



en portada

Nuestra web, una
plataforma de
conocimiento

www.navarraagraria.com



DESTACAMOS:

Blindaje climático de
infraestructuras
de riego

Proyecto LIFE
Regen Farming



Renovamos el portal web de Navarra Agraria

UNA PLATAFORMA DE CONOCIMIENTO MODERNA Y EFICAZ

Navarra Agraria ha renovado totalmente su portal web www.navarraagraria.com para seguir ofreciendo la mejor información técnico-profesional a los agricultores, ganaderos, cooperativas, organismos y empresas relacionadas con la producción agroalimentaria. Con esta renovación pretendemos responder a nuevas demandas de información, adaptándonos a las últimas tecnologías y soportes de comunicación digital para que el lector pueda acceder a nuestra web desde su móvil, tableta, etc.

PONTE EN 'ON' CON LA REVISTA NAVARRA AGRARIA

Ser suscriptor de Navarra Agraria supone tener acceso a una plataforma de conocimiento técnico-profesional muy amplia y diversa. Nuestra biblioteca digital reúne todos los artículos publicados en los últimos 14 años, relacionados con la agricultura, la ganadería y la innovación tecnológica en este sector. Toda la información ha sido elaborada por técnicos especialistas en cada uno de los temas y está basada en una experimentación fiable de resultados contrastados.

Todos los suscriptores tienen acceso libre a toda la información vía internet, a las últimas noticias y artículos publicados así como a todo el fondo editorial (números, artículos y noticias anteriores).

UN ENTORNO DE FÁCIL MANEJO, ACCESIBLE Y CERCANO

Te ofrecemos una visión moderna de la información para una mejor lectura.



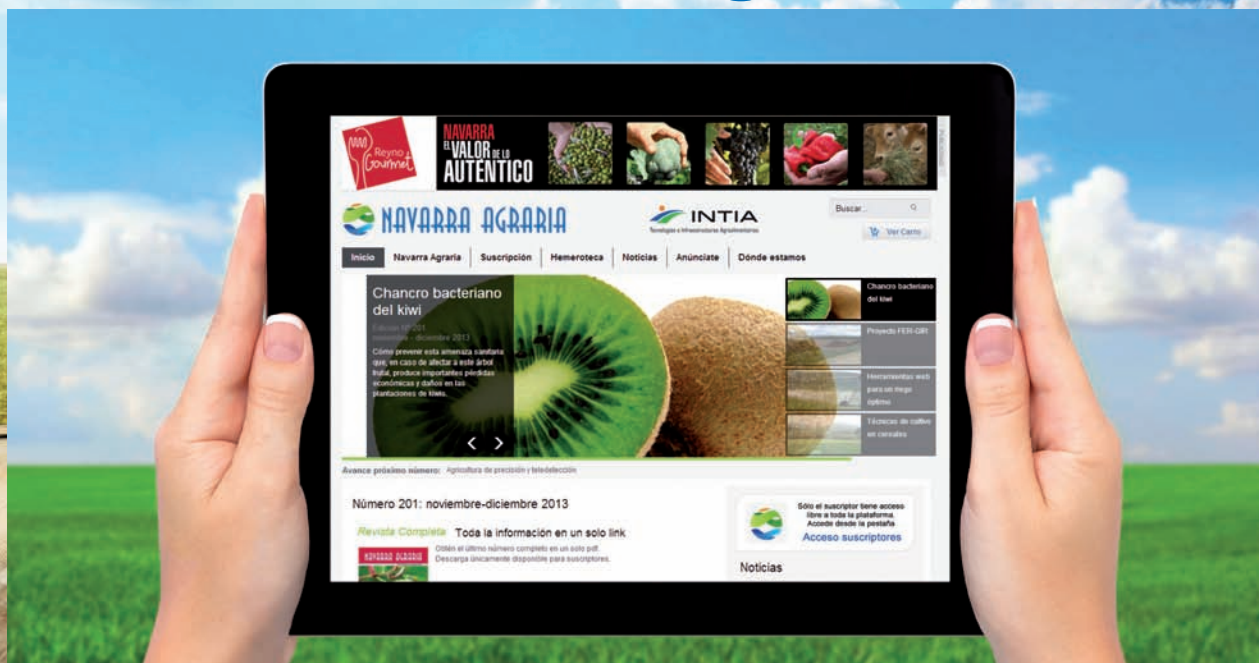
El usuario disfrutará de una experiencia de navegación más eficiente, ya que la reorganización de algunos contenidos facilita una consulta más simple y directa.

Un potente buscador extrae toda la documentación que el usuario solicita con resultados más precisos. Basta con teclear el tema deseado y el sistema localizará todos los artículos relacionados con el mismo que se hayan publicado en la revista desde el año 2000.

La navegación dentro del portal es muy fácil e intuitiva. Basta con seguir las indicaciones y los iconos.



www.navarraagraria.com



Se puede consultar la información desde cualquier ordenador, tableta o smartphone. De este modo, Navarra Agraria se vuelve más accesible y cercana para los profesionales que pueden localizar la información que precisan por internet incluso a pie de campo.

EL LECTOR ELIGE: INFORMACIÓN EN PAPEL O DIGITAL

Nuestro público es muy amplio y diverso y procede de muchos ámbitos profesionales relacionados con el sector agrario: son agricultores, ganaderos, veterinarios, ingenieros, profesores de universidad o de centros de formación profesional, técnicos de la administración, empresarios, miembros de asociaciones, etc.

A todos ellos les ofrecemos la posibilidad de elegir la versión de la revista que mejor se adapte a sus gustos de lectura y necesidades: en papel o digital.

Con la suscripción en papel recibirá la revista en su domicilio y además podrá acceder a toda la biblioteca de nuestra web.



Suscriptores y anunciantes, ver más información y tramitación de solicitudes en nuestra web



Navarra Agraria es una **revista de divulgación técnica agraria, con 29 años de andadura ininterrumpida** y un reconocido prestigio entre los profesionales del sector agroalimentario. Su objetivo es informar sobre los avances tecnológicos **a un sector que es clave**, tanto desde el punto de vista de la promoción del desarrollo rural y la calidad medioambiental, como para la economía de cualquier región. Es el instrumento para transferir al sector agroalimentario el conocimiento generado en las actividades de experimentación e I+D de INTIA y de las redes en las que INTIA participa, ofreciendo información sobre las experiencias y técnicas más innovadoras, prácticas y rentables, que ayuden a mejorar la calidad de vida de los productores y la de sus productos.

EL SECTOR AGROALIMENTARIO INVITA A LOS CONSUMIDORES A SEGUIR APOYANDO LOS PRODUCTOS LOCALES DE CALIDAD

En un acto celebrado en la sede de INTIA, en Villava, en el que estuvieron presentes representantes de Denominaciones de Origen, Indicaciones Geográficas Protegidas y otras marcas de calidad, el consejero de Desarrollo Rural resaltó que cada euro aportado para las marcas de calidad retornan 13 euros al sector primario.



La sede del Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA), en Villava, ha sido escenario de un acto para reivindicar la fortaleza de los productos navarros y animar a su consumo. En el mismo, se dieron cita representantes de numerosas marcas de calidad de Navarra, organizaciones agrarias así como el consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, José Javier Esparza, para poner de relieve su unidad ante este objetivo común.

Esparza aprovechó el acto para animar a consumir productos locales y recordó la repercusión que tiene tomar esa decisión tanto para nuestro sector primario como para toda la sociedad navarra. El consejero destacó que, como consumidores, “tenemos que saber que comprando productos locales, además de adquirir calidad, estamos contribuyendo a crear empleo en el sector primario”. “Con ello -añadió Esparza- también colaboramos a mantener población en los núcleos rurales, a vertebrar y equilibrar el territorio y a conservar nuestros pueblos, nuestros paisajes y nuestras tradiciones, que todos disfrutamos”. “Su mantenimiento como hoy los conocemos depende, en buena medida, de que nuestros agricultores y ganaderos tengan trabajo y para ello es necesario que consumamos sus productos”, sentenció.

Hay que destacar que, según el análisis realizado por la empresa pública INTIA, cada euro aportado para las marcas de calidad (tanto por el Gobierno de Navarra como por los

operadores inscritos en ellas) retorna 13 euros al sector primario. Asimismo, se ha constatado que estos productos están teniendo un mejor comportamiento durante los años de crisis y están sufriendo en menor medida el descenso del consumo. Por ejemplo, en el caso del Cordero de Navarra, la comercialización desde 2007 se ha multiplicado por cinco, cuando fuera de la IGP (Indicación Geográfica Protegida) el descenso se sitúa en un 28%, y en el de la Ternera de Navarra, dentro de la IGP se mantiene la comercialización en kilos y fuera el descenso se sitúa en un 20%.

Desde 2007, ha aumentado un 10% el número de empresas que apuestan por las marcas de calidad y estas compañías y el sector productor han incrementado su inversión en marcas de calidad un 8%. Además, se han mantenido todos los sectores productivos, y en algunos concretos (vino, aceite, cordero, cava, pacharán y alimentos artesanos) el trabajo de los Consejos Reguladores ha sido clave para impulsar y mantener las producciones en el sector primario.

José Javier Esparza se refirió también a la fuerza de un sector, el primario, que sigue tirando de la economía navarra, generando beneficios y recursos, y destacó que esta situación no es así por casualidad, sino que es fruto del esfuerzo, dedicación e inversión en modernización y nuevas tecnologías por parte de una cadena de valor que se consolida y que coloca a Navarra en el mapa, no sólo a nivel nacional sino cada vez más a nivel internacional.



INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DE LOS PROCESOS AGRARIOS

Los indicadores deben facilitar información que ayude a la mejora continua de la sostenibilidad de los procesos agrarios (agrícola, ganadero y forestal). Ésta es una de las conclusiones de la Jornada sobre Indicadores de Sostenibilidad celebrada el pasado 27 de enero en la sede de Neiker-Tecnalia de Arkaute a la que asistieron más de 50 técnicos agrarios y productores profesionales. El acto se enmarca en el proyecto europeo Life sigAGROasesor, liderado y coordinado por INTIA, cuyo objetivo es conseguir un aprovechamiento más eficaz y sostenible de los cultivos. En esta jornada se mostraron distintos trabajos relacionados con el uso de indicadores así como herramientas informáticas para la aplicación de los criterios de sostenibilidad.

Tres técnicos de INTIA, Jesús M^a Mangado, Paola Eguinoa y Ana Pilar Armesto, se encargaron de presentar dos ponencias en la jornada: *“Análisis de la sostenibilidad de los diferentes sistemas de ganaderías con pequeños rumiantes de aptitud lechera. Empleo de indicadores económicos, sociales y ambientales. Proyecto INIA”* y *“El aporte de las Herramientas de Ayuda a la Decisión para la sostenibilidad de los sistemas extensivos de cereal. Proyecto LIFE sigAGROasesor”*.

En la jornada se presentaron también ocho aplicaciones informáticas, seis que abordan el cálculo de indicadores de sostenibilidad económica y social de la explotación, o indicadores ambientales temáticos, especialmente, huella de carbono y huella hídrica de producto, y dos para el cálculo de indicadores de sostenibilidad en los tres ámbitos (económico, social y ambiental) en su conjunto. Estas aplicaciones informáticas son específicas para diversos cultivos y productos agroalimentarios, y pueden estar limitadas a la fase de campo, contemplar la fase de elaboración, o el conjunto de fases, incluyendo la distribución, uso y el final de vida.

Los Indicadores de Sostenibilidad son básicamente medidas cuantitativas y cualitativas que permiten al agricultor y ganadero tener un conocimiento preciso de sus cultivos y producciones, ofreciéndole una herramienta de mejora continua en su actividad. Los asistentes a la jornada conocieron una herramienta informática disponible en internet, denominada Plataforma sigAGROasesor, que permite calcular diversos indicadores de sostenibilidad ambiental, como la huella de carbono o el impacto del uso de fitosanitarios.

Este instrumento posibilita a los agricultores identificar

REYNO GOURMET VIAJA CON “SUS PRODUCTOS” A MADRID FUSIÓN

Un año más, INTIA se encargó de que los productos agroalimentarios de calidad certificada de Navarra tuvieran un lugar destacado en el congreso de gastronómico Madrid Fusión. El encuentro se celebró los días 27, 28 y 29 de enero en el Pabellón Ifema de Madrid.

La empresa pública promocionó el sector agroalimentario navarro en un espacio en el que expertos y empresas, nacionales e internacionales, presentaron las últimas tendencias, recetas y técnicas culinarias más innovadoras. En Madrid Fusión conviven espacios, ponencias, muestras de cocina en vivo, degustaciones,... y Navarra no podía faltar.

La gran novedad de esta edición ha sido la unión de dos congresos en uno, ya que a Madrid Fusión se ha sumado Saborea España, otra iniciativa culinaria de gran calado. Por las mañanas, se exhibía la vanguardia de la gastronomía mundial bajo el lema “Comer en la ciudad”, y por las tardes, Saborea España traía lo mejor de la cocina tradicional española.

INTIA renovó su acuerdo de colaboración, también en esta edición, contratando un espacio en la “XII Cumbre Internacional de Gastronomía Madrid Fusión” y coordinando la disposición, ambientación y gestión del mismo para asegurar una adecuada y relevante presencia de Reyno Gourmet, la marca creada por el Gobierno de Navarra para la promoción de los productos agroalimentarios de la Comunidad foral.

qué operaciones de cultivo tienen los mayores impactos ambientales, lo que resulta fundamental para evaluar nuevos sistemas de producción que contribuyan a una mejora ambiental continua. La aplicación informática está siendo ya utilizada por 15 cooperativas agrarias que forman parte del proyecto, que se está desarrollando en cinco comunidades autónomas.



sigAGROasesor
www.agroasesor.es

INTIA MODERNIZA EL REGADÍO DE VALTIERRA

El Gobierno de Navarra ha aportado más de 7,5 millones de euros, el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, 5 millones, y el resto, el Ayuntamiento de Valtierra y la Comunidad de Regantes

Acto de inauguración de las obras, al que acudió, entre otros la Presidenta de Navarra, Yolanda Barcina



La última actuación en regadío llevada a cabo por INTIA es la modernización del regadío de Valtierra. En este se ha realizado la reordenación de las explotaciones, mediante la correspondiente concentración parcelaria y la modernización de las instalaciones de riego ya existentes. Una actuación que ha costado 13,5 millones de euros, de los que 7,6 millones los ha aportado el Gobierno de Navarra, constituyendo la principal inversión de éste en el sector agrario en los dos últimos años.

En Navarra, a diferencia de lo que ocurre en otras comunidades autónomas, no sólo se llevan a cabo las inversiones en infraestructuras, sino que, a través del Servicio de Oferta Agroindustrial de INTIA, se realiza el seguimiento de dichas zonas regables llevadas a cabo (analizando qué ocurre en los regadíos, cómo se utilizan, qué cultivan, cómo evolucionan, etc.) y se fomenta su conexión con la agroindustria.

El regadío tiene una superficie de 1.144 hectáreas de las que 888 hectáreas se han modernizado con cambio de sistema de riego a presión (aspersión, goteo, pivot) y 256 hectáreas se han modernizado aunque manteniendo la opción de sistema de riego a pie. La concentración parcelaria ha permitido reducir el número de parcelas desde las 2.032 iniciales a las 519 actuales, pertenecientes a 404 propietarios (591 antes de la concentración) que han pasado de tener una media de tres parcelas cada uno a 1,2 fincas. Ahora el tamaño medio de explotación en riego a presión es de 9,3 hectáreas.

MÁS FONDOS EUROPEOS PARA EL DESARROLLO RURAL DE NAVARRA

Navarra recibirá 136,5 millones de euros procedentes del FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural) para su Programa de Desarrollo Rural, lo que supone incrementarlos un 21,5 % respecto a la cantidad que le fue asignada inicialmente para el periodo 2007-2013. Dicha cantidad fue aumentando posteriormente hasta alcanzar los 129 millones de euros.

Del mismo modo, la cantidad asignada ahora podría verse incrementada a lo largo del periodo 2014-2020. Para ello, a instancias de Navarra, se va a crear de manera inmediata un grupo de trabajo que establezca mecanismos para que se transfieran fondos de forma ágil y eficiente entre las diferentes comunidades autónomas con el objetivo de evitar que se pierdan fondos comunitarios por inejecución. Así se aprobó en la conferencia sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural que se celebró en Madrid.

Hay que tener en cuenta que la cantidad global a repartir entre todas las autonomías no se ha incrementado y se mantiene respecto al periodo 2007-2013 y que, además, en el reparto para dicho periodo Navarra perdió un 37% de fondos en relación con el periodo 2000-2006.

De este modo, se ha conseguido que se tenga en cuenta la postura defendida por José Javier Esparza en la pasada Conferencia Sectorial de los días 24 y 25 de julio, en la que Navarra defendió que, en la nueva asignación de fondos del FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural) se priorizase a las Comunidades que han tenido una mejor ejecución del gasto en el periodo actual 2007-2013, como es el caso de Navarra.

Con ello se consigue igualmente cumplir con la postura común acordada entre el departamento y las organizaciones agrarias de apostar por un Programa de Desarrollo Rural fuerte para Navarra, en ejercicio de las competencias exclusivas que posee nuestro régimen foral en materia de desarrollo rural.

Fomento del empleo en el medio rural

Las medidas del programa deberán tener como objetivo fundamental el fomento del empleo en el medio rural. Serán por tanto prioritarias las actuaciones que contribuyan a incrementar la competitividad, mejorar la integración de la oferta, así como las prioridades ambientales, entre otros. El Programa está actualmente en fase de elaboración por el Departamento, y en breve se pondrá a disposición de los agentes del sector un primer borrador del análisis de la situación actual del sector.

PAC 2014



CONTIGO A PIE DE CAMPO

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

VISITA A LOS CULTIVOS HORTÍCOLAS DE INVIERNO EN INVERNADERO



Unas 120 personas acudieron a la jornada organizada por INTIA sobre cultivos hortícolas de invierno en invernadero en la Finca de Sartaguda, propiedad del Gobierno de Navarra. En ella se visitaron los ensayos y experiencias que está llevando a cabo INTIA. Los técnicos de dicha empresa pública, Amaya Uríbarri y Salomón Sádaba, se encargaron de explicar las características de los diferentes ensayos realizados: Ensayo de variedades de lechuga Batavia en suelo; diferentes tipos de lechuga en balsa y en suelo; control del pulgón mediante cultivos asociados; ensayos de acelga y de borraja, y abonos verdes.

A su vez, el ensayo de variedades de lechuga captó la atención de los asistentes con sus más de veinte variedades

de lechuga de invernadero que constituyen una muestra de las distintas posibilidades que existen para el agricultor y de las tendencias de mercado. También en esta jornada, se mostraron los primeros resultados de otro ensayo orientado a la obtención de abonos verdes. Asimismo, despertó gran interés el control de pulgón conseguido con cultivos asociados como ajo y cebolla, que permiten reducir el uso de fitosanitarios.

Este formato de jornadas es muy demandado, debido a que los asistentes resuelven dudas personalmente con los técnicos de INTIA a la vez que constatan los resultados de los ensayos que brindan información imparcial, actualizada y ajustada a nuestras condiciones locales.

PREMIADOS 6 SOCIOS DE INTIA EN DOS CONCURSOS QUESEROS RECONOCIDOS

En el ámbito quesero los dos principales concursos que se celebran son: World Cheese Awards, de alcance internacional y el que organiza el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a nivel nacional. Seis queseros socios de INTIA, elaboradores de queso de la DOP Idiazabal, fueron premiados en la edición 2013.

