



DESTACAMOS:

ASESORAMIENTO
VITÍCOLA

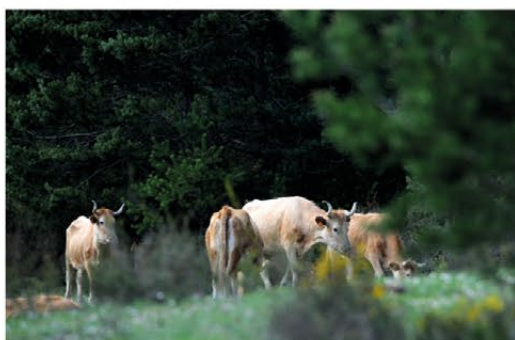
RECOPIACIÓN DE
RECOMENDACIONES
DE VARIEDADES

BIOSEGURIDAD: EL
VALLADO PROTEGE
A LOS ANIMALES





INTIA



Transferencia e innovación en el Sector Agroalimentario
Sostenibilidad, Medio Ambiente y Alimentos de Calidad

Aportando soluciones desde 1980



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



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

www.intiasa.es

Avda. Serapio Huici 22. 31610 Villava (Navarra). T: +34 948 013 040 - F: +34 948 013 041. intiasa@intiasa.es



NOTICIAS

02 | 26 jóvenes reciben el diploma del curso de INTIA de incorporación al sector agrario (+ noticias)

6



INFORME

La edición digital de Navarra Agraria cumple 20 años

La extensa hemeroteca de la revista constituye parte del patrimonio de la memoria rural navarra

11



EXPERIMENTACIÓN

La recomendación de variedades de cultivos, un trabajo basado en la experimentación y la investigación

Recopilación de las recomendaciones de INTIA publicadas en 2023

18



VITICULTURA

Asesoramiento vitícola desde INTIA

El ejemplo de Bodegas Viña Zagra

22



VITICULTURA

Prácticas vitícolas frente al cambio climático

El proyecto VITISAD recibe el premio estatal 'EuropaSeSiente verde'

30



SANIDAD ANIMAL

El vallado, protección de animales frente a enfermedades

La importancia de cercar la explotación sin olvidar los almacenes de alimento

33



PROTECCIÓN DE CULTIVOS

Estación de avisos: balance de cultivos leñosos

Plagas, enfermedades y hierbas adventicias de la campaña 2023

41



PROYECTOS

Micotoxinas en maíz grano

Influencia del factor varietal, la frecuencia y dosis de riego





26 JÓVENES RECIBEN EL DIPLOMA DEL CURSO DE INTIA DE INCORPORACIÓN AL SECTOR AGRARIO

Una nueva edición del curso de incorporación al sector agrario se salda con 26 jóvenes de Navarra que han recibido el diploma que acredita la finalización con éxito de esta formación de la mano de INTIA. La media de edad de quienes han participado en este curso que les permite instalarse en el sector agrícola o ganadero es de 32 años. 14 personas se instalarán en ganadería, y las 12 restantes, lo harán en el sector agrícola. Se da la circunstancia de que casi una cuarta parte de quienes han tomado parte en esta formación son mujeres.

Estos cursos de incorporación de jóvenes tienen un total de 200 horas de duración y forman parte del Plan Estratégico de Apoyo a Jóvenes que está desarrollando la sociedad pública INTIA.

Durante el acto, el consejero de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, Jose M^a Aierdi, anunció la puesta en marcha de una nueva línea de ayudas dirigida a jóvenes (hasta 40 años), con la mitad de ayuda que las instalaciones profesionales, para quienes quie-

ran poner en marcha una explotación agraria, con el requisito de tener como mínimo una determinada dimensión de explotación (0,4 UTA), y permitiendo que compatibilicen la actividad agraria con otras actividades no agrarias.

Por su parte, Natalia Bellostas, directora gerente de INTIA, explicó que "a partir de este año se va a sustituir el sistema de tutorías por una línea de asesoramiento específico a jóvenes en proceso de instalación, que contará con mayores servicios y que se llevará a cabo en el marco del convenio con INTIA que financia el Departamento para facilitar el asesoramiento a personas jóvenes agricultoras y ganaderas".

Los cursos han contado con 46 ponentes profesionales especialistas y referentes en cada uno de los temas tratados. El 66 % de las personas que han ofrecido las clases ha sido personal técnico de INTIA que han colaborado en el 88 % de las horas de la totalidad del curso.

REYNO GOURMET CELEBRA EL 20º ANIVERSARIO DE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA CON ESTUDIANTES DE HOSTELERÍA

El Centro Integrado Burlada acogió un evento para conmemorar el vigésimo aniversario de la Producción Integrada en Navarra con una demostración de sus productos por parte del alumnado de Hostelería y en la que participaron las empresas adscritas actualmente a la marca de calidad.

En el acto se puso en valor el sistema de Producción Integrada de Navarra, que acoge a explotaciones agrícolas y ganaderas que apuestan por una producción respetuosa con el entorno, dando prioridad a los métodos que tienen más cuidado con el Medio Ambiente. Se trata de una alternativa entre la producción convencional y la ecológica, con la vocación de posibilitar la realización de una agricultura y ganadería viva y duradera, respetuosa con el entorno, rentable para quien la práctica y capaz de atender las demandas sociales.

La Producción Integrada en Navarra está regulada desde el año 1997 y, desde esa fecha, el Gobierno Foral ha aprobado disposiciones complementarias que la desarrollan y los reglamentos técnicos específicos para las diferentes producciones agrícolas o

ganaderas. Cabe destacar que, en la producción de leche de vacuno, aprobada en 2003, fue pionera en su desarrollo. En la Comunidad Foral existen trece ganaderos certificados y dos marcas que comercializan esta leche. Además de la leche UHT, sometida a ultrapasteurización, estas firmas también comercializan leche fresca (pasteurizada) y yogures.

Bajo este sello, se encuentran registrados productores que comercializan actualmente huevos, arroz, leche, pollo y tomate fresco.



‘SINCAP’, LA VARIEDAD NO PICANTE DE PIMIENTO DEL PIQUILLO

La sociedad pública INTIA ha logrado multiplicar las semillas de una variedad local de pimiento del piquillo sin capsaicina, el componente que causa la sensación de picante. Con este motivo, se ha desarrollado un ensayo en su finca experimental de Cadreita que permitirá conservar y registrar esta variedad conocida como ‘Sincap’ a partir de unas semillas que fueron seleccionadas en Navarra hace más de 30 años.

Las labores de selección se llevaron a cabo, de forma completamente manual, a comienzos de los años 90 por parte del personal técnico de experimentación de esta finca que durante varias campañas seguidas estuvieron probando los pimientos para escoger aquellas matas que contenían ‘pimientos no picantes’. Aquel trabajo logró escoger las semillas que fueron catalogadas como ‘Sincap’ y que, tres décadas después, han vuelto a ser sembradas para seguir recuperando esta insólita variedad. Tras conseguir multiplicar la semilla, será registrada en el Registro de Variedades Sin Valor Intrínseco del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para facilitar su conservación y su acceso público.

“En la zona de la finca dedicada a variedades locales y antiguas, hemos dispuesto una línea de riego por goteo y acolchado biodegradable para mantener esta variedad”, explica Iñigo Arozarena, responsable de horticultura de INTIA, “para así obtener los frutos necesarios de los que sacar las muestras que entregaremos para su conservación”.



Tras semanas de secado, parte de estas semillas se enviarán al Centro de Examen de Valencia, donde se realizarán los ensayos de identificación, y el resto se quedarán en la finca experimental de Cadreita para las siguientes campañas.

Desde la Denominación de Origen Protegida Piquillo de Lodosa, figura de calidad diferenciada acogida bajo la marca Reyno Gourmet, creen que este tipo de ensayos para mantener esta variedad de ‘pimiento Sincap’ son una “opción interesante”.

Desde la Denominación de Origen Protegida Piquillo de Lodosa, figura de calidad diferenciada acogida bajo la marca Reyno Gourmet, creen que este tipo de ensayos para mantener esta variedad de ‘pimiento Sincap’ son una “opción interesante”.

2023, UN AÑO DE EXTREMOS METEOROLÓGICOS



Según los valores registrados por INTIA a través de las estaciones de la red SIAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío), el año 2023 se ha distribuido de la siguiente manera: un mes de octubre catalogado como extremadamente cálido en el que se generó una efeméride de 33 °C el día 1 en las Bardenas Reales, siete meses muy cálidos repartidos entre la primavera y el otoño, tres meses descritos como normales, y uno como frío (enero). Esto tiene como resultado que, en dos de cada tres meses del año, las temperaturas han sido entre un grado y dos, superiores a la media histórica.

En cuanto a precipitaciones, los valores registrados indican que el año 2023 comenzó con sequía y ha terminado con un otoño que, según zonas, ha llegado a cuadruplicar los registros de precipitación.

En Navarra, el año 2022 terminaba con un otoño extremadamente seco que daba paso a un inicio de año de precipitaciones escasas en enero, febrero y marzo que se quedaron lejos de cubrir el déficit hídrico arrastrado por los meses precedentes que fueron catalogados como secos y extremadamente secos. Bajo esta premisa de meses secos, el año 2023 empieza con una sequía meteorológica, que comprometió la situación de los embalses, cultivos de invierno y el inicio de la campaña de riego.

Según estos mismos registros, se produjo una ola de calor algo tardía pero intensa, desde el día 17 hasta el 25 de agosto, con el pico máximo en el día 24 cuando se midieron temperaturas con máximas entre 35,8° y 41,7° y mínimas de 16,6° y 25,6° centígrados.

ANA JUANENA, VOCAL DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DENOMINACIONES DE ORIGEN



La Indicación Geográfica Protegida Espárrago de Navarra estará representada en la nueva junta directiva de Origen España que fue elegida el pasado mes de noviembre en Madrid. Esa es la razón por la que Ana Juanena, técnica del área de Control y

Certificación de INTIA y secretaria técnica del Consejo Regulador de Espárrago de Navarra, formará parte de la nueva junta directiva de la Asociación Española de Denominaciones de Origen.

En palabras de Juanena, “para la I.G.P. Espárrago de Navarra, y por ende también para el resto de figuras de calidad diferenciada de Navarra, es una buena noticia en la medida en que nos permite estar directamente conectados con otras denominaciones de origen agroalimentarias. Se trata de una oportunidad para Reyno Gourmet y Navarra de contar con representación en un organismo de ámbito nacional cuya misión es defender a los productos de calidad, tradición, prestigio y reputación únicas”, ha añadido. En la sociedad pública INTIA, Ana Juanena es la directora de Certificación de la I.G.P. Espárrago de Navarra, la D.O.P. Pimiento de Piquillo de Lodosa, y la I.G.P. Alcachofa de Tudela.

Origen España tiene como objetivo fomentar el reconocimiento del papel esencial de las Denominaciones de Origen Protegidas (D.O.P.) e Indicaciones Geográficas Protegidas (I.G.P.) agroalimentarias españolas. Ángel Pacheco, presidente de la (D.O.P.) Torta del Casar será también el presidente de Origen España durante los próximos dos años, prorrogables otros dos.

“ES CLAVE QUE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN SE APLIQUE DESDE EL CONOCIMIENTO AGRONÓMICO”

Éxito de convocatoria en los cursos sobre agricultura de precisión que imparte INTIA dentro de su Plan de Formación lo que demuestra el interés existente en el sector agrícola navarro sobre este tema. Las cuatro sesiones ofrecidas por INTIA han llenado su aforo con un balance total de 130 asistentes. “A pesar de que el sector agrícola navarro dispone de tecnología para la dosificación variable, su uso es casi anecdótico”, señala Ana Pilar Armesto, responsable de estos cursos.

En una encuesta de INTIA, realizada hace dos años y dirigida a profesionales del sector agrícola navarro que ya disponían de maquinaria de agricultura de precisión, se les preguntó en qué grado estaban utilizando este tipo de tecnologías. Aproximadamente la

mitad, cerca de un 50 %, respondía que realizaba un análisis de suelo en sus parcelas lo que demostraba que existe una inquietud en la toma de datos de sus superficies. Y pese a que el 87 % mostraba interés en realizar pruebas de dosificación variable en sus tierras, el 99 % reconocía que utilizaba esa maquinaria únicamente en una gestión manual.

“Se proyecta un relevante cambio generacional en el sector, anticipando un aumento en el tamaño de las explotaciones y una mayor adopción de soluciones digitales” señaló Armesto para quien la clave, decía, radica en aplicar la agricultura de precisión desde un enfoque agronómico, utilizando sistemas de ayuda a la decisión como herramientas fundamentales.





ENSAYO SOBRE ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL GUSANO DE ALAMBRE EN EL CULTIVO DE PATATA

La finca experimental de INTIA en Erremendia / Remendía acoge esta experiencia que investiga la eficacia de distintos tratamientos en el control de los daños provocados por esta plaga que afecta a la patata de siembra. Dentro de las plagas que afectan al cultivo, el gusano de alambre es la que más preocupa actualmente en la zona, tanto en sistema ecológico como en convencional, ya que las medidas que se adoptan para su control, no resultan del todo satisfactorias.

En cuanto a tratamientos con productos fitosanitarios incluidos dentro de las estrategias de la gestión integrada de plagas (GIP) del gusano de alambre, el producto a base de *Beauveria bassiana* ha sido el más utilizado últimamente.

Durante esta campaña se ha querido observar el resultado de la aplicación de éste y de otros productos fitosanitarios para ver si se obtienen diferencias en cuanto a la presencia de daños de la plaga con su aplicación.

Se ha establecido un ensayo con 5 variantes en el que el cultivo sin tratamiento sea el testigo absoluto, el cultivo tratado en aporcado con *Beauveria bassiana* sea el tratamiento estándar de referencia y las otras tres variantes sean estrategias de tratamientos con productos a base de *Metarhizium brunneum*, el insecticida spinosad granulado y el nematodo entomopatógeno *Steinernema carpocapsae*.

13 DE LOS 19 PROYECTOS DE I+D+i DESARROLLADOS POR INTIA TENÍAN UNA DIMENSIÓN EUROPEA

La sociedad pública navarra desarrolló un total de 19 proyectos de I+D+i durante el pasado año con el objetivo de incrementar el conocimiento y facilitar el acceso a la innovación del sector agroalimentario. Estos proyectos de investigación en los que trabaja el equipo de INTIA, están cofinanciados por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente en el marco del convenio entre dicho departamento y la sociedad pública para el fomento de la I+D+i en el ámbito agrario. Del total de 19 proyectos, 13 son proyectos de ámbito europeos y 6 de ellos de ámbito regional.

Las actividades que realiza para fomentar la introducción de la innovación en el sector tienen un importante impacto en el incremento de la producción agraria de Navarra y en la rentabilidad de las explotaciones, así como en la mejora de la competitividad.

Uno de los principales servicios de INTIA es el de asesoramiento y asistencia técnica al sector agrario de Navarra. Este asesoramiento se fundamenta en la transferencia al sector del cono-



cimiento innovador que se origina a través de la investigación y experimentación aplicada.

Participando en estos proyectos, INTIA, además de aportar su experiencia y conocimiento para el desarrollo del sector, consigue ventajas como son incrementar su competitividad al colaborar con entidades de otros países y en redes internacionales, compartir riesgos en las actividades de investigación e innovación que desarrolla, acceder a información privilegiada a nivel europeo y a nuevos conocimientos, así como renovarse tecnológicamente.

La edición digital de Navarra Agraria cumple 20 años

La extensa hemeroteca de la revista constituye parte del patrimonio de la memoria rural navarra

Silvia Lozano Ibarrola.
INTIA

La revista Navarra Agraria de divulgación técnica agropecuaria tiene como objetivo transferir al sector agroalimentario tanto el conocimiento generado en las actividades del propio departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, de Evena y principalmente de INTIA, como el conocimiento captado a través de la participación en numerosas redes nacionales e internacionales en las que INTIA tiene presencia. Por tanto, es una herramienta de comunicación utilizada para transferir la innovación al sector agrario de una forma imparcial, seria, contrastada y veraz, libre de sesgos comerciales.

Desde su nacimiento en formato papel en 1985, continúa siendo un referente a nivel nacional en el sector agroalimentario, a lo que contribuye su versión digital que, desde el año 2003, ofrece mayores posibilidades de consulta en www.navarraagraria.com. En este artículo se muestra un resumen de las tendencias de búsqueda de información: artículos y temáticas más consultadas de la hemeroteca.



EDICIÓN DIGITAL

Hace 20 años que el sector agrario comenzó a buscar contenido técnico de interés en el portal www.navarraagraria.com.

A finales de 2003, con el deseo de aprovechar las nuevas tecnologías y por un compromiso medioambiental para reducir el gasto de papel, se creó la web de la revista Navarra Agraria que permitía publicarla en formato digital. Este formato, además de propiciar un cambio en el modo de lectura, permitía acceder más fácilmente a cualquier artículo de la hemeroteca a través de su buscador. Todo esto suponía además llegar a más público y, por lo tanto, contribuir a la divulgación técnica entre una audiencia mayor. En definitiva, **la edición digital permitía consultar los artículos desde cualquier dispositivo y lugar del mundo, las 24 horas del día, los 7 días de la semana y favorecía una mayor y más rápida circulación de los contenidos.**

Veinte años después, en el año 2023, la revista digital se consulta desde más de 80 países, entre los que destaca España, pero también Singapur, México, Estados Unidos, Alemania, Francia o Países Bajos. Se accede a ella principalmente desde móviles (54 %) y ordenadores (45 %) siendo la tablet un método de consulta residual.

TENDENCIAS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

La revista tiene una periodicidad bimestral, los seis números que se publican al año se difunden en los primeros días de los meses pares: febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre. Desde la puesta en marcha del portal, todos los números y artículos publicados en la revista en papel se incorporan puntualmente a la web. Su hemeroteca recopila todos los contenidos publicados en la revista desde el año 2000. Son **más de 1.000 artículos de información técnica, seria, contrastada y veraz relacionada con el sector agroalimentario** en cuyo contenido

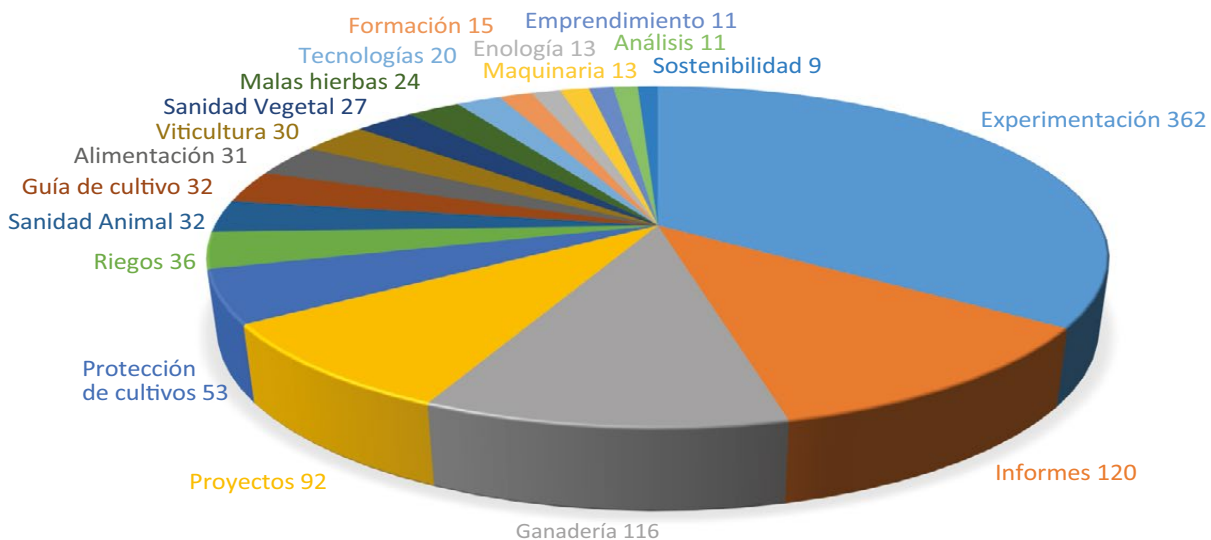


han trabajado más de 600 autores y autoras. En el **Gráfico 1** se puede ver la clasificación de artículos disponibles en la hemeroteca por temáticas.

