturaleza y Biodiversidad, Medioambiente y Acciones por el Clima.

El programa Life aborda una problemática medioambiental relevante, tiene carácter demostrativo e innovador y da una importancia capital a su difusión hacia los grupos de interés y sociedad en general.

Asistencia las 24 horas del día



Lely Center
Lely Ibérica CSV S.A.
Pol. Ind. Iruregaña
Naves 5-6,
31195 Aizoain
Teléfonos:
629 083587
948 597079

UN SERVICIO EXCELENTE TRABAJANDO 24 HORAS LOS 365 DIAS

Durante el pasado 2015, el Lely Center de Aizoain instaló 14 nuevos Lely Astronaut en diferentes granjas del País Vasco y Navarra. Este número de robot ordeñará durante este 2016 al menos 1.000 nuevas vacas en sistema de ordeño robotizado. Esta clara apuesta por la tecnología tiene como objetivo principal la consecución de la mejora de rendimientos y rentabilidad de las explotaciones ganaderas, objetivos éstos de vital importancia en momentos tan críticos como los que se están viviendo hoy en día en el sector lechero.

Desde Lely queremos agradecer la confianza depositada en nosotros y nos ponemos a su servicio desde hace más de 25 años las 24 horas del día, los 365 días del año.

EVOLVE.



PROYECTOS

FLINT: Farm-Level Indicators for New Topics in policy evaluation

WEB: <http://www.flint-fp7.eu>

LOGO: 

PERIODO DE EJECUCIÓN: 2013-2016

El proyecto es liderado por DLO Foundation-Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (Países Bajos). Cuenta con 11 socios de 9 países europeos diferentes.

El **objetivo** de FLINT consiste en **generar una infraestructura de datos de explotaciones agrarias tomando como base la Red de Información Contable Agraria**, con indicadores económicos, sociales, ambientales y de innovación que sean relevantes para la evaluación de la PAC y que ayuden a un mayor grado de cumplimiento de los objetivos propuestos.

La contabilidad agraria podrá ofrecer a través de este proyecto, tanto a las autoridades como a los propios agricultores y ganaderos, una información más completa de las explotaciones. Los indicadores contables tradicionales como el margen bruto, el margen neto y el coste de producción seguirán siendo referencias imprescindibles, pero junto a ellas podremos disponer de otros indicadores relacionados con la buena gestión de los recursos, los impactos ambientales y sociales de esas actividades agrarias, etc.



INTIA acumula una larga experiencia en el desarrollo de indicadores de sostenibilidad para la evaluación de explotaciones agrarias, especialmente en el área de la ganadería, área en la que colabora fundamentalmente con Neiker (País Vasco). NAIA es una herramienta informática preparada, en el marco de dos proyectos financiados por INIA, para la obtención de estos indicadores.

Por otra parte, INTIA viene colaborando también en los últimos años con el programa Eurenens (<http://www.eurenens.es>) liderado por la Agencia de Desarrollo Comarcal de Tierra Estella,

TEDER. Este programa ofrece herramientas y servicios para el cálculo de huella de carbono de productos alimentarios en sus distintas fases de producción, transformación y comercialización.

SMART RURAL: Training rural farmers in the use of mobile applications for agricultural activities

WEB: <http://smart-rural.eu/es>

LOGO: 

PERIODO DE EJECUCIÓN: 2015-2017

El proyecto es liderado por la Chambre d'Agriculture de la Dordogne (Francia) y en el mismo colaboran 5 socios de 4 países: Francia, España, Austria e Irlanda.

El **objetivo** principal del proyecto es **analizar el uso de aplicaciones informáticas para dispositivos móviles en el sector agrario, cuantificar su uso y valorar las causas de su uso o rechazo**. Las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) han encontrado en los teléfonos inteligentes el mejor aliado para su desarrollo. Agricultores y ganaderos no siempre están muy familiarizados con el uso de ordenadores y tabletas, pero prácticamente todos ellos disponen de este tipo de teléfonos, capaces de utilizar aplicaciones diversas, especialmente diseñadas para ser utilizadas en las explotaciones agrícolas y ganaderas.

Este proyecto está desarrollando la formación necesaria para el uso de estas nuevas tecnologías en el sector agrario. A menudo las barreras para la introducción de estas aplicaciones para móviles se superan con estas acciones formativas. Cuando los usuarios agricultores y ganaderos encuentran que las aplicaciones son prácticas y que les resuelven problemas o facilitan su trabajo, la motivación hace que el aprendizaje sea rápido y eficiente.

Claro que en el marco de este proyecto, una de las acciones fundamentales consiste en el estudio de la oferta de servicios on-line y programas para teléfonos inteligentes (apps) y equipos portátiles. **La identificación de empresas, preferiblemente cercanas, en el ámbito regional, es también una de las tareas del proyecto**, ya que serán ellas las encargadas no sólo de ofrecer sus productos sino también de recibir las demandas y tratar de crear los nuevos productos que puedan satisfacerlas.

Las ofertas actuales de aplicaciones y servicios se somete al filtro de las necesidades de los agricultores y ganaderos que son quienes en definitiva van a decidir sobre su utilidad práctica.

Por último, la propia dinámica del proyecto, en el caso de INTIA, permite **identificar las necesidades no cubiertas y trasladar a las empresas el interés para desarrollar aplicaciones** que puedan responder a las demandas actuales de los usuarios. Esta tarea de conectar la demanda con las empresas, en general bien

conocida por el personal técnico de INTIA gracias a su acercamiento continuo al sector, ofrecerá progresivamente un crecimiento de este sector de servicios en Navarra.

En el marco de este proyecto se desarrolla el diseño de materiales formativos y la programación e impartición de acciones formativas.