En World Cheese Awards los premios conseguidos fueron dos medallas de oro (Patxi Amillano-con la marca Larrezabal, S.C. Juanbeltz-con Insalas), dos de plata (Ángel Lizoain-con Atekoa y Manuel Bengotxea-con Bengotxea) y dos de bronce (S.C.A. Araña-Etayo-con Juananeke Gazta y S.C Illargun-con Uitziko Gazta).

En la categoría de quesos de producción ecológica del concurso del Ministerio fue premiado con el primer puesto el socio de INTIA Patxi Amillano que con un rebaño de 500

ovejas latxas y 25 años de experiencia como pastor se decidió en 2011 a elaborar su propio queso de producción ecológica.

INTIA tiene a disposición de sus socios el Servicio de Asistencia Técnica a Explotaciones de Ovino. A través de él presta asesoramiento técnico y divulgativo sobre sistemas de producción a ganaderos de ovino.



Sonia Fuentetaja, vocal del Gobierno de Navarra en el consejo regulador de la DOP Idiazabal, junto a los premiados



INNOVACION

Blindaje climático de infraestructuras de riego

Aplicado a la ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra

El cambio climático es una realidad que puede afectar a la producción agrícola.

INTIA ya tiene en cuenta la futura variabilidad del clima a la hora de diseñar y proyectar las nuevas infraestructuras e instalaciones que le demandan sus clientes, con especial atención a los proyectos de riego. Para ello, dispone de técnicos expertos y de una metodología propia que responde además plenamente a las exigencias de la autoridad medioambiental europea.

Este artículo tiene por objeto orientar sobre el desarrollo de esta cuestión mediante una serie de pautas metodológicas que describen, de forma clara y sencilla, los pasos a seguir.

Para demostrar su aplicación práctica, informamos de cómo se ha realizado el blindaje climático de la ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra, una actuación de enorme transcendencia, que afecta a 15 municipios y sirve como ejemplo del trabajo que se realiza en INTIA.

Daniel Pérez Garcandía, Esther Sotil Arrieta, Idoia Ederra Gil

(INTIA)

En la actualidad, a la hora de elaborar el estudio de impacto ambiental de un proyecto, nos encontramos con una nueva exigencia de la autoridad ambiental. El documento debe tener en cuenta la futura variabilidad del clima por efecto del cambio climático, con una valoración de la consiguiente vulnerabilidad de las infraestructuras y la posible necesidad de adoptar medidas de adaptación.

METODOLOGÍA USADA POR INTIA

La metodología propuesta para conseguir el Blindaje Climático de un proyecto -desde la perspectiva de su diseño- se basa en la contención del riesgo, asociado

al cambio climático, hasta niveles tolerables. Este riesgo viene dado por la expresión siguiente:



$$\text{RIESGO} = (\text{VULNERABILIDAD} \times \text{AMENAZA}) - \text{CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO}$$

El método consiste en identificar las vulnerabilidades del proyecto, realizar un estudio comparativo del clima actual y futuro para identificar sus amenazas, y por último proponer medidas de adaptación que minimicen el riesgo para la viabilidad del mismo. En el esquema se pueden ver con detalle los pasos y medidas tomadas en este proceso (ver figura 1).

EL CASO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRIMERA FASE DEL CANAL DE NAVARRA

Es una actuación de enorme trascendencia para Navarra impulsada por el Gobierno Foral y por el Estado. Va a beneficiar a 15 municipios puesto que con la puesta en riego de esas nuevas zonas, se prevé aumentar la productividad y la variedad de sus cultivos y generar más actividad económica y empleo.

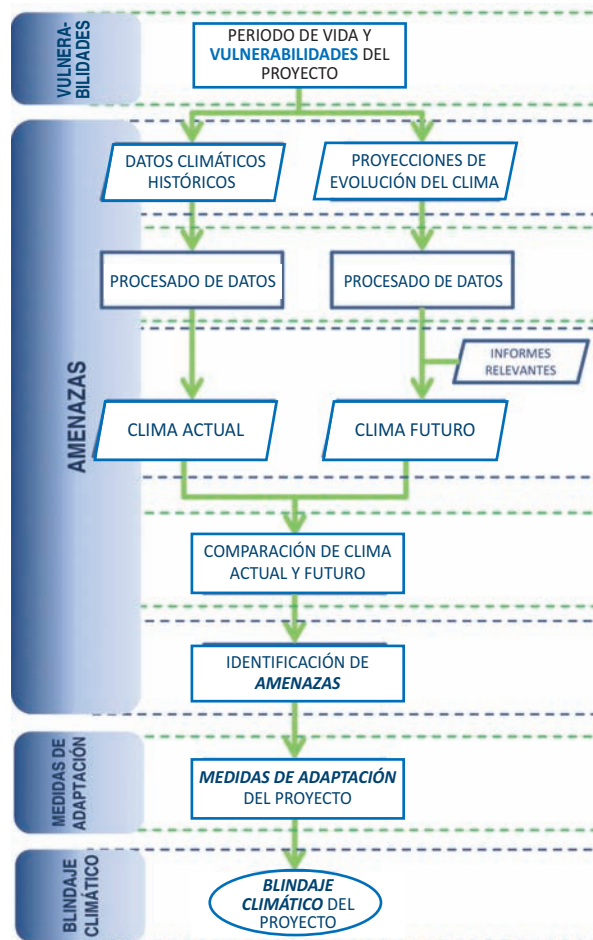
Implica la construcción y explotación de las infraestructuras para la puesta en riego de 15.275 hectáreas, que se llevará a cabo en régimen de concesión de obras públicas, buscando la colaboración privada para financiar la obra.

El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto ha identificado y valorado las alteraciones que puedan ocasionar su ejecución y desarrollo. Asimismo ha incorporado la sugerencia realizada durante la fase de Consultas Previas del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental por parte de la Oficina Española de Cambio Climático, que recomienda tener en consideración la futura variabilidad del clima y la consiguiente vulnerabilidad de las infraestructuras.

Vulnerabilidades

Las infraestructuras de la Ampliación del área regable de la 1ª Fase del Canal de Navarra comenzarán a construirse en

Figura 1. Metodología de trabajo para el blindaje climático de un proyecto de infraestructuras.



2014 y tienen una expectativa de vida de varias décadas. Es por ello que se han elegido dos periodos de tiempo de 30 años de duración para estudiar el clima futuro: uno a corto plazo (2011-2040) y otro a medio plazo (2041-2070).

El diseño del Proyecto está íntimamente ligado al clima en aspectos que son susceptibles de modificación por parte del cambio climático. Estos aspectos conforman el conjunto de vulnerabilidades del Proyecto con respecto al citado cambio que podría afectar a:

- recursos hídricos del embalse de Itoiz;
- necesidades de riego de los cultivos;
- consumo energético de las estaciones de bombeo;
- fenología y rendimientos de los cultivos;
- dimensionamiento de caminos;
- dimensionamiento de colectores;
- inundabilidad de las infraestructuras;
- otras vulnerabilidades: plagas y adventicias, organización y vías de comunicación, aspectos sociales.

Amenazas

La evolución de alguno de estos aspectos hacia valores perjudiciales para la viabilidad del Proyecto sería considerada una amenaza. Para averiguar las amenazas esperables a corto y medio plazo resulta necesario conocer el clima actual y cuál va a ser su tendencia en esos horizontes temporales.



Los datos climáticos utilizados para esta tarea son “temperatura máxima diaria”, “temperatura mínima diaria” y “precipitación acumulada diaria”.

Para el diseño de la Ampliación se utilizó un periodo de referencia comprendido entre 1981 y 2010, recopilando los datos de 5 observatorios meteorológicos representativos de la zona de actuación: Sesma, Lerín, Falces, Andosilla y Miranda de Arga. Estos datos se han extraído del “Estudio Climático de Navarra” del Gobierno de Navarra. Este periodo se ha venido a llamar clima actual.

Con el fin de averiguar la tendencia del clima a corto y medio plazo se ha recurrido al “Servicio de Escenarios Climáticos” de la página web de AEMET. Para maximizar la robustez del estudio se ha procurado utilizar el mayor número de fuentes de datos posible. De entre las 12 opciones disponibles en la web de AEMET únicamente dos incluyen los datos requeridos: en concreto, se trata de los Modelos Globales de Circulación Atmosférica CGCM2 y ECHAM regionalizados con las técnicas estadísticas Análogos INM y Análogos FIC.

A partir de los datos climáticos se han elaborado los siguientes



● 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.

tes parámetros de interés, tanto para el clima actual como para el futuro:

- Precipitación mensual
- Precipitación anual
- Precipitación máxima diaria anual
- Temperatura media diaria (media entre temperatura mínima y máxima diarias)
- Temperatura media diaria de máximas
- Temperatura media diaria de mínimas



Comparando estos parámetros puede concluirse que el clima futuro en la zona de actuación del Proyecto supondrá un aumento de la temperatura y la precipitación media con respecto al clima actual. En cuanto a eventos extremos, se espera así mismo una menor torrencialidad de las precipitaciones y un menor número de días de heladas.

Los gráficos 1 y 2 muestran la evolución climática prevista a futuro en comparación con el clima actual y su análisis.

Gráfico 1. Evolución del clima. Diagrama ombrotérmico comparativo.

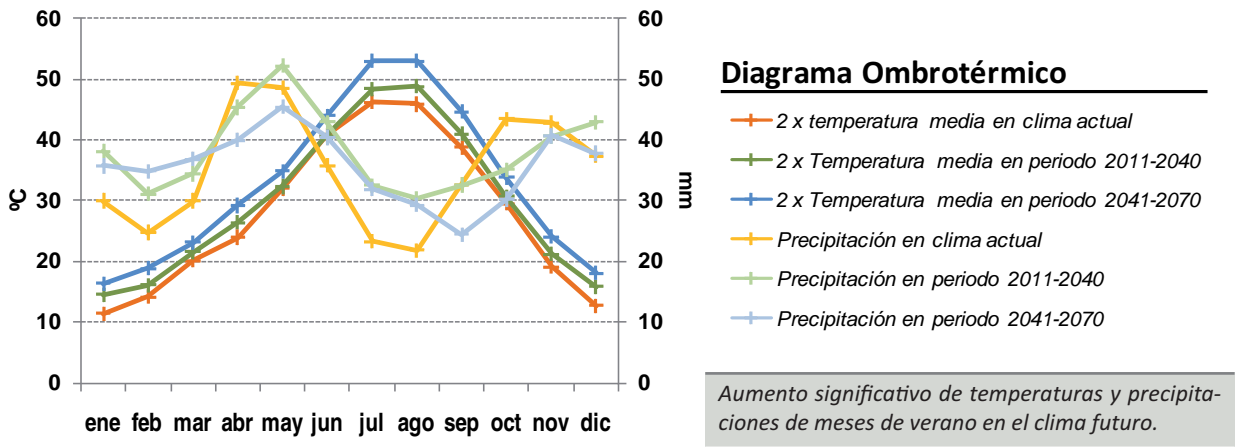
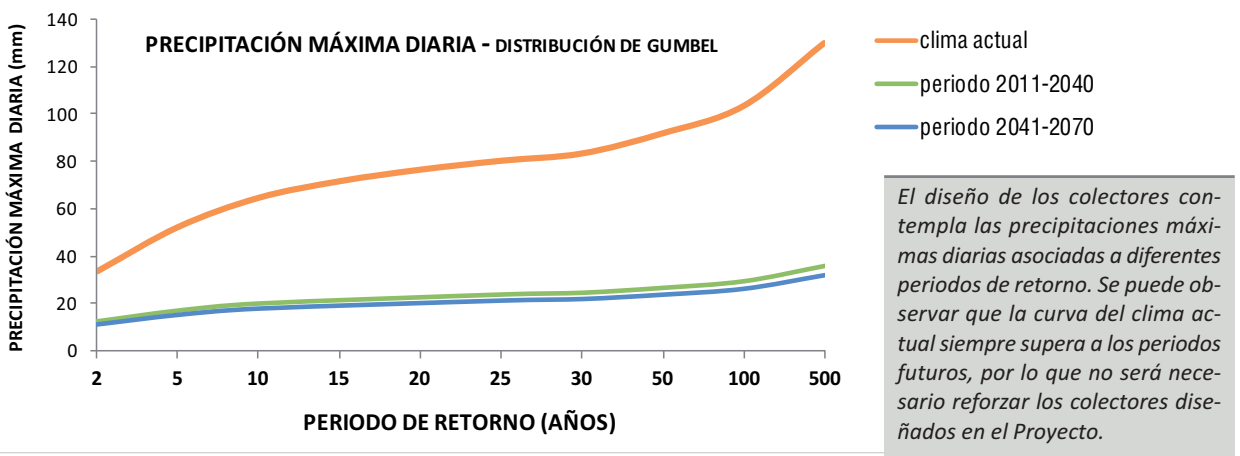


Gráfico 2. Precipitación media diaria actual y previsible en los escenarios climáticos futuros.



Las **condiciones climáticas futuras** revelan qué aspectos del Proyecto están amenazados:

- Destaca la restricción del 5% en los recursos hídricos del embalse de Itoiz en el periodo 2041-2070 como principal afección del cambio climático sobre el Proyecto.
- Por otro lado se detectan efectos positivos como son el descenso del consumo energético en las zonas de bombeo por la menor necesidad de riego de la viña y las condiciones climáticas más benignas para la conservación y el funcionamiento de caminos y colectores.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Para cada binomio “vulnerabilidad x amenaza” se han propuesto medidas de adaptación que minimizan el riesgo para el proyecto y que se detallan en el cuadro 1.

AGRADECIMIENTOS.

Los autores agradecen a **María Jesús Casado, de la Agencia Estatal de Meteorología**, su amable colaboración



BLINDAJE CLIMÁTICO DEL PROYECTO

En este estudio puede observarse que el Proyecto se enfrenta a un nivel de riesgo aceptable teniendo en consideración el cambio climático dentro del marco futuro previsto. Por tanto se puede concluir que, tal y como está diseñado y teniendo en cuenta las medidas de adaptación planteadas, se consigue su blindaje climático.

En esta línea, cabe destacar la valoración positiva de esta propuesta de medidas por parte de la Oficina Española de Cambio Climático, como así lo refleja en el escrito de 7 de octubre de 2013 en contestación a la información pública del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de Ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra.

Cuadro 1. Descripción de las vulnerabilidades, amenazas y medidas previstas.

| VULNERABILIDAD | AMENAZA | MEDIDAS DE ADAPTACIÓN | RIESGO |
|---|---|--|-------------|
| Recursos hídricos del embalse de Itoiz. | Restricción en un 5% de los recursos hídricos en el horizonte temporal 2041-2070. | - Refuerzo de las redes de observación. - Implementación de Sistemas de Ayuda a la Decisión. - Mejora en la eficiencia de aplicación de agua en parcela. | BAJO |
| Necesidades de riego de los cultivos. | Ligero aumento de las necesidades hídricas de la alternativa de cultivos en el horizonte temporal 2041-2070. | - Estimulación de la eficiencia en conducción de agua. - Tarifación del agua y medición volumétrica. - Reemplazo de cultivos altamente consuntivos. | BAJO |
| Consumo energético de las estaciones de bombeo. | No hay amenaza como consecuencia del descenso de necesidades de agua de riego del cultivo viña, mayoritario en estas zonas que requieren energía en estaciones de bombeo. | - Plan continuo de ahorro y eficiencia energética basado en auditorías energéticas. | ∅ |
| Fenología y los rendimientos de los cultivos. | No hay amenaza porque, si bien las condiciones permiten una siembra anticipada, parece que no hay incidencia significativa en las necesidades de riego. | - Programas de I+D+I para generar conocimiento. Papel importante de INTIA. | BAJO |
| Dimensionamiento de caminos. | No hay amenaza porque el número de días de helada y la precipitación máxima diaria en la zona de actuación son menores que en el clima actual. | - Elaboración de “Planes de conservación”. | ∅ |
| Dimensionamiento de colectores. | No hay amenaza porque la precipitación máxima diaria en la zona de actuación es menor que en el clima actual. | - Elaboración de “Planes de conservación”. | ∅ |
| Inundabilidad de las infraestructuras. | No hay amenaza porque la precipitación máxima diaria en la cuenca que vierte hacia la zona de actuación es similar a la actual. | - Baja vulnerabilidad de regadíos a las inundaciones, especialmente de los regadíos a presión. - Elaboración de un “Plan de inundaciones”. | ∅ |
| Plagas y adventicias. | Posible aumento de plagas, adventicias y enfermedades de cultivos. No existe certeza. | - Implementación de tecnologías de monitorización y seguimiento. | BAJO |
| Organización y vías de comunicación, aspectos sociales. | -Posible retraso y desconocimiento en la toma de decisiones. -Posibles desencuentros entre los agentes implicados por tener diferentes intereses. | - Comunicación rápida y eficaz entre los agentes que intervienen. - Personas e instituciones públicas y privadas colaboran bajo un objetivo común. | BAJO |

PROTECCIÓN CULTIVOS

Setos vivos y agricultura



Parte 1ª: Su importancia para el control de plagas

Los setos, naturales o plantados, han formado parte del paisaje bordeando praderas y campos de cultivo. Son un reservorio de plantas autóctonas y sirven de refugio para la fauna salvaje proporcionando además importantes beneficios a la agricultura. Desde hace mucho tiempo se les reconoce un papel medioambiental en el marco de la protección de cultivos. De todas formas, su utilización intencionada o manejo con vistas a incrementar las poblaciones de insectos auxiliares es una preocupación más reciente.

En este contexto INTIA, como empresa pública dedicada al sector agrícola, viene realizando desde hace más de diez años trabajos encaminados a estudiar y desarrollar el uso de los setos con fines agronómicos y a divulgar sus beneficios entre los profesionales del sector, por medio de charlas o trabajos de campo.

En este primer artículo queremos explicar la actividad experimental que desarrolla INTIA con los setos perennes o leñosos y en un segundo artículo informaremos sobre los setos de bandas floridas o florales.

Ricardo Biurrún Aramayo, Amaya Uribarri Anacabe, Jesús Zuñiga Urrutia, Xabier Elizalde Gaztea, Irache Garnica Hermoso, Juan A. Lezaun San Martín

(INTIA)

Jokin Resano Egea

(Sección de Sanidad Vegetal. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Gobierno de Navarra)

Los espacios y paisajes rurales bien gestionados por los agricultores, así como algunas actuaciones especiales ligadas a la ganadería, está demostrado que contribuyen a la preservación de la biodiversidad.

Los setos, en concreto, tienen un papel medioambiental en el marco de la protección de cultivos que se viene señalando desde hace mucho tiempo. Tienen una doble función: son un abrigo físico y un reservorio biológico. También juegan un rol o papel importante en la fragmentación de los espacios cultivados, rompiendo



INTIA lleva a cabo un Proyecto para potenciar el uso agronómico de setos y fomentar la biodiversidad, con la financiación de la Fundación "la Caixa" y el apoyo del Gobierno de Navarra. Bajo estas líneas puede verse un ensayo de bandas floridas. A la izquierda, arriba y abajo, plantas de avellano y durillo en flor. En el centro, se observa una crispa sobre hoja de manzano.

los grandes espacios de monocultivos. Su implantación o fomento, ayuda a mejorar en cierta medida las carencias del medio agrícola.

