



Deliverable DC.4.4_2: Warning Station and IPM trials

C.4.4

Grant Agreement nº. LIFE 16 IPC/ES/000001

Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of
Climate Change Adaptation policy in a region: Navarre

[LIFE-IP NAdapta-CC]

LIFE 2016 INTEGRATED PROJECTS CLIMATE ACTIONS

Project start date: 2017-10-02

Project end date: 2025-12-31

DISSEMINATION LEVEL		
PU	Public	☐
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	☐
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including Commission Services)	☐
CC	Confidential, only for members of the consortium (including Commission Services)	☒

Authors:

-  Carmen Goñi, INTIA.
-  Juan Antonio Lezaun, INTIA.
-  Jesús Zúñiga, INTIA.
-  Noelia Telletxea, INTIA.

Referencia recomendada a efectos bibliográficos:

Goñi, C., Lezaun, J.A., Zúñiga, J., R., Telletxea, N. [2022]. *Estación de avisos y ensayos GIP. Acción C.4. del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC [LIFE 16 IPC/ES/000001] de la Unión Europea*. Pamplona. Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA) y Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra.

Este documento corresponde al entregable DC4.4_2 previsto en el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

El Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC LIFE 16 IPC/ES/000001 está ejecutado con la contribución financiera del programa LIFE de la Unión Europea

El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y los puntos de vista expresados en esta publicación recaen completamente en su autoría.

www.lifenadapta.eu

Versión 1. 3 de febrero de 2022.

Table of contents

0.	INTRODUCTION.....	8
0.1	IPM essays results.....	8
0.1.1	Varietal sensitivity of corn to fusariosis. Year 2020.....	8
0.1.2	Bean aphid control through crop association. Year 2020.....	10
0.1.3	Broccoli pest control through crop association. Year 2020	11
0.1.4	Fungicides for the control of powdery mildew disease in courgette. Year 2020.....	13
0.1.5	Varietal sensitivity of corn to fusariosis. Year 2021.....	14
0.1.6	Disinfection of tomato seeds. Year 2021	16
0.2	Warning station results	17
1.	RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE GIP	18
1.1	Introducción	18
1.2	Control de pulgón de las habas mediante asociación de cultivos.....	18
1.2.1	Objetivos.....	18
1.2.2	Metodología.....	18
1.2.3	Resultados.....	24
1.2.4	Conclusiones	38
1.3	Control de plagas del brócoli mediante asociación de cultivos.....	39
1.3.1	Objetivos.....	39
1.3.2	Metodología.....	39
1.3.3	Resultados.....	42
1.3.4	Conclusiones	49
1.4	Fungicidas para el control de oídio del calabacín. Año 2020.....	50
1.4.1	Objetivos.....	50
1.4.2	Metodología	50
1.4.3	Resultados.....	51
1.4.4	Conclusiones	53
1.5	Sensibilidad varietal de maíz a fusariosis. Año 2020.....	54
1.5.1	Objetivos.....	54
1.5.2	Metodología.....	54
1.5.3	Resultados.....	58

1.5.4	Conclusiones	61
1.6	Sensibilidad varietal de maíz a fusariosis. Año 2021.....	62
1.6.1	Antecedentes.....	62
1.6.2	Objetivos.....	62
1.6.3	Material y métodos.....	62
1.6.4	Resultados.....	65
1.6.5	Conclusiones	67
1.7	Desinfección de semilla de tomate. Año 2021	68
1.7.1	Objetivos.....	68
1.7.2	Metodología.....	68
1.7.3	Resultados.....	70
1.7.4	Conclusiones.....	73
2.	RESULTADOS DE LA ESTACIÓN DE AVISOS.....	75
2.1	Introducción	75
2.2	Portal de inicio	76
2.3	Administración.....	78
2.4	Datos	81
2.5	Avisos y alertas.....	82
2.6	App de avisos	85
2.7	Modelos de enfermedades.....	89
2.8	Sanidad animal.....	92