PLAID: Peer to peer Learning: Accessing Innovation through Demonstration

PERIODO DE EJECUCIÓN:
2016-2019

Liderado por The James Hutton Institute (Reino Unido), cuenta con la participación de 13 socios de 12 países europeos diferentes. Se trata de un equipo multiactor en el que participan organismos de asesoramiento, formadores, científicos y centros públicos y privados en estrecha colaboración.

Este proyecto se pondrá en marcha en el mes de septiembre de 2016 y tendrá 30 meses de duración.

El proyecto 'PLAID: aprendizaje entre iguales: el acceso a la innovación a través de la demostración' ha sido diseñado para hacer frente al desafío importante de **augmentar la capacidad de innovación y la sostenibilidad de la agricultura europea impulsando el aprendizaje de igual a igual entre los agricultores y ganaderos, a través de actividades de demostración.**

Las actividades de demostración han sido los principales mecanismos de intercambio de conocimientos en la agricultura desde hace más de 100 años. Investigaciones recientes han demostrado consistentemente que otros agricultores son la fuente de información más frecuente para la innovación en las explotaciones (Garforth et al., 2003, p. 324).

El programa de experimentación de INTIA, instrumento de transferencia y demostración ampliamente utilizado en colaboración con los agricultores y ganaderos, va a poder confrontarse con otros programas de otros países europeos y de este modo evolucionar e innovar para dar un mejor servicio.

Las actividades de demostración están destinadas a **la innovación y la sostenibilidad.** Este proyecto va a generar propuestas metodológicas que mejoren su eficacia y su eficiencia, al mismo tiempo que va a crear un mapa y una red europea georreferenciada de organizaciones, de agricultores y de demostraciones para **compartir las experiencias y seguir mejorando continuamente.**

A través del estudio de casos, PLAID va a evaluar la utilidad de



los enfoques actuales de demostración; el análisis de la eficacia de los mecanismos de aprendizaje asociados; comparar el impacto de las diferentes políticas relacionadas, así como los instrumentos utilizados por las administraciones para promover la innovación y la sostenibilidad; la identificación de nuevos enfoques innovadores para la demostración; el desarrollo de indicadores y de buenas prácticas para los diferentes objetivos de las actividades de demostración y aprendizaje entre iguales.

FERTINNOWA: Transfer of Innovative Techniques for Sustainable Water use in Fertigated crops

WEB: <http://www.fertinnowa.com>

LOGO:



PERIODO DE EJECUCIÓN: 2016-2018

Además de INTIA, participan en el proyecto 22 socios procedentes de 10 países diferentes. Este proyecto está liderado por Proefstation Voor De Groenteteelt (Bélgica)

El **objeto** del proyecto es **recoger y transferir soluciones innovadoras de la gestión del agua y los nutrientes y sus mejores prácticas** con el fin de mejorar la eficiencia del uso del agua y la calidad en los sistemas de producción hortícola en fertirrigación.

INTIA pretende con este proyecto impulsar el uso de los sistemas de monitorización de suelo y planta aplicados al riego de especies hortícolas, sector muy importante en Navarra. El SAR (Servicio de Asesoramiento al Regante de INTIA) podrá verse dotado de nuevos instrumentos complementarios como el seguimiento en continuo del estado hídrico del suelo, lo que permitirá

avanzar en la automatización de los sistemas de riego.

Por otra parte, la monitorización del estado nutricional de la planta (tomate en una primera fase), a través del uso de imágenes multispectrales procedentes de drones y satélites, permitirá avanzar en el conocimiento preciso de las necesidades nutricionales del cultivo y la automatización conjunta de la fertirrigación correspondiente.

FERTINNOWA también diseñará una plataforma para el intercambio de conocimiento existente que evaluará tecnologías ya disponibles y/o novedosas (potencial innovador, sinergias, brechas en el conocimiento y/o implementación, barreras, etc.) en estos cultivos y asegurará la diseminación de resultados a todos los actores implicados, relativo a las tecnologías más prometedoras y mejores prácticas de manejo.

En el marco de FERTINNOWA, INTIA, junto con el resto de socios españoles, va a desarrollar una Herramienta de Ayuda a la Decisión (HAD) para la fertirrigación del cultivo de tomate de industria. Esta herramienta podrá utilizarse en soporte webgis (www.agroasesor.es) e incorporará nuevas tecnologías de monitoreo de suelo y planta mediante teledetección.

RECAP: Servicios públicos personalizados en apoyo de la aplicación de la PAC



PERIODO DE EJECUCIÓN: 2016-2018

Este proyecto es liderado por Draxis Environmental S.A. (Grecia). Además de INTIA e Iniciativas Innovadoras en Navarra, este proyecto cuenta con otros nueve socios procedentes de Grecia, Lituania, Reino Unido y Serbia.

RECAP ofrecerá a los agricultores una Herramienta de Ayuda a la Decisión (HAD) para el cumplimiento de las normativas de condicionalidad y *greening* de la PAC, proporcionándoles información personalizada para simplificar la interpretación de la normativa, así como alertándoles de manera temprana de posibles faltas de cumplimiento. Para ello, utilizará los datos proporcionados por Sistemas de Información Geográfica (SIG) y tratamiento de imágenes por satélite.

A través de este proyecto, INTIA pretende integrar al sistema de asesoramiento WEBGIS (www.agroasesor.es) este nuevo servicio de apoyo al seguimiento de la normativa PAC en la explotación. De este modo, los agricultores podrán garantizar

se un adecuado cumplimiento, tanto de las normativas vigentes en la PAC como de otras normativas procedentes de directivas europeas que afectan al territorio en el que se encuentran sus explotaciones.

SMART AKIS: European Agricultural Knowledge and Innovation Systems (AKIS) towards innovation-driven research in Smart Farming Technology

WEB: <http://www.smart-akis.com>



PERIODO DE EJECUCIÓN: 2016-2019

Proyecto liderado por Agricultural University of Athens (Grecia). Además de INTIA e Iniciativas Innovadoras en Navarra, el proyecto cuenta con otros once socios de Grecia, Países Bajos, Alemania, Serbia, Francia, Bélgica y Reino Unido.