De todas formas, su utilización intencionada o manejo con vistas a incrementar las poblaciones de auxiliares es una preocupación más reciente. Esta orientación se inscribe en la evolución de los conceptos de lucha contra los organismos dañinos o plaga hacia la lucha integrada o producción integrada, que no constituye un fin en sí misma y necesita una concepción global.

La legislación actual pone gran énfasis en el respeto al medio ambiente. En esta línea normativa se encuadra el Real Decreto 1311/2012, que establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Este Real Decreto cita a la gestión integrada de plagas como medio para conseguir el desarrollo de cultivos sanos con la mínima alteración posible de los agroecosistemas. Para ello, apuesta por la promoción de los mecanismos naturales de control de plagas mediante el examen cuidadoso de todos los métodos de protección vegetal disponibles y posterior integración de medidas adecuadas para evitar el desarrollo de poblaciones de organismos nocivos. En contraposición, se

busca mantener el uso de productos fitosanitarios y otras formas de intervención en niveles que estén económica y ecológicamente justificados y que reduzcan o minimicen los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Dentro del citado RD 1311/2012 se refleja explícitamente que los métodos no químicos son métodos alternativos a los productos fitosanitarios de naturaleza química para la protección fitosanitaria y la gestión de plagas, basados en técnicas agronómicas. En el anexo I, punto 1, se mencionan los métodos físicos, mecánicos, biotécnicos o biológicos de control de plagas que a su vez hacen referencia, en el apartado f), a la protección y mejora de los organismos beneficiosos importantes, por ejemplo utilizando infraestructuras ecológicas y plantas reservorio dentro y fuera de los lugares de producción.

La pregunta lógica es cómo podemos crear esas estructuras, qué especies vegetales son más adecuadas y para qué fines concretos. A eso pretende responder INTIA con su experimentación cuyos resultados recogemos en este artículo.

ORIGEN DE LA EXPERIMENTACIÓN

Los antecedentes técnicos se encuentran en el control biológico de plagas de invernadero. Hacia 1996 se inician las primeras experiencias en Navarra que se basaron en el control de mosca blanca de hortícolas (judía verde, calabacín y tomate).

En estos trabajos, los especialistas de INTIA observaron la importancia de favorecer la presencia de los insectos auxiliares que controlen las plagas y para ello se impulsó la implantación de un seto de arbustos y árboles (leñosas) que favore-

ciase la **aparición de fauna auxiliar en frutales**. Posteriormente, se trabajó con **suestras de insectos en invernadero para el control biológico de plagas** y se vio la importancia de proyectar el mantenimiento de los mismos en plantas (cultivo o no) al final del ciclo vegetativo, para no perder la población obtenida. Con ese fin, se puso en marcha un proyecto más ambicioso y global, trabajando con **vegetales que sirvieran para mantener los niveles de auxiliares** que luego se trasladaban en plantas 'banker' a los siguientes cultivos. El éxito de estos trabajos alentó a los técnicos de INTIA y les hizo ampliar aún más el campo de actuación. La importancia de la biodiversidad que existe en los campos de Navarra, producida a su vez por la diversidad de cultivos tanto hortícolas como frutales, y sus distintas especies les animó a implantar setos vegetales de diferentes tipos para estudiar la respuesta y fomentar los insectos auxiliares en beneficio de los cultivos.

Dentro de estas necesidades y en el marco de la lucha integrada, los setos que se desarrollan en agricultura tienen varias funciones pero principalmente se emplean como zonas de refugio en las proximidades de las parcelas y bordes del campo. Cultivos vecinos o formaciones vegetales juegan un papel determinante en la colonización por individuos pertenecientes al grupo de depredadores o parasitoides. Principalmente estamos hablando de grupos de insectos capaces de 'entrar' en nuestro campo y de limitar las plagas de nuestro cultivo, a los que llamaremos **"fauna entomófaga"**.

el RD 1311/2012, habrá que iniciar la valoración como filtro verde.

La implantación de setos tanto permanentes como temporales o de campaña están encaminadas a **potenciar la fauna auxiliar o control biológico** sobre las plagas presentes en los cultivos y la necesidad de **reducir las aplicaciones fitosanitarias por este motivo**.

Cuando trabajamos la estructura de un seto nos referimos al constituido por plantas leñosas vivas.

Los **setos vivos constituidos por árboles y arbustos tienen una importancia alta**, sobre todo los constituidos por varias especies vegetales. Los setos pluri o multi-específicos son los que **favorecen una entomofauna rica y diversificada**. Este es opuesto a un seto llamado 'artificial' de composición mono-específica que alberga una fauna mucho más restringida y menos equilibrada. Los más pobres son los setos de coníferas (tuyas, cipreses, cipres leylandi,...).

En algunos casos se usan los setos muertos constituidos por un ensamblaje de vegetales secos, si bien no tienen un interés concreto. **Los setos de cañas o de carrizo favorecen principalmente grupos como los himenópteros y sobre todo a las abejas solitarias** que poseen un interés grande en la polinización. La influencia de estos setos es pequeña sobre la fauna antagonista de plagas de frutales u hortícolas.

“El seto ayuda a mejorar la gestión del medio agrícola. Tiene una doble función: es un abrigo físico y un reservorio biológico de insectos auxiliares.”



Mariquitas de 7 puntos sobre pulgón lanífero. Ápido solitario (Megachile). Himenópteros parasitando oruga de mariposa de la col (Pieris). Son insectos beneficiosos para la agricultura que encuentran refugio en los setos cuando no hay cultivos.

DESARROLLO DE SETOS

La experimentación en este campo se inicia con una implantación de setos agrícolas que **permiten una serie de mejoras importantes** como puede ser el **aumento de la producción agrícola**, originado por una **protección contra los efectos mecánicos y fisiológicos del viento**; reducción de la evapotranspiración en los cultivos; **disminución de los efectos erosivos**; **influencia sobre la temperatura**; **filtro verde**; **control biológico** de plagas. Es sobre este último punto donde nos hemos centrado con las plagas. En los próximos años, desde

Cómo plantear y cómo crear un seto de composición adecuada.

Partimos siempre de que un seto vivo es el mejor punto de partida de alojar la fauna que nos ayude a controlar las plagas de nuestro cultivo.

Por ello es **importante acertar con la composición adecuada**. Esta composición se hará de acuerdo con las condiciones climáticas y la función deseada del seto, adaptada a las disponibilidades de agua y a las plagas principales que afectan al cultivo que se quiere proteger.



1. Imperativos de composición y estructura ligadas a una función de cortavientos.

En este caso debemos elegir especies vegetales que en su desarrollo sean semipermeables y constituyan una pantalla vegetal que reduzca la velocidad del viento y no produzca turbulencias en uno u otro lado del seto.

2. Composición de un seto en función del papel biológico deseado.

El deseo es incrementar la diversidad vegetal buscando unos grupos de especies de entomofauna que se desarrollen de acuerdo con las plagas más importantes o plagas clave.

Se deben tener en cuenta las siguientes categorías vegetales, para favorecer a las poblaciones entomofagas:

- Plantas de floración tardía o final de estación.
- Plantas como el madroño y de hojas persistentes, que prolongan la floración en otoño para auxiliares y polinizadores.
- Plantas de floración invernal.
- Arbustos como el durillo con una floración en enero. Permiten que los adultos de ciertas especies en días más templados merodeen entre las flores y encuentren refugio en sus hojas persistentes.
- Plantas que favorezcan la hibernación de los auxiliares.
- Especies de hoja perenne que dan protección a los auxiliares en los días ventosos de invierno, como el boj o el laurel.
- Plantas de floración primaveral precoz. En primavera la aparición de polen en las flores es importante para potenciar las chinches depredadoras como Antocóridos, míridos, crisopas, sírfidos que hibernan en estado de adultos y este aporte mejora la fertilidad de las puestas.
- Plantas que favorecen la reproducción y refugio de auxiliares. Especies como el aliso, el aladierno, genistas, sauces, arañones o endrinos y el saúco cuentan con plagas muy específicas que les afectan y sirven de dieta complementaria a grupos de entomófagos. Por tanto, es ahí donde complementan su desarrollo o es la lanzadera de estos depredadores hacia las plagas del cultivo.
- Plantas que no compartan problemas fitosanitarios con

el cultivo. Hay especies salvajes que pueden contaminarse de graves enfermedades, que transmiten a los cultivos. Es el caso de la *Erwinia amylovora* y el majuelo o espino albar (*Crataegus monogyna*) que transmiten el fuego bacteriano, tan dañino en frutales de pepita. En esos casos, es importante evitar ese tándem y así mantener la duración del seto.

COMPOSICIÓN DE SETOS

Con estas bases iniciales sobre la estructura de los setos, ya podemos trabajar para fomentar el control biológico en agricultura y siempre teniendo en cuenta evitar las especies vegetales que forman setos tupidos y crean turbulencias o bien no potencian la entomofauna, como es el caso de las cupresáceas. Se pueden incluir algunas especies como el enebro común o de la miera, siempre que se eviten algunas asociaciones, por ejemplo con peral.

En todo caso, las familias vegetales con las que podemos trabajar son ilimitadas. En las tablas 1 y 2 se enumeran las **especies aconsejadas en frutales**.

Tabla 1. Especies aconsejadas en frutales

| | Nombre específico | Nombre común |
|---|------------------------------|----------------------|
|  | <i>Ligustrum vulgare</i> | Aligustre |
| | <i>Alnus glutinosa</i> | Aliso |
| | <i>Sambucus nigra</i> | Saúco |
|  | <i>Prunus spinosa</i> | Arañón |
| | <i>Fraxinus angustifolia</i> | Fresno hoja estrecha |
| | <i>Fraxinus excelsior</i> | Fresno común |
|  | <i>Laurus nobilis</i> | Laurel |
| | <i>Cercis siliquastrum</i> | Árbol de judea |
| | <i>Viburnum tinus</i> | Durillo |
| | <i>Arce campestre</i> | Arce |
| | <i>Cornus sanguinea</i> | Cornejo |
| | <i>Arbutus unedo</i> | Madroño |
| | <i>Rhamnus alaternus</i> | Aladierno |
| | <i>Corylus avellana</i> | Avellano |
| | <i>Euonymus europaeus</i> | Bonetero |
| | <i>Lonicera sp</i> | Madreselvas |



Tabla 2. Grupos de especies vegetales para potenciar los auxiliares en fruticultura

| Grupos | Manzano | Peral | Melocotonero | Olivo |
|--|--|--|--|---|
| Plantas altas (más de 4 m) | Roble/Encina. Tilo. | Aliso. Sauce blanco | Nogal. Tilo | Roble/Encina. Tilo |
| Plantas medias (hasta 4 m) | Avellano. Aladierno. Arce campestre | Saúco. Aladierno. Arce campestre | Saúco. Aladierno. Arce campestre. Avellano | Avellano. Árbol de judea. Higuera |
| Plantas bajas (máximo 1,5 – 2,0 m altura) | Durillo. Sauce. Cornejo. Bonetero | Cornejo. Durillo. Sauce. Madreselva | Cornejo. Durillo. Sauce. | Lentisco. Aligustre. Espirea |

En cuanto a los **setos destinados a plantas hortícolas**, además de los conceptos anteriormente citados, deben tenerse en cuenta la altura de los mismos y la potencialidad de los cultivos que puede soportar la parcela. **Principalmente buscaremos plantas de floración primaveral y estival.** (Tabla 3)

En hortícolas, los setos también resultan importantes como elemento para evitar derivas de tratamientos fitosanitarios de otros cultivos y para alojar los auxiliares durante el periodo menos favorable, por tanto que sirvan de refugio ante inclemencias climáticas negativas.



Seto de bandas floridas. En las fotos superiores, seto cortavientos permeable junto a explotación de invernaderos, plantación de seto de cañas y control de presencia de auxiliares.

Tabla 3. Grupos de especies vegetales para potenciar los auxiliares en horticultura

| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 |
|-------------------------------|--|---|----------------------------|
| Plantas medias y bajas | Labiánago. Bola de nieve. Morroneira, andura | Coronilla menor. Berberis. Buddleja. Espino amarillo | Romero. Madroño. Boj |

VIVEROS TIRSO AGUIRRE
viveristas especializados en arboles frutales



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

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

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

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

CIRUELOS: grupo REINA CLAUDIA.

CEREZOS, ALBARICOQUEROS: Novedades.

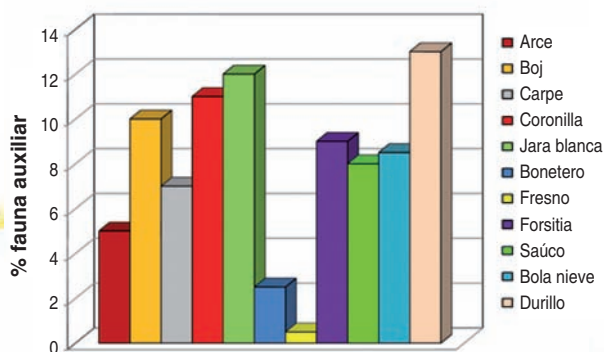
INFLUENCIA EN LA FAUNA AUXILIAR

Con estas composiciones de setos intentamos conseguir que los porcentajes de fauna auxiliar se complementen entre un tipo de vegetación y otro, de tal manera que podamos obtener una diversidad de auxiliares que nos ayuden en el control de plagas. Otro objetivo es que pueda actuar como un cultivo trampa, de tal manera que retengan a las plagas en ellas y lleguen al cultivo en niveles más bajos.

La experimentación para potenciar los auxiliares está abierta aunque podemos decir que varía de acuerdo a las necesidades descritas.

La importancia de la composición vegetal del seto se debe a que, en cada época del año y de acuerdo con la floración y presencia de hojas, dominan un tipo de auxiliares u otros. La combinación adecuada de las diferentes plantas mejora la dominancia de los auxiliares que pueden refugiarse en las mismas. En los gráficos 1 y 2 se puede ver la distribución de auxiliares por plantas y sus especies más dominantes.

Gráfico 1. Distribución de auxiliares de acuerdo con la especie de plantas



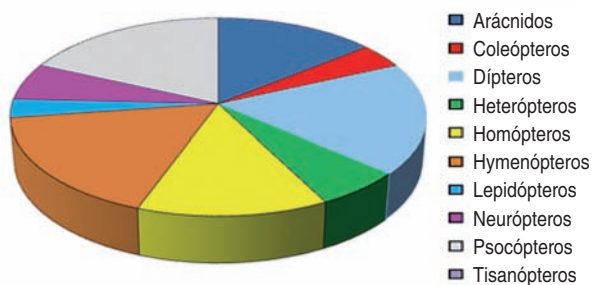
Los setos pluri-especies combinan muy bien con las plantaciones de frutales y mejoran la productividad.

Proyecto de investigación medioambiental.

Este trabajo se ha realizado mediante un proyecto de investigación identificado como: "Valoración e identificación de la presencia de fauna auxiliar en la Finca experimental de Sartaguda a lo largo de un año. Mantenimiento de setos vivos y siembra de bandas floridas", dentro del **Convenio de colaboración suscrito entre la Obra Social "la Caixa" y el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.**

El objetivo del proyecto era el de experimentar como la presencia de bandas floridas y setos próximos a los cultivos puede ser un método alternativo al empleo de productos fitosanitarios, tal y como es contemplado en la Gestión Integrada de Plagas reflejada en la "Directiva 2009/128/CE por la que se establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas".

Gráfico 2. Dominancias de los distintos grupos de fauna en los setos



CONCLUSIONES

Los setos como salvaguarda de la fauna auxiliar y de su diversidad es un campo relativamente nuevo con posibilidades.

Los setos son importantes para controlar los procesos de contaminación de plagas a los cultivos.

Se intenta implicar a los setos en la producción agrícola y, sobre todo, utilizarlos como un **medio de defensa vegetal** importante en los nuevos marcos de control de plagas.

El **incremento de auxiliares** en la parcela cuando se sitúan setos en las proximidades es evidente por el incremento de diversidad.

Los setos vivos constituidos por varias especies vegetales son los que **favorecen una entomofauna rica y diversificada**.

Tomate de industria campaña 2013



Experimentación de variedades en Navarra

La campaña de tomate de 2013 se puede calificar como mediocre, no sólo por el descenso de las producciones obtenidas por los agricultores sino también por cómo ha evolucionado la propia campaña, en la que ha habido retrasos en las plantaciones y un desarrollo vegetativo inicial del cultivo más lento de lo habitual.

Entre lo más positivo, destaca el aspecto fitosanitario donde el balance ha sido muy bueno, sin grandes incidencias de plagas ni enfermedades, favorecido por una climatología ideal, sin lluvias, y temperaturas uniformes, lo que se ha traducido en un producto final sano y de calidad.

INTIA ha mantenido su plan de I+D y experimentación en este cultivo, ensayando las nuevas variedades que aparecen en el mercado y trabajando con sus agricultores socios para responder a las nuevas demandas de la agroindustria. En este artículo hacemos balance final tras la cosecha.

Juan Ignacio Macua González, Inmaculada Lahoz García, Sergio Calvillo Ruiz, Maite Rodríguez Lorenzo, Justo Aldaz Lázcoz
(INTIA)

En el ámbito nacional, la campaña 2013 se puede calificar de deficiente. La superficie general de cultivo ha bajado y se calcula en unas 21.225 ha de tomate para industria en toda España. También las producciones obtenidas han sido menores, en parte por ese motivo, con unos rendimientos muy por debajo de las medias de los últimos años y con una estimación de 1.655.000 toneladas, un 14% menos que la campaña pasada (Datos AGRUCON).

Por zonas productoras, se observa que en Extremadura y Valle del Ebro ha habido una disminución en torno a un 20%, en Andalucía se ha obtenido un 29% más de producción respecto al año anterior debido al gran incremento de superficie cultivada, un 44%. En cambio, Extremadura y Valle del Ebro han sufrido un descenso de superficie del 10% y 7% respectivamente.



“Navarra es la mayor región productora dentro del Valle del Ebro, con el 65-70%, seguida de Aragón con un 30-35%. En La Rioja, este cultivo casi ha desaparecido.”

LA COSECHA EN NAVARRA

En Navarra, la superficie cultivada en este año ha sido de 1.528 ha, según datos de Coyuntura Agraria, un 10% inferior a la del año 2012. El principal motivo de esta reducción ha sido la **menor previsión de compras por parte de la agroindustria** que ha llevado a los agricultores a ser más cautelosos, a pesar de los excelentes resultados de la campaña anterior. Este descenso de superficie cultivada se ha acusado principalmente en medianos productores.

Entre los tipos de tomate, **el pelado continúa la tendencia descendente** en superficie y producción, pues a pesar que existe una cierta revalorización de este producto en el mercado, la demanda no aumenta. A ello se le suma un proceso de elaboración más meticuloso y complicado, lo mismo que en el caso del cultivo por el tipo de material vegetal empleado.

La producción media en Navarra durante 2013 ha sido de 75 t/ha frente a las 84,21 t/ha del año pasado.