Artículos más consultados de la hemeroteca

En la hemeroteca de la revista destacan las búsquedas sobre **abonado**: Uso de abonos orgánicos: una fertilización razonada para el cultivo del maíz (nº 221), Abonos minerales: tipos y uso (nº 185) y **enfermedades de cultivos**: Virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) (nº 183), Virus del bronceado del

Gráfico 1. Número de artículos por temática disponibles en la hemeroteca



tomate (TSWV-Tomato spotted wilt virus) (nº 156), **Tratamientos contra el moteado del manzano (Venturia inaequalis)** (nº 148), **La sarna bacteriana del pimiento (Xanthomonas vesicatoria)** (nº 192). Aunque también se consultan otras temáticas diversas: **Fauna auxiliar: tipos, beneficios ecológicos de su uso y cómo hacerlo** (nº 216), el **Momento óptimo de corte del girasol forrajero** para su conservación mediante ensilado (nº 217), **la Conservación de granos almacenados** de cereales (nº 180) o **El estrés calórico**. Efecto en las **vacas lecheras** (nº 150). En la **Tabla 1** se pueden ver las portadas de los cinco artículos más consultados de la hemeroteca.

Todos los años sin interrupción, se pueden encontrar en la hemeroteca los artículos de **Recomendaciones de variedades de cereal**. Se publican en el número



Artículo más antiguo y más reciente de la hemeroteca sobre recomendación de variedades de cereal

Tabla 1. Cinco artículos más consultados de la hemeroteca

Uso de abonos orgánicos

Una fertilización razonada para el cultivo del maíz

Introducción: El abono orgánico es un recurso valioso para mejorar la salud del suelo y la productividad de los cultivos. Este artículo ofrece recomendaciones prácticas para su uso en maíz.

Metodología: Se analizaron diferentes tipos de abonos orgánicos y sus efectos en el crecimiento y rendimiento del maíz.

Conclusiones: El uso de abonos orgánicos mejora la estructura del suelo y reduce la necesidad de fertilizantes sintéticos.

Uso de abonos orgánicos. Una fertilización razonada para el cultivo del maíz

Virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV)

Prevención y control de este virus en la cebada

Introducción: El virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) es una enfermedad que afecta a la producción de este cereal. Este artículo describe las medidas preventivas y de control.

Diagnóstico: Se detallan los síntomas característicos de la enfermedad y los métodos para su identificación.

Control: Se ofrecen recomendaciones sobre el uso de variedades resistentes y medidas de manejo del cultivo.

Virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV)

Abonos minerales: tipos y uso

Agricultura, Fertilización y Medio Ambiente (3ª)

Introducción: Los abonos minerales son esenciales para proporcionar nutrientes al suelo y mejorar el rendimiento de los cultivos. Este artículo explica los tipos y usos adecuados.

Tipos: Se describen los principales tipos de abonos minerales: nitrogenados, fosforados y potásicos.

Uso: Se detallan las mejores prácticas para la aplicación de estos abonos, considerando factores como el tipo de suelo y el cultivo.

Fertilización. Abonos minerales: tipos y uso. (3ª parte)

VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE

TSWV (tomato spotted wilt virus)

Introducción: El virus del bronceado del tomate (TSWV) es una enfermedad que causa graves daños a la producción de este cultivo. Este artículo aborda las causas y métodos de control.

Diagnóstico: Se describen los síntomas característicos de la enfermedad y los métodos para su identificación.

Control: Se ofrecen recomendaciones sobre medidas de prevención y control de la enfermedad.

Virus del bronceado del tomate. TSWV (Tomato spotted wilt virus)

Cereales

La conservación de granos almacenados

Introducción: La conservación adecuada de los granos almacenados es crucial para garantizar su calidad y seguridad. Este artículo ofrece recomendaciones prácticas.

Factores de riesgo: Se detallan los principales factores que afectan a la conservación de los granos, como la humedad y la temperatura.

Medidas de control: Se ofrecen recomendaciones sobre el uso de productos antifúngicos y métodos de ventilación.

Cereales: la conservación de granos almacenados

‘Especial de cereales’ de septiembre-octubre, recogiendo los resultados de la experimentación e investigación de INTIA en este ámbito. Esta información siempre despierta un gran interés en el sector y son artículos muy demandados, lo que queda reflejado en las tendencias de búsqueda ya que, agrupando todos estos artículos, en conjunto, se encontrarían entre los diez más consultados.

Como curiosidad, destacan: por ser el más antiguo de entre los más visitados (en el puesto número doce) el artículo ‘Cerdo “Pío Negro” de raza Vasca: Una raza porcina tradicional de calidad diferenciada’, y por ser el más reciente entre los más visitados (en el poco tiempo que lleva publicado se ha colado entre los 100 más vistos de la hemeroteca) ‘La reforma de la PAC para el periodo 2023-2027 y su aplicación en Navarra’.



SUSCRÍBETE PARA NO PERDERTE NADA



NAVARRA AGRARIA

*Una plataforma del conocimiento tecnológico agrario,
al servicio de los profesionales*

Suscripción anual:

revista papel 41,90 €

revista online 25,90 €



Solicitud suscripción en:

<https://www.navarraagraria.com/suscripcion>

No te olvides de ver las noticias publicadas en el portal (acerca de ayudas a jóvenes, de fechas de visitas a los ensayos de experimentación sobre cereales, sobre cultivos hortícolas de otoño e invierno en Cadreita, de invernadero y ecológico en Sargatauda, previsión de jornadas de formación, etc.).

Temáticas de interés entre los artículos de actualidad

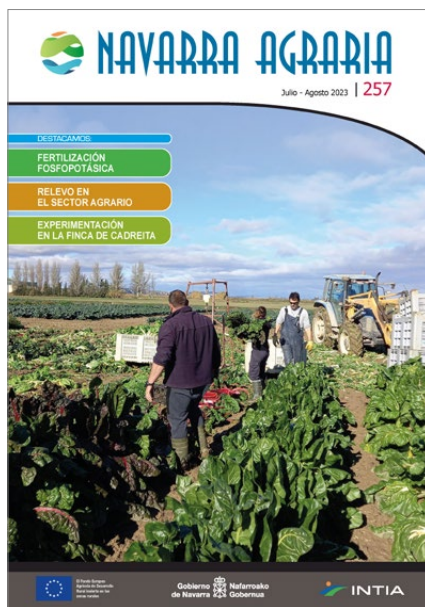
La sociedad pública INTIA, integrada en CPEN y adscrita al Departamento de Desarrollo Rural y Medioambiente del Gobierno de Navarra, se encarga de la edición de la revista y busca en todo momento que la temática de los artículos sea variada y de interés para el sector. Por ejemplo, en estos momentos, interesan entre otros: el mantenimiento de un mundo rural vivo, los jóvenes y nuevas incorporaciones al sector, la ganadería extensiva, adaptación al Plan Estratégico de la PAC (PEPAC), el producto local y la comercialización, y dar respuestas locales a la emergencia climática.

Analizando los artículos de actualidad, publicados en 2023, se observa que han despertado gran interés, aparte de los de experimentación relacionados con recomendaciones de variedades, las publicaciones sobre: fertilización de cereal de invierno, cubiertas

vegetales en cepas, instalación de jóvenes en el sector agrario, gestión y contabilidad para la toma de decisiones en las explotaciones, relevo generacional en el sector: el ejemplo de una explotación ganadera, estación de avisos para prevenir plagas y enfermedades, y las enfermedades emergentes en ganadería por el cambio climático o la peste porcina africana.

También destacan entre las consultas de artículos publicados sobre proyectos de innovación los temas de energía solar para riego con bombeo directo, la gestión integrada de plagas, el control mediante confusión sexual, ejemplos de soluciones para una ganadería de vacuno de carne sostenible, herbivorismo pírico, etc.

Ha despertado curiosidad el artículo de desarrollo del periplo histórico de la Garnacha en Navarra. Un artículo dividido en dos partes (de la antigüedad al s. XIX y del siglo XX hasta la actualidad) que trata sobre esta variedad patrimonial y emblemática de Navarra, de enorme importancia en la historia del cultivo de la vid.



EXPERIMENTACIÓN

La recomendación de variedades de cultivos, un trabajo basado en la experimentación y la investigación

Recopilación de las recomendaciones de INTIA publicadas en 2023

Jesús Goñi Rípodas en colaboración con todo el Equipo de Experimentación.
INTIA

La investigación y la experimentación se encuentran entre los objetivos del Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA) para generar conocimientos en el ámbito de la producción agropecuaria o agroindustrial, las estructuras agrarias o el medio ambiente, y posteriormente transferirlos al sector. Por ello, INTIA planifica anualmente ensayos de experimentación aplicada para encontrar soluciones, entre otros, a problemas relacionados con los cultivos (tanto a los que les surgen a los agricultores y agricultoras de Navarra como a los que se prevé que pueden aparecer en el sector en el medio-largo plazo). Para realizar los ensayos cuenta con una red de Fincas Experimentales dotadas de personal, equipos e infraestructuras específicos, pero también cuenta con fincas que los propios agricultores ponen a disposición de INTIA y que permiten buscar soluciones a determinados problemas en el mismo lugar en el que se han generado. Posteriormente, a través de diversos formatos y medios, entre ellos la revista Navarra Agraria, esta sociedad pública transfiere al sector — con rigor y criterio técnico objetivo e independiente — los resultados de la experimentación de diversos cultivos y la recomendación de variedades más apropiadas en cada ámbito.

En este artículo se describen los criterios de INTIA para recomendar variedades, se enumeran las características por las que estas recomendaciones son valoradas en el sector y se recopilan, para facilitar su consulta, todas las recomendaciones de variedades publicadas en 2023.

PLAN DE EXPERIMENTACIÓN DE INTIA

La experimentación es una de las principales bases para la elaboración de las recomendaciones de variedades de cultivos, por lo que, anualmente INTIA elabora un Plan de Experimentación. En él se define el planteamiento anual y estratégico en materia de experimentación agraria y se recogen todos los ensayos que se van a realizar, tanto de agricultura como de ganadería. Entre los ensayos de agricultura se encuentran los que van a servir para preparar las recomendaciones de variedades.

La mayor parte de las propuestas, acerca de qué ensayos de experimentación es necesario plantear anualmente, proviene del personal técnico del área de Asesoramiento de INTIA que, por sus propias experiencias o por peticiones que le llegan del sector, detecta las problemáticas a las que hay que buscar solución. Además, en paralelo, la sociedad pública INTIA cuenta con las propuestas de experimentación que le llegan del Consejo Consultivo Agrario, en el que están presentes el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra y las principales organizaciones del sector.

Desde hace ya una década, una buena parte del trabajo de experimentación de variedades está reforzada por proyectos de investigación. Permiten plantear soluciones a posibles problemas que pueden aparecer en el medio-largo plazo. Por ejemplo, actualmente, el proyecto europeo LIFE NAdapta, de adaptación al cambio climático en Navarra, permite trabajar más intensivamente sobre la adaptación de los diferentes materiales vegetales a las diferentes zonas agroclimáticas de la Comunidad Foral.

CRITERIOS DE INTIA PARA RECOMENDAR VARIEDADES

El principal criterio con el que se trabajan los ensayos de experimentación y con el que se prepara desde INTIA la recomendación de variedades es la **objetividad**. Se considera necesario que un servicio público, basado en los principios de objetividad e imparcialidad, asegure que llega al sector la información libre de intereses comerciales.

Una vez realizados los ensayos, INTIA exige tener **al menos tres campañas de resultados** de experimentación para incluir variedades en su recomendación. El hecho de que una variedad dé buenos resultados durante una determinada campaña no implica para INTIA que se pueda recomendar. Los estudios intercampañas, que analizan los resultados de varios años de ensayos, permiten comprobar el comportamiento de las distintas variedades, por ejemplo, en condiciones climatológicas diferentes. Tras una campaña con adversidades climatológicas como la pasada se podría caer en el error de llegar a conclusiones muy particulares y realizar recomendaciones poco representativas de la mayor parte de las casuísticas. Que una determinada variedad se haya comportado bien en un año tan especial como 2023, no quiere decir que sea más o menos

tolerante a la sequía (lo habrá sido a una sequía dada muy prematuramente, pero no se sabe cómo se comportaría ante una situación de ausencia de precipitaciones de final de campaña, situación que suele ser más habitual en nuestras zonas). INTIA se basa en el estudio intercampañas para determinar las variedades que pueden entrar o no en la recomendación para la siguiente campaña.

“ Para incluir variedades en las recomendaciones de INTIA se necesitan al menos tres campañas de resultados de experimentación.

CARACTERÍSTICAS MÁS VALORADAS DE LAS RECOMENDACIONES DE INTIA

La difusión de las recomendaciones de variedades de INTIA siempre despierta un gran interés. Se percibe el valor que tienen para el sector en las reuniones del personal técnico de INTIA con las cooperativas sobre esta temática, en las diversas jornadas que organiza INTIA (de visitas a los ensayos de las fincas, de presentación de resultados, de balance de campañas, etc.), así como en las consultas de este tipo de artículos publicados en la revista Navarra Agraria. Pero también se demuestra su utilidad observando posteriormente su reflejo real en el campo. Por ejemplo, en el seguimiento que hace INTIA de sus recomendaciones ha constatado que, en las últimas campañas, el 99 % de la superficie sembrada de trigo en Navarra y el 98 % de la de cebada ha estado ocupada por variedades recomendadas desde INTIA.

Las principales características que valora el sector de las recomendaciones de INTIA se desarrollan a continuación.

La objetividad e imparcialidad

La sociedad pública INTIA lleva más de cuatro décadas trabajando en la transferencia de conocimiento al sector, libre de intereses comerciales. Que estas recomendaciones de variedades se elaboren con rigor y criterio técnico independiente es una de las características más valoradas por el sector agrícola.

El respaldo de la experimentación

También es muy valorado por el sector que las recomendaciones estén respaldadas por los múltiples ensayos de experimentación de INTIA, que se pueden visitar y cuyos resultados son reales y se pueden contrastar. Este trabajo de INTIA no sería posible sin el apoyo de Gobierno de Navarra, la colaboración de agricultores/as y cooperativas, y de empresas que aportan tanto

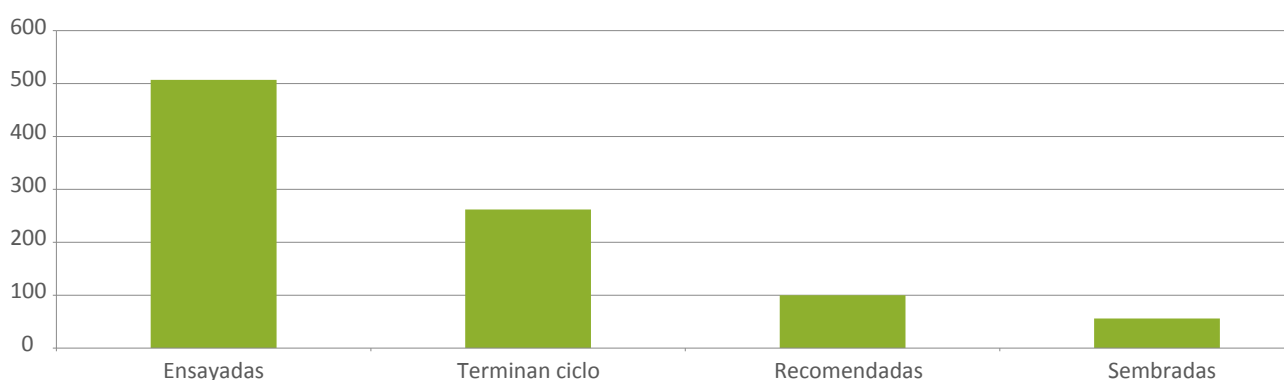
semillas como material vegetal, a quienes hay que agradecer su contribución a la experimentación en Navarra.

La cualidad de servicio público

Hoy en día aparecen constantemente nuevas variedades y técnicas de cultivo que profesionales de la agricultura, a título individual, no tendrían capacidad ni medios para poder experimentar y valorar. De ahí la importancia de este servicio público en el que INTIA realiza todo el trabajo de experimentación y se encarga de transferir posteriormente al sector los resultados obtenidos.

Por mostrar algunas cifras relativas al trabajo que hay detrás de las recomendaciones de variedades de INTIA, por ejemplo, sólo en el caso del trigo blando de otoño y la cebada de invierno, durante los 42 años de trabajo INTIA, se han evaluado a través de los ensayos de experimentación hasta 500 variedades. De todas ellas, han finalizado el ciclo de ensayos poco más de la mitad y, finalmente, han pasado a ser recomendadas por INTIA unas 100 (un 20 % del total), el resto no se han considerado apropiadas para ser sembradas en las condiciones de la Comunidad Foral. Es decir, tan sólo una de cada diez variedades ensayadas ha tenido éxito para ser cultivada en Navarra (**Gráfico 1**).

Gráfico 1. Número de variedades de trigo blando de otoño y cebada de invierno ensayadas en INTIA desde 1980



AxialOne® TU NUEVO
FÓRMULA

PARA TRIGO Y CEBADA CON UN
PLUS FRENTE A HOJA ANCHA



LA FÓRMULA
MÁS



SENCILLA, VERSÁTIL Y ROBUSTA

CONTRA LAS MALAS
HIERBAS EN CEREAL

AxialOne®

syngenta.



© 2024 Syngenta. Todos los derechos reservados.™ y ® son marcas comerciales del Grupo Syngenta.
Use los productos fitosanitarios de manera segura.
Lea siempre la etiqueta y la información sobre el producto antes de usarlo.

“ Es necesario un servicio público, basado en los principios de objetividad e imparcialidad, para asegurar al sector una transferencia de conocimiento libre de intereses comerciales.

cómo se están desarrollando los ensayos de los que luego se obtienen los resultados y se pueden resolver dudas e intercambiar experiencias individualmente con el personal técnico de INTIA.

RECOPIACIÓN DE RECOMENDACIONES DE VARIEDADES

Durante 2023, INTIA ha realizado **más de 100 ensayos de experimentación con material vegetal**, en los que se han testado en torno a **900 variedades** distintas de cereales, leguminosas, oleaginosas, hortícolas, frutales y forrajeras.

A continuación, se recopilan las recomendaciones publicadas en 2023 de variedades de trigo, cebada, avena, colza, tomate, pimiento, calabacín, maíz grano, maíz forrajero, alfalfa, avellano y almendro. En el caso de los cereales, se hace una recomendación específica para cada una de las zonas agroclimáticas en las que se divide la geografía cerealista navarra (baja montaña, zona media, zona intermedia, zona árida y regadío). Para las recomendaciones de variedades de tomate, no solo se tiene en cuenta la productividad, sino que se estudian exhaustivamente diversos parámetros como la coloración roja o el contenido en sólidos solubles (Brix). En el caso del maíz forrajero, la elección de las variedades está marcada por la productividad y por la calidad del forraje obtenida.

FINCAS DE EXPERIMENTACIÓN

Como se ha indicado anteriormente, INTIA cuenta con una red propia de fincas de experimentación que, en el caso de algunos cultivos como los cereales, se integra a su vez en otras redes más amplias de experimentación, como la red GENVCE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos). INTIA cuenta también puntualmente con agricultores/as distribuidos por la geografía de Navarra, tanto en secano como en regadío, que colaboran con la cesión de sus explotaciones para los ensayos. La red propia de fincas de experimentación agrícola que actualmente gestiona INTIA se presenta en la **Tabla 1**.

INTIA organiza visitas programadas a las fincas de experimentación que despiertan gran interés, ya que se puede ver *in situ*

Tabla 1. Fincas de experimentación agrícola

Finca	Superficie (ha)	Actividad
CADREITA	46	Destinada principalmente a experimentación de cultivos hortícolas y de frutales*.
ILUNDÁIN / ILUNDAIN	97	En esta finca se realizan experiencias de cultivos extensivos. Cabe destacar, entre otras cosas, la presencia en la finca de ensayos a largo plazo, con algún caso de más de 30 años de antigüedad.
REMENDÍA / ERREMENDIA	76	En esta finca se trata de probar experiencias, de alternativas en la zona pirenaica. Compaginando aspectos ganaderos y agrícolas.
ORREAGA / RONCESVALLES	78	Esta finca está dedicada a la experimentación con sistemas ganaderos en ecológico. En la actualidad se prueba un sistema de producción lechera con ganado bovino en ecológico, en donde también hay un seguimiento a la producción de pastos.
DONEZTEBE / SANTESTEBAN	3	Finca en la que se prueban diversas experiencias con cultivos hortícolas y frutales.
SARTAGUDA	20	Destinada a buscar alternativas y soluciones en cultivos extensivos, hortícolas y frutales, bajo criterios de cultivo ecológico*.