El objetivo del proyecto es establecer una red temática en el ámbito de las Nuevas Tecnologías en Agricultura (*Smart Farming Technologies*), que permita el intercambio efectivo entre el mundo de la investigación, la industria, las entidades de asesoramiento y los agricultores para difundir soluciones comerciales y resultados de investigación aplicables y capturar necesidades e ideas directamente de los usuarios.

La agricultura de precisión o agricultura inteligente son términos que cada vez van teniendo mayor presencia en las explotaciones agrarias de Navarra para mejorar la gestión del agua, los fertilizantes, los fitosanitarios o el manejo de los rebaños en ganadería. Para ello, se utilizan tecnologías como el tratamiento de imágenes multispectrales o térmicas obtenidas con sensores manuales, drones o incluso satélites; incorporación de GPS en maquinaria agrícola; collares para el ganado, así como maquinaria de dosificación variable, tráfico controlado en parcela, e t c .



INTIA, a través de éste y otros proyectos, persigue **experimentar y transferir al sector las ventajas e inconvenientes que estas nuevas tecnologías aportan.**

Navarra es uno de los 7 “Nodos Regionales” del proyecto en el que se llevarán a cabo actividades enfocadas a los sistemas agrícolas seleccionados (cultivos extensivos, hortícolas y viñedo). Su participación en este programa le da a INTIA la oportunidad de acercarse a otros socios europeos y ampliar la base del conocimiento que maneja.

SME ORGANICS

LOGO:



PERIODO DE EJECUCIÓN: 2016-2020

El proyecto, liderado por SODENA, con participación del Departamento de Desarrollo Rural, Medioambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, y de otras 7 regiones europeas asociadas: Lodzkie (Portugal), Puglia (Italia), North-West (RO), Aquitania (Francia), Lombardía (Italia) and South Ostrobothnia (Finlandia), cuenta además en su partenariado con socios clave en el sector de la producción ecológica, como son IFOAM EU (Bélgica), FiBL (Chipre) y CIHEAM MAIB (Italia). INTIA, en este proyecto, actúa como ente instrumental del Departamento del Gobierno Foral.

El proyecto, que finalizará en 2020, tiene por **objetivo potenciar el emprendimiento y apoyar a las pymes existentes para que mejoren su competitividad, sostenibilidad** y sean capaces de hacer crecer el sector de la alimentación y agricultura ecológica en mercados regionales, nacionales e internacionales.

De la inversión en Navarra, 500.000 euros, el 85% financiados por Interreg Europe, se emplearán en la elaboración de un plan de acción en el sector de la alimentación y la agricultura ecológicas en Navarra, y en la implementación y monitorización de algunas actuaciones del mismo.

Esta iniciativa es una excelente oportunidad para impulsar el desarrollo de planes de acción, especialmente desde una perspectiva regional. El estudio *Organic Action Plans: A Stakeholder Guide*, elaborado por IFOAM EU, muestra que hay planes en curso en 17 países de la Unión Europea y 5 de ellos contaban ya con sus planes a finales de 2015, lo cual evidencia la existencia de un enorme potencial en el sector de la agricultura y la alimentación ecológica para la colaboración regional y nacional.

PIRINNOVI: Innovación técnica y eficiencia productiva de las explotaciones de razas ovinas autóctonas del territorio pirenaico para mejorar su viabilidad

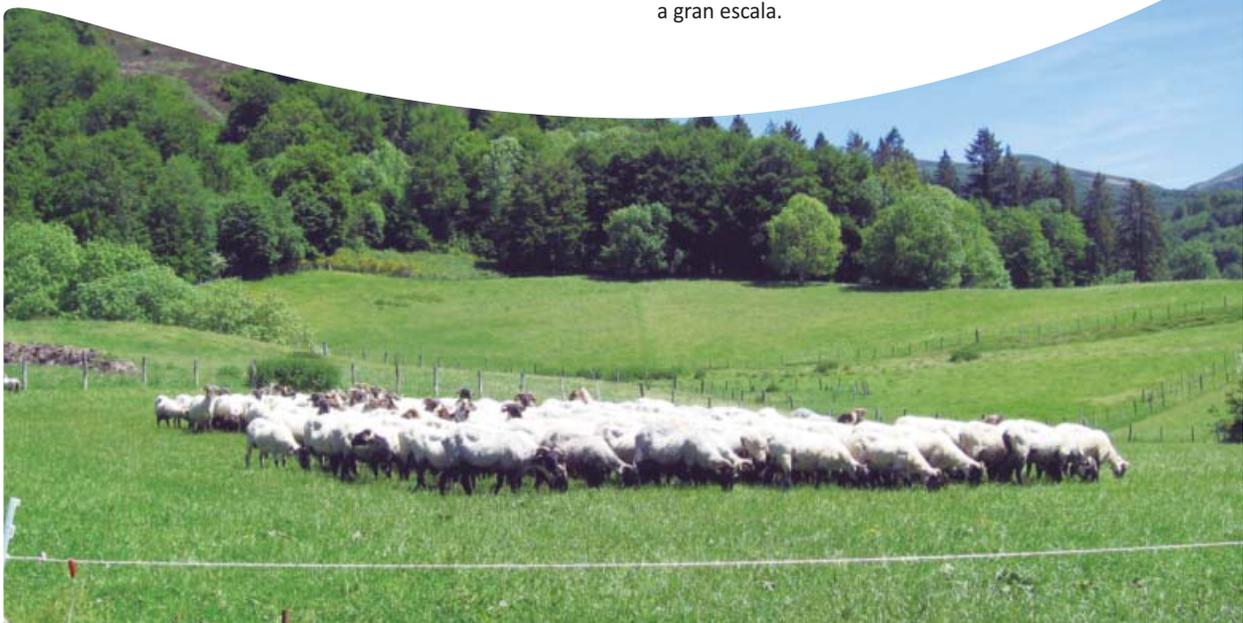
PERIODO DE EJECUCIÓN: 2016-2019

Liderado por el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (España) este proyecto cuenta con la participación de otros 10 socios procedentes de Francia y España.