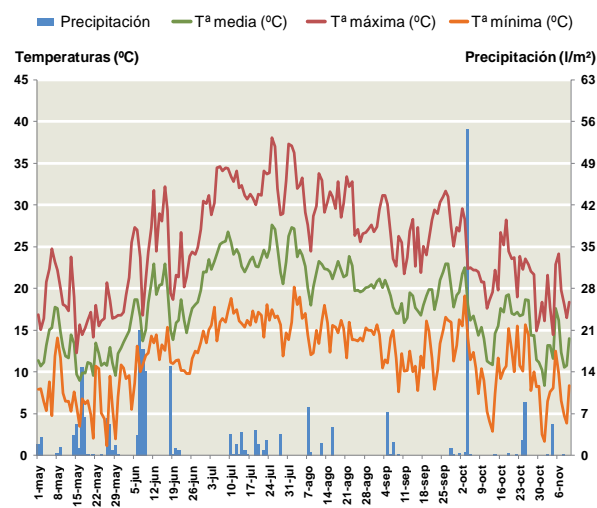
El periodo de recolección de tomate de industria en la zona del Valle del Ebro en campañas anteriores se podía considerar de tres meses; es decir, desde inicios de agosto hasta finales de octubre con una entrega a la industria bastante regular. En esta campaña, en cambio, la recolección se inició en la primera quincena de septiembre al haberse retrasado las plantaciones, debido a las lluvias de primavera, y por una posterior ralentización de la maduración del fruto por las suaves temperaturas del verano.

Esas temperaturas suaves y la ausencia de precipitaciones

durante el ciclo del cultivo han propiciado, por otra parte, una mínima incidencia de plagas y enfermedades. Dentro del apartado de plagas, ha habido menos tratamientos fitosanitarios que en campañas pasadas ya que plagas como pulgón, taladro, tuta y araña han pasado inadvertidas. Entre las enfermedades, no ha habido problemas por bacterias y sólo apareció algo de oídio al final de la campaña. Hubo focos de mildiu muy agresivos y muy localizados, pero que se subsanaron en su mayoría con tratamientos rápidos, en especial los de septiembre e inicios de octubre. Desde este punto de vista, la campaña ha sido muy favorable.

En el gráfico puede verse la evolución de las temperaturas a lo largo de la campaña, así como la cantidad de lluvia que ha caído en la estación meteorológica de Cadreita (Navarra).

Gráfico 1. Climatología de la campaña 2013





“Las conclusiones y recomendaciones de variedades se basan en los trabajos realizados en Aragón y Navarra, y son aplicables a todo el Valle del Ebro.

EXPERIMENTACIÓN DE INTIA EN 2013

El tomate de industria sigue siendo uno de los cultivos más importantes de la agroindustria navarra; **ocupa la segunda posición por superficie cultivada dentro de los cultivos hortícolas** en la Comunidad Foral. Por ello, desde INTIA se le sigue dando gran importancia a su experimentación con el objetivo de mejorar las producciones y adaptarse a las nuevas demandas de los consumidores.

En 2013 se han realizado los siguientes **ensayos de variedades**:

- Variedades de tomate pelado entero (14 variedades).
- Variedades de tomate para otros usos (34 variedades).
- Variedades de alto contenido en licopeno (2 ensayos: 17 variedades y 2 localizaciones).
- Variedades “Todo Carne” o “all flesh” (12 variedades).

En **técnicas de cultivo** se han realizado los siguientes trabajos:

- Influencia de la dosis de riego en el contenido de licopeno.
- Variedades de alto contenido en licopeno en sistema convencional.
- Variedades de alto contenido en licopeno en sistema ecológico.
- Material de acolchado biodegradable (biopolímeros y papel).
- Control de mildiu con tratamientos fitosanitarios.
- Aplicación de bioestimulantes para mejorar la calidad del producto final.

Parte de estos trabajos se encuadran en **dos proyectos de investigación** de ámbito nacional cuyos títulos son:

- “Evaluación de nuevos materiales biodegradables para acolchado adaptados al ciclo y a la morfología de culti-

vos hortícolas al aire libre en diferentes condiciones edafoclimáticas”. Proyecto RTA2011-00104-C04, participa INTIA en colaboración con el CITA de Aragón, el CIDA de La Rioja, la Universidad de Castilla-La Mancha y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de Lérida.

- “Optimización de la calidad organoléptica y funcional del tomate de industria. Selección de genotipos y técnicas de cultivo respetuosas con el medio ambiente”. Proyecto INIA-RTA2011-00062-C04, realizado por INTIA en colaboración con el Centro de Investigación Agraria, Finca La Orden, de Badajoz, Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad (COMAV) de Valencia y la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales de Castellón.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ENSAYOS

Esta experimentación anual se realiza en colaboración con la Comunidad Autónoma de Aragón (Miguel Gutiérrez y Pablo Bruna). Los ensayos se localizaron en parcelas de Zaragoza (Aragón) y Cadreita (Navarra).

Los ensayos se han realizado en la finca experimental de INTIA en Cadreita sobre acolchado plástico negro y con riego por goteo, a una densidad de plantación de 35.714 plantas/ha, 17.857 cepellones por hectárea (2 plantas/cepellón) en mesetas separadas 1,60 m y una línea por meseta, con una separación entre cepellones de 0,35 m.

En fertilización y tratamientos fitosanitarios se siguieron las recomendaciones que se dan a los agricultores según la Normativa de Producción Integrada para tomate de la Comunidad Foral de Navarra.

Se realizaron controles de vegetación (desarrollo, cubrición del fruto, estado fitosanitario, etc.), de producción (total, comercial, porcentaje de fruto sobremaduro, verde y rojo), de caracterización del fruto (forma, peso medio, consistencia, etc.) y de calidad industrial (^oBrix, pH y color). Estos últimos análisis se realizaron en el CNTA de San Adrián.



Herbicida para el control de malas hierbas de hoja ancha en trigo

- **Herbicida de contacto y sistémico en post-emergencia.**
- **Rápida penetración de la superficie foliar.**
- **Causa una rápida desecación foliar.**

ANUNCIO BELCHIM
1 pag



Herbicida para el control de malas hierbas de hoja ancha en cereales

- **Herbicida de contacto en post-emergencia.**
- **Rápida penetración de la superficie foliar.**
- **Causa una rápida desecación foliar.**



BELCHIM
-Crop Protection-

Belchim Crop Protection España, SA
Ronda G. Marconi 11, B2-1ª - Parque Tecnológico
46980 Paterna (Valencia)
Telf: 96 337 4841 - Fax: 96 337 4842
www.belchim.com

Platform 40 WG producto y marca registrada de **FMC**
Platform S producto y marca registrada de **FMC**

VARIEDADES DE TOMATE DE INDUSTRIA PARA OTROS USOS. 2013

Como todos los años, este ensayo presenta el mayor número de variedades ya que **es el material más ofertado por las casas comerciales**. En esta campaña se han probado 34 variedades, de ellas trece por primera vez.

La plantación se realizó el 13 de junio y la recolección en tres fechas, en función del estado de maduración de las variedades. Las variedades más tempranas se recolectaron el 30 de septiembre tras 108 días de cultivo, el segundo grupo y más numeroso (17 variedades) se recolectó el 3 de octubre y el 14 de octubre las más tardías.

Tabla 1. Producción de las variedades de tomate para otros usos

| Nombre | Producción comercial (t/ha) | % Comercial | Peso medio fruto (g) |
|-----------------------|-----------------------------|--------------|----------------------|
| AB-8058 | 244,8 | 86,47 | 87,50 |
| H-9036** | 237,75 | 84,59 | 80,50 |
| Perfectpeel | 225,65 | 93,32 | 69,50 |
| Fokker** | 217,65 | 92,50 | 60,00 |
| AB-3 | 214,65 | 90,40 | 78,00 |
| USA 4** | 211,10 | 89,09 | 66,50 |
| Top-115** | 210,25 | 93,13 | 71,00 |
| Vulcan | 209,80 | 92,38 | 67,50 |
| H-9661** | 204,00 | 88,08 | 83,00 |
| USA 2** | 201,40 | 90,52 | 65,00 |
| ISI-29783 | 200,60 | 92,25 | 56,50 |
| Gamlex | 196,20 | 92,00 | 62,50 |
| Espace | 194,75 | 89,31 | 68,50 |
| USA 5** | 194,53 | 89,32 | 69,75 |
| Littano | 190,53 | 88,83 | 71,75 |
| USA 1* | 187,35 | 87,04 | 88,00 |
| Gladiator | 185,80 | 90,16 | 72,50 |
| UG-12406 | 185,00 | 92,71 | 67,00 |
| Cruiser (ISI 29795)** | 184,65 | 89,88 | 66,00 |
| H-3406** | 183,55 | 85,89 | 52,00 |
| CXD-294** | 183,35 | 89,33 | 82,50 |
| ISI-30622 | 182,75 | 89,89 | 82,00 |
| PS Y1111* | 179,60 | 84,96 | 69,00 |
| AK-TDR002 | 179,40 | 89,03 | 67,50 |
| Top-151 | 175,70 | 86,00 | 81,00 |
| JAG-8810 | 175,55 | 89,38 | 66,00 |
| H-4107* | 173,60 | 85,24 | 59,00 |
| Upgrade* | 168,10 | 87,62 | 68,50 |
| Unirex | 166,45 | 89,20 | 68,50 |
| NPT-113* | 165,95 | 82,42 | 70,50 |
| H-1015 | 164,00 | 93,26 | 58,50 |
| NPT-112* | 161,85 | 86,04 | 71,50 |
| UG-18806** | 153,75 | 84,83 | 61,50 |
| Delfo | 136,30 | 94,92 | 62,50 |
| MEDIA | 189,60 | 89,12 | 69,75 |

Recolección: 30 de septiembre (*),
3 de octubre y 14 de octubre (**)

En las tablas 1 y 2 se detallan las producciones obtenidas de tomate para otros usos y los datos de calidad industrial, respectivamente.

En general, **la agrupación de cosecha ha sido buena**, con un porcentaje medio de fruto comercial o maduro del 89,12%, un 5,38% de fruto verde y un 5,50% de fruto sobremaduro o pasado, valor algo excesivo en este tipo de tomate.



Tabla 2. Calidad industrial de las variedades de tomate para otros usos

| Varietal | Casa comercial | pH | ^a Brix (20°) | Color a/b |
|-------------|----------------|------|-------------------------|-----------|
| AB-3 | Seminis | 4,32 | 5,13 | 1,63 |
| AB-8058 | Seminis | 4,31 | 5,32 | 1,87 |
| AK-TDR002 | Akira | 4,64 | 4,25 | 1,97 |
| Cruiser | Diamond | 4,31 | 4,39 | 1,81 |
| CXD-294 | Campbells | 4,42 | 5,50 | 1,62 |
| Delfo | Nunhems | 4,33 | 5,06 | 1,84 |
| Espace | Nunhems | 4,22 | 5,28 | 1,81 |
| Fokker | Nunhems | 4,45 | 4,58 | 1,75 |
| Gamlex | Syngenta | 4,45 | 4,83 | 1,73 |
| Gladiator | Intersemillas | 4,47 | 4,87 | 1,78 |
| H-1015 | Heinz | 4,50 | 5,37 | 1,83 |
| H-3406 | Heinz | 4,46 | 5,84 | 1,81 |
| H-4107 | Heinz | 4,47 | 5,29 | 1,63 |
| ISI-29783 | Diamond | 4,16 | 5,37 | 1,75 |
| ISI-30622 | Diamond | 4,46 | 5,55 | 1,61 |
| JAG-8810 | Seminis | 4,37 | 5,45 | 1,74 |
| Littano | Clause | 4,23 | 5,37 | 1,92 |
| NPT-112 | Syngenta | 4,44 | 4,46 | 1,72 |
| NPT-113 | Syngenta | 4,23 | 4,99 | 1,71 |
| PS Y1111 | Seminis | 4,26 | 5,44 | 1,68 |
| Perfectpeel | Seminis | 4,26 | 4,34 | 1,78 |
| H-9036 | Heinz | 4,46 | 4,42 | 1,46 |
| H-9661 | Heinz | 4,21 | 4,52 | 1,56 |
| Top-115 | Intersemillas | 4,47 | 4,68 | 1,92 |
| Top-151 | Intersemillas | 4,31 | 4,92 | 1,79 |
| UG-12406 | Jad Iberica | 4,45 | 4,65 | 1,92 |
| UG-18806 | Jad Iberica | 4,31 | 5,25 | 2,05 |
| Unirex | Jad Iberica | 4,37 | 4,95 | 1,69 |
| Upgrade | Esasem-Isa | 4,46 | 4,86 | 1,85 |
| Vulcan | Nunhems | 4,58 | 4,47 | 1,60 |
| USA 1 | | 4,40 | 4,60 | 1,87 |
| USA 2 | | 4,44 | 4,49 | 2,01 |
| USA 4 | | 4,31 | 4,74 | 1,83 |
| USA 5 | | 4,35 | 4,55 | 1,74 |

Respecto al **porcentaje de fruto sobremaduro**, en la mayoría de variedades oscila entre un 3% y un 7%. Destacan tres variedades que superan el 10%, NPT-113, H4701 y PS Y1111, que se tenían que haber recolectado un poco antes y tres variedades con menos del 3%, Delfo, ISI-29783 y ISI-29783.

En **porcentaje de fruto rojo** todas las variedades están por encima del 80% y en doce variedades se supera el 90%, correspondiendo el mayor valor a Delfo, con un 94,92%.

La **producción comercial media del ensayo** ha sido de 189,60 t/ha. Las recolecciones tardías son las de mayor producción. (Tabla 3)

En **producción comercial** destaca AB-8058 con 244,78 t/ha, seguida por H-9036 (237,75 t/ha), Perfect-peel (225,65 t/ha) y Fokker (217,65 t/ha). Hay que señalar **dentro de las 10 variedades más productivas a Top-115**, que se ha ensayado por primera vez, con resultados prometedores; habrá que esperar a ver si se mantienen en los próximos años estos excelentes resultados. La menor producción ha correspondido a Delfo con 136,30 t/ha.



Respecto al **peso medio del fruto**, la media del ensayo fue de 69,75 gramos, observándose un comportamiento opuesto al de la producción, pues los mayores pesos medios del fruto se dan en la recolección más temprana y el menor en la más tardía. En este tipo de tomate el peso del fruto no suele ser un condicionante de calidad y no suele haber limitación por tamaño, dado su destino comercial. Hay siete variedades con un peso medio de fruto superior a 80 g, con USA-1 a la cabeza de las variedades de mayor peso de fruto con 88 g y cuatro en las que no se llega a 60 gramos, correspondiendo el menor peso medio a H-3406 (52 gramos por fruto).

Para finalizar, en el apartado de **características industriales** hay que destacar valores algo bajos de °Brix e intensidad de color rojo de fruto. El mayor contenido en sólidos solubles o °Brix ha correspondido a las variedades H-3406 (5,84) e ISI-30622 (5,55). En color, medido como relación a/b, solamente dos variedades han superado el valor de 2, UG-18806 y USA 2.

VARIEDADES DE TOMATE DE INDUSTRIA PARA PELADO ENTERO. 2013

En este grupo de variedades, las casas comerciales ofertan menos material ya que **la superficie de cultivo de este tipo de tomate es reducida**. Este año se han ensayado catorce variedades, cuatro por primera vez (Novak (ISI-19061), UG-26606, H-1292 e ISI-19124).

La plantación se realizó el 23 de mayo y la recolección el 17 de septiembre y 10 de octubre, con unos porcentajes medios

Tabla 3. Producción media de las variedades en función de la fecha de recolección

| Fecha recolección | Producción comercial (t/ha) | % Comercial | Fruto (%) | | Peso medio fruto (g) |
|-------------------|-----------------------------|-------------|-----------|--------|----------------------|
| | | | Verde | Pasado | |
| 30 de septiembre | 172,74 | 85,55 | 4,63 | 9,82 | 71,08 |
| 3 de octubre | 189,88 | 90,56 | 5,34 | 4,10 | 69,84 |
| 14 de octubre | 198,36 | 88,83 | 5,85 | 5,31 | 68,89 |
| MEDIA | 189,60 | 89,12 | 5,38 | 5,50 | 69,75 |



En la imagen, tomate maduro a punto para la recolección. En la campaña 2013 las fechas de cosecha se han retrasado con respecto a lo normal, porque se plantó más tarde debido a las lluvias y por la ralentización de la maduración.

de fruto rojo, verde y sobremaduro del 80,78%, 14,29% y 4,93% respectivamente.

Solamente una variedad (NPT 812) ha superado el 90% de fruto rojo comercial. En cambio en seis variedades fue inferior al 80%.

En general, la producción comercial ha sido baja, con grandes diferencias entre variedades y una media del ensayo de 128,93 t/ha. La variedad más productiva ha sido Docet (163,32 t/ha), a la que le siguen en orden descendente Dres (148,66 t/ha), Ercole (147,46 t/ha), Ercole (147,46 t/ha) y H-1292 (142,07t/ha). En la parte menos productiva solamente la variedad Versus no alcanzó las 100 t/ha (Tablas 4, producción, y 5, calidad).

Tabla 4. Producción de las variedades de tomate para pelado entero

| Nombre | Producción comercial (t/ha) | % Comercial | Peso medio fruto (g) |
|------------|-----------------------------|-------------|----------------------|
| Docet | 163,32 | 85,76 | 64,50 |
| Dres * | 148,66 | 82,83 | 76,00 |
| Ercole | 147,46 | 86,54 | 64,50 |
| H-1292 | 142,07 | 83,59 | 66,00 |
| Novak * | 134,24 | 78,81 | 46,75 |
| Soto | 130,49 | 83,70 | 85,50 |
| ISI-19124* | 128,98 | 74,25 | 64,75 |
| ISI-19040 | 126,70 | 71,45 | 72,00 |
| Gades * | 123,83 | 78,79 | 67,00 |
| N-00185 | 123,28 | 74,20 | 56,50 |
| Clipper * | 113,77 | 81,09 | 57,25 |
| NPT-812 | 111,92 | 90,65 | 67,50 |
| UG-26606 | 110,99 | 79,45 | 66,50 |
| Versus | 99,31 | 79,85 | 56,50 |
| MEDIA | 128,93 | 80,78 | 65,09 |

Recolección: 17 de septiembre y 10 de octubre (*)

Tabla 5. Calidad industrial de las variedades de tomate para pelado

| Variedad | Casa comercial | pH | °Brix (20°) | Color a/b |
|---------------------|----------------|------|-------------|-----------|
| Ercole | Syngenta | 4,42 | 4,84 | 2,15 |
| Gades | Esasem-Isa | 4,23 | 4,66 | 1,95 |
| Soto | Seminis | 4,43 | 4,62 | 1,83 |
| NPT-812 | Syngenta | 4,35 | 4,90 | 2,04 |
| ISI-19040 | Diamond | 4,31 | 4,10 | 1,84 |
| Clipper (ISI-19114) | Diamond | 4,23 | 4,14 | 2,03 |
| Novak (ISI-19061) | Diamond | 4,37 | 4,51 | 2,00 |
| UG-26606 | Jad Ibérica | 4,24 | 4,64 | 1,89 |
| N-00185 | Nunhems | 4,39 | 5,00 | 1,92 |
| Versus (ES-41108) | Esasem-Isa | 4,53 | 4,99 | 2,11 |
| Dres (CIX-38197) | Clause | 4,43 | 5,41 | 2,11 |
| H-1292 | Heinz | 4,43 | 4,59 | 2,1 |
| ISI-19124 | Diamond | 4,31 | 4,64 | 1,72 |
| Docet | Seminis | 4,46 | 4,63 | 1,85 |
| MEDIA | | 4,37 | 4,69 | 1,97 |

Respecto al peso medio del fruto, la media de esta campaña ha sido muy similar a la del año pasado y algo superior a otras campañas, 65,09 gramos por fruto de media del conjunto de variedades. Dres con 76 gramos obtuvo el mayor peso medio, y Versus y N-185 con 56 gramos fueron las variedades con el peso de fruto más bajo.