*En los números 257 y 251 de Navarra Agraria se pueden ver sendos artículos en los que se describen las actividades de las fincas de Cadreita y Sartaguda.



Variedades	Baja montaña	Zona media	Zonas intermedia y áridas	Regadío
------------	--------------	------------	---------------------------	---------

TRIGO BLANDO DE OTOÑO

BERDÚN				
BOTTICELLI				
CAMARGO				
CHAMBO				
FILÓN				
LG FORTUNATO	novedad	novedad		
LG MONJE	novedad			
MARCOPOLO				
MUFASA				
NEMO				
NUDEL				
ORLOGE	novedad			
PRESTANCE	novedad			
RGT MONTECARLO				

TRIGO BLANDO DE PRIMAVERA

ARTUR NICK				
KILOPONDIO				
LG ACORAZADO				
LG ANCIA				
LG ANTIQUE				
LG TRAFALGAR				
MACARENO				

CEBADA DE CICLO LARGO

ANSOLA		novedad		
COMETA				
LG CENTELLA	novedad			
LG ROSELLA	novedad	novedad	novedad	
MALTESSE				
MENDIOLA				
MESETA				
RGT ALCANTARA	novedad	novedad	novedad	novedad
RGT MEDINACELLI				
SARATOGA				
YURIKO (6c)				

CEBADA DE CICLO CORTO

CHRONICLE				
KWS FANTEX				
PEWTER				
RGT PLANET				

AVENA

AINTREE				
CHIMENE				
HUSKY				
PABLO	novedad			

COLZA

ALBATROS				
ARTEMIS	novedad	novedad	novedad	novedad
DK EXCEPTION				
DK EXPEDIENT				
DK EXPRESSION				
FELICIANO	novedad	novedad	novedad	novedad
INV1266 CL	novedad	novedad	novedad	novedad
UMBERTO KWS				

Ver artículo completo en Revista Navarra Agraria nº 258. Septiembre-octubre 2023. Nuevas variedades de cereal.

TOMATE DE INDUSTRIA

Variedades	Observaciones
Otros Usos	
H-9036	No entran variedades nuevas en la recomendación por no tener datos favorables de varias campañas.
H-9144	
H-1900	
H-9655	Variedades a seguir estudiando:
CXD-294	H-1648
AB-8058	SVTM 9000
OLIVENZA	WALLER
VULCAN	SVTM 9019
SV-8840	TOP-530
FENOMENA	
Todo Carne	
H-8204	Variedades a seguir estudiando: WALLY
GADES	RED y KG 266.
RED SKY	
TOP-111	
DECIO	
Pelado	
SOTO	
TALENT	
GLADIS	
ISI-15270	
DOCET	
NOVAK	
DRES	
Ecológico	
Se ha trabajado hasta ahora en técnicas de cultivo. Por tanto, los resultados del ensayo de variedades de Otros Usos de la campaña 2022 sirven para establecer orientaciones de cara a la campaña 2023, pero no se tienen recomendaciones varietales a día de hoy.	

Ver artículo completo en Revista Navarra Agraria nº 254. Enero-febrero 2023. Tomate de industria.

PIMIENTO DE CARNE GRUESA

Variedades	
Maduración en rojo	
RICARDO	
ALCÁNTARA	
NUN-58006-PS	
CLAUDIO y ADAM (Ex DS-2128)	
Maduración en amarillo	
CASTILLA	
QUARK	
RIALTO	
P-10335	

CALABACÍN DESTINO INDUSTRIA

Variedades	Observaciones
AFRODITE	Se tendrán en cuenta y se seguirán ensayando las variedades VITULIA, MIRZA, BRILLANTE SVYG0782, KEFREN, METIS y NERITA.
CALNEGRE	
BRILLANTE	
CALABONITA	
Ver artículo completo en Revista Navarra Agraria nº 255. Marzo-abril 2023. Variedades de calabacín con destino industria.	

MAÍZ FORRAJERO

Variedades	
Ciclos 200-300	
ES HORNET	
P9400	
LIVORNO	
KIDEMOS	
P9911	
MONSERA	
P9838	
Ciclos 600-700	
KONTIGOS	
LG 31.621	
SY FUERZA	
ES ZAPOTEK	
RESERVE	
Ver artículo completo en Revista Navarra Agraria nº 255. Marzo-abril 2023. Nuevas variedades de maíz para forraje en Navarra.	

MAÍZ GRANO

Variedades	Variedades
Ciclo 700	Ciclo 500
ZAPOTEK	DKC5685
LG30685	P1049
P1524Y	LG31545
SY FUERZA	52P
P2105	ISULEA
SY ANTEX	SY ATOMIC
68.K	MAS 53.R
KEFIEROS	P0937
P1570	CAPUZI
KERIDOS	MAS 54.H
P1524	MEXINI
RESERVE	RGT CORUXO
RGT IXABEL	RGT LEXXTOUR
SY HYDRO	P0933
ES NYSTAR	PELOTA
P1574	Ciclo 400
MAS 78.T	SY CARIOCA
P1921	SY SANDRO
Ciclo 600	ANAKIN
DKC6442	DKC5031
LG 30.600	MAS 40.F
	P0640

Ver artículo completo en Revista Navarra Agraria nº 255. Marzo-abril 2023. Nuevas variedades de maíz grano.

AVELLANO

Variedades
Mercado en fresco
BARCELONA
ENNIS
SACAJAWEA
BUTLER
Industria
YMHILL
TONDA GENTILE LANGHE
NEGRET
PAUETET
GIFFONI

Ver artículo completo en Revista Navarra Agraria nº 259. Noviembre-diciembre 2023. Avellanos, una alternativa en los regadíos navarros.

ALMENDRO

Variedades	Observaciones
Productividad	
PENTA <i>a priori</i> es la más interesante, seguida de LAURANNE (Avijor) y SOLETA	Tras los datos obtenidos en los dos primeros años de evaluación de las variedades (2021 y 2022)

ALFALFA ADAPTADA A ZONA ATLÁNTICA

Variedades	Observaciones
Productividad	
Variedades tipo mediterráneo pueden adaptarse y cultivarse en condiciones atlánticas: en especial ARAGÓN y CAMPERA	Todas las variedades de tipo mediterráneo han sido más productivas que las europeas, a excepción de SOVRANA.
Calidad	
Variedades de tipo europeo obtienen mejores resultados que las variedades mediterráneas, aunque estas últimas tienen buenos resultados también.	

VITICULTURA

Asesoramiento vitícola desde INTIA

El ejemplo de Bodegas Viña Zagra

Francisco Javier Abad Zamora.
INTIA



El sector vitícola siempre ha tenido una larga tradición en Navarra. A día de hoy la viña cuenta con una superficie de 16.774 ha (6.965 ha registradas en los regadíos transformados a presión o modernizados por INTIA), principalmente repartidas en dos denominaciones de origen: D.O. Navarra y D.O.C. Rioja, si bien existen otras figuras de calidad como son: D.O. Cava, Vinos de Pago (Pago Prado de Irache, Pago Otazu, Pago Arinzano, Pago Larrainzar y Pago Bolandín) y dos Indicaciones Geográficas Protegidas: IGP 3 Riberas e IGP Ribera del Queiles. Todo esto refleja la importancia y el arraigo que tiene el sector en la Comunidad Foral de Navarra.

El asesoramiento se contempla como una pieza fundamental de este entramado para acompañar al sector. Viticultores/as, bodegas, personal técnico y responsables de la enología han recibido durante años el asesoramiento de EVENA y, desde hace ya una década, la sociedad pública INTIA realiza el asesoramiento a viticultores/as y bodegas de Navarra. Ambos equipos trabajan en estrecha colaboración para ofrecer un buen servicio.

En este artículo se presenta la experiencia de Bodegas Viña Zagra (Azagra, Navarra).

ASESORAMIENTO VITIVINÍCOLA DE INTIA

En Navarra el equipo de asesoramiento vitivinícola está integrado en el Área de Asesoramiento de INTIA. Este equipo se ha formado de la mano de EVENA y, en los últimos años, ha incorporado a tres personas de marcado perfil vitícola que se encargan, junto con el resto del equipo técnico, del asesoramiento en este ámbito: Raquel Ezquerro, Daniel Andión y Javier Abad.

El asesoramiento de INTIA es un asesoramiento integral, donde se trabajan todos los aspectos del cultivo e incluso de la explotación. Es decir, busca que se cubran todos los aspectos en cuanto al cultivo. Teniendo en cuenta que la calidad del vino siempre proviene de las viñas, haciendo que estas produzcan una uva de la calidad que necesitan las bodegas y que sea rentable para quien la cultiva.

Para reforzar este servicio y actualizar la generación de conocimiento, la colaboración es constante con EVENA, pero también con la UPNA y con distintas entidades nacionales e internacionales que participan junto a INTIA en proyectos de investigación. A modo de ejemplo podrían citarse los siguientes proyectos: Life Agrotegra, CDTI Variedades resistentes a enfermedades fúngicas como alternativa al uso de plaguicidas en viñas, PDR Garnacha Blanca, PDR Smart Wine, PDR LiveSoil o UNDERVINE dentro de la convocatoria de proyectos estratégicos orientados a la transición ecológica.

En el momento en el que cualquier bodega, cooperativa o viticultor/a contrata el servicio de asesoramiento de INTIA, la sociedad pública designa a una persona de su equipo que desde ese momento será su técnico/a de cabecera y de referencia para todas las cuestiones y consultas que surjan, así como para las visitas a campo. En estos momentos INTIA está a disposición de más de 500 personas asociadas al servicio de asesoramiento vitivinícola, cerca de 20 bodegas o cooperativas con 4.500 hectáreas de viñedo. En la web de INTIA quien lo desee puede consultar el apartado '[Quiero asociarme a INTIA](#)'.

Este asesoramiento personalizado se complementa con información técnica específica que INTIA difunde y publica en su web ([Boletines Informativos de Agricultura](#), [Hojas Informativas](#), [Fitosanitarios](#)), en la [Estación de Avisos](#), en la revista [Navarra Agraria](#) y que divulga en jornadas específicas de formación.

EL EJEMPLO DE BODEGAS VIÑA ZAGRA

En la campaña 2021-2022, Bodegas Viña Zagra contrató el asesoramiento técnico de INTIA para sus viticultores. Desde ese momento la sociedad pública designó a Javier Abad como su técnico de referencia. Desde entonces, semanalmente, acude a la bodega cooperativa para atender cualquier consulta o necesidad que tengan los viticultores. El técnico visita las distintas parcelas, por su cuenta o de la mano de cada viticultor en caso de problemáticas concretas. En estas visitas a campo se valora la situación del cultivo y sus necesidades de manejo. En cuanto a las consultas, suelen ser variadas, pero principalmente se plantean cuestiones sobre la poda, el manejo del suelo o la vegetación, los herbicidas y los tratamientos fitosanitarios, dudas sobre portainjertos para nuevas plantaciones, etc.

Como se ha indicado anteriormente, el asesoramiento de INTIA es un asesoramiento integral. Aunque muchas veces desde el campo se tiende a pensar sólo en la recomendación de fitosanitarios, desde INTIA se busca dar un servicio que cubra todos los aspectos del cultivo, sin perder de vista los objetivos productivos y de calidad, así como la rentabilidad de la explotación. A continuación, se expone alguna de las líneas de trabajo que se realizan en el asesoramiento técnico a esta bodega de Azagra (Navarra).

Productos fitosanitarios

Se hace una recomendación generalizada, para toda la cooperativa, de los productos fitosanitarios necesarios para el control de las plagas y enfermedades del viñedo. Además, conforme avanza el cultivo, se adapta la recomendación haciendo seguimiento de la situación sanitaria que se observa en campo, de las



condiciones climáticas, de los modelos predictivos que facilita la Estación de Avisos de INTIA-GN y de los posibles requerimientos que demande la clientela.

Además, se personaliza la recomendación en función de las necesidades individuales, ya que no todas las zonas productivas, ni todas las variedades, ni todas las personas que trabajan el campo pueden realizar el mismo manejo.

Abonado

De igual manera, se plantean en primer lugar las necesidades de abonado del viñedo de forma generalizada y, posteriormente, se detallan de forma particular según el potencial de cada viñedo, del destino de la uva, de la zona productiva, etc.

Control de malas hierbas

Otro de los aspectos sobre el que se asesora desde INTIA es el control de malas hierbas. En el último año, esta cooperativa ha hecho un esfuerzo por suprimir el empleo de glifosato en sus campos, lo que ha supuesto un reto para sus viticultores. Desde INTIA se ha apoyado esta transición facilitando información sobre posibles opciones intercepas y valorando qué herbicidas, de entre los disponibles, se adaptan mejor a su situación específica. Durante esta campaña 2023 INTIA ha realizado un ensayo de experimentación de herbicidas con el fin de poder valorar y demostrar la estrategia más adecuada posible, tanto técnica como económicamente.

Manejo del suelo

Desde el área de Asesoramiento de INTIA se está trabajando también con los agricultores y agricultoras en relación al ma-

nejo del suelo. En este caso, INTIA sembró una parcela demostrativa con distintas cubiertas vegetales (**Imagen 1**) con el objetivo de que pudieran comprobar *in situ* el comportamiento de cada una de ellas y sus beneficios. Para una adecuada elección es preciso conocer con detalle los resultados obtenidos en una situación real. De esta manera, en caso de decantarse por esta opción de manejo del suelo, tienen referencias reales para elegir cuál es la que más se ajusta a sus necesidades y circunstancias. Además, actualmente se da la circunstancia de que este tipo de manejo de suelo se complementa con la aparición en la escena vitícola de los ecorregímenes de la nueva PAC. Por tanto, la utilización de cubiertas vegetales en viña puede ser una buena herramienta, no solo para el suelo y el cultivo, sino también para el bolsillo del agricultor.

Enfermedades

Durante esta campaña la bodega ha querido también testar un calcio de mayor solubilidad y disponibilidad en la planta a fin de valorar si se puede conseguir una mejoría en la protección física de las bayas frente a botritis. De esta forma, en caso de una climatología problemática en época de vendimia, el margen de maniobra sería mayor. Este es otro de los ejemplos en los que INTIA ha acompañado a la cooperativa como servicio técnico. También la bodega experimental que el Gobierno de Navarra dispone en EVENA ha participado realizando las microvinificaciones para comprobar el posible efecto sobre el vino terminado de dicha aplicación de calcio.

Recomendaciones de riego

El asesoramiento en cuanto al manejo del agua para cubrir las necesidades del cultivo, obteniendo uvas de calidad y de

Imagen 1. Detalle de la demostración de cubiertas vegetales en el momento de brotación



acuerdo con las posibilidades de riego que cuenta la zona, es otra de las líneas de trabajo que realiza INTIA. La futura llegada del Canal de Navarra a la zona va a posibilitar una mayor maniobrabilidad en este aspecto. De ahí que este año se haya organizado en la cooperativa una acción formativa específica sobre riego en el viñedo.

Como puede verse, son muchos y variados los aspectos que se trabajan desde el asesoramiento de INTIA. Para poder dar respuesta a las necesidades de los viticultores y de la bodega es claro que se necesita un buen entendimiento entre las partes, un ambiente de confianza y estar constantemente actualizado en las herramientas y conocimientos que existen.

PROTAGONISTAS

Bodegas Viña Zagra

Técnico de Asesoramiento: Javier Abad Zamora

Fundada en 1950, Bodegas Viña Zagra está fuertemente ligada a Azagra. Con unos 300 socios, manejan 1.420 ha de viñedo amparados en D.O.C. Rioja, pertenecientes a 9 variedades de uva distintas (las variedades predominantes son Tempranillo con un 80 % de la superficie y Garnacha Tinta con un 10 %). Cuenta con una plantilla fija de 8 trabajadores, que en los momentos de vendimia se puede incrementar hasta los 20-25 trabajadores, lo que les permite elaborar hasta 11 millones de litros de vino. Vende un volumen importante de sus caldos al grupo Pernod Ricard con quien tiene una larga historia de colaboración. También comercializa directamente sus propios vinos a través de la marca "Barranco de Turumbaldas" <https://vinazagra.es/>



Técnico de Asesoramiento de INTIA desde 2021. Estudió Ingeniería Técnica Agrícola e Ingeniería Superior Agrónoma en la UPNA. Trabajó durante 3 años en la Sección de Producción y Sanidad Vegetal de Gobierno de Navarra, principalmente en certificación de planta de vid. Posteriormente, durante 3 años más trabajó en EVENA. Tras una breve estancia en UCAN con cargo al proyecto Life Agointegra, pasó por el grupo de Fruticultura y Viticultura Avanzada de la UPNA. Finalmente pasó a INTIA, donde desarrolló su tesis doctoral sobre cubiertas vegetales en viñedo y donde actualmente es responsable de viticultura en el equipo de Asesoramiento además de asesor en las cooperativas de Sangüesa / Zangoza, Ujué, Olite / Erriberri y Azagra.

iRiego
Navarra



EXPERTOS EN GESTIÓN E INSTALACIÓN DE REGADÍO
INSTALACIÓN DE REGADÍO, ASPERSIÓN Y GOTEO



info@iriego.es



948 981 725

VITICULTURA

Prácticas vitícolas frente al cambio climático

El proyecto VITISAD recibe el premio estatal 'EuropaSeSiente verde'

José Félix Cibriáin Sabalza, Ana Sagüés Sarasa, Alfredo Rueda Díez, Izaskun Oria Ostiz.
Sección de Viticultura y Enología - Evena. Gobierno de Navarra.

El proyecto VITISAD en el que participa la Dirección General de Desarrollo Rural del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, a través de la Sección de Viticultura y Enología-EVENA, ha recibido el premio estatal en la categoría 'EuropaSeSiente verde' por sus prácticas vitícolas de adaptación al cambio climático. Este concurso organizado por la Dirección General de Fondos Europeos (DGFE) del Ministerio de Hacienda y Función Pública, premia proyectos financiados por Fondos Europeos en diversas categorías.

En este artículo se describen las herramientas de adaptación al cambio climático (cubiertas vegetales, fertilizantes orgánicos, material vegetal y sombreado de la vid) puestas a prueba en Navarra en el marco de este proyecto.



IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS VIÑEDOS

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en su sexto informe de evaluación (IPCC, 2021) predice una serie de cambios en la región europea. Entre ellos se encuentran el aumento de temperaturas a un ritmo que excede el aumento medio global, una mayor frecuencia e intensidad de eventos cálidos extremos y un descenso en la frecuencia de olas de frío y de días con heladas.

Respecto a las regiones del sur de Europa, las proyecciones para mediados de siglo prevén un calentamiento global de al menos 2 °C, temperaturas extremas, aumento de las sequías, disminución de las precipitaciones, un aumento de los incendios, nivel medio y extremo del mar, disminución de la capa de nieve y descenso de la velocidad del viento. Para las regiones del oeste de Europa las tendencias son idénticas con incertidumbres en lo que respecta a los regímenes de pluviometría modelizados.

El incremento de la temperatura implica un adelanto de los estados fenológicos de la viña (desborre, floración, envero y maduración), lo que conduce a una cosecha más temprana. Esta mayor precocidad supone que la maduración tiene lugar durante un período donde las temperaturas son habitualmente más elevadas, lo cual aumenta el riesgo de obtener racimos con características desequilibradas:

- Contenidos en azúcares elevados y, por tanto, un grado alcohólico elevado del vino.
- Baja concentración de ácidos orgánicos y pH elevado, lo que reduce la capacidad para el envejecimiento del vino.
- Falta de complejidad o evolución aromática del vino.

Por otra parte, el mayor riesgo de estrés hídrico provoca la senescencia prematura de las hojas. Esto dificulta la correcta maduración de la uva y reduce los rendimientos, ya que condiciona el número de racimos y las bayas alcanzan menor peso.

El efecto del incremento de la temperatura y de la radiación, así como la senescencia prematura de hojas asociado al cambio climático, puede ocasionar daños en bayas y racimos expuestos a estos factores extremos, contribuyendo en gran medida a la reducción del potencial enológico de la vendimia en términos de madurez, color o características organolépticas. Por otro lado, es probable que los fenómenos extremos sean más frecuentes, sobre todo lluvias intensas en períodos de tiempo cortos. Tal circunstancia puede dar lugar a violentos fenómenos de erosión, como desprendimientos o corrimientos de tierra.