El **objetivo** de PIRINNOVI es **establecer un espacio de adquisición e intercambio de conocimientos y metodologías de investigación en el ámbito de la gestión, reproducción y genética ovinas** que permita la transferencia de mejoras técnicas y tecnológicas a las ganaderías de razas ovinas autóctonas del territorio pirenaico **para mejorar su eficiencia, viabilidad y su reconocimiento social.**

El proyecto se articula en cinco acciones. Se realizarán estudios técnico-económicos dentro del contexto medioambiental y social para encontrar indicadores comunes de sostenibilidad. Se trabajará conjuntamente en la mejora de la aptitud maternal y la prolificidad ligada a genes mayores por su gran impacto sobre la rentabilidad de las ganaderías.

Para ello se automatizará la recogida de pesos y se pondrán en marcha tecnologías reproductivas y genéticas de última generación (asignación de paternidad por SNP y GWAS). Por último, las acciones de comunicación permitirán promocionar el proyecto PIRINNOVI y difundir sus resultados a gran escala.





Finca de Roncesvalles de INTIA

PyrenEOS Sistema de Observación Terrestre para la eficiencia en el uso de los recursos naturales y la gestión de riesgos en el Pirineo

PERIODO DE EJECUCIÓN: 2016-2019

Liderado por el Gobierno de Navarra, el proyecto afronta importantes retos tecnológicos que han llevado a la composición de un amplio consorcio de 6 socios con competencias complementarias (autoridades regionales, universidades y centros de investigación, empresas desarrolladoras de servicios TIC, usuarios finales de servicios) que ejecuta un proyecto de investigación industrial aplicada de un alto nivel de intensidad en cooperación y conocimiento.

PyrenEOS tiene como **objetivo desarrollar y testar con carácter piloto la primera plataforma transfronteriza** que, basada en las capacidades de teledetección derivadas del uso de imagen satelital hipertemporal ofrecidas por el programa europeo Copernicus, desarrollará y testará una cartera de 9 servicios innovadores, orientados a un **uso eficiente de los recursos naturales y a la gestión de riesgos naturales en los ámbitos de la gestión del agua, la gestión de cultivos agrícolas y las cubiertas forestales.**

PyrenEOS testará con carácter piloto los 9 servicios con carácter demostrativo en territorios de Navarra, Pirineos Atlánticos y País Vasco. No obstante, es vocación del proyecto el que estos se puedan extender a todo el territorio del Pirineo, así como el que se desarrollen servicios adicionales sobre la plataforma. PyrenEOS es, en definitiva, una herramienta de gran potencial para el desarrollo de nuevos servicios a partir del uso de imágenes satelitales para la gestión de recursos naturales así como para su aplicación en otros sectores de actividad.

REGEN FARMING: Prácticas de agricultura regenerativa: demostración de una alternativa de gestión sostenible de los suelos agroganaderos

WEB: <http://regenfarming.eu>

LOGO:

PERIODO DE EJECUCIÓN: 2013-2016

Proyecto coordinado por NEIKER (País Vasco) con dos socios más, Urduñederra Urduña Eterra S.L. e INTIA.

El **objetivo** principal del proyecto es **demostrar a distintas escalas agroclimáticas y condiciones ganaderas, la viabilidad de las prácticas regenerativas y sus efectos beneficiosos sobre la calidad del suelo y el medio ambiente**, para su posterior diseminación y transferencia.

Con este objetivo general el proyecto LifeRegen Farming se centra en:

- **Testar prácticas regenerativas** (siembras con mínimo laboreo, fertilizantes orgánicos, especies perennes, pastoreo rotacional) como alternativa sostenible a la agricultura y ganadería convencional (secuestro de carbono, huella de carbono, emisiones de GEI).
- **Poner a punto metodologías de diagnóstico-monitorización** de la salud de los suelos sencillas, rápidas y baratas como las tarjetas de salud de suelo (TSA) y los cromatogramas. Concienciar a distintos agentes (ganaderos, técnicos, etc.) y sistemas productivos (convencional, orgánico, ecológico, etc.) de los beneficios medio ambientales de las prácticas regenerativas.

En Navarra el proyecto se centra en la finca de INTIA de Orreaga/Roncesvalles.

RegaDIOX: Fijación de CO₂ atmosférico y reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mediante una gestión sostenible de la agricultura de regadío

WEB: <http://life-regadiox.es/es>

LOGO:



PERIODO DE EJECUCIÓN: 2013-2016

Proyecto coordinado por Fundagro y con la participación de la Universidad Pública de Navarra e INTIA. Este proyecto tiene su ámbito de actuación en la Comunidad Foral de Navarra, aunque sus resultados son transferibles a nivel europeo.

El proyecto tiene como **objetivo diseñar, demostrar, testar y difundir el impacto que un modelo mejorado de gestión sostenible de la agricultura de regadío, integrado en las políticas agrarias y en las estrategias rurales de Navarra, puede tener en los efectos del Cambio Climático** (captación de CO₂ y reducción de emisiones de GEI).



Las acciones de este proyecto se centran, por lo tanto, en dos líneas de actuación:

- **Fijación de carbono orgánico en el suelo** en relación a los cambios de uso del suelo de secano a regadío, los sistemas de laboreo de conservación y la utilización de cubiertas vegetales.
- **Adaptación y mitigación del cambio climático:** Reducción de emisiones de GEI mediante la mejora de la eficiencia en el uso del nitrógeno orgánico y mineral, así como la gestión sostenible del uso del agua de riego.