En calidad industrial hay que comentar que, en general, el °Brix obtenido ha sido bajo, incluso menor que en el ensayo anterior. Solamente dos variedades, Dres y N-185, han superado el valor de 5. Por el contrario, en intensidad de color rojo de fruto, medido como ratio a/b, los datos obtenidos han sido superiores a los del ensayo de variedades para otros usos.

VARIETADES “TODO CARNE” (ALL FLESH) DE TOMATE DE INDUSTRIA. 2013



Tabla 6. Producción de las variedades de tomate todo carne

| Nombre | Producción comercial (t/ha) | % Comercial | Peso medio fruto (g) |
|-----------|-----------------------------|-------------|----------------------|
| H-9036 | 178,67 | 88,05 | 76,25 |
| Ercole | 148,73 | 87,27 | 73,00 |
| Top 111 | 144,81 | 83,82 | 75,00 |
| C-317 | 142,14 | 89,98 | 82,50 |
| H-8204 | 139,77 | 89,33 | 87,00 |
| Gades | 139,73 | 84,30 | 66,00 |
| AF-1120 | 134,20 | 85,36 | 72,00 |
| ISI-11577 | 131,46 | 81,95 | 74,50 |
| ISI-29739 | 128,09 | 80,86 | 61,50 |
| Red Sky | 122,63 | 77,99 | 67,00 |
| Next | 113,98 | 79,19 | 74,00 |
| ES-41108 | 92,51 | 79,56 | 71,00 |
| MEDIA | 134,73 | 83,97 | 73,31 |

En esta campaña se han ensayado diez variedades: tres con frutos de forma cilíndrica (Gades, ISI-11577 e ISI-29739) y siete con fruto de forma redondeada o cuadrada, sin diferenciar el empleo que se les puede dar posteriormente, bien sea para pelado entero, rodajas, cubitos, etc. Tres entraban por primera vez en la experimentación de INTIA (ISI-29739, ISI-11577 y Top 111). Además en el ensayo se han incluido dos testigos, una variedad de pelado y otra de otros usos.

La plantación del ensayo se realizó el 23 de mayo y la reco-

lección el 26 de septiembre, a excepción del testigo de otros usos que se efectuó algo más tarde, el 4 de octubre.

Sin tener en cuenta la producción de la variedad de otros usos utilizada como testigo, **las producciones han sido aceptables** e incluso del mismo orden que la obtenida por el testigo de pelado, siendo los dos testigos los que mayor producción han obtenido. En cuanto a las variedades "Todo Carne" destaca Top 111, que se ensaya por primera vez, seguida de C-317, H-8204 y Gades (Tabla 6). Muy por debajo en el orden de producción quedan Next y ES-41108.

La **agrupación de cosecha no ha sido buena**, con una media del ensayo de 83,97% de fruto rojo comercial, 11,04% de fruto verde y 4,99% de pasado o sobremaduro. Ninguna variedad alcanza el 90% de fruto comercial y hay tres variedades que no llegan al 80% .

Respecto al peso medio del fruto, hay que considerar que son variedades con frutos de alta consistencia, lo cual les da en general un **peso medio alto respecto al tamaño**. Así, la media del ensayo es de 73 gramos por fruto, en dos variedades se superan los 80 gramos y en siete los 70 gramos (Tabla 6).

En cuanto a la **calidad industrial**, en $^{\circ}$ Brix, pH e intensidad de color los valores obtenidos están en línea con la campaña. (Tabla 7)



Tabla 7. Calidad industrial de las variedades de tomate todo carne

| Variedad | Casa comercial | pH | $^{\circ}$ Brix (20 $^{\circ}$) | Color a/b |
|------------------|----------------|------|----------------------------------|-----------|
| C-317 | Campbells | 4,38 | 4,58 | 2,07 |
| Gades | Esasem-Isa | 4,31 | 5,14 | 1,89 |
| Es-41108 | Esasem-Isa | 4,59 | 5,09 | 1,99 |
| H-8204 | Heinz | 4,44 | 4,37 | 1,87 |
| Next (ISI 17548) | ISI-Diamond | 4,30 | 4,87 | 1,84 |
| AF-1120 | Seminis | 4,36 | 4,71 | 1,90 |
| Red Sky | Nunhems | 4,34 | 4,85 | 1,91 |
| ISI-29739 | ISI-Diamond | 4,38 | 4,81 | 1,86 |
| ISI-11577 | ISI-Diamond | 4,40 | 4,73 | 1,73 |
| Top 111 | Intersemillas | 4,29 | 5,07 | 1,76 |
| Ercole | Syngenta | 4,47 | 4,49 | 1,77 |
| H-9036 | Heinz | 4,44 | 4,41 | 1,85 |
| MEDIA | | 4,39 | 4,76 | 1,87 |



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

RECOMENDACIÓN DE VARIEDADES DE TOMATE PARA LA CAMPAÑA 2014

- Tomate para pelado:** se recomiendan, por sus mejores características de producción y calidad durante los últimos años, las variedades **Ercole, Soto, Oxford, Supermarzano (J-822), Talent, Gladis, Pulsar (ISI-12452) e ISI-15270**. Además hay que prestar especial atención en los próximos años a Dres, Docet, H-1292 y Novak.
- Tomate para otros usos:** se recomiendan las variedades **Perfectpeel, H-9036, H-9144, H-1900, H-9665, CXD-294 y Fokker**. Se va a prestar especial atención a Top-115, AB-8058, AB-3 y Litano. Además han destacado dentro de las variedades ensayadas por primera vez Espace e ISI-29783.
- En general, las variedades de **tomate todo carne o all flesh** son menos productivas que las variedades utilizadas habitualmente por los agricultores y utilizadas en el ensayo como testigos. Las **variedades más utilizadas para rodajas o cubitos son C-317, Red Sky, Gades y H-8204**.



NAVARRA AGRARIA

Una plataforma divulgativa del conocimiento agrario

ELIGE LA VERSIÓN QUE MÁS SE ADAPTE A TI CON LA EDICIÓN IMPRESA O DIGITAL

Suscripción papel (sólo para España): **34€ anual**

Suscripción online (revista completa): **25€ anual**

Suscripción boletín online (sólo sumario): **Gratis**



entra en: www.navarraagraria.com

✉ navarraagraria@intiasa.es

EXPERIMENTACIÓN

Proyecto LIFE Regen Farming



Alternativas de agricultura regenerativa para suelos agroganaderos

El pasado mes de octubre tuvo lugar en Roncesvalles (Navarra) la jornada de lanzamiento del proyecto LIFE Regen Farming (LIFE12 ENV/ES/232) que estudiará técnicas de agricultura regenerativa con el objetivo de lograr suelos más fértiles y unos pastos mejores para el ganado y con mayor biodiversidad vegetal. En él participan NEIKER, como coordinador, e INTIA y Urduñederra, como asociados.

Los socios se proponen testar cinco líneas básicas de actuación basadas en la agricultura regenerativa: eliminar pesticidas, herbicidas y abonos químicos; utilizar abonos orgánicos; llevar a cabo siembras directas en los pastos, para evitar la erosión; usar especies herbáceas perennes y realizar un pastoreo dirigido de los rebaños. Estas prácticas serán sometidas a ensayo en los próximos tres años con el fin de determinar su viabilidad desde el punto de vista medioambiental y económico.

El último paso será divulgar y transferir las mejores prácticas de manejo para los pastizales entre ganaderos y agricultores. El proyecto ha sido seleccionado dentro del programa LIFE+ de la Comisión Europea entre casi 1.200 iniciativas. Cuenta con un presupuesto de 1.338.000 euros, de los que 669.000 están financiados por la Unión Europea.

Nerea Mandaluniz Astigarraga (*Neiker*),
José Luis Sáez Istilart (*INTIA*),
María José Imaz Gurruchaga (*Urduñederra*)

La jornada de lanzamiento se llevó a cabo en la Real Colegiata de Roncesvalles y contó con la presencia del consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, José Javier Esparza, quien calificó los objetivos a alcanzar en el proyecto como “muy ambiciosos”. Su estudio y posibles resultados están generando interés y expectativas entre los ganaderos, puesto que en un futuro próximo podrían tenerse en cuenta para el diseño de la nueva política de ayudas medioambientales.

En este sentido, el consejero Esparza avanzó que el programa de Desarrollo Rural 2014-2020 que prepara el Gobierno Foral incluye una línea de ayuda específica para la agricultura y ganadería ecológica, como modelo de producción acorde con el planteamiento del programa LIFE Regen Farming. También anunció que su Departamento está estudiando ayudas agroambientales específicas para productores ganaderos que asuman determinados requisitos en la gestión de los pastos.

Finca experimental de INTIA en Roncesvalles (Navarra)

INTIA es uno de los socios beneficiarios de este programa LIFE + en el que participa activamente utilizando como campo de pruebas su Finca Experimental de Roncesvalles, situada en un entorno forestal a más de 900 metros de altitud, en el Pirineo occidental, al pie del Puerto de Ibañeta (Navarra).

Desde hace 11 años esta finca viene siendo un laboratorio de experiencias para la ganadería de montaña, en general, y más concretamente para el ovino lechero en ecológico.

En la producción ecológica se deben resolver adecuadamente aspectos como el mantenimiento o aumento de la fertilidad del suelo o la autonomía alimentaria, que en otros sistemas productivos se resuelven bajo condiciones y precios de mercado más favorables. Por la experiencia de la finca se constata la necesidad de que se tengan en cuenta aspectos técnicos y medioambientales que el merca-

do actual no paga.

Ante esta evidencia, **INTIA propone la búsqueda de sistemas que valoren las externalidades positivas de ciertos tipos de producción, sean ecológicos o no**, a través de este proyecto LIFE Regen Farming.

La aparición del programa LIFE ofrece una oportunidad clara en este sentido, ya que se trata de un instrumento financiero de la Unión Europea dedicado al medio ambiente. Así, la línea "LIFE+ Política y Gobernanza" se centra en la financiación de proyectos dedicados al desarrollo y la demostración de enfoques, tecnologías, métodos e instrumentos innovadores. Su vocación es transferir los resultados de la investigación al plano de la política de modo que a través de ella se desarrollen las medidas oportunas y se realice la implementación necesaria para su conocimiento y aplicación a favor de una agro-ganadería sostenible, siempre con trascendencia pública.

EL PROYECTO LIFE REGEN FARMING

El proyecto LIFE Regen Farming es uno de los 248 proyectos aprobados en toda la Unión Europea (69 de ellos en España), seleccionados entre las 1.159 solicitudes recibidas por la Comisión Europea en la convocatoria de proyectos de 2012.

Propone iniciativas o prácticas regenerativas para mantener la calidad de los suelos así como reducir la vulnerabilidad de los sistemas ganaderos basados en la utilización de pastos.

En este sentido, su objetivo es identificar, demostrar y transferir prácticas ganaderas que ayuden a conseguir una gestión más eficaz y sostenible mejorando la biodiversidad y la calidad del suelo.

Durante 3 años, las tres entidades implicadas en el proyecto (NEIKER, INTIA y Urduñederra) van a llevar a cabo distintas acciones para conseguir este objetivo. Los ensayos se van a llevar a cabo con un mismo planteamiento en tres localiza-

ciones diferentes para poder demostrar, a distintas escalas agroclimáticas y condiciones ganaderas, la viabilidad de las prácticas regenerativas y sus efectos beneficiosos. Esto dará también más vigencia, repetibilidad y posibilidades de transferencia a los resultados obtenidos. Las localizaciones son:

- En pastizales ubicados en terrenos de Neiker-Tecnalia en Arkaute (Álava-Araba).
- En praderas de producción ecológica destinadas al pasto de oveja latxa ubicadas en la finca experimental de INTIA en Roncesvalles (Navarra).
- En pastos de ganado vacuno de leche y carne situados en Orduña (Vizcaya-Bizkaia).

En la **Tabla 1** se puede ver un resumen de los datos de dichas localizaciones.

La investigación, que finalizará en junio de 2016, tiene como destinatarios principales a ganaderos, agricultores, técnicos del sector primario, escuelas agrarias y de pastoreo, así como administraciones locales.

Tabla 1. Localización de los ensayos del proyecto

| Socio | Localidad | Altitud | Clima (temperatura y pluviosidad medias) | Rebaño / orientación |
|-------------|------------------------|-----------|--|---|
| NEIKER | Arkaute (Álava) | 600 m | 12°C y 700 mm | 150 ovejas latxa convencional |
| INTIA | Roncesvalles (Navarra) | 900 m | 8,8°C y 2.200 mm | 380 ovejas latxa ecológico |
| Urduñederra | Orduña (Vizcaya) | 250-500 m | Depende de la zona | 4 explotaciones comerciales de vacuno carne |

Objetivos del proyecto

El proyecto LIFE Regen Farming se va a centrar en:

- Demostrar los beneficios de las prácticas regenerativas para la conservación del suelo.
- Testar 5 prácticas regenerativas: siembras con mínimo laboreo, uso de fertilizantes orgánicos frente a los químicos, eliminación de pesticidas y herbicidas químicos, uso de especies herbáceas perennes y pastoreo dirigido, como alternativa sostenible a la agricultura y ganadería convencionales.
- Poner a punto metodologías de diagnóstico-monitoreo 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 y sistemas productivos de los beneficios medio ambientales de las prácticas regenerativas.
- Monitorizar el impacto medioambiental y socioeconómico de prácticas regenerativas en explotaciones ganaderas. En esta línea se van a cuantificar el secuestro de carbono, la huella de carbono y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
- Contribuir con el programa LIFE y la Estrategia Temática de Suelo así como con la Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020, en pro de la mejora de los conocimientos y la sensibilización acerca de la biodiversidad del suelo. Asimismo, trabajar en la línea de los objetivos de la PAC.

La novedad del proyecto estriba en la combinación de prácticas agrícolas y ganaderas que habitualmente se emplean por separado o tan solo en la agricultura ecológica. La prác-

tica conocida como siembra directa se lleva a cabo mediante pequeños agujeros en el suelo en los que extienden las semillas. Este método evita que se hagan los surcos que convencionalmente se dan en agricultura y que erosionan el suelo del pastizal. Por su parte, el uso de especies herbáceas perennes permite que la hierba dure más años, lo que preserva la integridad del suelo durante más tiempo.

En cuanto al pastoreo dirigido, se trata de conducir al ganado a lugares concretos y en los momentos más adecuados, con el fin de optimizar la producción y el aprovechamiento de los pastos. Los técnicos de las tres entidades analizarán y determinarán los calendarios y formas de aprovechamiento más adecuados. Además, se estudiará la conveniencia de dar descanso a las praderas durante un tiempo determinado para permitir la regeneración de los suelos.

En definitiva, LIFE Regen Farming es un **proyecto innovador** que tiene por objeto identificar, demostrar, diseminar y transferir los beneficios de las prácticas de la agricultura regenerativa **para lograr una más eficaz y sostenible gestión de los sistemas pastorales y para la mejora de la calidad y biodiversidad del suelo.**

LÍNEAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO

1. Acciones preparatorias

Al inicio del proyecto se llevará a cabo una caracterización y diagnóstico tanto botánico como del estado de los suelos (horizontes superficiales) de las zonas de estudio. Esto permitirá conocer la situación de partida y hacer un seguimiento de los diferentes manejos regenerativos que se realicen en las acciones de implementación y monitorización.

“LIFE Regen Farming tiene por objeto identificar, demostrar, diseminar y transferir los beneficios de las prácticas de la agricultura regenerativa”

Reunión equipo LIFE en Arkaute





A) Calidad y/o salud del suelo

Para este estudio se seguirán las indicaciones relativas a los suelos de pastos que figuran en el protocolo para la certificación de los cambios en el stock de Carbono (C) orgánico de suelos minerales de la Unión Europea. Básicamente se trata de mediciones de porosidad del suelo y de fertilidad química en los perfiles superficiales.

B) Biodiversidad botánica de las fincas

La determinación de la composición florística se realizará mediante el cálculo de dos medidas de diversidad: número de especies presentes en la parcela (n) e Índice de Diversidad de Simpson = Índice de Diversidad (1 – D).

2. Acciones de implementación

Al inicio del proyecto se llevará a cabo una caracterización y diagnóstico tanto botánico como del estado de los suelos (horizontes superficiales) de las zonas de estudio. Esto permitirá conocer la situación de partida y hacer un seguimiento de los diferentes manejos regenerativos que se realicen en las acciones de implementación y monitorización.

Acondicionamiento de las fincas para prácticas regenerativas

Cada parcela actual se dividirá para el estudio en dos partes principales, una correspondiente al lote de pastoreo dirigido (unas 300 ovejas) y otra para las ovejas de pastoreo continuo o tradicional (unas 100 ovejas).

Siembras y abonados

- Siembras: Se parte de la disposición de 7 parcelas. En otoño de 2013 se han renovado 4 parcelas mediante siembra con mínimo laboreo. De la misma manera, en otoño de 2014 se renovará alguna otra parcela según las necesidades de la finca y del proyecto.
- Abonados orgánicos: Las aplicaciones de residuos orgánicos se realizarán cada año de acuerdo a los resultados analíticos y objetivos productivos de cada parcela. En función de las características y el estado de madurez del estiércol se decidirá si se aplica directamente como estiércol o se composta.

Elaboración del Plan de Pastoreo

A la salida de cada invierno, en 2014 y 2015, se elaborará un calendario general previo de pastoreo que se irá adaptando semanalmente, para el periodo comprendido entre mayo y agosto de cada año. Tanto el censo del rebaño como la superficie de todas las parcelas de pastoreo (no estancia) se dividirá en dos grupos con la misma densidad ganadera: pastoreo dirigido y pastoreo tradicional.

Se entiende por pastoreo dirigido aquel en el que el movimiento del ganado se restringe a determinadas superficies de pasto. Los animales pastan en parcelas con producciones concretas en cuanto a calidad y cantidad, de modo que la oferta de pasto se ajusta a su capacidad de ingestión y a sus necesidades nutritivas diarias de acuerdo al plan de producción, manteniendo esta concordancia durante el mayor tiempo posible a lo largo de la campaña de producción.

3. Acciones de monitorización

La monitorización del impacto ambiental y socioeconómico de las acciones a testar se realizará a nivel de suelo, vegetación, animal y social, a través de una serie de parámetros válidos, útiles y fáciles de evaluar.

Parámetros de suelo

- Tarjetas de salud de suelo (TSA): han sido desarrolladas por NEIKER, derivadas del proyecto LIFE 10NAT/ES/579, SOIL MONTANA. Las TSA dan información sobre el estado de salud del suelo a nivel cualitativo. Se aplicarán al final del invierno de cada año de proyecto, justo antes de comenzar con los calendarios de pastoreo de cada campaña.
- Cromatogramas: aportarán información cualitativa sobre la salud del suelo y se realizarán de acuerdo a lo descrito por Rivera y Pinheiro (2011) en la caracterización inicial y posteriormente al inicio de cada año en cada parcela y tratamiento, junto con las tarjetas de salud de suelo. Con todos los cromatogramas del proyecto se realizará una colección de referencia.
- Resistencia a la penetración: se llevarán a cabo cinco mediciones anuales de resistencia en primavera, en condiciones similares de humedad del suelo. Igualmente

te, se tomarán muestras para determinar con exactitud en laboratorio el grado de humedad del suelo.