PROYECTO VITISAD

El objetivo del proyecto VITISAD es mejorar la resiliencia de los viñedos de la zona POCTEFA (territorio fronterizo de España, Francia y Andorra) frente al cambio climático, mediante la puesta a punto de prácticas agronómicas específicas.

La dimensión transfronteriza de este proyecto, ha permitido trasladar y validar numerosos resultados obtenidos en las diferentes zonas de estudio.

En el marco de este proyecto se han realizado diversos ensayos en fincas experimentales y parcelas pertenecientes a bodegas en las que se han evaluado diferentes prácticas de adaptación al cambio climático en viñedo. También se han llevado a cabo otras actividades relacionadas con la gestión, la comunicación y el alineamiento de las estrategias sectoriales. Estas diferentes prácticas pueden ser de utilidad para el viticultor, guiándole en sus futuras decisiones.

En Navarra se pusieron a prueba diversas prácticas de adaptación al cambio climático: prácticas de acción sobre el suelo, como el empleo de cubiertas vegetales o de fertilizantes orgánicos, y prácticas de acción sobre la viña, como la elección de material vegetal adaptado y el sombreado del racimo y de la vegetación.

PROYECTO VITISAD

Entidades socias: Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER), Chambre d'Agriculture des Pyrénées Atlantiques (CA64), Dirección General de Agricultura y Ganadería (Gobierno de La Rioja), Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), Dirección General de Desarrollo Rural-EVENA (Gobierno de Navarra).

Regiones vitivinícolas: las actividades del proyecto se han desarrollado en D.O Ca Rioja, D.O Navarra, D.O Bizkaiko Txakolina, AOP Jurançon, AOP Madiran-Pacherenc-du-vic-bilh, AOP Fronton.

Web: www.vitisad.eu

Twitter: @vitisad y @vitisad_Fr

Guía práctica del manejo sostenible y racional del viñedo: incluye las principales conclusiones del proyecto y un análisis de las prácticas vitícolas que mejor se ajustan a un escenario climático cambiante. <https://www.vitisad.eu/wp-content/uploads/2022/05/guide-vitisad-es-v3-1.pdf>

CUBIERTAS VEGETALES

La cubierta vegetal en el suelo desempeña un papel fundamental en la transición agroecológica de la viticultura. Tiene un impacto directo en la preservación de la calidad del suelo: mejora de la estructura, mejora de la fertilidad mineral, aporte de materia orgánica y mejora de la actividad biológica, limitando además los riesgos de erosión y escorrentía. Igualmente, hay que destacar la idoneidad de la cubierta vegetal para reducir el efecto invernadero a través de su capacidad como sumidero para fijar CO₂ atmosférico.

¿Qué especies elegir?

En el proyecto VITISAD se ha llevado a cabo un ensayo en la viña experimental de la Finca de Baretón ubicada en Olite / Erriberri. En él se ha evaluado la instalación y el manejo de especies elegidas para cubiertas en las condiciones de esa zona de producción (Zona Media de Navarra). Este ensayo también se ha establecido en La Rioja.

Se eligieron 12 tipos de cubiertas vegetales distintas, sembrando dos calles contiguas de cada una de ellas: *Trifolium fragiferum*, *Melilotus officinalis*, *Lolium rigidum*, *Agropyrum cristatum*, *Bromus parodii*, *Hordeum vulgare*, *Raphanus sativum*, *Phacelia tanacetifolia*, Coverplus dry, Auxiplus stability, Deco vignes anuales, Biodiversidad olivar Syngenta.

Los ensayos realizados en Navarra y La Rioja muestran que las cubiertas vegetales monoespecíficas no siempre logran un establecimiento completo, lo que puede favorecer la aparición de especies adventicias no deseadas.

Las cubiertas que mejor se comportaron en estos ensayos fueron *Melilotus officinalis* (trébol dulce amarillo), *Bromus parodii* (paso bromo), *Phacelia tanacetifolia* (Phacelia de hoja de tanaceto).



Phacelia tanacetifolia



Melilotus officinalis

Dos cubiertas comerciales compuestas por una mezcla de especies (Coverplus Dry y Auxiplus Stability) consiguieron mantener la cobertura entre hileras durante un largo periodo de tiempo

gracias a una emergencia escalonada de las distintas especies que componen la cubierta. Para favorecer el aspecto paisajístico y la biodiversidad, se puede también recomendar la utilización de cubiertas florícolas.



Cubierta Coverplus Dry



Cubierta florícola Deco

¿Cuál es el impacto sobre la viña y el vino?

Además de las numerosas ventajas que supone instalar una cubierta vegetal en la parcela, es importante tener en cuenta la competencia que puede generar sobre la vid.

Muchos años de ensayos en Francia y España han demostrado que la cobertura de hierba a largo plazo puede competir significativamente con la vid. En comparación con un suelo desyerbado, la presencia de hierba suele dar lugar a un menor vigor, un menor rendimiento y un menor peso de las bayas en proporción al grado de competencia.

También influye sobre la calidad del mosto. Así, el mosto de aquellas parcelas en las que existe competencia entre la vid y la cubierta, tiene una menor acidez y, sobre todo, un menor nivel de nitrógeno asimilable. Esto influye en el perfil sensorial del vino. Por supuesto, el uso de las cubiertas vegetales debe razonarse en función del nivel de restricción que se desee obtener.

El objetivo principal de este ensayo, realizado también en la viña experimental de la finca de Baretón, ha sido evaluar la instalación de una cubierta vegetal compuesta por una mezcla de

especies gramíneas y leguminosas (*Festuca ovina* 25 %, *Lolium perenne* 15 %, *Onobrychis viciifolia* 35 % y *Trifolium fragiferum* 25 %) en la calle de un viñedo de Tempranillo.

Se ha estudiado su adaptabilidad al terreno y a las condiciones agroclimáticas mediante diversos indicadores de suelo. También se ha evaluado su influencia en los parámetros productivos de la viña y cualitativos del vino durante las campañas 2020 y 2021.

Se ha realizado una microvinificación de las uvas procedentes de las diferentes variantes del ensayo. Se analizan los parámetros básicos de los vinos terminados. El análisis de los vinos concluye con la cata donde se evalúan los vinos en cuatro fases: visual, olfativa, gustativa e impresión general.

Se ha efectuado el estudio estadístico para ver si existen diferencias significativas (Tabla 1). Se observa que las cubiertas han reducido el vigor de los sarmientos frente al testigo laboreado. Al contrario de lo observado en ensayos anteriores, el rendimiento de la viña ha sido superior en la variante con cubierta debido a un mayor número de racimos, sin influencia en el tamaño del racimo ni en el de la baya. En cuanto a los mostos, la cubierta presenta un pH y un ácido málico más bajo que el testigo. El Nitrógeno Fácilmente Asimilable (NFA) es menor en la cubierta, influyendo en el caso de la campaña 2021 alargando la fermentación 6 días.

Se ha llevado a cabo una prueba sensorial triangular de los vinos en la cual se han observado diferencias significativas, sin embargo, no se puede establecer una preferencia clara ya que un año se prefirió el testigo y otro la cubierta.

¿Cuál es el impacto sobre el suelo?

El tipo de suelo, y principalmente su capacidad de almacenamiento de agua, juega un papel importante en la competencia entre la cubierta y la viña. Para realizar el estudio de suelo se ha trabajado con el equipo de Edafología y Química Agrícola de la UPNA, seleccionando un grupo de indicadores de funcionamiento del suelo: reciclado de nutrientes, regulación del ciclo del agua, control de la erosión, regulación del clima y biodiversidad y algunos indicadores propuestos por el proyecto Life NAdapta.

El análisis estadístico de los indicadores seleccionados muestra que las variables más sensibles a la implantación de cubiertas han sido: la nutrición (P Olsen), la retención de agua (humedad del suelo), la estabilidad de la estructura, y la actividad biológica. Entre ellas, la variable que pareció más sensible ha sido la biomasa microbiana presente en el suelo en invierno.

Respecto al resto de variables, la presencia de cubierta ha tenido como resultado una mejor condición física del suelo (menor erosionabilidad), pero una peor condición en lo relativo a la nutrición mineral (P Olsen) y humedad en primavera. Finalmente, respecto al C orgánico del suelo, únicamente se ha observado una variable con cierta sensibilidad, asociada a la proporción de C lábil, lo que sugiere un incremento de esta proporción en el suelo con cubierta. Esta observación merece un seguimiento más detallado, por su relevancia en el funcionamiento del suelo y en relación al secuestro potencial de C atmosférico.

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Los fertilizantes de síntesis contribuyen en gran medida a las emisiones de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global. En el marco de la gestión racional de los factores de producción, se considera interesante proponer un esquema alternativo de fertilización del viñedo basado en el balance de secuestro de C positivo para el agricultor, mediante una fertilización orgánica regular, moderada y anual, que aun emitiendo GEI a la atmósfera, secuestra mucho más que lo que emite. En síntesis, la idea es sustituir las prácticas basadas en los fertilizantes sintéticos, por el aporte de orgánicos, compensando y mejorando el balance del agricultor, que con esta técnica contribuye al enfriamiento del planeta.

La aplicación de prácticas de fertilización orgánica de restitución, mejoran la fertilidad de los suelos de los viñedos al aumentar la materia orgánica y reducir las cantidades de abono necesarias. El aporte de fertilizante orgánico en forma de compost se efectúa en invierno, y se complementa durante el ciclo vegetativo con una fertilización también orgánica, mediante fertirrigación y aplicaciones foliares.

Tabla 1. Estrategias de manejo del suelo. Parámetros agronómicos de la viña y cualitativos del mosto.

	Nº Racimos	Peso			Vigor (kg)	Grado probable	pH	Acidez total tartárica (ATT)	Ác. Málico (g/l)	Índice Madurez	NFA
		Cepa (kg)	Racimo (g)	100 bayas (g)							
CUBIERTA	16,09	4,64	286,74	220,22	0,91	13,47	3,54	3,99	1,34	58,49	223,11
LABOREO	13,67	3,95	287,64	220,95	1,34	13,94	3,61	4,04	1,58	59,41	287,97
Valor P*	0,008	0,0069	0,809	0,96	0,0000005	0,095	0,047	0,685	0,004	0,79	0,00075

*Estudio estadístico con un intervalo de confianza del 95 % ($\alpha=0,05$). $P < 0,05$ existen diferencias significativas; $P > 0,05$, no se puede concluir que existen diferencias significativas.

Ensayo en Tempranillo

La parcela en la que se ha efectuado el ensayo, situada también en la viña experimental de Baretón, presenta un suelo predominantemente calcáreo, con un horizonte superficial con menos de 50 cm de profundidad y un potencial agrícola que puede considerarse reducido. Se trata de una viña de Tempranillo injertado sobre el portainjerto Richter 110, establecida con un marco de plantación de 2,40x1,20 m. Se conduce la viña sobre una clásica espaldera con formación doble Royat con seis pulgares en los que se asiente la producción final.

Se han realizado dos ensayos con abonado orgánico de invierno y una fertilización complementaria radicular mediante fertirrigación y pulverización foliar.

Fertilización orgánica 1: en invierno se ha llevado a cabo un plan de abonado orgánico a partir de un producto novedoso de origen animal y vegetal. Se trata de una mezcla de gallinaza y estiércoles no procedentes de ganadería intensiva y harina de plumas, en forma de pellet a razón de 1.000 kg/ha. Esta variante con abonado orgánico de invierno constituye el Testigo. Además, a otra variante, a la que se llama Tratamiento, se le añade un plan de abonado radicular por fertirrigación y foliar, todos ellos autorizados para su uso en ecológico. El plan de abonado combina tres productos diferentes, que se posicionan entre inicio de floración y post-cosecha. Estos productos se definen como una fórmula de nutrientes órgano-minerales construidas sobre la base de complejos aminoácidos y carbohidratos de origen vegetal y animal.

Fertilización orgánica 2: se ha llevado a cabo un plan de abonado orgánico durante el invierno con compost estiércol de ovino compostado, a razón de 1.500 kg/ha en forma de pellets. Esta variante con abonado orgánico de invierno constituye el Testigo. Además, en otra variante a la que se llama Tratamiento, se añade un plan de abonado radicular por fertirrigación y foliar, todos ellos autorizados para su uso en ecológico. El plan de abonado combina tres productos diferentes que se posicionan entre el inicio de la floración y el cierre del racimo. El producto de aplicación radicular se define como fertilizante orgánico mineral con micronutrientes y aditivos vegetales de un alto contenido en materia orgánica (25%).



Aporte de fertilización orgánica



Fertirrigación

El producto de aplicación foliar se define como un fertilizante órgano mineral con una base de quelato de hierro y que contiene extracto de algas y aminoácidos.

En ambos ensayos se ha llevado a cabo un control de los principales parámetros agronómicos de la viña y cualitativos del vino (Tabla 2). La estrategia Fertilización orgánica 1 no ha mostrado diferencias significativas entre el Testigo y el Tratamiento. En el caso de la Fertilización orgánica 2 el vigor ha sido más elevado en la variante Testigo que presentó diferencias respecto del Tratamiento y el ácido málico ha sido más elevado en la variante

Tabla 2. Estrategias de fertilización orgánica. Parámetros agronómicos de la viña y cualitativos del mosto.

Variante	Nº Racimos	Peso			Vigor (kg)	Grado Probable	pH	Acidez Total (ATT)	Ac. Málico (g/l)	NFA (mg/l)	Potasio (mg/l)
		Cepa (kg)	Racimo (g)	100 Bayas (g)							
Fertilización orgánica 1											
Tratamiento	15,8	1,93	122,56	179,17	1,03	14,09	3,51	4,57	1,7	217	1.360
Testigo	15,93	1,81	114,76	193,97	0,97	14,39	3,54	4,23	1,5	183	1.259
Valor P*	0,93	0,624	0,61	0,63	0,62	0,07	0,72	0,5	0,54	0,17	0,506
Fertilización orgánica 2											
Tratamiento	16,5	3,73	226,26	209,65	0,68	14,02	3,35	5,07	1,4	145	1.175
Testigo	16,42	3,44	209,43	200,83	0,81	14,46	3,46	4,27	1,1	179	1.130
Valor P*	0,941	x	x	0,276	0,0072	0,483	0,169	0,142	0,0341	0,0661	0,446

* Estudio estadístico para ver si existen diferencias significativas. Intervalo de confianza del 95 % ($\alpha=0,05$).

Tratamiento. En general, se ha conseguido un óptimo estado nutricional aparente y se han mantenido los niveles óptimos de rendimiento en ambas estrategias. Se ha observado una tendencia hacia el retraso del ciclo de maduración, aspecto de interés en relación con el cambio climático.

MATERIAL VEGETAL DE VIÑA

La vid es una planta rústica, con pocas necesidades y que crece en climas a veces extremos. Se pueden utilizar muchas herramientas para intentar adaptarla al cambio climático que se producen en nuestras regiones, como explotar la diversidad varietal o intravarietal.

Aumentar la diversidad genética, mediante el material vegetal disponible en las distintas regiones vitícolas, es esencial para la adaptación al nuevo contexto climático. Por ello, resulta fundamental apostar por la investigación, por el estudio y la recuperación de material vegetal con capacidad de adaptación, entre otros aspectos, a las variaciones en la duración del ciclo de la vid, asociado al aumento de las temperaturas medias en nuestras regiones.

Para la producción de vinos tintos de calidad, es clave acoplar convenientemente la madurez tecnológica, definida por la concentración de azúcares y el nivel de acidez, a la madurez fenológica, la cantidad de compuestos fenólicos, y poder así decidir la fecha de la vendimia con el criterio adecuado.

Las variedades o clones con un periodo de maduración más largo, ayudan a atenuar el acortamiento del ciclo que en algunas variedades provoca el cambio climático, conservando mejor su acidez y el color del mosto. En este contexto, se han iniciado varias líneas de trabajo:

- Formar a los viticultores en la selección, multiplicación y conservación de variedades de uva interesantes en sus propias parcelas.
- Desarrollar la selección de clones de variedades tradicionales.
- Reintroducir variedades antiguas, procurando en todos los casos encontrar material vegetal adaptado al cambio climático.

Estudio de variedades antiguas: un activo valioso para el futuro

En el marco del proyecto VITISAD se han realizado ensayos tanto en Navarra como en la zona de Pirineos Atlánticos. El material recopilado del viñedo antiguo navarro se guarda en el conservatorio de variedades situado en EVENA (Olite / Erriberri).

Se ha evaluado la duración del ciclo de cada variedad, comprendida desde brotación hasta el momento de envero (entre 29 de marzo y 16 de agosto de 2021), para todas las variedades estudiadas. Tal y como se refleja en la **Tabla 3**, se ha visto cómo

Tabla 3. Estado del ciclo vegetativo en brotación y envero. Variedades del conservatorio respecto a variedades Tempranillo y Garnacha.

VARIEDAD	SALIDA DE HOJAS								VENDIMIA								
	Marzo				Abril				Agosto			Septiembre			Octubre		
	1-8 día	9-15 día	16-23 día	24-31 día	1-8 día	9-15 día	16-23 día	24-30 día	1-10 día	11-20 día	21-31 día	1-10 día	11-20 día	21-30 día	1-10 día	11-20 día	21-31 día
Castellana blanca																	
Tinto de Navalcarnero																	
Zoca zarra 02																	
Santa Magdalena																	
Zoca Zarra 04																	
Garzueta																	
Hebén																	
Moscatel g.m. (rosa)																	
Xarello																	
Garnacha Tinta																	
Moristel, Concejón																	
Tinto Velasco																	
M.G.M																	
Zoca Zarra 05																	
Tempranillo																	
Zoca Zarra 10																	
Albillo mayor (Turruntés)																	
Ambrosina, Aubun																	
Cabernet sauvignon																	
Chasselas																	
Garnacha Roya																	
Mencia																	
Morate																	
Onsella																	
Parraleta																	
Rojal tinta																	
Salvador																	
Vidadillo																	
Zoca Zarra 01																	
Zoca Zarra 08																	
Garnacha Tintorera																	
Cayetana blanca																	
Gran negro/Grand noir																	
Zoca Zarra 07																	
Alarije, Malvasía riojana																	
Graciano																	
Mazuela, Cariñena																	
Zoca Zarra 03																	
Cadrete, Pasera, Miguel de Arco																	
Garró-Mandón																	
Zoca Zarra 06																	
Bobal																	

216 días de ciclo: ZZ02
158 días de ciclo: ZZ04 y Santa Magdalena
Diferencia: 58 días

las situaciones más extremas, en cuanto a la duración del ciclo se refiere, se dan entre la Zoca Zarra 02 (Tortozona Tinta) con 216 días de duración de ciclo, y la Santa Magdalena, con 158 días, situándose la Chasselas como variedad de referencia, en una situación intermedia.



Conservatorio de variedades en Evena

Durante cada campaña, se ha realizado un seguimiento de la maduración y en vendimia se han tomado los siguientes datos de cada variedad: peso de producción por cepa, nº de racimos, peso medio del racimo, peso de 100 bayas, grado probable, pH, acidez total, ácido málico e índice de maduración. Además, de cada una de estas variedades se ha realizado una microvinificación.

En relación a parámetros básicos de maduración (grado probable y acidez total) se ha observado que, para una misma fecha, 23 de septiembre (Gráfico 1), las variedades ensayadas han presentado importantes diferencias. Los grados probables han oscilado desde los 9 hasta los 14,5, tanto para variedades tintas como para blancas, y los valores de acidez entre los 3 y los 7 g/l. No se ha apreciado una relación directa entre grado probable y acidez total. En síntesis, se ha observado una amplia variabilidad para los parámetros de grado y acidez entre las diversas variedades estudiadas.