Por último, este proyecto pretende demostrar a escala real el impacto de la implementación de las medidas propuestas en las acciones anteriores.



● 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.

AGROIntegra: Demostración de alternativas sostenibles a la lucha química en la protección de cultivos en Europa

WEB: <http://www.agrointegra.eu/es>

LOGO: 

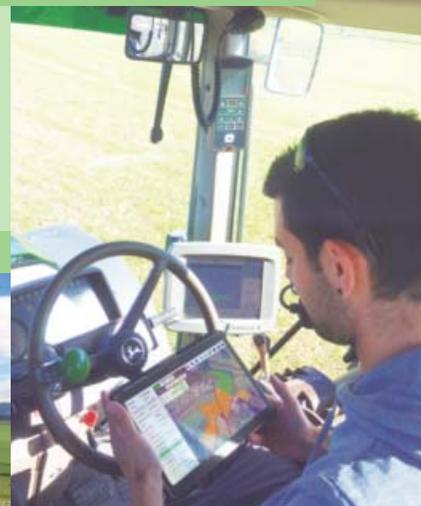
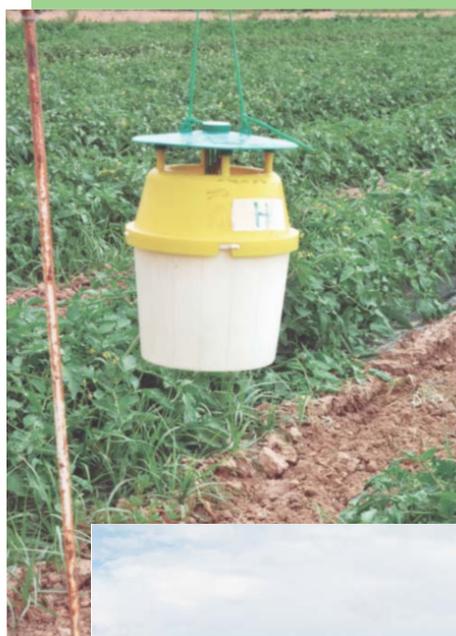
PERIODO DE EJECUCIÓN: 2014-2016

Liderado por el Gobierno de Navarra en el que participan también como socios CONSEBRO y UCAN.

El objetivo principal del proyecto es minimizar el riesgo medioambiental que conlleva la lucha química en la protección de cultivos agrícolas, mediante la demostración de la viabilidad de alternativas más sostenibles de control de plagas y mediante el apoyo a la puesta en marcha de la directiva de uso sostenible de los plaguicidas por parte de los distintos agentes implicados.

Este objetivo se sustenta en la Directiva Europea 2009/128/CEE, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas (transpuesta al Real Decreto 1311/2012 de la legislación española).

- **Mostrar los beneficios ambientales de implementar métodos alternativos** de protección de cultivos como el control biológico e integrado de plagas y los fitosanitarios de bajo riesgo.
- **Contribuir al propósito de residuo cero.**
- **Acercar al sector productor las más innovadoras técnicas** de Manejo Integrado de Plagas.
- **Desarrollar HAD para el agricultor** y que su uso sea extrapolable a cada cultivo concreto o plaga en Europa. Es de destacar el desarrollo de una Estación de Avisos Colaborativa y un módulo de asesoramiento GIP en la Plataforma sigAgroasesor.
- **Sensibilizar a los agricultores y asesores técnicos** de campo sobre las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de protección de cultivos.





FORMACIÓN

El Campus Virtual de INTIA

Una herramienta indispensable en la formación agraria

Desde el año 1990, INTIA ha tenido presente que la formación del sector agrario y de todas las personas que lo forman es clave en un sector moderno y competitivo para superar los continuos retos que se presentan. Fue en el año 2012 cuando INTIA se planteó desarrollar un sistema de formación diferente al convencional, que tuviera como eje fundamental las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Así nació el Campus Virtual de INTIA que en los últimos cuatro años (2013-2016) ha impartido 80 cursos y celebrado casi una treintena de jornadas u otros eventos. Unos 1.600 profesionales relacionados con el sector agrario han accedido a esta plataforma digital como usuarios y han participado en un curso de formación semipresencial, o han descargado alguna documentación de interés en alguno de los espacios de acceso libre del campus virtual. El 90% de estos usuarios son de Navarra. En este artículo se hace un repaso de lo que ha representado esta herramienta en la formación agraria de Navarra.

Javier Brieva (*), Augusto Esquiroz (**)

(*) INTIA, (**) COISAL

Las experiencias que se han implementado en INTIA, los proyectos europeos en los que ha participado así como toda la experimentación que se ha realizado en esta empresa pública navarra siempre ha tenido presente que la formación es clave para posibilitar la transferencia de conocimiento a los profesionales del sector agrario en la Comunidad Foral. El sistema convencional de formación presencial, basado en la exposición de un tema por parte del profesor y que escucha el alumno va perdiendo vigor. Se ha dado paso a una formación más práctica, colaborativa e interactiva en el marco de nuevos modelos metodológicos.

Asimismo existe una demanda focalizada de formación en determinados meses del año, debido a que los

profesionales tratan de concentrar su formación en aquellos periodos en los que su actividad se ralentiza. Esto supone un reto organizativo continuo para INTIA.

El avance de las TIC ha facilitado la apuesta por nuevos modelos metodológicos y ha ofrecido soluciones para la reorganización de los periodos de formación.