- **Densidad aparente:** es una medida que indica la compactación del suelo y un dato necesario para el cálculo del stock de carbono (C) en el suelo.
- **Retención de agua del suelo:** se medirán constantes de humedad del suelo, tanto al inicio y al final del proyecto para evaluar la capacidad de retención de agua.
- **Micro estaciones meteorológicas:** recogerán información diaria sobre la temperatura a dos profundidades del suelo, 5 y 15 cm.
- **La toma de muestras de suelo para determinar su calidad se realizará siguiendo el protocolo para suelos de pasto para la certificación de los cambios en el stock de C orgánico de suelos minerales de la UE. Las analíticas serán las siguientes:**
 - **Parámetros químicos:** Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K) y pH.
 - **Materia orgánica.**
 - **Indicadores biológicos:** Cantidad de biomasa microbiana y diversidad microbiana.

Parámetros de vegetación

- **Producción de hierba (biomasa herbácea, kilos de materia seca por hectárea):** para estimar la biomasa se colocarán jaulas de exclusión en las parcelas de pastoreo. Cada 15 días se medirá la cantidad de materia seca producida y la calidad nutritiva de la misma. Se determinará la altura de hierba en el momento del muestreo.
- **Composición botánica:** se hará un seguimiento de las especies presentes en la parcela para calcular la diversidad botánica.

Parámetros de ganado

- **Producción lechera de las ovejas:** se dispondrá de información diaria e individual de la producción lechera de cada oveja (litros/día).
- **Peso vivo y condición corporal de los animales,** de forma quincenal.
- **Calidad de leche:** cada quince días se determinará el contenido de grasa y proteína.
- **Huella de carbono (LCA):** la evaluación de LCA se basará en el cálculo de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O a través del Ciclo de Vida de los productos.
- **Composición de la dieta:** para determinar la composición de la dieta se recogerán heces frescas directamente del recto. La composición de la dieta se determinará mediante microhistología fecal.
- **Emisión de gases de efecto invernadero (GEI):** tres de las dietas más diferentes (respecto a la proporción de gramíneas, dicotiledóneas y otras familias) se incubarán in vitro para determinar la emisión de GEI.

Monitorización del impacto socioeconómico y análisis holístico del impacto del proyecto

El empleo de unas u otras prácticas agroganaderas tiene distintos efectos, no sólo en el ganado y en el medio ambiente, sino también en la economía familiar y local del entorno donde se practican.

Por ello, además de la monitorización del impacto ambiental, se llevará a cabo la medición del beneficio socio-económico que suponen las prácticas regenerativas tanto a nivel de explotación ganadera (valoración de horas de trabajo, de costes de laboreo, etc.) como a nivel local (en cada zona de estudio). Para facilitar esta monitorización, se hará la medición de unos indicadores socio-económicos a

TecBlue

Trabajamos para preservar un espacio puro y limpio

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



BUSCAMOS DISTRIBUIDORES PARA ZONAS LIBRES

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



agrar
fertilizantes

C/ Jaime Ferrán, 5 - 2º (Políg. Cogullada) · 50014 - Zaragoza
Teléfono: 976470630 · Fax: 976464259 · e-mail: info@agrarfertilizantes.es

lo largo del proyecto. El impacto socioeconómico se medirá, además, mediante una serie de encuestas que se realizarán a los ganaderos que participen en las actividades de formación y diseminación técnica.

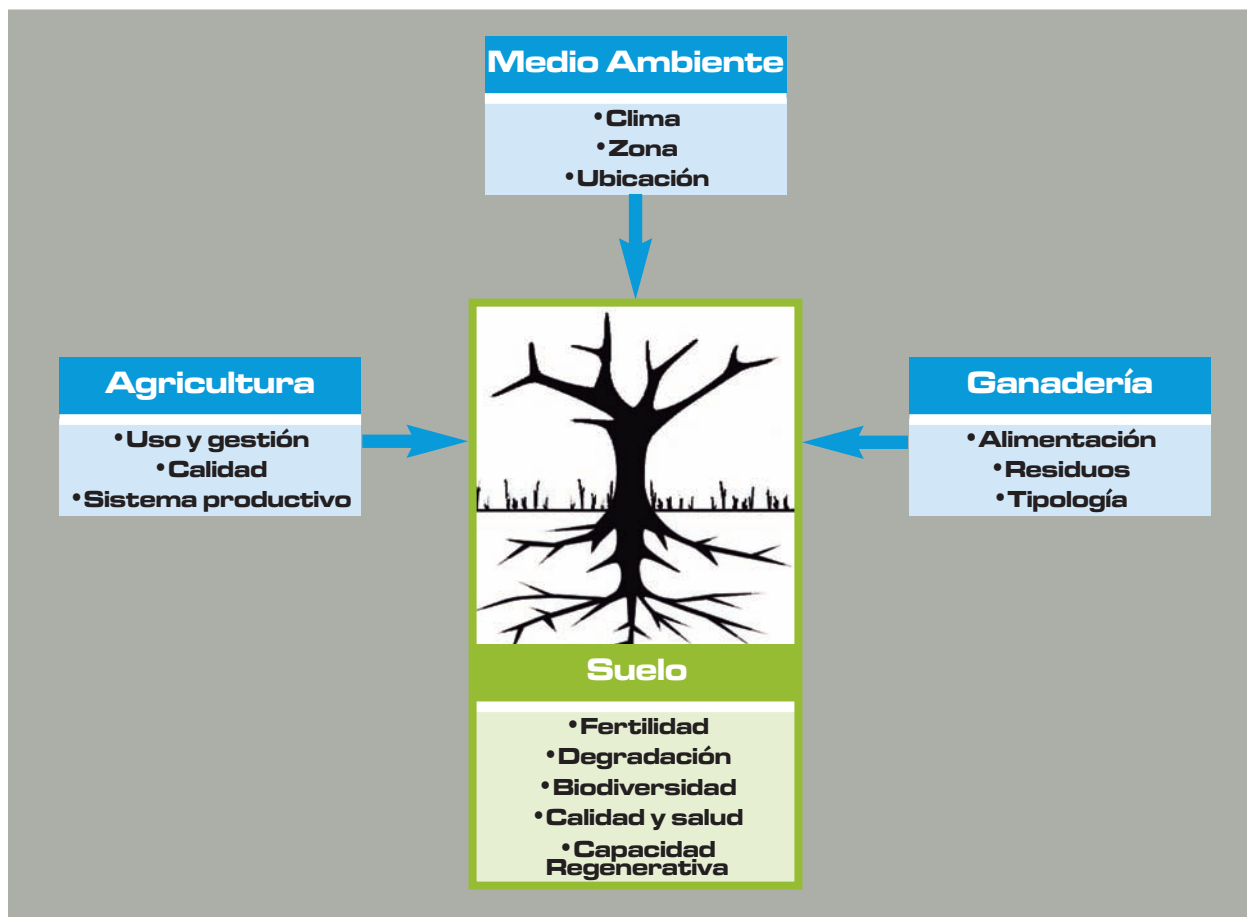
Con los resultados obtenidos en esas mediciones y con los datos e informaciones recabados en las encuestas, se llevará a cabo una **evaluación del impacto socioeconómico** que tiene el proyecto. Entre otras cosas, se medirán los **beneficios económicos en términos de ayudas públicas** por la aplicación de prácticas regenerativas que son sostenibles.

Finalmente, los socios del proyecto quieren hacer un gran hincapié en la difusión y en la formación de los posibles interesados. Se ha diseñado un **plan de comunicación con acciones directas, seminarios y eventos, y con acciones de comunicación on-line** con el objetivo de lograr una promoción y difusión amplia y efectiva de los objetivos y resultados del proyecto LIFE Regen Farming.

Este artículo pretende ser una llamada a todos los que se consideren grupos de interés y quieran ponerse en contacto con los socios del proyecto.



Gráfico 1. Visión holística de la agricultura regenerativa



RESULTADOS TÉCNICOS ESPERADOS

Se prevé que con estas acciones se obtengan resultados que redundarán, en última instancia, en una mejora significativa en la calidad de los suelos y en la conservación de su biodiversidad.

- Una reducción de la huella de carbono (LCA), gracias a prácticas como siembras directas, laboreos mínimos o uso eficaz de abonos orgánicos. También mejorará la huella de carbono en las explotaciones ganaderas basadas en el pastoreo.
- Una mejora de la fertilidad del suelo (materia orgánica, riqueza de NPK, capacidad de retención de agua).
- Un incremento de las especies perennes en el pasto y de la diversidad de hierba y una mejora de la producción de biomasa en las áreas de pastoreo.
- Un incremento de la producción animal acompañada de una reducción de los costes de producción (alimentación) y de las emisiones por kg de producto obtenido, fruto del aumento de producción de hierba.
- Una mejora de la viabilidad económica del agricultor, fruto de la reducción de costes de producción e inversión.

La introducción de estas prácticas regenerativas en las distintas zonas de pastoreo **no sólo permitirá una mejora significativa en la calidad del suelo, sino también una reducción de las necesidades de abonado**, respondiendo así a la demanda del mercado con productos orgánicos y saludables.

Al mismo tiempo, con este proyecto se ofrece una formación de calidad a los agricultores y técnicos basada en prácticas de agricultura regenerativa y sostenible. Con todo ello se pondrán en evidencia los beneficios (tanto medioambientales como socioeconómicos) de las prácticas regenerativas con resultados fácilmente transferibles.

Rebaño ecológico de la finca experimental de INTIA en Roncesvalles (Navarra)



PROYECTO LIFE REGEN FARMING

LIFE REGEN FARMING

Prácticas de agricultura regenerativa: Demostración de una alternativa de gestión sostenible de los suelos agroganaderos. -LIFE12 ENV/ES/000232-

OBJETIVOS

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 disseminación y transferencia.

SOCIOS DEL PROYECTO

NEIKER (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario) es responsable y coordinador del proyecto, en el que también participan como socios INTIA (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras

Agroalimentarias) y Urduñederra con la colaboración de ganaderos de la Asociación Bedarbide.

Duración: Tres años, desde el 1 de julio de 2013 a 30 de junio de 2016

Ver más en: <http://regenfarming.eu/>





Salomón Sádaba Díaz de Rada (INTIA),
Enrique Rubio Izal (UPNA)

Los invernaderos de Navarra tienen durante la primavera y verano un inquilino principal, que es el cultivo del tomate. Desde la plantación en marzo, hasta el mes de agosto en que finalizan normalmente las recolecciones, una buena parte de los invernaderos fríos que se dedican al cultivo hortícola en Navarra están ocupados por estas plantas. Es un ciclo corto, apenas 5 meses sobre el terreno, con un periodo de recolección efectiva de dos meses y medio, y donde desde hace tiempo ya, se vienen cultivando en algunos invernaderos, tomate injertado sobre patrones vigorosos, sin un conocimiento previo detallado del comportamiento de los patrones en nuestras condiciones de cultivo, del manejo en que se deben conducir las plantas, ni de las condiciones agronómicas esperables para cada variante de manejo, para cada tipo de patrón, etc... En esta línea, desde INTIA se ha trabajado en hacer una aproximación al comportamiento agronómico del tomate injertado, con el fin de conocer para nuestras condiciones de cultivo, el comporta-

miento productivo, la precocidad, el desarrollo vegetativo según el manejo y el clima dentro del invernadero, etc... La utilización de este tipo de plantas supone *a priori* unos cambios importantes en el desarrollo de las mismas, en la forma de vegetar, en cómo producen y cuándo lo hacen. Lleva también aparejado un cambio en los costes del cultivo, ya que la utilización de planta más cara aumenta los costes. Esto se viene mitigando con la utilización de un solo pie para dos guías de cultivo, lo que hace posible el uso de menos pies por m². Pero también esta posibilidad es necesario probarla en nuestras condiciones. Durante las campañas de los años 2012 y 2013 se han llevado a cabo en la Finca Experimental de Sartaguda sendos ensayos complementarios encaminados a la experimentación de distintos injertos de tomate, y a probar distintos sistemas de manejo, con el fin de aclarar, en la medida de lo posible y para nuestras condiciones, las dudas que surgen en torno a este tipo de plantas y su conducción en los invernaderos de Navarra.

INVERNADEROS

Tomate injertado

Experiencias en el cultivo de primavera en los invernaderos

OBJETIVOS DEL ENSAYO

El objetivo buscado con estas dos experiencias es conocer el comportamiento de todos estos patrones, su comportamiento en nuestras condiciones, en los invernaderos de nuestra zona, cultivados con una o con dos guías.

Para conseguir esta caracterización, se han tomado distintos tipos de datos en los ensayos, los resultados objetivos de producción de futo separada en cada uno de los calibres comerciales, producción total de la campaña, así como producción precoz y producción tardía. Se han recogido también otros datos a lo largo de la campaña, como son valoración del distinto desarrollo de cada variante, altura de las plantas, aspecto del fruto etc, apreciaciones sobre la firmeza de los tomates, etc.

El ensayo de la campaña 2013, sirvió también como base pa-

ra la realización de un Trabajo fin de Carrera para Enrique Rubio Izal, alumno de Ingeniería Agronómica de la UPNA, cuyos trabajos y apreciaciones han enriquecido notablemente el resultado final de la experiencia.

PLANTEAMIENTO DEL ENSAYO

La necesidad de testar un buen número de variedades de injerto para tomate nos llevó a plantear una experiencia en dos etapas.

En el primer año, campaña del 2012, se llevó a cabo un cultivo de tomate, con la variedad *Caramba*, sin injertar, utilizada como testigo, y la misma variedad *Caramba*, injertada sobre ocho diferentes patrones, con diferentes vigores, resistencias, etc. En la **Tabla 1** se enumeran los utilizados.

En este caso todos las variantes fueron cultivadas a una guía

Tabla 1. Patrones injertados

| Código | 1AmC | 2BeC | 3ArC | 4MuC | 5MaC | 6SpC | 7KkC | 8EmC | 9C |
|----------|----------|----------|---------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|---------|
| Variedad | Caramba | Caramba | Caramba | Caramba | Caramba | Caramba | Caramba | Caramba | Caramba |
| Patrón | Amstrong | Beaufort | Arnold | Multifort | Maxifort | Spirit | King Kong | Emperador | Caramba |

por pie. La segunda etapa, en el año 2013, en función de los resultados obtenidos en el primer año, y buscando también comprobar distintos manejos de planta, como el cultivo a dos guías por pie, se planteó otro ensayo con las siguientes variantes.

Tabla 2. Variantes de patrones injertados

| Código | Variedad | Patrón | Nº de guías |
|--------|----------|--------------|-------------|
| MC1G | Caramba | Maxifort | 1 |
| MC2G | Caramba | Maxifort | 2 |
| BC1G | Caramba | Beaufort | 1 |
| BC2G | Caramba | Beaufort | 2 |
| C | Caramba | Sin injertar | 1 |

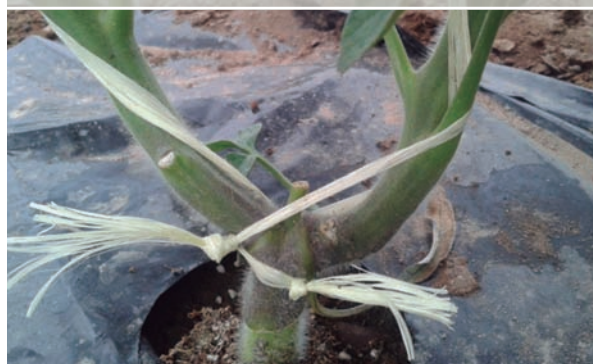
MATERIAL Y MÉTODOS EMPLEADOS

Los ensayos se llevaron a cabo en un invernadero del tipo Bitúnel de 15 m x 40 m, con ventilación cenital por ventana corrida en toda la longitud del invernadero y en las dos naves de cultivo. La cubierta es un film de la marca Luminance THB. La orientación del invernadero fue Este-Oeste, con líneas de cultivo orientadas de Norte a Sur.

De igual manera, el manejo del invernadero ha sido el habitual, incidiendo principalmente sobre el control de la temperatura, luz y humedad ambiental. Por lo tanto se ha hecho hincapié en aspectos de ventilación, uso de doble cámara, sombreado y aportes de agua mediante ráfagas de microaspersión. De esta forma, se intenta mantener las mejores condiciones de desarrollo para el cultivo.

En relación al control de plagas y enfermedades, como venimos haciendo, se han seguido los criterios habituales de producción integrada. Se realizaron sueltas del depredador *Macrolophus caliginosus*, y se trabajó la polinización de las flores con la ayuda de *Bombus terrestris*. No se han sufrido incidencia de plagas, ni de enfermedades en todo el ciclo de cultivo.

Cultivo a dos guías por pie



ÉPOCA DE CULTIVO

Toda la planta empleada en estos ensayos proviene de un vivero especializado, Viveros La Sala, en la Región de Murcia. Tanto la planta injertada como la no injertada se realizan en las mismas instalaciones con las mismas condiciones de cultivo, y transportada a la Finca Experimental de Sartaguda en el momento de hacer la plantación.

Fechas de cultivo del ensayo de 2012

- Plantación: 20 de marzo de 2012
- Inicio Recolección: 7 de junio de 2012
- Final de recolección: 23 de agosto de 2012

Fechas de cultivo del ensayo de 2013

- Plantación: 19 de marzo de 2013
- Inicio Recolección: 17 de junio de 2013
- Final de recolección: 19 de agosto de 2013

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del primer ensayo, el de la campaña de 2012, sirvieron de punto de partida para valorar el comportamiento de cada uno de los distintos patrones, y a partir de estos resultados, y de otros condicionantes externos al propio ensayo, se decidió el diseño del segundo ensayo, el de la campaña 2013.



Plantas del ensayo desarrollado en 2013

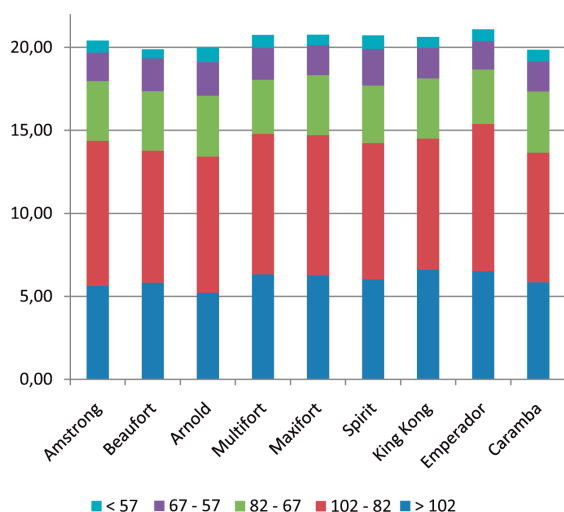
Producción Total

La producción total, de todo el ensayo, de cada variante en todos los calibres controlados muestra la capacidad productiva que ha ofrecido cada patrón de injerto en este ensayo.