SOMBREADO DEL RACIMO Y DE LA VEGETACIÓN

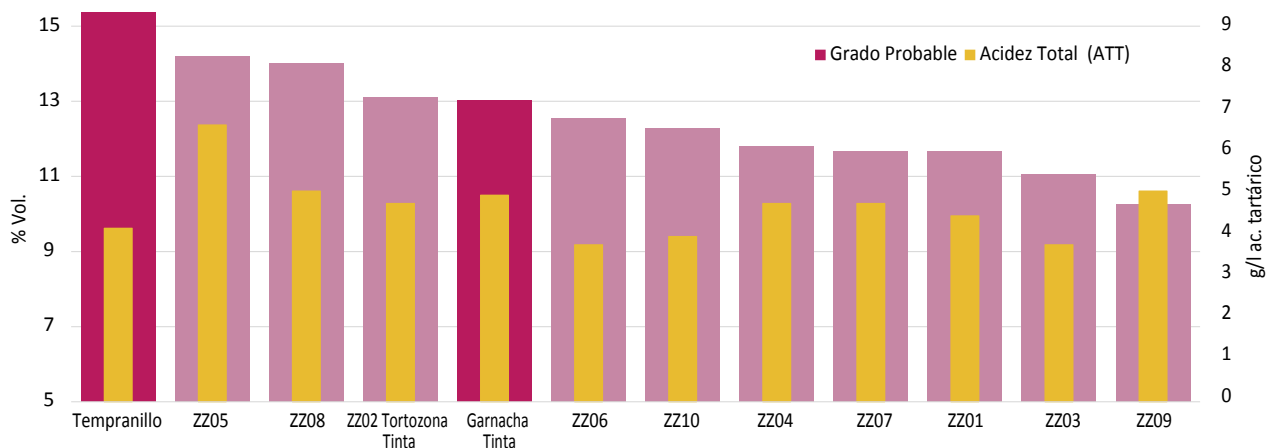
El efecto del incremento de la temperatura y de la radiación, así como la senescencia prematura de hojas asociados al cambio climático, puede ocasionar daños en bayas y racimos, contribuyendo en gran medida a la reducción del potencial enológico de la vendimia en términos de madurez, color o características organolépticas. Con el objeto de mitigar estos impactos, se ha planteado la técnica del sombreado de las vides mediante redes de protección, consiguiendo limitar la transpiración, la radiación incidente y el estrés hídrico, protegiendo a su vez a los racimos de posibles quemaduras solares. Esta alternativa, gestionada convenientemente según las situaciones edafoclimáticas y el objetivo productivo perseguido, podría constituir una respuesta eficaz de la viticultura a la acción del cambio climático.

Las redes de sombreado reducen considerablemente la radiación que recibe la vid. Las uvas están protegidas de las quemaduras producidas por los rayos de sol. Las quemaduras o golpes de sol provocan una decoloración amarillenta o parduzca de la baya, a veces acompañada de una deshidratación que puede llegar incluso a la desecación.

En este sentido, dentro del proyecto VITISAD, se han realizado ensayos en las zonas de La Rioja y de Pirineos Atlánticos. También en Navarra se realizó un ensayo en el año 2021, donde se instalaron redes de color blanco que evitaban el 50 % de la radiación en la variedad Graciano en la viña experimental de la finca de Baretón. La colocación se realizó tanto en el lado oeste, expuesto al sol de la tarde, como en ambos lados de la espaldera, comparando estos tratamientos experimentales con un testigo sin malla.

La protección con mallas de sombreado ha evitado los daños por golpe de sol o asurado, los resultados han mostrado que más del 30 % de los racimos sufrieron daños por quemaduras

Gráfico 1. Grado probable y acidez total de las variedades desconocidas (Zoca Zarra) respecto a las variedades Tempranillo y Garnacha para una misma fecha.



Momento de vendimia: 23/9/21

de sol en el Testigo, en tanto que este porcentaje disminuyó hasta el 3,5 % y el 10 % en los tratamientos con malla. Además, durante la vendimia se ha llevado a cabo un control de los parámetros agronómicos y enológicos. La variante Testigo es la que menos peso ha presentado, tanto de racimo como de cepa, y esto puede deberse a que también es la variante que más porcentaje de daños ha tenido en los racimos. En parámetros enológicos del mosto no se han observado diferencias significativas, si bien la mejor valoración en cata ha sido la de los vinos protegidos con malla.

CONCLUSIONES DEL PROYECTO

- Existen técnicas vitícolas que permiten mitigar los efectos negativos del cambio climático.
- Se ha conseguido sensibilizar y concienciar a los distintos agentes del sector vitivinícola de los efectos del cambio climático por medio de comunicaciones, reuniones, publicaciones, etc.
- Se necesitan más años de estudio para poder validar estas técnicas.
- Se ha editado una guía incluyendo las principales conclusiones del proyecto y un análisis de las prácticas vitícolas que mejor se ajustan a un escenario climático cambiante.



Transferencia e Innovación
en el Sector Agroalimentario

EXPERIMENTACIÓN BAJO CONTRATO



Más de 40
empresas/año
confían
en nuestro
servicio



Dirigido a:
Empresas de suministros
agrarios, Cooperativas,
Agroindustrias, Organizaciones
públicas o privadas



Resolvemos las necesidades de
experimentación agraria de las
empresas

Con total garantía de
confidencialidad

Nos encargamos de:
Diseño experimental
Planteamiento estadístico
Elección de ubicación idónea
Definición de tareas y controles
Redacción de protocolo
Ejecución de ensayos
Valoración de resultados y conclusiones

CONTACTA CON INTIA

Jesús Goñi Rípodas
Edificio Peritos - Avda. Serapio Huici, 22
31610 Villava / Atarrabia (Navarra)
T: +34 948 013 040
jgoni@intiasa.es www.intiasa.es

El vallado, protección de animales frente a enfermedades

La importancia de cercar la explotación sin olvidar los almacenes de alimento.

David Navarro Caspistegui, Alberto Asiain Azcona.
Sección de Sanidad Animal. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra

El vallado perimetral es una de las primeras medidas de bioseguridad a tener en cuenta para evitar la entrada de enfermedades en las explotaciones ganaderas. Hay que considerar esta medida no sólo como un requisito obligatorio que hay que cumplir, sino como una mejora de los establecimientos que redundará en una mejor sanidad de la cabaña ganadera.

En este artículo se muestra con un ejemplo de transmisión de tuberculosis de animales silvestres a animales de una explotación navarra, y se recomienda la instalación de un buen vallado perimetral que incluya los almacenes de alimento, en las explotaciones independientemente de su tamaño.

LEGISLACIÓN EN VIGOR

En abril de 2019 entró en vigor el [Decreto Foral 31/2019](#), de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias, de bienestar animal y ordenación zootécnica de las explotaciones ganaderas y sus instalaciones, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. Dicho decreto incluía una serie de obligaciones para los establecimientos ganaderos y daba un plazo de 5 años para la adecuación de las instalaciones existentes en cuanto a algunos requisitos establecidos, entre los que se encuentra el vallado perimetral. En abril de 2024 se cumplen los 5 años de la publicación del Decreto Foral. En él, el requisito del vallado perimetral se refiere a las explotaciones intensivas de:

- Vacas de leche de más de 300 reproductoras.
- Vacas de carne de más de 400 reproductoras.
- Terneros de cebo con más de 600 plazas.
- Ovino y caprino con más de 2.000 reproductoras.
- Establecimientos de más de 400 equinos adultos o 600 equinos de cebo.

La norma no establece características técnicas para este vallado, aunque sí obliga a que impida la entrada de animales en la explotación y a que los almacenes de alimentos estén situados dentro de dicho vallado. En la mayor parte de las explotaciones, el pienso suele estar protegido del acceso de la fauna silvestre, en silos o en locales cerrados, sin embargo, en el caso del ensilado esto es más difícil. Por ello, el ensilado, sobre todo de maíz, es uno de los mayores factores de riesgo para la transmisión de enfermedades y la mejor protección es el vallado perimetral de la explotación.

CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN VALLADO PERIMETRAL

Disponemos de directrices para la construcción de estos vallados en documentos como la [Guía práctica de bioseguridad en explotaciones de vacuno de carne](#) publicada por Asoprovac con el apoyo del MAPA. En ella vienen detalladas las siguientes características:

- Altura mínima de 2,4 metros.
- Debe penetrar a una profundidad de 50 cm en el suelo o tener un zócalo de unos 25 cm que impida el acceso por debajo.
- Anchura de malla: máximo de 5 cm.
- El vallado debe ser continuo, para evitar la entrada de animales y personas no autorizadas.
- Debe ser revisado y reparado cuando sea necesario.

Estas características muestran un vallado ideal; si el mantenimiento es bueno se podría instalar un vallado con una buena fijación al suelo, aunque no tuviera zócalo, y una altura menor: en este caso la revisión del cierre debería ser muy frecuente para detectar roturas del vallado o posibles entradas de fauna a través de orificios excavados en la base del vallado.



Vallado con zócalo



Vallados no enterrados y sin zócalo precisan un control frecuente

TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES POR FAUNA SILVESTRE

La obligación que establece la norma se centra en los establecimientos de gran capacidad, sin embargo, es altamente recomendable que se instale este elemento de bioseguridad en todas las explotaciones intensivas e incluso en las instalaciones de estabulación de las producciones de carácter semiextensivo. A continuación, se explican los motivos.

En la sección de Sanidad Animal del Gobierno de Navarra se está detectando de forma cada vez más frecuente el papel de transmisión

de la fauna silvestre en enfermedades como la tuberculosis. Diversos estudios realizados, tanto en el seguimiento mediante GPS de jabalís como de fototrampeo en explotaciones ganaderas, muestran la presencia de estos animales y de tejones en el interior de las instalaciones ganaderas. La presencia de alimento es un factor de atracción para estas especies silvestres. Se han realizado encuestas en explotaciones de vacuno de Navarra, preguntando a los ganaderos y ganaderas sobre la presencia de jabalís y tejones dentro de las explotaciones, y las respuestas son prácticamente todas negativas. Sin embargo, como muestran las fotografías del fototrampeo o los datos del seguimiento de animales por radiofrecuencia, la presencia de este tipo de fauna en las instalaciones es evidente; sus hábitos nocturnos hacen que la detección por los ganaderos no sea sencilla. También los estudios genéticos (que estudian el agente que causa la tuberculosis) muestran que existe transmisión entre los animales domésticos y silvestres, ya que se encuentran las mismas cepas de tuberculosis en tejones, jabalís y vacuno en zonas geográficas cercanas. La transmisión se puede dar en ambas direcciones, fauna silvestre-animales domésticos o viceversa.

En el ámbito de la ganadería extensiva, esta transmisión se puede dar en puntos de agua compartidos por distintas especies. Por ello, se intenta incidir en que hay que evitar el uso compartido de bebederos y comederos en los comunales. Sin embargo, en los pastos el contacto no suele ser estrecho y, por tanto, aunque no se puede descartar el contagio, la probabilidad de transmisión no es alta.

En el caso de la entrada de animales silvestres en las instalaciones intensivas la situación es distinta: la probabilidad de contacto directo, pero sobre todo indirecto, de estos animales que entran a consumir alimentos a la explotación es muy alta. Los tejones infectados secretan bacterias infectantes de tuberculosis con la orina y las heces, por lo que pueden producir contaminación del medio o los alimentos. El jabalí también puede contaminar el ámbito de la explotación si no dispone de elementos de barrera que impidan su entrada. Los bovinos de la explotación pueden ingerir estas bacterias o inhalarlas y posteriormente desarrollar la enfermedad.

“ Se recomienda instalar vallado en todas las explotaciones intensivas y en las instalaciones de estabulación de las semiextensivas.

Un ejemplo del que aprender

Desde la sección de Sanidad Animal se estudia todos los años un número representativo de jabalís abatidos en cacerías y de tejones atropellados o encontrados muertos en el medio. Se estudia la presencia de tuberculosis en estos animales, y en caso de detectar el agente causal, se investiga el espigotipo (cepa)

al que pertenece la bacteria. Uno de estos animales en los que se detectó la tuberculosis fue un tejón que en 2022 fue atropellado en carretera. En 2023, durante la campaña anual de saneamiento, en una explotación ganadera cercana a esta carretera se detectaron animales positivos a la prueba de la tuberculina. Tras su sacrificio fueron analizadas en el laboratorio y se detectó la presencia del agente causal de la tuberculosis. Al estudiar su espigotipo se vio que coincidía con el del tejón atropellado el año anterior en un punto cercano a la explotación. A pesar de que el ganadero no había detectado la presencia de tejones en su explotación, se colocaron cámaras de fototrampeo, que se activan por movimiento, en puntos de la explotación cercanos a una zona de arbolado. Gracias a ellas se detectó la presencia de tejones (**Imagen 1**) que entraban por la noche a la explotación atraídos por el silo de maíz.

Imagen 1. Tejón junto a una explotación ganadera



Como ocurre en casi todas las explotaciones en las que, a través de la encuesta, se ha preguntado sobre la presencia de tejones, el ganadero no tenía constancia de que entraran tejones en su explotación. La explotación no disponía de vallado perimetral, por lo que la fauna tenía fácil acceso al silo de maíz, aunque no al pienso.

La solución a este problema es la instalación de un buen vallado que impida la entrada de fauna silvestre al interior del establecimiento. En este ejemplo, el establecimiento no entra dentro de los límites de tamaño de explotación en los que la instalación de vallado es obligatoria, sin embargo, es evidente que es necesaria su instalación.

CONCLUSIÓN

Este no es un caso aislado, como este ejemplo mostrado se han detectado otros similares en Navarra. Por ello, es altamente recomendable la instalación de un buen vallado perimetral en las instalaciones bovinas de cualquier tamaño, que incluya los almacenes de alimento.

Estación de avisos: balance de cultivos leñosos

Plagas, enfermedades y hierbas adventicias de la campaña 2023

Equipo de Protección de Cultivos.
INTIA

En este artículo se analiza la campaña sanitaria 2023 de los cultivos leñosos en Navarra: plagas, enfermedades y hierbas adventicias de frutales de hueso, de cáscara y de pepita, así como de olivo y viña de vinificación. La información necesaria para realizar este análisis se recoge gracias a una extensa red formada por personal técnico de INTIA y por personas colaboradoras ajenas a dicha sociedad pública. Se recopilan los datos a nivel de parcela, tanto de la situación de los patógenos como de la evolución de los cultivos, y se analizan junto con los datos meteorológicos. El resultado de este estudio se utiliza para emitir diferentes avisos y recomendaciones orientados a prevenir y solucionar los problemas. Estos avisos se difunden a través de la Estación de Avisos de INTIA y están disponibles en la propia web, pero también de manera personalizada en la App Avisos INTIA.

AVISOS INTIA

Las condiciones climatológicas de una campaña son las que marcan el nivel de plaga, de adventicias y la incidencia de las enfermedades en los cultivos. La campaña 2023 ha venido marcada por una primavera seca y calurosa y un verano caracterizado por la presencia de fenómenos tormentosos y calores que se prolongaron hasta bien entrado el otoño.

Datos de seguimiento 2023

A lo largo de la campaña se han controlado un total de 111 puntos de monitoreo/trampas para el seguimiento de un total de 25 plagas que afectan a los diferentes cultivos leñosos producidos en Navarra. El número de trampas de seguimiento en función de las plagas se puede consultar en la **Tabla 1**.

La información para determinar la situación y el nivel de riesgo de un patógeno se obtiene a través de la revisión semanal de las trampas de monitoreo y de las observaciones en campo. Esta información se complementa con la procedente de los modelos de predicción de plagas y enfermedades. **El análisis conjunto de todos los datos determina el momento y el tipo de aviso más adecuado en cada una de las zonas productoras.** En la campaña 2023 se emitieron un total de **120 avisos** para los diferentes cultivos leñosos complementados con un total de **61 Hojas Informativas** con información más detallada.

La importancia del trabajo en red colaborativo

Tal y como se ha indicado, la información necesaria para que la Estación de Avisos pueda ofrecer las diferentes estrategias y soluciones, se obtiene gracias a una extensa red en la que participa personal técnico de INTIA y personal ajeno a dicha sociedad pública. En el caso de cultivos leñosos, destaca en este último grupo, por su especificidad, la red de seguimiento de la polilla del racimo (*Lobesia botrana*), coordinada por la Sección de Viticultura y Enología-EVENA.

El trabajo colaborativo es fundamental y se produce tanto dentro de INTIA (entre el personal dedicado a la protección de cultivos y el de las Áreas de 'Asesoramiento' y 'Experimentación e I+D') como entre INTIA y los participantes externos (entre los que se encuentra también personal de cooperativas, productores y productoras, etc.).

La participación en esta red está abierta y quien lo desee puede solicitarlo a través de: eavisos@intiasa.es.

PLAGAS FRUTALES DE HUESO

En esta campaña, al igual que en la pasada, se ha detectado escasa incidencia de *Hoplocampa* (tanto de *Hoplocampa flava* como de *Hoplocampa minuta*) que afectan a los frutos recién cuajados de ciruela y arañón. El monitoreo de estos dos insectos se realiza mediante el empleo de placas engomadas blancas que se visitan semanalmente entre mediados de febrero y principios de abril.

Tabla 1- Puntos de monitoreo en función del cultivo y del tipo de plaga

Cultivos	Plagas	Nº Trampas
Arañón	Agusanado ciruela y arañón - <i>Grapholita funebrana</i>	4
	Hoplocampa del ciruelo - <i>Hoplocampa flava</i>	2
	Hoplocampa negra del ciruelo - <i>Hoplocampa minuta</i>	2
Cerezo	Drosophila del ala punteada - <i>Drosophila suzukii</i>	7
	Mosca de la cereza - <i>Rhagoletis cerasi</i>	5
Ciruelo	Agusanado ciruela y arañón - <i>Grapholita funebrana</i>	2
Melocotón	Mosca de la fruta - <i>Ceratitis capitata</i>	3
	Polilla oriental del melocotón - <i>Grapholita molesta</i>	3
	Taladro del melocotón - <i>Anarsia lineatella</i>	3
Manzano	Capua - <i>Adoxophyes orana</i>	1
	Carpocapsa - <i>Cydia pomonella</i>	2
	Mosca de la fruta - <i>Ceratitis capitata</i>	1
	Polilla oriental del melocotón - <i>Grapholita molesta</i>	1
	Sesia del manzano - <i>Synanthedon myopaeformis</i>	1
	Taladro amarillo de los frutales - <i>Zeuzera pyrina</i>	1
Peral	Carpocapsa - <i>Cydia pomonella</i>	4
	Hoplocampa del peral - <i>Hoplocampa brevis</i>	3
	Mosca de la fruta - <i>Ceratitis capitata</i>	1
Nogal	Carpocapsa - <i>Cydia pomonella</i>	1
	Piral del nogal - <i>Apomyelois ceratoniae</i>	2
Almendro	Taladro del melocotón - <i>Anarsia lineatella</i>	4
Olivo	Barrenador del olivo - <i>Euzophera pinguis</i>	2
	Mosca de la aceituna - <i>Bactrocera oleae</i>	13
	Polilla del olivo - <i>Prays oleae</i>	8
Viña vinificación	Polilla del racimo - <i>Lobesia botrana</i>	35
TOTAL	25	111

En esta campaña las capturas en las trampas de monitoreo han sido algo más bajas que en la campaña pasada. El periodo de vuelo de estas dos plagas ha sido muy corto y algo adelantado con respecto a la campaña pasada.

El agusanado de la ciruela y arañón (*Grapholita funebrana*) es la plaga que de forma generalizada afecta a las plantaciones de arañón y de ciruelo. Se trata de un lepidóptero cuya oruga produce daños en los frutos al penetrar en su interior. El monitoreo de los adultos se realiza empleando trampas delta que se revisan de forma semanal desde el mes de marzo hasta mediados-finales de octubre en función de lo que se prolongue su vuelo. En la zona de Sesma las capturas han sido superiores a las de la campaña pasada, al igual que en la zona de Corella, mientras que en San Adrián los niveles de capturas han sido algo menores que en 2022. Su vuelo se inició entre finales de marzo y mediados de abril, según las zonas, prolongándose hasta principios de octubre.

En melocotón, nectarina, paraguay y albaricoque la presión de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) ha sido muy alta a lo largo de la campaña y muy superior a la del año pasado. Las capturas en trampas, muy elevadas y más prolongadas en el tiempo, han originado problemas en las variedades de melocotón más tardías. Se han observado daños también en plantaciones de manzano, ya que al finalizar la cosecha de melocotón el insecto se ha desplazado hacia este cultivo. El seguimiento de esta mosca se realiza mediante el empleo de mosqueros amarillos. Las moscas realizan las primeras puestas en los frutos más avanzados en maduración, las larvas se desarrollan en el interior del fruto y pasan a pupar en el suelo, donde emergerán nuevos adultos que continuarán el ciclo hasta completar entre 4 y 6 generaciones, en función de las condiciones climáticas. En esta campaña se han instalado dos nuevos puntos de control, en Mendavia y en San Adrián. A mediados de julio comenzó el vuelo de la mosca de la fruta en la zona de Azagra y la detección de los primeros daños en parcelas de melocotón. Casi un mes más tarde dio comienzo el vuelo en la Ribera, si bien las capturas en esta última zona han sido mucho más elevadas a lo largo de toda la campaña. Se observaron picos de capturas en la primera quincena de octubre, con capturas semanales de más de 2.000 adultos. El periodo de vuelo de la plaga se ha mantenido hasta finales de noviembre. En relación con esta plaga, desde INTIA se insiste en la importancia de no dejar en la parcela restos de fruta, tanto sin cosechar en el árbol como en el suelo. El empleo de sistemas de capturas masivas, así como de atracción y muerte, son alternativas que pueden ayudar a controlar la mosca de la fruta, pudiendo además complementarse con tratamientos fitosanitarios en caso de resultar necesarios.