EL CAMPUS VIRTUAL INTIA: HERRAMIENTA INDISPENSABLE EN LA FORMACIÓN AGRARIA

En el año 2012 INTIA se planteó como reto estratégico apostar por un formato diferente al convencional que tuviera como eje fundamental las TIC. Algunos agentes afirmaban que la formación basada en las TIC no era adecuada para este sector, el cual se caracterizaba por su envejecimiento y cierta resistencia al cambio.

Con el objetivo de testar la receptividad de la comunidad agraria hacia la formación *on-line* se inició una reflexión interna junto a diversas pruebas de testaje con profesionales de INTIA con larga trayectoria formativa en cursos. El resultado fue claro, la formación *on-line* no era sólo una posibilidad sino más bien una necesidad.

La dispersión de los profesionales del sector agrario a lo largo y ancho de la geografía navarra, así como su cada vez mayor tasa de acceso a Internet reclamaba que INTIA apostase por una evolución de su oferta formativa hacia la formación semipresencial. Fue entonces, a finales del año 2012, cuando

se implementó el Campus Virtual INTIA (www.campus.intiasa.es).

Bien es sabido que el contacto continuo con el profesional agrario ha permitido a INTIA conocer sus necesidades así como generar una relación de confianza en el plano técnico y personal. Es por ello que la oferta formativa de INTIA a través del campus virtual ha sido siempre en modalidad semipresencial. En esta modalidad parte de trabajo se realiza en sesiones presenciales, reservándose para la parte *on-line* aquellos aspectos más teóricos o que son recomendables que sean tratados con mayor detenimiento por parte de los alumnos desde su casa o puesto de trabajo.

Para el propio equipo de profesores y técnicos de INTIA este cambio supuso un reto profesional. Más de una veintena recibió formación y asesoramiento con el fin de lograr una implantación del campus virtual exitosa. Como balance de estos últimos cuatro años puede afirmarse que el esfuerzo ha merecido la pena.

La formación semipresencial posibilita a los alumnos optimizar tiempos y recursos evitando desplazamientos innecesarios, les ofrece un aprendizaje flexible a sus ritmos y tiempos ya que es el mismo alumno el que planifica el desarrollo de la formación. Esto aumenta la eficiencia y productividad de la formación, reduciendo el número de horas presenciales necesarias para el aprovechamiento, así como un ahorro evidente de costes.

En principio, cualquier interesado puede acceder al campus, pero algunas actividades de formación tienen el acceso restringido y para poder ver la información es necesario introducir la clave que se asigna a cada asistente en el momento de la inscripción. En las actividades de formación abiertas todo el mundo puede entrar como invitado y ver la documentación correspondiente.



CV INTIA ▶ Entrar al sitio

Alumnos inscritos

Entre aquí usando su nombre y contraseña
(Las Cookies deben estar habilitadas en su navegador) ⓘ

Nombre de usuario

Contraseña

Algunos cursos pueden permitir el acceso como invitado

¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?

Registrarse como alumno

Usted va a acceder al Campus virtual de INTIA S.A.

Si dispone de claves de acceso (nombre de usuario y contraseña) que han sido facilitadas por INTIA S.A., tecléelas en el lugar indicado de la izquierda y pinche en **Entrar**.

Si no dispone de claves de acceso, sólo podrá acceder como invitado. Debe pinchar en **Entrar como invitado**. En este caso sólo podrá visualizar determinada información relacionada con Eventos públicos organizados por INTIA S.A.

Si tiene problemas de acceso, contacte con la siguiente dirección:
intiaformacion@intiasa.es

Pantallazo del portal de entrada al campus virtual de INTIA

ALGUNOS DE LOS CURSOS SEMIPRESENCIALES IMPARTIDOS

- 1 Manipulación de productos fitosanitarios
- 2 Incorporación de Jóvenes Agricultores al Sector Agrario
- 3 Prevención de Riesgos laborales Nivel Básico
- 4 Programa de control de productos fitosanitarios ANTEO
- 5 Programa para llevar la contabilidad y la gestión agraria INTEGRAL

POSIBILIDADES QUE OFRECE EL CAMPUS VIRTUAL A SUS USUARIOS

- ✓ Acceso a contenidos formativos (vídeos, artículos, apuntes, presentaciones, etc.)
- ✓ Comunicación con profesores y compañeros
- ✓ Tutorías individualizadas
- ✓ Historial de calificaciones
- ✓ Seguimiento e informes en tiempo real
- ✓ Descarga de documentación
- ✓ Servicio de Atención al Usuario

1. Manipulación de productos fitosanitarios. La oportunidad perfecta

El Real Decreto 1311/2012 estableció el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Dicho Real Decreto fijó una serie de exigencias en la manipulación de productos fitosanitarios, lo que se tradujo en la obligatoriedad de poseer un carné de manipulador para poder realizar tratamientos. La adquisición de dicho carné requería la realización de un curso oficial.

La necesidad de los carnés era urgente, por lo que era crucial ofertar el mayor número de cursos posible: la solución pasaba por el campus virtual.

Fruto del cambio normativo, INTIA impulsó desde el año 2013 una intensa y constante oferta formativa con el fin de capacitar a los profesionales del sector agrario, posibilitando así la obtención de los ansiados carnés.

OFERTA FORMATIVA DE FITOSANITARIOS

- ✓ Sept. 2013 / Junio 2014: 8 cursos
- ✓ Sept. 2014 / Junio 2015: 20 cursos
- ✓ Sept. 2015/ Junio 2016: 11 cursos

La avalancha de cursos no se dio solo en Navarra por lo que el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), en mayo de 2014, fijó unos criterios de armonización comunes para todas las comunidades autónomas. Se fijaba un tope de horas *on-line* por curso, reservando las horas presenciales para la parte práctica. Por esas fechas, INTIA llevaba ya nueve meses apostando por la formación

on-line, por lo que no le resultó complicado ajustar su oferta a los nuevos requerimientos. La oferta de cursos de INTIA de septiembre de 2014 ya cumplía con el estándar marcado por el MAGRAMA.