Tabla 3. Producción total

| | > 102 | 102-82 | 82 - 67 | 67 - 57 | < 57 | Suma |
|--------------|-------|--------|---------|---------|------|-------|
| Caramba | 5,62 | 8,75 | 3,6 | 1,7 | 0,74 | 20,41 |
| Beaufort | 5,82 | 7,95 | 3,59 | 1,97 | 0,54 | 19,88 |
| Amstrong | 5,22 | 8,2 | 3,68 | 2,01 | 0,87 | 19,97 |
| Arnold | 6,32 | 8,47 | 3,26 | 1,92 | 0,77 | 20,74 |
| Multifort | 6,28 | 8,43 | 3,63 | 1,81 | 0,62 | 20,76 |
| King Kong | 6,03 | 8,21 | 3,46 | 2,21 | 0,82 | 20,72 |
| Spirit | 6,6 | 7,9 | 3,63 | 1,84 | 0,64 | 20,62 |
| Emperador | 6,51 | 8,87 | 3,28 | 1,72 | 0,71 | 21,09 |
| Maxifort | 5,85 | 7,81 | 3,7 | 1,81 | 0,69 | 19,85 |
| TOTAL | > 102 | 102-82 | 82 - 67 | 67 - 57 | < 57 | Suma |

Gráfico 1. Variantes de patrones injertados



Los resultados de este ensayo nos muestran producciones muy cercanas entre todas las variantes ensayadas, entre los distintos injertos, y entre estos y el testigo sin injertar.

En el segundo ensayo, en que se redujeron los injertos utilizados a solo dos, y se uso la técnica de una y dos guías, estos son los resultados.

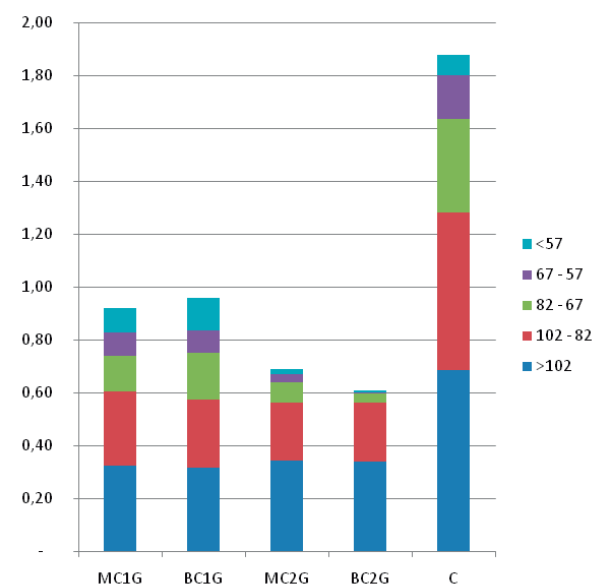
Precocidad de entrada en producción en fruto comercial

Resultados de tomate precoz, de los 21 primeros días de producción, en kg/m², clasificada en los distintos calibres. Muestra la capacidad de cada variante de empezar pronto a producir. **Tabla 4 y Gráfico 2.**

Tabla 4. Resultados de tomate precoz

| Variiedad | Total | > 102 | 102-82 | 82-67 | 67 - 57 | < 57 |
|-----------|-------|-------|--------|-------|---------|------|
| MC1G | 0,92 | 0,32 | 0,28 | 0,13 | 0,09 | 0,09 |
| BC1G | 0,96 | 0,32 | 0,26 | 0,18 | 0,08 | 0,12 |
| MC2G | 0,69 | 0,34 | 0,22 | 0,08 | 0,03 | 0,02 |
| BC2G | 0,61 | 0,34 | 0,22 | 0,03 | 0 | 0,01 |
| C | 1,88 | 0,69 | 0,6 | 0,35 | 0,16 | 0,08 |

Gráfico 2. Resultados de tomate precoz



En la gráfica, se aprecia como la variedad *Caramba* sin injertar, ha sido capaz en este ensayo, de comenzar antes a producir tomate que las demás.

Producción de agosto

Uno de los aspectos a considerar en este ensayo hace referencia a la capacidad de cada una de las variantes en mantener una producción y una calidad durante todo el tiempo que dura la recolección. La producción en la última parte de la misma, nos da una idea de cómo es la "vejez" de cada una de las variantes, de cómo se mantiene su capacidad de producir tomate de buen calibre, de buena calidad.

Tabla 5. Datos de recolección en agosto

| Variiedad | Total | > 102 | 102-82 | 82-67 | 67 - 57 | < 57 |
|-----------|-------|-------|--------|-------|---------|------|
| MC1G | 4,13 | 1,33 | 1,56 | 0,61 | 0,41 | 0,23 |
| BC1G | 3,07 | 0,88 | 1,11 | 0,43 | 0,38 | 0,26 |
| MC2G | 3,39 | 0,98 | 1,13 | 0,58 | 0,43 | 0,26 |
| BC2G | 1,85 | 0,51 | 0,65 | 0,25 | 0,27 | 0,18 |
| C | 2,40 | 0,44 | 0,84 | 0,41 | 0,41 | 0,29 |

Gráfico 3. Datos de recolección en agosto

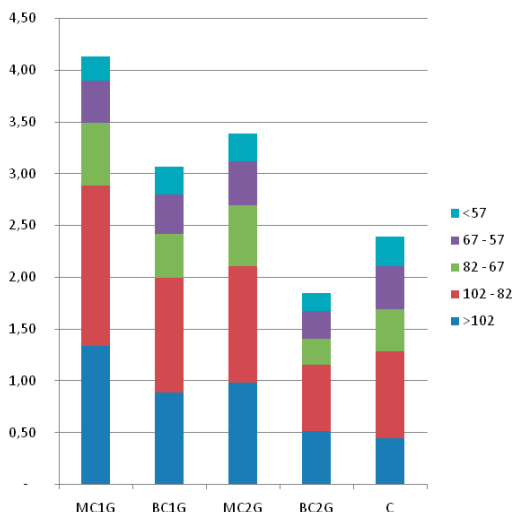
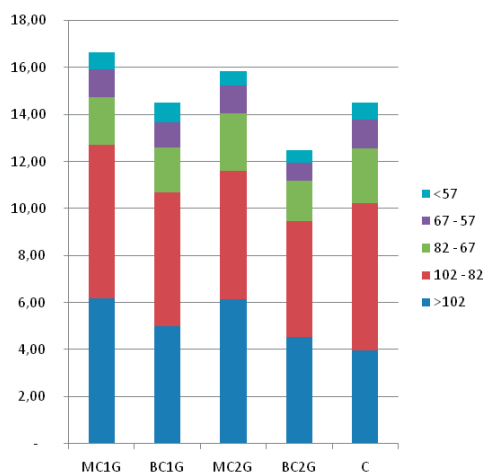


Gráfico 4. Resultados todas las variantes



Producción total

Los resultados de las todas las variantes en cuanto a la producción de todos los calibres a lo largo de todo el ensayo viene reflejado en el siguiente cuadro.

Tabla 6. Resultados todas las variantes

| Variedad | Total | > 102 | 102-82 | 82-67 | 67 - 57 | < 57 |
|----------|-------|-------|--------|-------|---------|------|
| MC1G | 16,67 | 6,19 | 6,52 | 2,03 | 1,2 | 0,73 |
| BC1G | 14,52 | 5,01 | 5,7 | 1,92 | 1,07 | 0,83 |
| MC2G | 15,87 | 6,14 | 5,5 | 2,44 | 1,17 | 0,62 |
| BC2G | 12,49 | 4,56 | 4,93 | 1,69 | 0,76 | 0,55 |
| C | 14,51 | 3,96 | 6,26 | 2,34 | 1,24 | 0,7 |

RESULTADOS: Características varietales

Al tratarse de la misma variedad para todas las variantes, no se han apreciado diferencias significativas en las características de ninguna de ellas, en cuanto al aspecto de los frutos, o color de los mismos. En otros aspectos medidos como dureza del fruto, parece haber una mayor firmeza en las variantes injertadas, a una guía.

Otra cosa han sido las diferencias en desarrollo y vigor en las plantas en las que sí que se han encontrado diferencias. En este apartado, se han obtenido los resultados que son esperables, con mayor altura de planta, más calibre de tallo y mayor cubrición de los frutos en las variantes injertadas a una guía, y valores más o menos iguales entre las de dos guías y la planta sin injertar.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos han seguido lo que, a priori, era esperable. Se confirma en este trabajo que:

- Las variedades injertadas aportan a la planta un **mayor vigor** y un **mayor desarrollo vegetativo** que se traduce en una entrada en producción más tardía, una mejor capacidad para mantener el vigor y la producción de tomate de calibre grueso en la parte final del ciclo, además de una mayor producción de tomate, de fruto grueso sobre todo.
- Las plantas llevadas a **una guía** mantienen esas cualidades mejor, aunque las **diferencias no son significativas** y el ahorro en la cantidad de planta parece indicar que la opción de **dos guías es más interesante**.

- Las producciones y la cantidad de tomate grueso con la planta injertada es mayor que con planta sin injertar. No obstante, el **menor costo** de estas plantas y la **mayor precocidad** en la entrada en producción iguala mucho las ventajas de las dos posibilidades, sobre todo en **ciclos de cultivo cortos** como el planteado en el ensayo.
- Respecto al **tipo de injerto** a utilizar, en el caso que se decida utilizarlo, parece más lógico recomendar y utilizar el que nos dé unas características mejores de injertado, **las de mayor vigor** en principio, teniendo en cuenta las resistencias de cada patrón y las características o problemática del terreno a cultivar.

ENOLOGÍA

Enzimas de extracción de color en uvas tintas



Comparación entre tratamientos y efecto final sobre los vinos

Los técnicos especialistas de Fomento Vinícola dependientes del Departamento de Desarrollo Rural del Gobierno de Navarra han estudiado la influencia de diferentes enzimas comerciales de extracción de color añadidas a las uvas tintas en el proceso de vinificación.

El objetivo era analizar los productos de nueva generación que se comercializan en el mercado para determinar sus efectos en el rendimiento y la calidad y poder asesorar a los bodegueros sobre la aplicación de enzimas de extracción de color más adecuadas.

Se trata de una práctica común en las bodegas, autorizada por la Unión Europea, que busca mejorar el rendimiento final de los vinos sin merma de su calidad.

En este artículo se exponen los resultados obtenidos así como la valoración final realizada por un grupo de catadores expertos en una cata a ciegas.

M^º Carmen Jimeno Mendoza*, Carlos Izuriaga Echeverría*, Laura Aguirre Lopez*, Natalia Jáuregui Martínez, Agurtzane Abascal Arbaizagoitia*, Ana Sagües Sarasa**, Julián Suberviola Ripa*

(*Sección de Fomento Vinícola. **Sección de Sanidad vegetal. Dpto. de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Gobierno de Navarra)

Desde comienzos de los años 70 se utilizan enzimas comerciales en enología para complementar la acción de las enzimas naturales propias de la uva con el fin de aumentar el rendimiento y potenciar el color y aromas.

Se han realizado numerosos trabajos de investigación y existen referencias técnicas sobre este tema, pero con resultados dispares. Por ello, los técnicos de la Sección de Fomento Vinícola del Gobierno de Navarra, han llevado a cabo esta experiencia.

El objetivo era estudiar el rendimiento de transformación uva/vino y comprobar la capacidad de extracción

de compuestos fenólicos de diferentes enzimas comerciales de última generación, en vinificaciones en tinto. Se buscaba en definitiva caracterizar analítica y organolépticamente los vinos resultantes, fundamentalmente en los aspectos relacionados con el color.

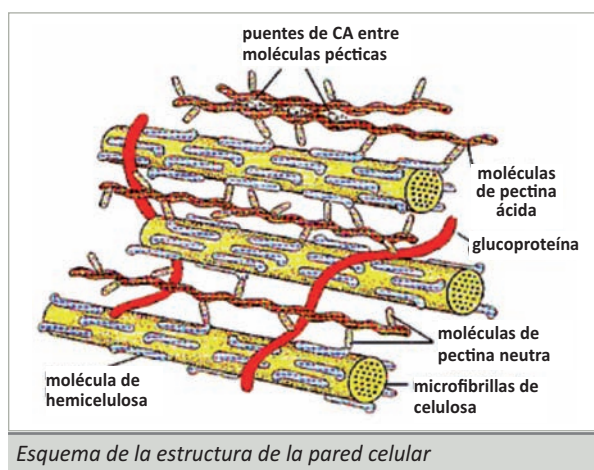
ENZIMAS NATURALES O PROPIAS DE LA UVA

Los compuestos más importantes, desde el punto de vista del color, son los antocianos y taninos. Se encuentran en el interior de las células de los hollejos protegidos por las paredes celulares que son, de hecho, una barrera frente a la difusión de los mismos al exterior.

La maduración de la baya va acompañada de un reblandecimiento y de la aparición de actividades enzimáticas provocadas por enzimas naturales, que son catalizadores biológicos que degradan la pared celular y facilitan la extracción de antocianos y taninos en la fermentación.

Las enzimas suelen tener carácter selectivo sobre el sustrato y su actividad viene definida en función de la acción que ejercen sobre los diferentes constituyentes de la membrana, que son:

- Polisacáridos:
 - Celulosa
 - Polisacáridos no celulósicos: pectinas y hemicelulosas
- Proteínas
- Compuestos fenólicos
- Lignina



Esquema de la estructura de la pared celular

El grupo de enzimas pectolíticas o pectinasas, que degradan las pectinas, son pectinesterasas (actividad PE). Eliminan los grupos metilo de los galacturonanos esterificados (principales componentes de las pectinas) y de las poligalacturonasas (actividad PG) que catalizan la hidrólisis de los enlaces glicosídicos y reblandecen el hollejo.



También actúan sobre las pectinas, aunque en menor medida, otros enzimas como pectatoliasas (actividad PAL) y pectinliasa (actividad PL) que, además de degradar las paredes celulares, pueden activar sistemas de defensa de la planta (Romero Cascales I, 2008).

Igualmente se localizan enzimas que actúan sobre otros sustratos como la hemicelulosa (son las hemicelulasas, que requieren la concurrencia de varios de ellos para degradar la hemicelulosa) o sobre la celulosa (son las celulasas como glucanasa y celobiasa). Otras actúan sobre las proteínas; son proteasas como la lisina, que liberan polipéptidos de la membrana, aunque su actividad no es muy conocida.

ENZIMAS COMERCIALES EN ENOLOGÍA

La actividad enzimática natural no es suficiente para provocar la rotura general de la membrana y es preciso añadir enzimas externos que “ayuden” en esta acción.

Los enzimas pectolíticos han sido utilizados en la elaboración de vinos tintos desde comienzos de la década de 1970, buscando sobre todo un aumento de rendimiento de transformación sólido/líquido. A partir de los años 1990, el uso se ha diversificado empleándose además para otros fines como extracción de color, potenciación de aromas en blancos, etc.

Los preparados comerciales se obtienen, muy frecuentemente, por fermentación, por inmersión (Canal Llaúberes, 2002) sobre sustratos como harina de soja o almidón de patata de algunas cepas de hongos no modificados genéticamente como *Aspergillus Niger* y *Trichoderma harzianun*, debido a la facilidad de estas cepas para obtener pectinasas y glucanasas respectivamente.

Después de la fermentación, las actividades enzimáticas deseadas se recuperan y purifican, aunque también hay actividades secundarias como la actividad β -glucosidasa, que decolora pigmentos de color de los hollejos por hidrólisis de

la glucosa de los antocianos, y la actividad cinamil esterasa (o fenolesterasa), que también influye en la pérdida de antocianos por oxidación (*Sarni 1995; Romero Cascales I, 2008*).

La composición enzimática de cada preparación va a depender de la cepa, del medio y de las condiciones de cultivo, que son específicas para cada empresa productora, por lo que pueden variar de unos a otros preparados comerciales.

DISPARIDAD DE CRITERIOS TÉCNICOS

Existen cantidad de referencias sobre investigaciones relacionadas con la utilización de preparados enzimáticos en enología. Los resultados son dispares debido fundamentalmente a la diferente composición y diferente actividad de los mismos, y a la presencia de actividades secundarias en los citados preparados.

Hay resultados positivos, con aumentos de la extracción de color sin efectos negativos en otros aspectos, como los expresados por *Revilla y González, San José 2002; Sacchi et al. 2005; Romero Cascales I, 2008*; o como los expresados por *M. Ortega-Heras, S. Perez Magariño y C. González Huer-tas, 2004*, que encuentran en un vino de tempranillo más estabilidad de color en el tiempo de los vinos macerados con enzimas y más porcentaje de antocianos poliméricos en estos vinos.

Otros estudios aportan resultados dispares, en algunos casos negativos con disminución de antocianos en vinos tratados (*Wigtman et al.1997*).

NORMATIVA LEGAL

El Código Internacional de las Prácticas Enológicas y la normativa de la Unión Europea recogen en varios reglamentos y resoluciones lo relativo a la utilización de enzimas para la clarificación, tanto para mostos, uvas y vinos. Autorizan su uso siempre y cuando no suponga merma de la pureza y calidad de los mismos.

Hay varias Resoluciones de la OIV relativas a las preparaciones enzimáticas: Res OIV/OENO 365/2009, Res OIV/OENO 485/2012, y la última referencia es la Res OIV_OENO 498-2013.

La normativa de la UE está recogida en el Reg (CE) 606/2009 Anexo IA, p10 que autoriza el uso de enzimas pectolíticos para clarificación, y en el Reg (UE) N° 53/2011 de la Comisión, Anexo I, apartado b.

REFERENCIAS EN VINOS DE NAVARRA

En un estudio realizado en Navarra durante los años 90 se encontró mayor contenido en taninos en vinos de Tempranillo y Garnacha tratados con enzimas artificiales. No obstante, también concluyó que si las maceraciones eran prolongadas, 10-12 días, el efecto de los enzimas se diluye, y ya no se ven diferencias significativas entre vinos tratados y no tratados. A la vista de los resultados obtenidos, se recomendó la utilización de enzimas para maceraciones cortas, bien para vinos sin crianza o en vendimias con problemas sanitarios. (Para más información, ver el artículo "Importancia de la maceración en la vinificación de vinos tintos de Navarra", de J. Suberviola, J. Aznarez y C. Arteaga. Rev: Navarra Agraria 1998)

METODOLOGÍA DEL ENSAYO REALIZADO EN VINOS DE NAVARRA

Dada la disparidad de resultados que se observan en los diferentes trabajos publicados y ante la diversidad de preparados enzimáticos que se ofrecen en el mercado, los especialistas de enología de la antigua EVENA, adscritos a la Sección de Fomento del Departamento de Desarrollo Rural, vieron la necesidad de realizar un nuevo estudio para actualizar las recomendaciones a los bodegueros.

Para ello, han experimentado con productos de nueva generación, caracterizados por las propias empresas suministradoras como de muy baja actividad secundaria, a la búsqueda de perfiles de vinos afrutados y color más estable en el tiempo.



El ensayo se realizó con uva tinta variedad Cabernet Sauvignon de la D.O. Navarra, muestreada homogéneamente.

Proceso de elaboración

La uva se vendimió, se maceró en frío, en cámara a 2°C, durante 24 horas y al día siguiente se procedió al despallado y al reparto equitativo de la pasta en 14 cubos de igual capacidad para el desarrollo del ensayo, que se diseñó de la forma que se explica a continuación.

Se utilizaron 3 enzimas comerciales diferentes, todas ellas con actividad pectinasa y hemicelulosa, sin actividad cinamil esterasa, y no significativa de β-glucosidasa (según referencia comercial): Enzima 1, Enzima 2 y Enzima 3.

Cada enzima se utilizó a 2 dosis diferentes, una de 3 g/100 kg de uva y otra de 4 g/100 kg de uva. Para cada uno de las variantes se realizaron 2 repeticiones, así como para el testigo, que no llevó adición de enzima. De esta manera se obtuvieron 14 tratamientos diferentes: Testigo 1; Testigo 2; Enzima 1 3.1, Enzima 1 3.2; Enzima 1 4.1; Enzima 1 4.2; Enzima 2 3.1; Enzima 2 3.2; Enzima 2 4.1; Enzima 2 4.2, Enzima 3 3.1, Enzima 3 3.2, Enzima 3 4.1, Enzima 3 4.2 (los números consecutivos se corresponden con el número de la enzima, la dosis añadida y el número de repetición).