Con respecto al pulgón verde del melocotón (*Myzus persicae*) se realizan observaciones de presencia de puestas en invierno e inicios de eclosión, de cara a poder determinar, en base al estado fenológico del cultivo, el momento óptimo para realizar el control preventivo de la plaga.

La polilla de los frutales de hueso (*Grapholita molesta*) es un lepidóptero presente todas las campañas y que produce da-



Daños de la mosca de la fruta

ños en las plantaciones de melocotón, nectarina y paraguay. Su oruga daña tanto brotes jóvenes como frutos. Su monitoreo se realiza empleando trampas delta con recuentos semanales de capturas entre mediados de marzo y finales de octubre en función de lo que se prolongue su vuelo. En esta campaña, las primeras capturas se han registrado en la última semana de marzo en las tres zonas de control y el final del vuelo se ha producido entre finales de septiembre y mediados de octubre. En la zona de Tudela las capturas han sido muy similares a las de la campaña pasada, mientras que en Sartaguda y San Adrián las capturas de adultos han disminuido ligeramente. Se han observado daños en frutos en algunas parcelas.



Trampa delta en frutales

La incorporación de sistemas de seguimiento automáticos o semiautomáticos puede ayudar a realizar el seguimiento de algunas de las plagas que afectan a los cultivos leñosos, como es el caso de la polilla oriental del melocotón. INTIA está realizando el testeo de algunos de estos sistemas con el objetivo de comprobar la validez de los mismos de cara al monitoreo de plagas ligado a los objetivos de la Estación de Avisos.

Otra de las plagas que afecta también a melocotón, nectarino y paraguay es el taladro del melocotón (*Anarsia lineatella*) que, al igual que la anterior, es un lepidóptero que produce

daños tanto en brotes tiernos como en frutos. Su monitoreo se realiza también mediante trampas delta con recuentos semanales ente mediados de abril y finales de octubre. En 2023 el inicio del vuelo se detectó en la zona de Azagra a finales de abril, con un adelanto de tres semanas con respecto a la campaña 2022. Las capturas han sido, en general, menores que en la campaña pasada, a excepción de la zona de Sartaguda con mayores picos de vuelo. En el **Gráfico 1** se muestra cómo ha sido la curva de vuelo de la plaga en San Adrián en 2023 en comparativa con la serie de datos históricos disponibles de la trampa.

En las parcelas de cerezo las capturas de mosca de alas punteadas (*Drosophila suzukii*) han sido similares a las de la campaña anterior y, como viene siendo habitual, mucho más elevadas en la zona Norte que en la zona Sur de la Comunidad Foral. En el caso de mosca de la cereza (*Rhagoletis cerasi*), y por cuarto año consecutivo, las capturas han sido muy escasas y cortas en el tiempo.

PLAGAS FRUTALES DE CÁSCARA

Respecto al cultivo del almendro se han notificado avisos para la vigilancia de pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae*) y para el tigre del almendro (*Monosteira unicostata*) del que se ha ido viendo presencia en algunas parcelas.

En plantaciones de almendro se realiza también monitoreo de taladro del melocotón (*Anarsia lineatella*) que en plantaciones jóvenes puede ocasionar daños importantes. Se observa una presencia cada vez mayor de la plaga en este cultivo.

Va siendo también habitual la presencia de mosquito verde (*Empoasca* sp.) con especial importancia en plantaciones de almendro en formación. En esta campaña 2023 las condiciones han sido muy favorables para el desarrollo de la plaga lo que se ha traducido en niveles muy altos de plaga.

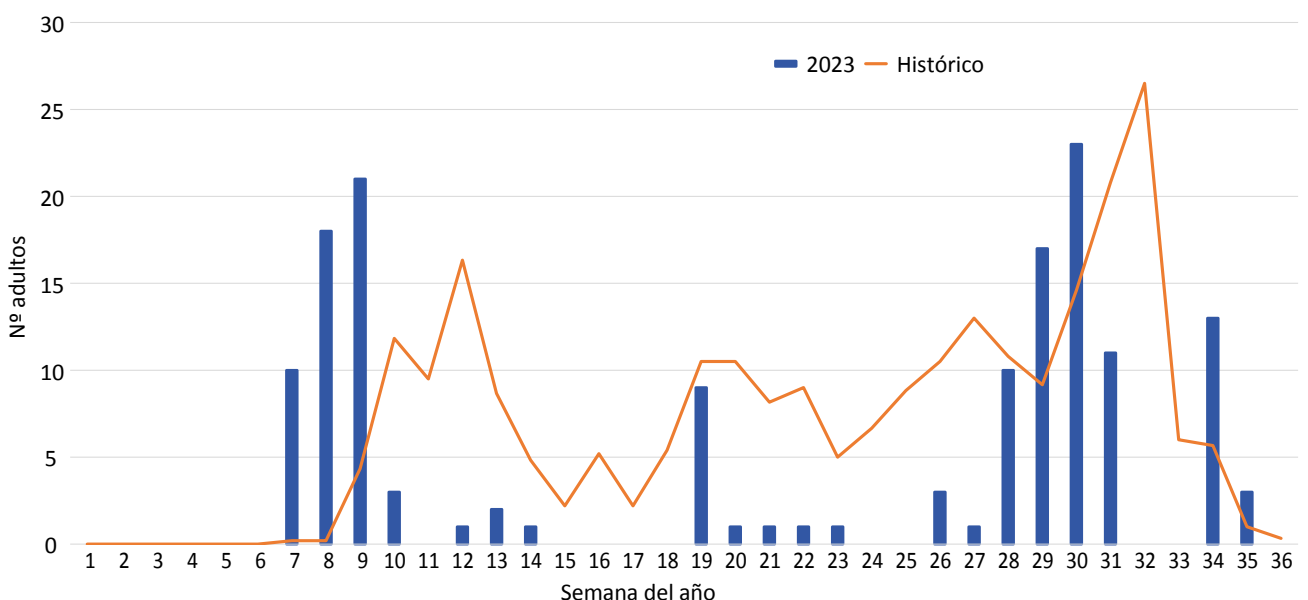
En el cultivo del nogal se ha realizado seguimiento de agusanado-carpocapsa (*Cydia pomonella*) y de piral del nogal (*Apomyelois ceratoniae*), así como monitoreo de la mosca de la nuez (*Rhagoletis completa*).

ENFERMEDADES FRUTALES DE HUESO Y CÁSCARA

Las condiciones climatológicas de 2023, con una primavera extremadamente seca y calurosa, han hecho que las enfermedades de infección temprana como abolladura (*Taphrina deformans*) o monilia (*Monilinia* sp.) hayan tenido incidencia baja esta campaña. El resto de patologías habituales otros años, como cribado (*Stigmia carpophila*), mancha bacteriana (*Xanthomonas arboricola* pv. pruni), o la mancha ocre (*Polystigma amygdalinum*) en almendro, tampoco han presentado incidencia generalizada y se han mantenido en niveles bajos en la mayor parte de las parcelas. Durante el final de primavera y la primera mitad del verano se han producido lluvias fuertes localizadas, que han provocado en esas zonas ataques tardíos de algunas de estas enfermedades. Se han detectado especialmente síntomas de



Gráfico 1- Capturas de taladro del melocotón en San Adrián



mancha ocre (*Polystigma amygdalinum*) en almendro y algunos ataques tardíos de monilia (*Monilinia* sp.) en plantaciones donde la enfermedad ha sido frecuente en campañas anteriores y, por lo tanto, la presencia de inóculo era alta.

FRUTALES DE PEPITA

Plagas

El agusanado o carpocapsa (*Cydia pomonella*) es una plaga que puede afectar a peral, manzano, membrillero y nogal. Se trata de un lepidóptero cuyas orugas producen daños en los frutos al penetrar en su interior y realizar galerías de alimentación. El seguimiento de los adultos se realiza con trampas delta que se instalan entre finales de marzo y principios de abril hasta finales de septiembre. Esta campaña 2023 se ha iniciado el control de un nuevo punto de monitoreo en la zona de Mendavia para dar respuesta a las explotaciones productoras de la zona. Las primeras capturas se registraron a mediados de abril en la zona de Azagra y Sartaguda y un par de semanas más tarde en la zona de Tudela. La primera generación ha estado bien marcada en la práctica totalidad de las zonas con capturas medias y más reducidas en segunda y tercera generación.

El empleo de la técnica de confusión sexual ayuda a controlar la plaga ya que se disminuyen las opciones de encuentro entre los machos y las hembras en la parcela, con lo que se reducen las puestas y por lo tanto los daños. No obstante, el empleo de esta técnica tiene que ir acompañado de la monitorización de la plaga y del muestreo en campo, para comprobar que verdaderamente el sistema está funcionando y ver que no están entrando a nuestra parcela hembras fecundadas desde el exterior. Es una técnica que, en caso necesario, se puede complementar con algún tratamiento fitosanitario. Se trata de una técnica muy extendida para el control de otras de las plagas de leñosos comentadas *Lobesia botrana*, *Anarsia lineatella*, *Grapholita molesta*, *Grapholita finebrana*... Desde la Estación de Avisos se notifican las fechas más adecuadas para la colocación de estos sistemas de confusión sexual, así como las diferentes opciones disponibles en el mercado con sus requerimientos específicos.



Daños de carpocapsa en manzano

En el manzano otra de las plagas que puede afectar es la señal del manzano (*Synanthedon-myopaeformis*), se realiza monitoreo de la plaga, pero la mejor opción para su control es la instalación de trampas de atracción alimenticias en las parcelas problemáticas. Se trata de un barrenador de la madera cuyas orugas realizan galerías y se alimentan de la madera.

El taladro amarillo de los frutales (*Zeuzera pyrina*) es otro de los barrenadores que puede afectar a estos frutales y del que se realiza monitoreo, si bien hay que mencionar que la técnica de la confusión sexual es la mejor herramienta para poder tener esta plaga controlada.

La incidencia de psila del peral (*Cacopsylla pyri*) ha sido variable en función de las parcelas. La entrada de los adultos se retrasó y tuvo un pico importante, pero posteriormente no resultó tan problemático. Para esta plaga se realizan controles de los distintos estados (ninfa, adultos y huevos) que ayudan en la elección del producto y fechas de aplicación más adecuados para su control. La fauna auxiliar presente en las parcelas favorece el control natural de esta plaga.

Durante la campaña se han detectado focos importantes de pulgones como el pulgón ceniciento (*Dysaphis plantaginea*) en manzanos en formación. Destacar también la presencia de cica-delas en parcelas de manzano al final de la campaña, próximos a la recolección.



Pulgón en manzano

Enfermedades

La primavera seca y cálida no ha propiciado infecciones tempranas de moteado en manzano (*Venturia inaequalis*), por lo que la presencia de la patología ha sido poco importante. Los principales daños se han detectado de manera tardía en fruto, en aquellas zonas donde la ocurrencia de lluvias fuertes en los meses de junio y julio han propiciado condiciones de riesgo.

Respecto a las principales enfermedades en peral, mancha negra (*Stemphylium vesicarium*) y septoria (*Mycosphaerella pyri*), a pesar de no haberse detectado ataques tempranos durante la primavera, sí se han detectado daños frecuentes durante el mes de junio. Estos daños han sido propiciados por los episodios de lluvia ocurridos durante el mes de junio y han tenido una incidencia media-alta en algunas plantaciones.



Septoria en pera

En relación a fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*) en peral y en manzano, se han dado condiciones favorables para las infecciones durante el inicio de verano y en otoño sin que se hayan detectado daños reseñables debidos a esta patología.

OLIVO

Plagas

La campaña 2023 ha sido totalmente atípica en lo referente a la presencia y comportamiento de la mosca de la aceituna (*Bactrocera oleae*). Los niveles de capturas y de daños en las diferentes parcelas de seguimiento han sido muy bajos a lo largo de toda la campaña, con un ligero repunte en el mes de noviembre. Si bien las temperaturas a lo largo del verano han sido elevadas, se han dado condiciones de humedad y ligeros descensos de temperatura tras los cuales se esperaba que aumentase su presencia, pero no ha sido así. Se ha ampliado el seguimiento incorporando nuevos puntos de monitoreo en Andosilla y en Mendavia. El monitoreo de esa mosca se realiza colocando trampas amarillas engomadas entre los meses de julio y mediados de noviembre. Este seguimiento se complementa con muestreos semanales en las parcelas de control para determinar el porcentaje de aceitunas picadas. Con estos dos valores se determina el momento y el tipo de control a realizar.

La polilla del olivo (*Prays oleae*) es un lepidóptero con tres generaciones anuales, cada una de las cuales afecta a un órgano



Placa engomada amarilla para seguimiento de mosca de la aceituna

diferente de la planta (hojas, flores y frutos). El seguimiento de la plaga se realiza a través de trampas delta cuyas capturas se registran entre finales de marzo y principios de noviembre. Se han instalado nuevos puntos de control en Andosilla, Mendavia y Cintruénigo. Se detectó el inicio de vuelo a principios de abril en la Ribera, retrasándose un par de semanas en la zona de Arróniz, y hubo capturas hasta finales de octubre. En general, la presión de la plaga esta campaña ha sido algo más baja que en la campaña pasada, aunque en algunas zonas la generación que ha volado en otoño ha presentado picos muy elevados. Para el correcto control de la plaga y evitar la caída de aceitunas que esta plaga provoca entre septiembre y octubre, es muy importante seguir las recomendaciones de la Estación de Avisos.



Capturas de polilla del olivo

El barrenillo del olivo (*Phloeotribus scarabeoides*) es otra de las plagas que si no se vigila puede causar problemas en las plantaciones. El mantenimiento de los restos de poda en la parcela hasta que la Estación de Avisos notifique el momento adecuado para su destrucción es una medida eficaz para el control de la plaga.

En algunas parcelas se han visto también problemas de acariosis que en plantaciones jóvenes afectarán al crecimiento y en plantaciones adultas producen deformaciones en hojas y en frutos.

Enfermedades

La presencia de tuberculosis (*Pseudomonas savastanoi*) se aprecia en fincas anteriormente afectadas por la enfermedad. En cuanto a repilo (*Spilocaea oleagina*), no ha sido importante durante la primavera debido a las condiciones secas. Durante el final de verano y principio de otoño sí se han dado condiciones muy propicias al desarrollo de esta enfermedad, por lo que ha sido importante la protección de las plantaciones en ese periodo. Los síntomas de las posibles infecciones otoñales serán visibles durante el invierno y la primavera siguientes. En algunas parcelas las infecciones de repilo otoñales se pueden ver agravadas por infecciones de cercosporiosis o repilo plumizo.

Destaca en esta campaña la observación, principalmente sobre olivares en sistema de cultivo intensivo, de una sintomatología

consistente en defoliación, secado y muerte de ramos jóvenes. Esta sintomatología está asociada a la presencia de lesiones y chancros sobre vegetación joven. Se trata ahora de determinar si los posibles daños provocados por las tareas de recolección asociados a malas condiciones climáticas y/o al ataque de algunas patologías, que no solían ser frecuentes, son en mayor o menor medida responsables de esta situación.

VIÑA DE VINIFICACIÓN

Plagas

La polilla del racimo (*Lobesia botrana*) sigue siendo la plaga más importante que afecta a la viña de vinificación. El seguimiento a nivel de campo de esta plaga se realiza a través de una red de 35 trampas delta de monitoreo que están activas desde finales de marzo hasta finales de septiembre. En 2023 las primeras capturas de adultos en las trampas se registraron en la zona de la Ribera, a principios de abril, y una semana más tarde en el resto de zonas. Se ha detectado una ligera tendencia a disminuir las capturas en la zona de la Ribera, mientras que en las zonas más al norte se observa un ligero aumento. Con los datos de las capturas de las trampas de monitoreo junto con la información procedente de los modelos de predicción de desarrollo de la plaga, la Estación de Avisos consigue un buen posicionamiento de los tratamientos. Este posicionamiento es fundamental

para poder controlar de forma correcta esta plaga. Se recuerda la importancia del control de la segunda y tercera generación para reducir daños en vendimia de botritis. La confusión sexual instalada en grandes extensiones de cultivo ofrece buenos resultados para el control de la plaga.

Enfermedades

Durante esta campaña la enfermedad que mayor incidencia ha tenido en el cultivo de la vid ha sido botritis (*botrytis cinerea*). Las condiciones de final de verano con lluvias abundantes



Botritis en viña de vinificación



**ESPECIALISTAS
EN FEROMONAS
Y TRAMPAS
PARA INSECTOS**

**QUEREMOS QUE
TE SIENTAS
ORGULLOSO
DE TUS
CULTIVOS**

SANIDAD AGRÍCOLA ECONEX, S.L. - C/ Mayor, Nº 15 Bis · Edificio ECONEX,
30149 SISCAR-Santomera · Murcia (España, UE) · Teléfono: 968 86 03 82 ·
968 86 40 88 · Fax: 968 86 23 42 · Atención al Cliente: 900 502 401
E-mail: econex@e-econex.com · Web: www.e-econex.com



Visita nuestra
tienda online



Visita nuestra
web corporativa



en el mes de septiembre han favorecido el desarrollo de esta patología, que en años como este puede producir pérdidas importantes.

Por otro lado, las enfermedades más habituales en el cultivo, oidio (*Uncinula necator*) y mildiu (*Plasmopara viticola*), han tenido una incidencia menor de la habitual. Las lluvias producidas a finales de primavera y principios de verano propiciaron la aparición de síntomas de mildiu, pero pudieron controlarse adecuadamente y no ocasionaron daños importantes a nivel de racimo.

HIERBAS ADVENTICIAS

Con respecto a las plantas adventicias que pueden estar presentes en las parcelas de todos los cultivos leñosos, la coniza (*Conyza* sp.) en viña es cada vez más habitual y preocupante. La baja eficacia de los herbicidas empleados contra estas especies es debida principalmente a aplicaciones con las plantas excesivamente desarrolladas. Una vez que las plantas van más allá del estado de roseta; el glifosato apenas funciona, ni siquiera con poblaciones sensibles. No hay constancia todavía de poblaciones de coniza resistentes al glifosato en Navarra, pero no se descarta, a falta de análisis que lo demuestren. Por tanto, se recomienda un cambio de estrategia en la que se combine un herbicida de acción residual aplicado a salida de invierno, mezclándose si es necesario y posible (plantas nacidas) con un herbicida total a la dosis adecuada (consultar la etiqueta por si hubiese limitación para la mezcla). Después hay que vigilar y si hay nascencias posteriores (pérdida del efecto residual) se tratarán con herbicida foliar (total y/o selectivo) no más allá del estado de roseta. Cuando haya poblaciones demasiado desa-

rolladas sólo es posible destruirlas de forma mecánica antes de que produzcan semillas. La misma estrategia es aplicable a poblaciones de *Aster* sp y *Epilobium brachycarpum*.

Para que una estrategia herbicida funcione, es necesario apoyarse en otras actuaciones no químicas. Las cubiertas vegetales son un claro ejemplo y suponen una buena competencia para las arvenses. Aunque suponga un esfuerzo extra cuidarlas, son más las ventajas que ofrecen. En la **Imagen 1** se observa una comparativa en olivo entre la aplicación de glifosato (arriba) y cubierta vegetal (abajo) en el control de *Conyza* sp. En la zona de aplicación de glifosato no se obtiene control de coniza mientras que en la zona con cubierta vegetal no se desarrolla. Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto IWM-PRAISE-H2020-SFS-2016-2017 nº 727321 "Control Integrado de Malas Hierbas: Implementación práctica y soluciones para Europa".

Imagen 1. Comparativa de control de coniza con y sin cubierta vegetal



ESTACIÓN DE AVISOS



Web:



Página web:
<https://estacionavisos.agrointegra.intiasa.es/ai/portallnicio.do?basedatos=bdAgrointegra>

App Avisos INTIA




Descarga la app en Google Play:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.intia.appnotificacionespush&hl=es>
 Guía de cómo utilizar y sacar el máximo partido a esta app: [artículo publicado en el número 256, may-jun 2023, de la revista Navarra Agraria.](#)

WhatsApp



Sólo para personas socias de INTIA.
 Consulta el apartado Quiero asociarme a INTIA de www.intiasa.es

A close-up photograph of several ears of yellow corn in a field. The corn cobs are the central focus, with their husks partially removed, revealing the golden kernels. The background is a soft-focus field of more corn plants under natural light.