El Departamento de Desarrollo Rural del Gobierno de Navarra acreditó la validez y adecuación de estos cursos al sistema de armonización fijado por el MAGRAMA lo que supuso que los alumnos con calificación de apto recibieran el carné correspondiente en sus domicilios.

Tipos de cursos de fitosanitarios

Manipulador de productos fitosanitarios.

Nivel Cualificado:

- 60 horas de formación (66% *on-line*).
- 5 sesiones presenciales a lo largo de 4 semanas.
- La norma exige este curso a aquellos que vayan a realizar tratamientos a terceros.
- Los inscritos son mayoritariamente agricultores en activo que realizan tratamientos en explotaciones propias y de terceros.
- Se han desarrollado 32 cursos, la mitad de ellos entre septiembre 2014 y junio 2015.
- Han participado 950 alumnos.

“Empecé con miedo por el tema del ordenador, pero la verdad es que con la ayuda de la profesora y los compañeros fue todo mucho más fácil”

Francisco Javier Bayona (Olite)
Alumno del curso Fitosanitarios Cualificado de Olite. Febrero de 2014

■ **Manipulador de productos fitosanitarios.**

Nivel Básico:

- **25 horas** de formación (64% *on-line*).
- 3 sesiones presenciales a lo largo de 2 semanas.
- La norma exige este curso a aquellos que realicen tratamientos en su propia explotación.
- En su mayoría, los inscritos son agricultores que sólo tienen tierras en propiedad y agricultores con un enfoque hacia el consumo doméstico.
- Se han desarrollado **7 cursos** entre septiembre 2014 y junio de 2016.
- Han participado **240 alumnos**.

“Pese a que los alumnos no estábamos acostumbrados al tema de los foros, al final compartimos información muy interesante sobre plagas y métodos de control”

*Patxi Zuza (Noain)
Alumno del curso Fitosanitarios Básico
de Torres de Elorz. Octubre de 2014*

Desde el año 2013 todos los cursos de nivel cualificado que ha organizado INTIA han sido bajo esta modalidad semi-presencial. En el caso de los cursos básicos se ha seguido manteniendo una oferta mayoritariamente presencial ya que eran demandados por agricultores de más edad, con tierras en propiedad orientadas al consumo doméstico y con un bajo dominio de herramientas ofimáticas.

2. Incorporación de jóvenes al sector agrario, o cómo el relevo en el sector debe pivotar en torno a las TIC

Aunque el número de horas, la temática y la metodología ha variado, INTIA lleva impartiendo esta formación desde hace 26 años. En actualidad muchos de los hijos de los primeros alumnos son ahora nuestros alumnos, lo cual entendemos como una muestra de confianza en nuestro trabajo.

En la actualidad la convocatoria de ayudas a la instalación de jóvenes del Plan de Desarrollo Rural 2014-2020 del Gobierno de Navarra obliga a la realización de un curso de 200 horas de formación.

INTIA diseña el programa de incorporación en torno a dos itinerarios formativos: uno orientado a agricultores y otro, a ganaderos. Son itinerarios flexibles, ya que cada alumno puede adaptarlo a sus necesidades y su explotación eligiendo el itinerario agrícola, el ganadero o incluso un itinerario mixto, eligiendo cursos de ambos.

Un itinerario puede componerse de entre cuatro y siete cursos, en virtud de la duración de cada curso, y tras su finalización el alumno adquiere la competencia y capacitación profesional exigida en la convocatoria de ayudas del Gobierno de Navarra.

En los diferentes cursos se prevén sesiones presenciales (teóricas y prácticas con visitas a explotaciones o experiencias





de referencia) y sesiones *on-line* (con tareas encomendadas por los profesores a través del Campus Virtual de INTIA). De esta manera se reduce el número de horas presenciales, lo que aporta más flexibilidad a los alumnos. En torno a un 40% de las horas de cada itinerario se realiza a través del campus virtual.

“Ha sido importante para mí poder compaginar formación y trabajo, de manera que seguía disponible para trabajar y no estaba centrada exclusivamente en el curso”

Silvia Agorreta (Fontellas)
Alumna del curso Incorporación a la
Actividad Agraria en Olite. Febrero 2016

3. Prevención de Riesgos Laborales, garantía de seguridad en el sector

El Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997) estipula que para desempeñar las funciones de gestión preventiva en el nivel básico es preciso poseer una formación mínima con una duración de 50 horas, en el caso de empresas que desarrollen alguna de las actividades catalogadas como peligrosas.

Es ampliamente sabido que el sector agrario se caracteriza por su alta siniestralidad, la cual no parece haber menguado pese a la creciente concienciación de los profesionales y a una cada vez mayor presencia de dispositivos de seguridad incorporados en la maquinaria agrícola. Esta siniestralidad hace que el sector agrario sea catalogado como peligroso.

En su clara apuesta por la formación semipresencial, INTIA diseñó un curso con una programación del 76% del curso (38 horas) bajo la modalidad *on-line*, reservando el resto de horas para clases presenciales.

Con el claro propósito de reducir la siniestralidad, el curso incorpora la realización de un trabajo práctico individual de evaluación de riesgos en la propia explotación, lo cual es posible gracias a un sistema de tutorías y asistencia al alumno a través del campus virtual de INTIA.

Tras recibir la aprobación del curso por parte del Instituto Navarro de Salud Laboral (INSL) los alumnos que lo realizan y aprueban obtienen la capacitación para desarrollar la acción preventiva a nivel básico de su explotación.