Una vez repartida la pasta en los 14 cubos se realizó un primer análisis del mosto y se inoculó cada tratamiento con la dosis correspondiente de enzima, así como con la dosis necesaria de levadura, en este caso levadura comercial Mix [mezcla *S. bayanus* EC1118 y *S. cerevisiae* Na33 (EVENA)], a una dosis de 25 g/hl.

En la gráfica 1 se puede observar una comparativa de la dinámica fermentativa de cada uno de los tratamientos.

Una vez finalizada la fermentación alcohólica, se descubrió ca-

da uno de los tratamientos y se introdujo el vino en garrafrones para que realizase la fermentación maloláctica. Para ello se adicionaron 0'63 g/hl de bacterias lácticas en siembra directa a cada uno de los tratamientos.

Al finalizar la fermentación maloláctica, se trasegaron todos los vinos a garrafas de cristal y pasaron a cámara de frío a 4°C.

Finalmente se filtraron con filtro de placas con placas de celulosa con ligera capacidad de abrillantado y se embotellaron 15 botellas de cada tratamiento y repetición.

Análisis físico-químico de los vinos

Todas las muestras de vino empleadas en el ensayo se analizaron en el Laboratorio Enológico de Navarra (Sección de Fomento Vinícola).

Para comprobar la existencia de diferencias significativas entre los vinos se realizó el tratamiento estadístico de los datos obtenidos en los análisis por el método de ANOVA considerando los resultados para un nivel de significación ≥0,05.

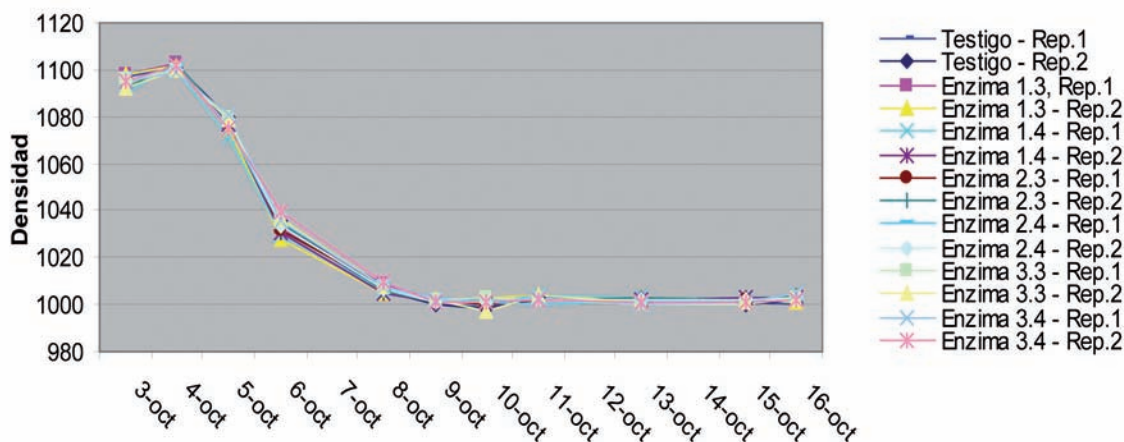
Análisis organoléptico de los vinos

Para el análisis organoléptico del ensayo se realizó una cata descriptiva mediante test binario de preferencia según criterios de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV).

La puntuación para cada vino catado se expresó como la media ponderada de las puntuaciones dadas por todos los catadores y con estas medias se estableció el orden de preferencia de cada serie de vinos, aplicándole el correspondiente tratamiento estadístico.



Gráfico 1. Comparación de las dinámicas fermentativas



RESULTADOS DEL ESTUDIO

Rendimiento de prensado

En la tabla 1 se muestran los rendimientos en el prensado de las variantes tras el final de la fermentación alcohólica. Se observa un rendimiento mayor en las variantes con enzimas respecto al testigo.

Tabla 1. Rendimientos de prensado de la pasta

| Enzima * | Tratamiento ** | Pasta (Kg) | Vino (litros) | L/kg. Pasta | Media Rep. | Media Enzima |
|----------|----------------|------------|---------------|-------------|------------|--------------|
| Enzima 2 | 3.1 | 10,8 | 26,5 | 2,45 | 2,45 | 2,44 |
| | 3.2 | 11,4 | 28 | 2,46 | | |
| | 4.1 | 10,4 | 26,5 | 2,55 | 2,42 | |
| | 4.2 | 11,3 | 26 | 2,3 | | |
| Enzima 3 | 3.1 | 10,6 | 27,5 | 2,59 | 2,65 | 2,64 |
| | 3.2 | 10,35 | 28 | 2,71 | | |
| | 4.1 | 9,9 | 29 | 2,93 | 2,63 | |
| | 4.2 | 11,2 | 26 | 2,32 | | |
| Enzima 1 | 3.1 | 10,8 | 26,5 | 2,45 | 2,45 | 2,45 |
| | 3.2 | 10,6 | 26 | 2,45 | | |
| | 4.1 | 11 | 26 | 2,36 | 2,45 | |
| | 4.2 | 11 | 28 | 2,55 | | |
| Testigos | T 1 | 12 | 25 | 2,08 | 2,07 | 2,07 |
| | T 2 | 13,1 | 27 | 2,06 | | |

* Denominación de las enzimas empleadas en el ensayo.

** Para cada tratamiento, el primer índice corresponde a la dosis de enzima en g/100 kg de uva y el segundo índice a la repetición del ensayo.

Evolución del color

Los análisis de color se realizaron en diferentes momentos de la evolución de los vinos. El primer análisis de color se realizó al inicio de la fermentación alcohólica; el siguiente tras finalizar dicha fermentación; un tercero, tras finalizar la fermentación maloláctica; los dos últimos análisis se hicieron a los 3 meses tras la finalización de dicha fermentación y tras 7 meses del final de la fermentación.

Para ver si existían diferencias significativas entre los vinos se realizó un tratamiento estadístico de los datos obtenidos en los análisis físico-químicos de color por el método de ANOVA.

Al inicio de la fermentación alcohólica ningún parámetro analizado presentaba diferencias entre las distintas variantes.

En cambio, al término de la fermentación alcohólica los parámetros de DO 420, DO 520, DO 620, tonalidad y antocianos ya presentaban diferencias significativas. Para el resto de parámetros analizados no se encontraron diferencias para un nivel de significación $\geq 0,05$.

En el análisis realizado al término de la fermentación maloláctica se encontraron diferencias significativas en los parámetros de DO 420, DO 520, intensidad colorante, tonalidad, antocianos e índice de ionización de antocianos.

Los datos obtenidos en el análisis de los vinos tres meses después de la finalización de la fermentación maloláctica mostraron diferencias significativas para todos los parámetros excepto para las catequinas. (Ver tabla 2)

Tabla 2. Análisis estadístico de los parámetros de color a los 3 meses

| 3 MESES TRAS FML | Testigo | Enzima 1 3 gramos | Enzima 1 4 gramos | Enzima 2 3 gramos | Enzima 2 4 gramos | Enzima 3 3 gramos | Enzima 3 4 gramos |
|------------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| IPT | 65,50 c | 66,00 c | 62,00 abc | 64,50 bc | 66,50 c | 57,50 a | 58,00 ab |
| DO 420 | 3,32 a | 3,85 abc | 3,83 ab | 3,90 bc | 4,39 c | 3,79 ab | 3,97 bc |
| DO 520 | 3,35 a | 4,66 b | 4,62 b | 4,78 b | 5,50 c | 4,59 b | 4,83 b |
| DO 620 | 0,92 a | 1,20 b | 1,19 b | 1,25 b | 1,44 b | 1,20 b | 1,26 b |
| I. Colorante | 7,58 a | 9,71 b | 9,64 b | 9,93 bc | 11,33 c | 9,57 b | 10,05 bc |
| Tonalidad | 0,99 b | 0,83 a | 0,83 a | 0,82 a | 0,80 a | 0,83 a | 0,82 a |
| Antocianos | 779,00 ab | 789,50 ab | 774,00 ab | 870,50 bc | 942,00 c | 786,50 ab | 734,50 a |
| IIA | 4,70 a | 7,90 b | 7,00 ab | 9,40 bcd | 11,60 d | 8,85 bc | 10,80 cd |
| Catequinas | 1.027,00 a | 1.345,50 a | 1.299,00 a | 1.233,50 a | 1.365,00 a | 1.106,50 a | 1.126,50 a |



En el análisis realizado siete meses después de la finalización de la fermentación maloláctica únicamente se encontraron diferencias significativas para los parámetros de antocianos e índice de ionización de antocianos. (Ver resultados en la tabla 3)

Los gráficos que se presentan a continuación muestran la dinámica de algunos parámetros en los diferentes momentos de análisis, así como, los momentos en los que se dan diferencias significativas para cada parámetro. Dichos momentos aparecen indicados por un círculo. (Ver gráficos 2, 3, 4 y 5)

Para la elaboración de los gráficos se han tomado las medias de las dos repeticiones para cada tratamiento y momento.

Tabla 3. Análisis estadístico de los parámetros de color a los 7 meses

| 7 MESES TRAS FML | Testigo | Enzima 1 3 gramos | Enzima 1 4 gramos | Enzima 2 3 gramos | Enzima 2 4 gramos | Enzima 3 3 gramos | Enzima 3 4 gramos |
|------------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| IPT | 65,00 a | 74,00 a | 77,50 a | 74,50 a | 81,50 a | 75,00 a | 69,00 a |
| DO 420 | 4,29 a | 4,61 a | 4,44 a | 4,43 a | 4,83 a | 4,43 a | 4,51 a |
| DO 520 | 5,09 a | 5,98 b | 5,65 ab | 5,64 ab | 6,17 b | 5,59 ab | 5,70 ab |
| DO 620 | 1,45 a | 1,59 a | 1,51 a | 1,53 a | 1,68 a | 1,52 a | 1,55 a |
| I. Colorante | 10,83 a | 12,17 ab | 11,59 ab | 11,59 ab | 12,67 b | 11,54 ab | 11,76 ab |
| Tonalidad | 0,84 b | 0,77 a | 0,79 a | 0,79 a | 0,78 a | 0,79 a | 0,79 a |
| Antocianos | 672,00 a | 694,00 a | 674,50 a | 756,50 b | 796,50 b | 646,50 a | 661,00 a |
| IIA | 13,85 a | 15,35 b | 15,35 b | 14,10 a | 13,50 a | 15,10 b | 15,50 b |
| Catequinas | 859,00 a | 1.120,00 a | 1.083,50 a | 1.023,50 a | 1.113,50 a | 928,50 a | 952,50 a |

Gráfico 2. Evolución del IPT en el tiempo (Un Abs/cm)

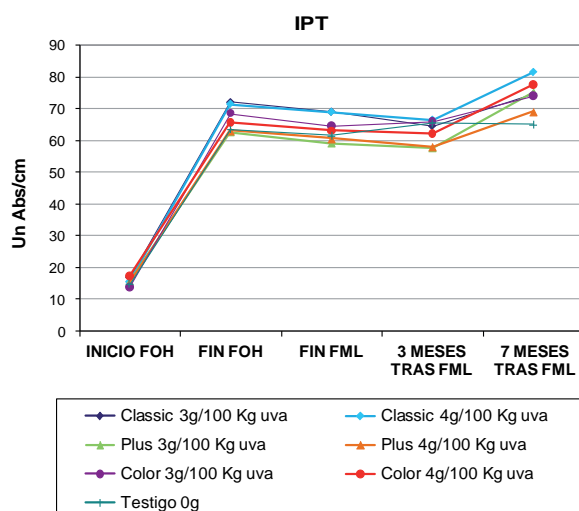
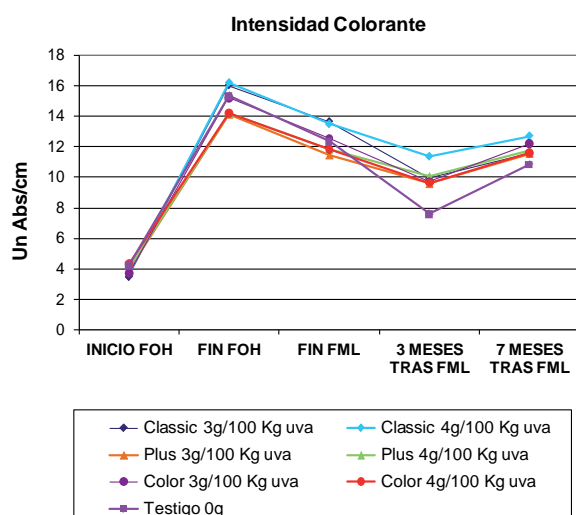


Gráfico 3. Evolución de la intensidad colorante en el tiempo (Un Abs/cm)





Bodega experimental donde se han realizado los trabajos de este estudio.

Gráfico 4. Evolución de los antocianos en el tiempo (mg/L)

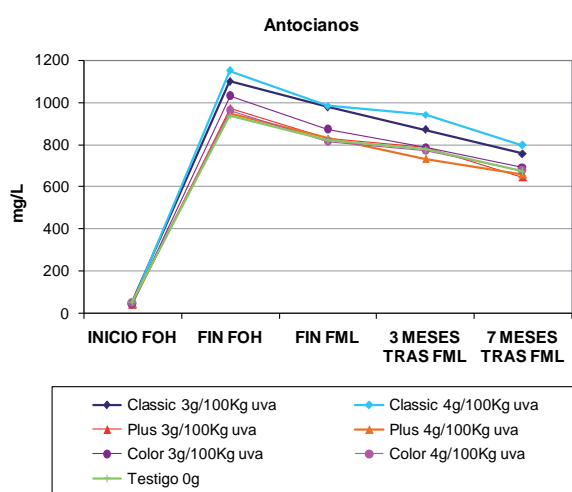
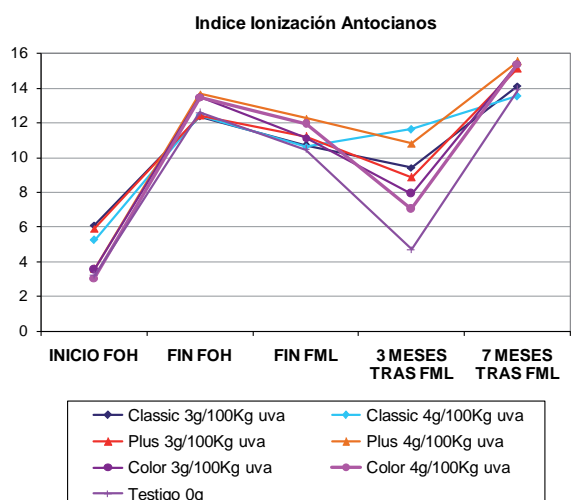


Gráfico 5. Evolución del índice de ionización de antocianos en el tiempo



ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LOS VINOS

El análisis organoléptico se llevó a cabo mediante cata a ciegas, en base a la ficha de cata de la OIV, por un panel formado por técnicos del sector y de la Sección de Fomento Vinícola del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra.

La puntuación de los vinos se hizo por bloques (Fase Visual, Fase Olfativa, Fase en Boca, Impresión General) aplicándoles el tratamiento estadístico correspondiente.

La puntuación total de los vinos se analizó mediante un test de comparación de medianas.

Los vinos sólo presentaron diferencias significativas en la fase olfativa, destacando el vino tratado con la Enzima 1 a dosis 4 g/100 kg de uva como el mejor valorado por los catadores, en esta fase. Para los demás bloques no se encontraron diferencias significativas.

En la imagen, detalle de la cata a ciegas. La mayor diferencia apreciada por los catadores fue el aroma.



CONCLUSIONES FINALES

La adición de enzimas de color al mosto no influye en la dinámica fermentativa del mismo.

El **rendimiento de transformación**, medido como relación entre los litros de vino por kg de pasta después de prensado, es **considerablemente superior con el uso de cualquier enzima de color frente al testigo**. Aproximadamente resulta un 20% mayor que la variante testigo e incluso llegando a ser de casi un 30% mayor con la variante Enzima 3.

Con respecto a los **parámetros básicos del vino**, en todas las variantes **no hay diferencias significativas ni destacables entre ellas**. Lo más reseñable es que la Enzima 2 es más potasófila que las otras enzimas de color.

Con carácter general se observa que los **parámetros de color** van evolucionando de forma diferente entre variantes y muestran diferencias significativas prácticamente en todos los momentos de análisis y para casi todos los parámetros de color.

Se puede destacar lo siguiente:

- IPT, DO420, DO520, DO620, intensidad colorante y tonalidad: muestran diferencias significativas entre tratamientos básicamente hasta los 3 meses finalizada la FML pero no 7 meses después de FML.
- Antocianos e IIA: muestra diferencias significativas entre tratamientos hasta los 7 meses finalizada la FML. El contenido en antocianos es superior en Enzima 1, en ambas dosis, y el IIA es más alto en Enzima 3 y Enzima 1 frente a Enzima 2 y testigo.
- En catequinas, no hay diferencias significativas en ningún momento del análisis para las diferentes dosis de tratamiento.

En **cata**, no hay diferencias significativas entre las variantes en ninguna de las fases organolépticas excepto en la fase olfativa en la que se muestran dos grupos de significación definidos siendo el vino mejor valorado por los cataadores el correspondiente a la variante Enzima 1.

En la **valoración final** no hay diferencias significativas entre variantes.

- El **testigo** es considerado menos aromático, más plano, ligero en boca y menos tánico.
- En los **vinos con la Enzima 3** (dosis 3 y 4 g/l), se diferencia amargor y astringencia secante en boca. En los **vinos con la Enzima 2** (dosis 3 y 4 g/l), se destaca mayor carnosidad, persistencia y tanino redondo en boca. Los **vinos con la Enzima 1** (dosis 3 y 4 g/l) son menos aromáticos que en el caso de las otras enzimas, pero son más redondos, carnosos y largos, con mayor potencia que con la Enzima 2.



“Resultados positivos de tratamiento enzimático con productos de nueva generación, que mejoran el rendimiento sin influir en la dinámica fermentativa del mosto. Se obtienen vinos aromáticos y con más color.”

ASESORAMIENTO A TÉCNICOS DE COOPERATIVAS Y EMPRESAS AGRARIAS

Equipo multidisciplinar de profesionales altamente cualificado basado en el **programa de I+D+Experimentación** de INTIA y de las Redes en las que participa



Transferimos conocimiento e innovación
Apoyamos Planificación de Campañas y Recursos
Apoyamos actuaciones de Experimentación Aplicada
Formamos en Herramientas de Gestión y Ayuda a la Decisión

CONTACTA CON NOSOTROS



Alberto Lafarga Arnal
Edificio Peritos - Avda. Serapio Huici, 22
31610 VILLAVA (NAVARRA)
T: +34 948 013 040 F: +34 948 013 041
alafarga@intiasa.es www.intiasa.es

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



Grupo AN
DESDE 1910

Más de 100 años de **Alimentación Natural**

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



¡Haz el seguro en tu cooperativa! Responde siempre

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



Inicio de contratación de los seguros agrarios de:

- Frutas
- Frutos secos
- Herbáceos
- Olivar

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

Somos Correduría, somos profesionales, trabajamos con las principales aseguradoras