PROYECTOS

Micotoxinas en maíz grano

Influencia del factor varietal, la frecuencia y dosis de riego

Marcos Apesteguía Barberena, José Miguel Bozal Yanguas, Joaquín Garnica Hermoso. INTIA
Luis Miguel Arregui Odériz, Miguel Angel Campo Bescós. UPNA
Cooperativa Agrícola de Artajona.

La presencia de micotoxinas en los cereales es una preocupación a nivel mundial. Se trata de toxinas generadas por el metabolismo de algunos hongos y que resultan perjudiciales para seres humanos y animales, pudiendo ser dañinas si los contenidos en la dieta son suficientemente altos. Es por ello que su presencia, tanto en cereales como en otros alimentos, se encuentra regulada y puede suponer un problema en su comercialización.

En las condiciones agroclimáticas de Navarra resulta especialmente importante el seguimiento y control de esta problemática en el cultivo de maíz para grano. En los últimos años, con la incorporación de nuevas zonas regables del Canal de Navarra, el cultivo ha ido ocupando áreas más al norte, donde las condiciones climáticas para el cultivo son distintas. Es por ello que desde el sector se plantea la necesidad de conocer mejor el manejo del cultivo en esas condiciones, que permita limitar el contenido de micotoxinas en el grano y evitar posibles problemas futuros en la comercialización.

En este contexto, se establece la colaboración entre INTIA y la Cooperativa Agrícola de Artajona, que a través de un proyecto PDR pretende determinar la influencia del factor varietal, la fecha de cosecha, la frecuencia y la dosis de riego en el contenido de micotoxinas en maíz. Durante la última década, INTIA ha trabajado la sensibilidad varietal a *Fusarium graminearum* y *Fusarium moniliforme*, principales hongos generadores de micotoxinas en el cultivo de maíz en campo. Este proyecto ha permitido dar un paso más allá y determinar en laboratorio el contenido en micotoxinas de las distintas variedades, así como trabajar otros factores importantes como son las estrategias de riego y la fecha de cosecha. En este artículo se recogen los resultados del proyecto tras dos campañas de trabajo experimental.

FUSARIOSIS Y MICOTOXINAS

Fusarium graminearum y *Fusarium moniliforme* son hongos de suelo que en condiciones favorables son capaces de colonizar partes aéreas de la planta. En especial durante la floración son capaces de infectar las mazorcas de maíz o las espigas en los cereales de invierno (Imágenes 1 y 2). Las micotoxinas que generan ambas especies de fusarium son distintas; *Fusarium graminearum* genera principalmente dos tipos de micotoxinas, Deoxinivalenol (DON) y Zearalenona (ZEA), y *Fusarium moniliforme* genera Fumonisin B1 y B2.

Ambas especies de fusarium están presentes en el cultivo de maíz en Navarra. No obstante, en nuestras condiciones de cultivo, se ha observado cómo las infecciones de *Fusarium graminearum* son las que alcanzan con mayor frecuencia severidades altas que llegan a resultar problemáticas en el cultivo. De la misma manera, en los muestreos y analíticas realizadas hasta el momento, las micotoxinas de tipo DON, relacionadas con la actividad de *Fusarium graminearum*, son las que alcanzan niveles más altos.

Factores de riesgo

Existen diversos factores de riesgo que condicionan la gravedad de los ataques de *Fusarium graminearum* en el cultivo de maíz para grano. Las condiciones climáticas de la campaña marcan de manera importante la severidad de las infecciones y el desarrollo del hongo, por lo que la problemática es muy variable de unas campañas a otras. En general, los años en que las condiciones climáticas permitan un secado rápido del grano son poco favorables al desarrollo de la enfermedad. Esto viene determinado principalmente por las temperaturas durante el final del verano e inicio de otoño. Pero también, condiciones climáticas que permitan un desarrollo rápido del cultivo durante todo el ciclo son favorables en este aspecto. Por otro lado, existen diversos factores agronómicos sobre los que podemos influir y que condicionan el riesgo.

En primer lugar, hay factores que influyen en la mayor o menor presencia de inóculo de la enfermedad en la parcela; el cultivo precedente y/o la rotación de cultivos, el manejo de los restos de cosecha y el laboreo. El manejo de estos factores debe ir encaminado a reducir la presencia de restos de cultivos sensibles a la enfermedad en superficie, que puedan ser una fuente importante de inóculo. Por otro lado, otro grupo de factores son aquellos que inciden sobre la dispersión del patógeno y la ocurrencia de infecciones sobre la mazorca. En este grupo son de especial importancia la sensibilidad varietal y el manejo del riego, factores que se han trabajado durante el proyecto. La presencia de plagas de taladros también es un factor importante que incide directamente sobre la ocurrencia de infecciones en la mazorca. Por último, hay una serie de factores que inciden en el crecimiento del hongo sobre la mazorca y la acumulación de micotoxinas en el grano: el ciclo de la variedad, la fecha de siembra, la fecha de cosecha y el secado tras

Imagen 1. Síntomas de *Fusarium graminearum* en mazorca.



Imagen 2. Síntomas de *Fusarium moniliforme* en mazorca.



la recolección. Como ya se ha comentado, un secado rápido de la mazorca en campo es importante para reducir el desarrollo del hongo y evitar la acumulación de micotoxinas. Este aspecto se puede favorecer utilizando ciclos cortos que se adapten a la zona de cultivo y no retrasando la fecha de siembra. Además, se posibilitará de esta manera una recolección temprana que evite la acumulación de micotoxinas en el grano. Cuestión que se debe evitar tras la recolección con un secado del grano lo más rápido posible tras la recepción del mismo.

DESARROLLO DEL PROYECTO: ENSAYOS DE CAMPO

Durante el desarrollo del proyecto se han realizado 3 ensayos de campo tanto en la campaña 2022 como en la campaña 2023. Un ensayo enfocado en evaluar los factores sensibilidad varietal y fecha de cosecha, y dos ensayos enfocados a testar estrategias de riego.

SENSIBILIDAD VARIETAL Y FECHA DE COSECHA

El primero de los ensayos se situó en la localidad de Larraga (Navarra) en una parcela con alta repetición del cultivo de maíz, en él se evaluaron 30 variedades de maíz, con un diseño de bloques al azar en tres repeticiones. La parcela elemental utilizada es de 10 metros de largo y 2,8 de ancho (4 líneas de maíz). Las fechas de siembra fueron 3/5/22 y 27/4/23. Durante el desarrollo del ensayo se realizó la determinación del contenido de micotoxinas en mazorca de las 30 variedades en 3 momentos distintos (Tabla 1). En total, en cada campaña se realizó el análisis de 150 muestras, una muestra por cada variedad en las dos primeras recolecciones y tres muestras por variedad en la cosecha.

Tabla 1- Fecha de recolección y determinación del contenido de micotoxinas

	Campaña 2022	Campaña 2023
Recolección manual 1	21/09/2022	27/09/2023
Recolección manual 2	19/10/2022	10/10/2023
Cosecha	30/11/2022	06/11/2023

Resultados

Durante las campañas en que se han realizado las experiencias en campo, la incidencia de fusarium sobre el cultivo ha sido muy baja. Las condiciones climáticas de ambas han condicionado notablemente la incidencia de la enfermedad. En ambas

campañas el ciclo del maíz ha sido muy rápido debido a las altas temperaturas y ha propiciado un adelanto en la llegada a madurez fisiológica del grano y a su secado posterior. La llegada a madurez fisiológica se produjo a principios de septiembre (dependiendo de la variedad), y el posterior secado del grano hasta humedades habituales de cosecha fue muy rápido a lo largo del mes de septiembre. De tal manera que entre finales de septiembre y principios de octubre todas las variedades se encontraban por debajo del 20 % de humedad en grano. Este artículo se centra en los resultados de contenido en micotoxinas que, a pesar del bajo nivel de síntomas de fusarium observados en campo, ofrecen una información más interesante.

Las analíticas realizadas determinan el contenido en grano de micotoxinas de tipo DON, ZEA y Fumonisinias. Los resultados confirman que en nuestras condiciones de cultivo son las micotoxinas de tipo DON las que alcanzan valores más altos y superan con mayor frecuencia los límites establecidos en la legislación. En la **Tabla 2** se muestra el número de analíticas que, del total de 150, superan el límite de consumo humano en cada campaña.

Tabla 2- Límites en el contenido de micotoxinas y resultados de las 150 muestras analizadas

Micotoxinas	Límite consumo humano (µg/kg)	Recomendación consumo animal (µg/kg)	Muestras que superan el límite de consumo humano	
			2022	2023
Deoxinivalenol (DON)	1.750	12.000	15	14
Zearalenona (ZEA)	200	3.000	10	4
Fumonisinias B1 + B2	2.000	60.000	4	4



Sensibilidad varietal

En el **Gráfico 1** se muestra el contenido en micotoxinas de tipo DON de las 30 variedades y en las tres recolecciones realizadas en cada campaña. Se observa una clara influencia varietal sobre el contenido final de micotoxinas en el grano, ya que en las mismas condiciones de cultivo se pueden observar niveles muy distintos del contenido de micotoxinas en grano en las diferentes variedades. Durante el año 2022, 12 de ellas superan en alguna de las recolecciones el límite máximo de consumo humano (1.750 µg/kg) y 5 destacan muy por encima del resto, con valores por encima de 3.000 µg/kg. Por otro lado, 9 de las variedades mostraron de manera consistente contenidos bajos en DON con valores por debajo de 1.000 µg/kg en todos los muestreos. Durante el año 2023, 9 de las variedades supera en alguna de las analíticas el límite máximo de consumo humano y 3 de ellas destacan muy por encima del resto superando muy ampliamente estos valores. Por otro lado, 12 de ellas mostraron en los distintos muestreos y de manera consistente contenidos bajos en DON, siempre por debajo de 1.000 µg/kg.

Fecha de cosecha

En cuanto al efecto de la fecha de recolección, se observa un incremento del contenido en DON conforme esta se retrasa, especialmente durante el año 2022 y en la tercera fecha (recolección final) frente a las dos fechas más tempranas. A pesar de ello, la acumulación de micotoxinas de tipo DON conforme se retrasa la fecha de cosecha no es tan acusada como cabría es-

perar e incluso se encuentran variedades con contenidos más elevados en las primeras fechas de recolección. Esto es probablemente debido al bajo nivel de actividad de *Fusarium graminearum* durante el periodo comprendido entre las distintas recolecciones, que sería consecuencia de la baja incidencia del hongo y al rápido secado del grano de maíz en campo.

INFLUENCIA DE LA ESTRATEGIA DE RIEGO

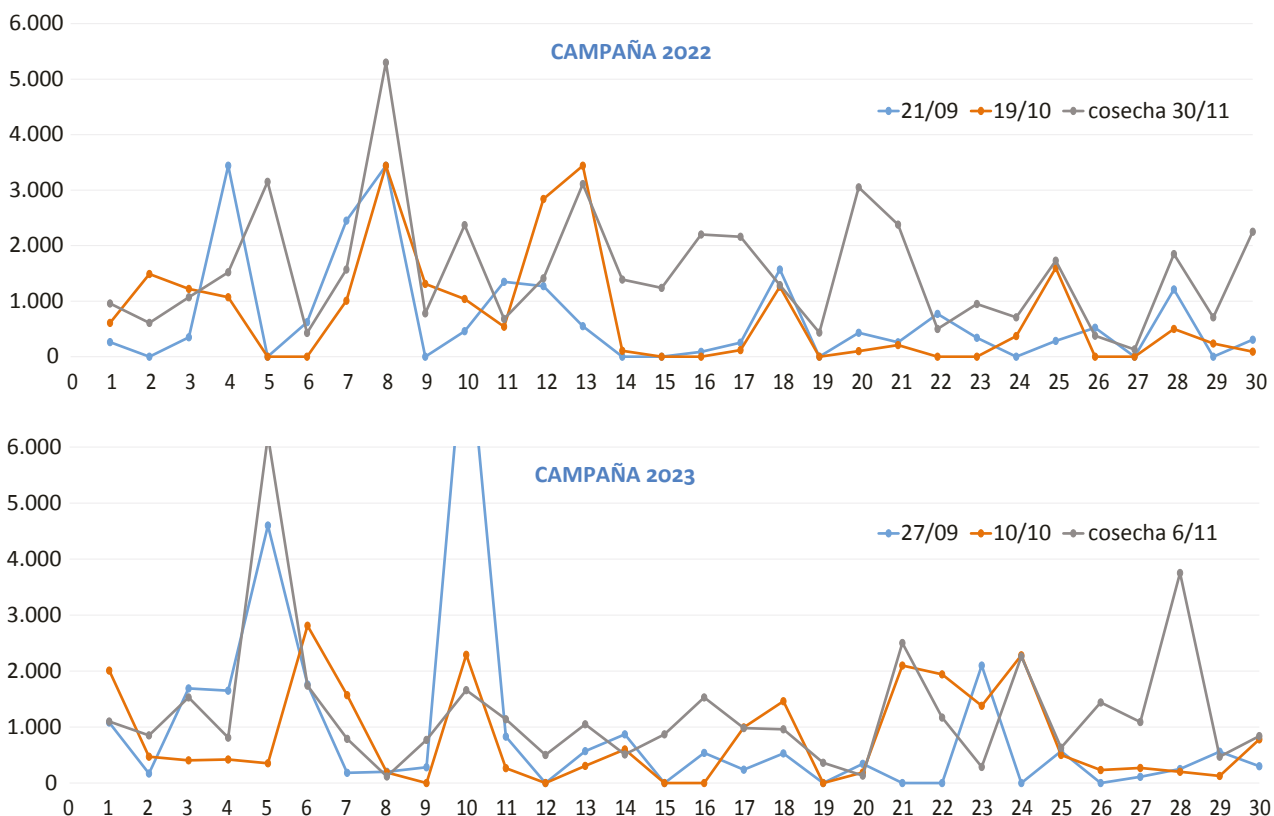
Durante 2022 y 2023 se llevaron a cabo 2 ensayos (cada año) en diferentes parcelas de agricultor y a escala de sectores de riego, para evaluar el efecto de la estrategia de riego en la presencia de Deoxinivalenol (DON) en el momento de cosecha, y otros parámetros del cultivo (NDVI, humedad del grano, rendimiento y consumo de agua).

En todos los ensayos se sembraron 2 variedades (una considerada como "Sensible" a DON y otra considerada como "Tolerante"). En cada tratamiento se instalaron sondas de humedad (en un número variable de 1 a 3 en función de la disponibilidad), para conocer el contenido de humedad en el perfil del suelo 0-60 cm.

Las estrategias de riego fueron dos:

- Riego "Frecuente": con riegos frecuentes que pasaron a ser diarios en el periodo de mayores necesidades del maíz, y con dosis aportadas según la dosis semanal recomendada por INTIA que llegó a ser de hasta 10 mm/día.

Gráfico 1- Contenido en micotoxinas DON (µg/kg) en las tres recolecciones



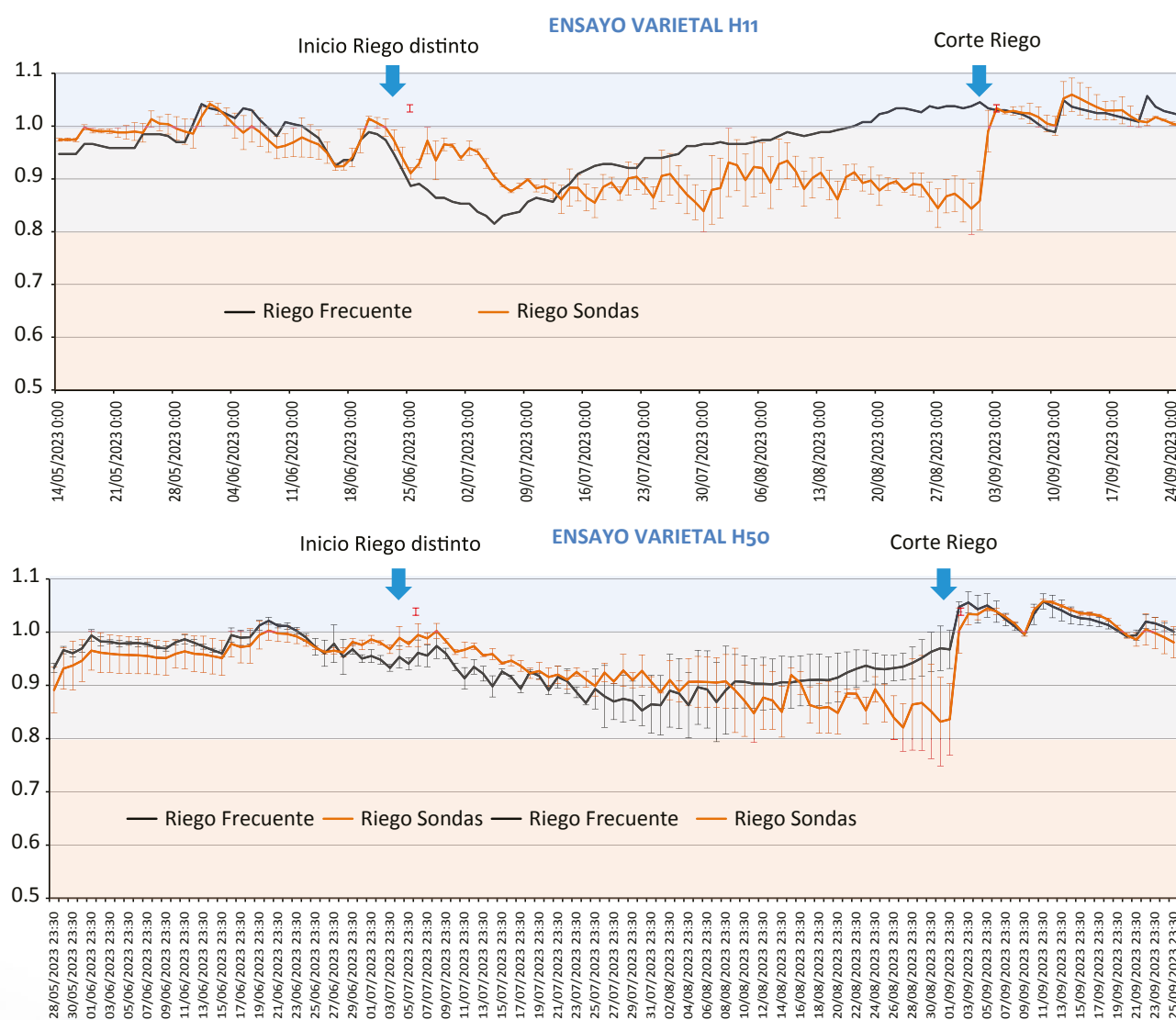
■ Riego mediante “Sondas” de humedad: el criterio de riego era mantener la reserva de agua entre el 80 % y el 100 % de Capacidad de Campo (Cc) con riegos espaciados 2-3 días incluso en el periodo de máximas necesidades y dosis aportadas de hasta 20 mm/día.

La cosecha se realizó mediante la cosechadora de microparcelas de INTIA en un caso, mediante una cosechadora de agricultor equipada con monitor de rendimiento en otro caso y mediante muestreos manuales cuando no fueron posibles los métodos anteriores. En la cosecha se determinó la humedad del grano, el rendimiento y la concentración de DON ($\mu\text{g}/\text{kg}$).

Resultados

En el **Gráfico 2** se observa que la reserva de agua del suelo durante el año 2023 para la estrategia de riego “Sondas”, se mantuvo dentro de los valores establecidos como criterio de riego (0,8-1), y de manera general, al mismo nivel o por debajo de la estrategia de riego “Frecuente”. Algo similar sucedió durante 2022. Este hecho se tradujo para los 4 ensayos en una reducción en el consumo de agua de riego para la estrategia “Sondas” en torno al 19-25 % respecto al agua aportada por la estrategia “Frecuente”.

Gráfico 2- Variación de la reserva de agua del perfil del suelo 0-60 cm. Año2023



Expresada como Fracción de Capacidad de Campo que es la reserva de agua que tiene el suelo en cada momento respecto a su valor de capacidad de campo. Valor 1: suelo a Capacidad de Campo en el perfil 0-60 cm.