“Realizar el curso en un formato exclusivamente presencial hubiese sido muy complicado para mí. Gracias a la parte *on-line* he podido compaginar mis responsabilidades familiares con la formación”

M^a Luisa Mira (Sartaguda)
Alumna del curso Prevención de Riesgos
Laborales Básico en Olite. Marzo 2016

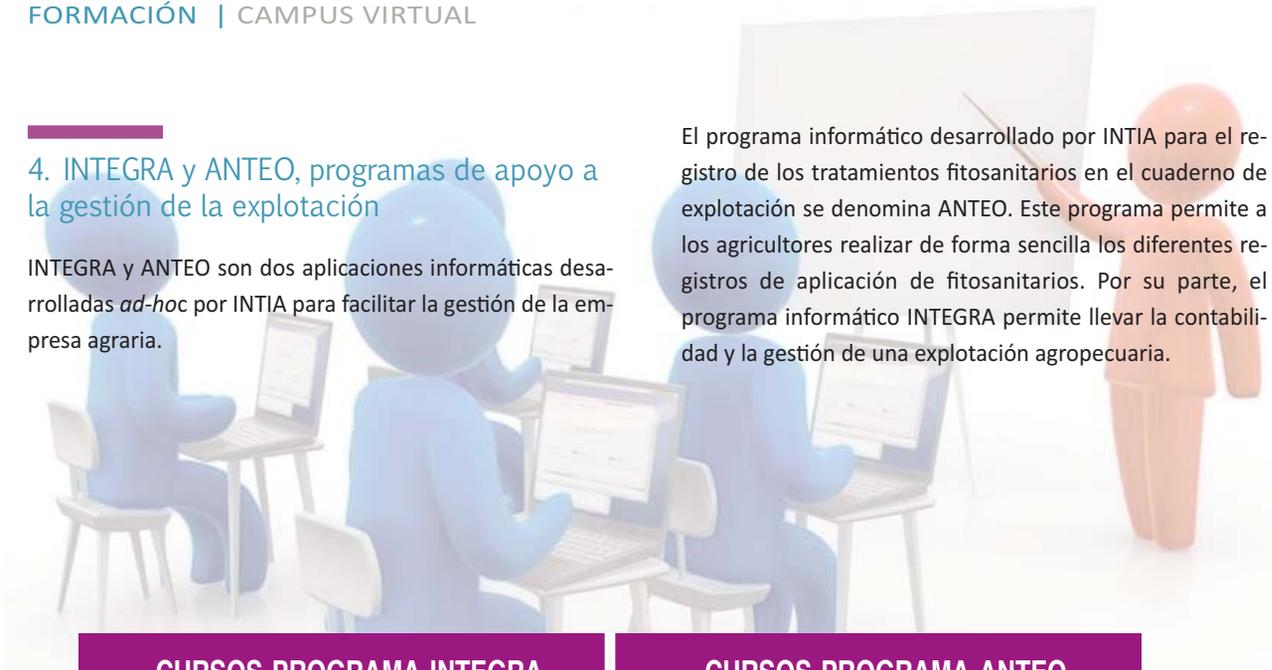


Aula de formación

4. INTEGRA y ANTEO, programas de apoyo a la gestión de la explotación

INTEGRA y ANTEO son dos aplicaciones informáticas desarrolladas *ad-hoc* por INTIA para facilitar la gestión de la empresa agraria.

El programa informático desarrollado por INTIA para el registro de los tratamientos fitosanitarios en el cuaderno de explotación se denomina ANTEO. Este programa permite a los agricultores realizar de forma sencilla los diferentes registros de aplicación de fitosanitarios. Por su parte, el programa informático INTEGRA permite llevar la contabilidad y la gestión de una explotación agropecuaria.



CURSOS PROGRAMA INTEGRA

- ✓ 40 horas de formación (40% *on-line*)
- ✓ 6 sesiones presenciales a lo largo de 4 semanas
- ✓ Se han desarrollado 10 cursos desde 2013 con un total de 250 alumnos

“Yo no soy de trabajar mucho con el ordenador y un curso semipresencial fue un reto. Al final le cogí el gusto e hice uno de Fitosanitarios Cualificado con el mismo formato”

*Miguel Samanes (Valtierra)
Alumno de un curso de INTEGRA
en Cadreita. Febrero 2015*

CURSOS PROGRAMA ANTEO

- ✓ 25 horas de formación (58% *on-line*)
- ✓ 3 sesiones presenciales a lo largo de 2 semanas
- ✓ Se han desarrollado 10 cursos desde 2015 con un total de 150 alumnos

“La verdad es que ha sido sencillo habituarme a la metodología *on-line*. Además valoro mucho haberme evitado traslados desde Arguedas a Tafalla”

*Maxi Argaiz (Arguedas)
Alumna de un curso de ANTEO
en Tafalla. Abril 2016*

 **INTIA** | **Servicios Avanzados
Sector Agroalimentario**

INSTALACIONES DE RIEGO EN PARCELA

Nos encargamos de todo:
 Proyecto de Diseño
 Valoración Técnica y Económica
 Planes Individuales de Asesoramiento
 Licitación y adjudicación a empresas instaladoras
 Dirección de Obra
 Control de Calidad de Materiales
 Acuerdos de crédito con entidades financieras
 Llave en mano

**Más de 30 años de experiencia y
53.000 hectáreas puestas en regadío**



CONTACTA CON NOSOTROS

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

*¿Por qué
soñarlo
si puedes
vivirlo?*

**PRÉSTAMOS
PERSONALES
CAJA RURAL**

UN VIAJE INOLVIDABLE, TU BODA, EL COCHE NUEVO...

PRÉSTAMO PERSONAL

PRÉSTAMO AUTO



ENTRA E INFÓRMATE ACERCA DE TU PRÉSTAMO



funciona

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



Grupo AN
DESDE 1910

Más de 100 años de **Alimentación Natural**

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



¡Haz el seguro en tu cooperativa! Responde siempre

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



Inicio de contratación de los seguros agrarios de:

- Frutas
- Herbáceos
- Frutos secos
- 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