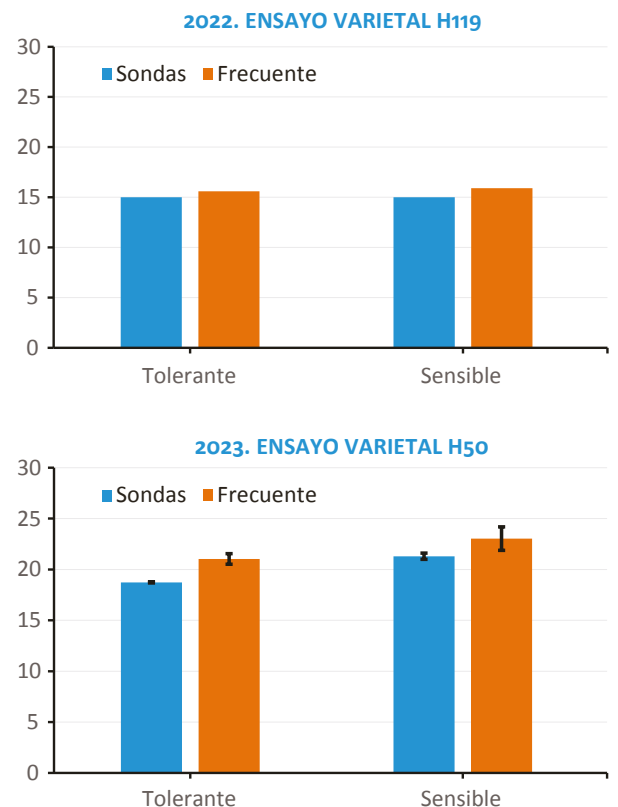
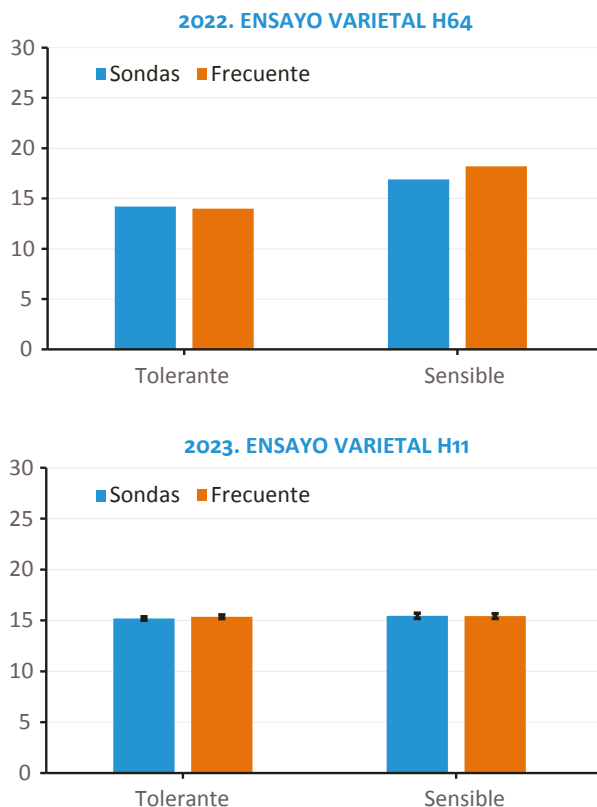
El índice de vegetación NDVI fue muy similar para ambas estrategias de riego en 2023, alcanzándose valores máximos de 0,8-0,9 y situándose la estrategia de riego “Frecuente” igual o por encima de la estrategia “Sondas”. Es decir, se observó una tendencia a mayor vigor del maíz con la dosis de riego “Frecuente”. Cabe destacar que en el caso del ensayo H50 se detectaron zonas con cierta deficiencia en Nitrógeno que pudo afectar a la lectura NDVI. Además, se observó que la mayor disponibilidad de agua en la estrategia “Frecuente” pudo inducir un ligero retraso en el fin de ciclo y quizás en el secado del grano. Este hecho se puede comprobar en el **Gráfico 3** donde, independientemente de la variedad considerada, se observa una tendencia a un mayor contenido en humedad del grano en el momento de recolección para la estrategia de riego “Frecuente” y que realizó un aporte mayor de agua de riego.

Como se ha indicado, al describir los hongos causantes de este tipo de micotoxinas, las condiciones meteorológicas juegan un papel muy importante. Todo lo que conlleve un retraso en el secado del grano (temperatura baja y humedad relativa alta) implicará un riesgo mayor de afección de *Fusarium graminearum* y, por tanto, mayor riesgo de presencia de DON. Como se puede observar en el **Gráfico 4**, de forma general, los valores más altos se asociaron con la estrategia de riego “Frecuente”, independientemente de la tipología varietal ensayada. El aporte de agua superior, unido a una mayor frecuencia de riego, hicieron que la planta estuviera más tiempo húmeda durante su ciclo y pudieron ser la causa de este incremento de DON en esta estrategia.

Siendo muy importante la concentración en micotoxinas en el grano ya que puede condicionar la comercialización del maíz para pienso, también se quiso comprobar el posible efecto de las estrategias de riego en el rendimiento del cultivo. En el **Gráfico 5** se muestra el rendimiento obtenido en cada uno de los ensayos. Como norma general, y salvo un caso (2022 Ensayo H64 variedad “Sensible”) en el que no hubo repeticiones para poder estimar la desviación del dato medio, el rendimiento obtenido para la estrategia de riego “Frecuente” tendió a ser más elevado (0-15 %) respecto al obtenido para la estrategia “Sondas”.

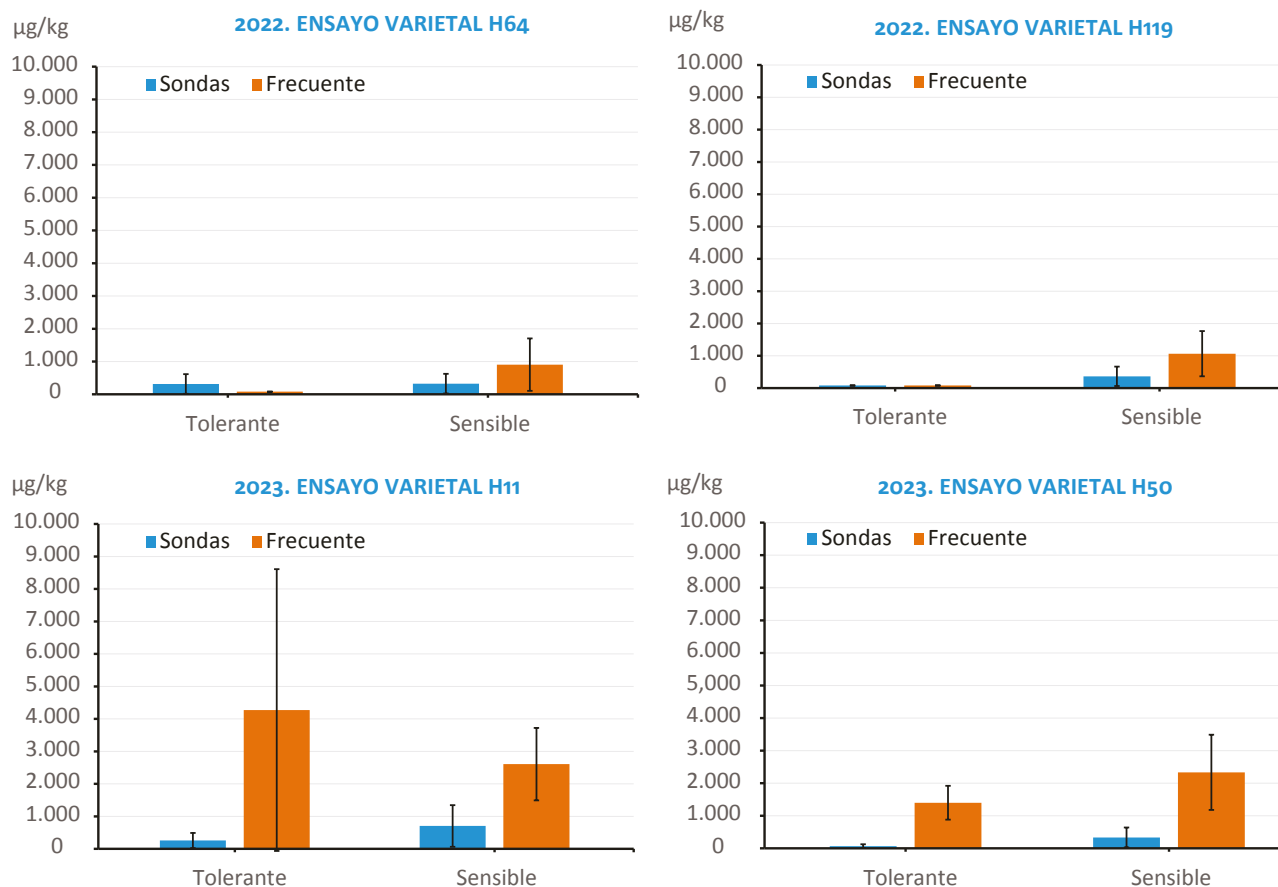


Gráfico 3- Humedad del grano en cosecha (%)



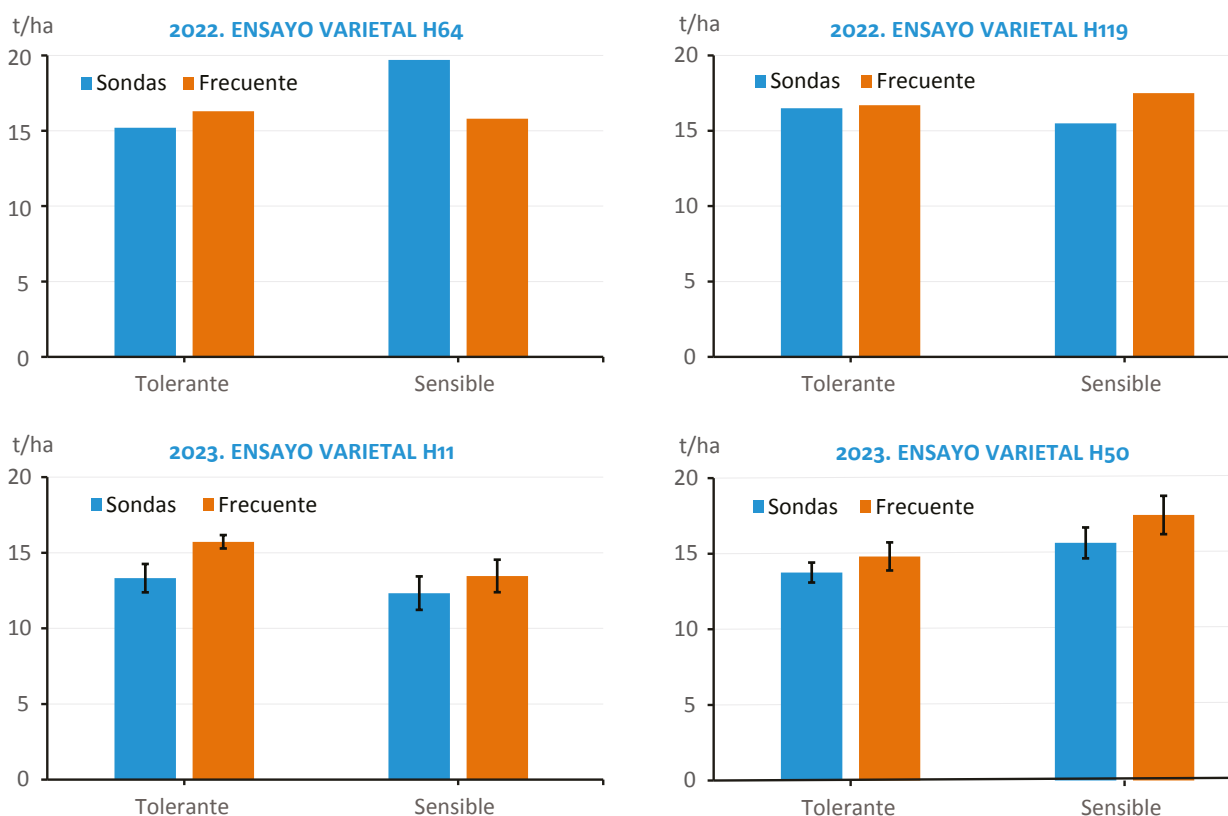
Para cada ensayo, tipo varietal y riego.

Gráfico 4- Concentración de micotoxinas DON en grano. Momento de recolección



Para cada ensayo, tipo varietal y riego.

Gráfico 5- Rendimiento en grano al 14 % de humedad



Para cada ensayo, tipo varietal y riego.

CONCLUSIONES

Los trabajos llevados a cabo en este proyecto han tenido lugar en dos campañas con baja afección de *Fusarium graminearum*. A pesar de ello, se ha comprobado cómo distintos factores agronómicos pueden influir en la presencia de micotoxinas de tipo DON en el cultivo de maíz. En este contexto las conclusiones principales que se extraen del trabajo realizado son las siguientes:

- La elección de la **variedad** influye de manera importante en el contenido final en micotoxinas de tipo DON en el grano de maíz.
- El retraso de la **fecha de cosecha** implica una mayor acumulación de micotoxinas de tipo DON en el grano de maíz. Aunque en situaciones de baja afección por *Fusarium graminearum*, la acumulación de micotoxinas no ha sido muy elevada.
- La **estrategia de riego** “Sondas” (hacia dosis y frecuencias de riego reducidas de forma controlada con sondas de humedad), puede afectar a la concentración de DON en el grano de maíz.

Esta nueva estrategia implicaría de forma general una tendencia a la disminución de la concentración de DON, pero también una tendencia a la disminución del rendimiento.

- Las estrategias para mantener unos niveles bajos de micotoxinas en el cultivo de maíz, no pueden basarse en un solo factor. Se debe utilizar el mayor número de factores disponibles que reduzcan el riesgo: variedad, riego, rotación de cultivos, laboreo, ciclo de la variedad, fechas de siembra y cosecha, etc.
- Es importante continuar con ensayos experimentales que permitan seguir evaluando la influencia de los distintos factores agronómicos sobre el contenido de micotoxinas en grano. Siendo muy necesaria la recogida de datos en distintas campañas, así como, distintas situaciones de cultivo. En cuanto a la estrategia de riego con “Sondas” sería interesante evaluar otras opciones como subir el nivel de agotamiento permisible de la estrategia a valores en torno al 85 %, reducir el perfil de suelo considerado a 0-50 cm o incluso evaluar la utilización de las sondas de humedad para la gestión del riego, pero únicamente en aquellos estados fenológicos del maíz donde sea más sensible para la aparición de *Fusarium graminearum*.

PROYECTO PILOTO

Proyecto “Influencia del factor varietal y la eficiencia del riego en el contenido de micotoxinas en maíz”.

Financiación: Gobierno de Navarra y FEADER: “Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en zonas rurales”, en el marco de las Ayudas a la submedida 16.2 de apoyo para los proyectos piloto y para el desarrollo de nuevos productos, prácticas, procesos y tecnologías, del PDR de Navarra 2014-2020. Convocatoria 2020.

El proyecto, en el que han participado como entidades socias INTIA, y la Cooperativa Agrícola de Artajona comenzó en mayo de 2022 y finaliza en febrero de 2024.

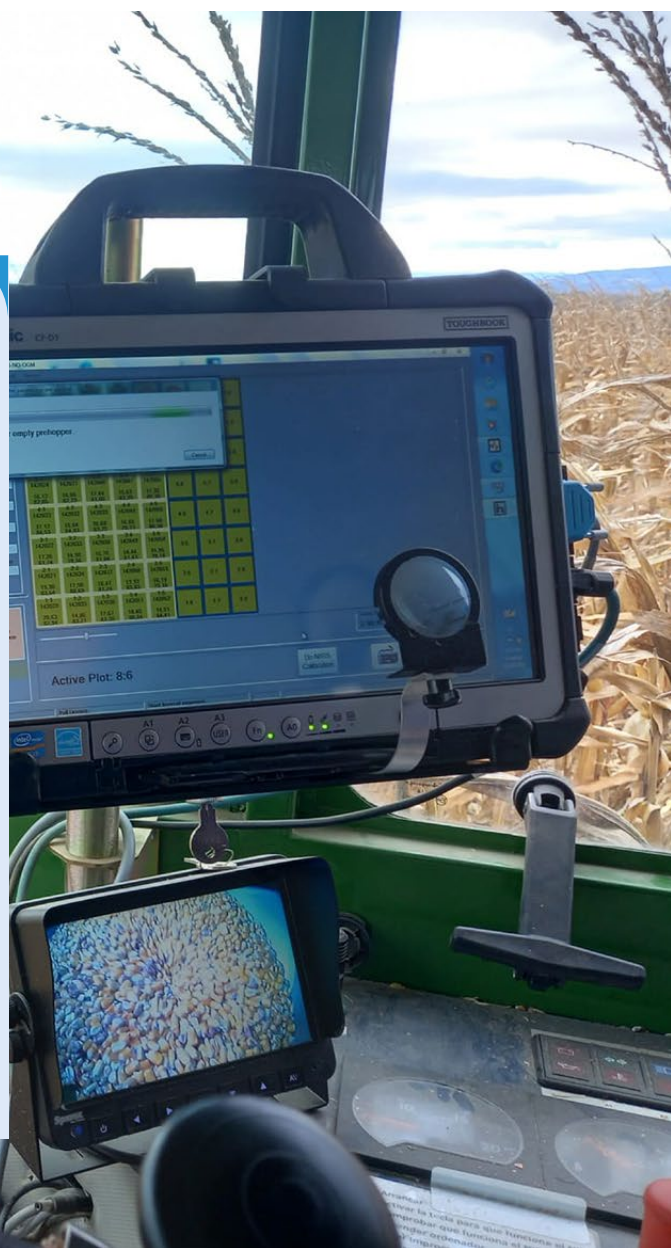


Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural



“Europa invierte en zonas rurales”

Proyectos de investigación cofinanciados por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra a través del Convenio con INTIA S.A. para el fomento de la I+D+i en el ámbito agrario





CAJA RURAL
DE NAVARRA

Plan
Disfruta
Seguro

Agrupar tus seguros,
paga mes a mes
y obtén hasta un
8% de bonificación
el primer año

8%

Bonificación el primer año sobre la prima de los seguros incluidos en el Plan Disfruta Seguro. Para acceder a la bonificación, se requiere la agrupación mínima de dos de los seguros incluidos en el Plan Disfruta Seguro, siendo al menos uno de ellos de nueva contratación. Todos los seguros asociados al Plan, deben estar contratados en la misma Caja Rural de Navarra, debiendo estar al corriente de pago con cargo a la tarjeta Tarifa Plana Multitranquilidad.

Los seguros incluidos en el Plan Disfruta Seguro son: Seguro Multirriesgo del Hogar, Seguro de Decesos, Seguro de Accidentes contratados con RGA Seguros Generales Rural S.A. de Seguros y Reaseguros, con CIF A-78524683 y clave de la DGSFP C-616. Seguro de Vida no vinculado contratado con RGA Rural Vida S.A. de Seguros y Reaseguros, con CIF A-78229663 y clave de la DGSFP C-595. Seguro del Automóvil para vehículos de primera categoría y Seguro de Motocicletas y Ciclomotores contratada con: Liberty Seguros compañía de Seguros y reaseguros S.A. con CIF A-48037642 y clave de la DGSFP C-0467. Reale Seguros generales, S.A. con CIF A78520293 y clave de la DGSFP C-0613 y Mapfre España con CIF A-28141933 y clave de la DGSFP C-0058.

La comercialización se realiza a través de RGA Mediación Operador de Banca-Seguros Vinculado, inscrito en el registro de mediadores de la DGSFP con CIF A79490264 y clave OV-0006, y con póliza de responsabilidad civil. Caja Rural de Navarra pertenece a la red de distribución de RGA Mediación OBSV, S.A. Consultar entidades aseguradoras con las que RGA Mediación mantiene un contrato de agencia de seguros en:

https://www.segurosrga.es/Documents/Entidades_contrato_RGA_Mediacion.pdf
Bases del Plan Disfruta Seguro a tu disposición en www.cajaruraldenavarra.com.



SEGUROS
RGA

Estamos
contigo



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



AN ENERGÉTICOS

Cereales Frutas y hortalizas Avícola Porcino Fertilizantes Semillas
Fitosanitarios Piensos Repuestos Carburantes Correduría de seguros

www.grupoan.com