Tables

Table 0-1 Varietal sensitivity of corn to fusarium disease 2020. Varieties studied.....	8
Table 0-2 Treatments in the bean aphid control trial by crop association 2020.	10
Table 0-3 Treatments in the Broccoli pest control trial by crop association 2020.	11
Table 0-3 Treatments in the 2020 courgette powdery mildew control trial.	13
Table 0-4 Varietal sensitivity of corn to fusarium disease 2020. Varieties studied.....	14
Table 0-5 Disinfection treatments tested.	16
Tabla 1-1 Control del pulgón de las habas. Especies utilizadas.	19
Tabla 1-2 Resultados obtenidos.....	28
Tabla 1-3 Control plantas viróticas.....	29
Tabla 1-4 Análisis estadístico [$p \leq 0,05$] del nivel de <i>Brevicoryne brassicae</i> en cada variante.	46
Tabla 1-5 Análisis estadístico del nivel de <i>Aleyrodes proletella</i> por variante.....	48
Tabla 1-6 Fungicidas para el control de oídio en calabacín. Variantes del ensayo.....	50
Tabla 1-7 Fungicidas para el control de oídio en calabacín. Croquis del ensayo.	51
Tabla 1-8 Fungicidas para el control de oídio en calabacín. Escala utilizada para las evaluaciones.	51
Tabla 1-9 Evaluación de la incidencia de oidio en hoja [según escala 0-10].....	52
Tabla 1-10 Recolección comercial. Rendimiento comercial en kg/ha.....	52
Tabla 1-11 Variedades de maíz sembradas en el ensayo.	55
Tabla 1-12 Distribución de las parcelas en el ensayo.....	56
Tabla 1-13 Frecuencia de fusariosis.....	59
Tabla 1-14 Severidad de fusariosis [%].	60
Tabla 1-15 Variedades de maíz sembradas en el ensayo.	63
Tabla 1-16. Croquis del ensayo.....	63
Tabla 1-17. Escala de anotación síntomas visuales de <i>F. graminearum</i>	64
Tabla 1-18. Escala de anotación síntomas visuales de <i>F. moniliforme</i>	64
Tabla 1-19. Frecuencia de fusariosis.....	65
Tabla 1-20. Severidad de fusariosis %.....	66
Tabla 1-21. Tratamientos de desinfección empleados.	68
Tabla 1-22. Resultados obtenidos de germinación y de presencia de virus.....	70
Tabla 1-23. Datos de germinación obtenidos en los dos laboratorios.....	71
Tabla 1-24. Variación de la germinación con el tiempo de conservación.....	72
Tabla 2-1. Perfiles y accesos a la información de la estación de avisos.....	78
Tabla 2-2. Avisos en función de la información.	84
Tabla 2-3. Enfermedades / Especie animal.	92
Tabla 2-4. Enfermedades / Vector.....	93

Figures

Figura 1 Control del pulgón de las habas. Metodología.....	19
Figura 2 Control del pulgón de las habas. Tratamientos.....	19
Figura 3 Nascencia de habas y cebada el 7 noviembre 2019.....	20
Figura 4 Colocación trampa para monitoreo de pulgones.	21
Figura 5 Detalle de <i>banker</i> de <i>Rhopalosiphum padi</i>	22
Figura 6 Colocación de la manta térmica [agril] en banda de cebada tras instalación de <i>banker</i>	22
Figura 7 Suelta de <i>Aphidius colemani</i> en plantas <i>banker</i> y cebada.....	23
Figura 8 Evolución temperatura y precipitación en estación automática de Cadreira.	23
Figura 9 Colonia de <i>Aphis fabae</i> en ensayo.....	24
Figura 10 Evolución de la densidad de población de <i>Aphis fabae</i> en ensayo.	25
Figura 11 Colonia de <i>Aphis fabae</i> en planta de haba verde.....	25
Figura 12 Evolución de la densidad de población de <i>Aphis fabae</i> en los diferentes tratamientos.....	26
Figura 13 Nivel total <i>Aphis fabae</i> en diferentes variantes.	26
Figura 14 Evolución de <i>Aphis fabae</i> en campañas 2018/2019 y 2019/2020.....	27
Figura 15 Evolución de <i>Acyrtosiphon pisum</i> en los diferentes tratamientos.....	27
Figura 16 Total de <i>Acyrtosiphon pisum</i> en cada variante.	28
Figura 17 Plantas con virosis, BLRV.	29
Figura 18 Evolución de <i>Sitona lineatus</i> en los diferentes tratamientos.....	30
Figura 19 Nivel <i>Sitona lineatus</i> en cada variante.	30
Figura 20 Daños de <i>Sitona lineatus</i> en las hojas superiores.	31
Figura 21 Detalles de las mordidas de <i>Sitona lineatus</i>	31
Figura 22 Estafilínido en ensayo.....	32
Figura 23 Evolución de Orius en los diferentes tratamientos.....	33
Figura 24 <i>Anthocoris</i> sp. en planta de haba.....	33
Figura 25 Evolución de <i>Anthocoris</i> en los diferentes tratamientos.....	34
Figura 26 Evolución de <i>Coccinella septempunctata</i> en los diferentes tratamientos.....	34
Figura 27 <i>Coccinella septempunctata</i> en cultivo.	35
Figura 28 Evolución de himenópteros en los diferentes tratamientos.....	35
Figura 29 Evolución de diferentes especies de pulgones en cebada.....	36
Figura 30 <i>Lobularia maritima</i> [03/01/2020].	36
Figura 31 Evolución de himenópteros en las bandas.....	37
Figura 32 Crisálida de sírfido [<i>Episyrphus balteatus</i>].	37
Figura 33 Nivel de Orius en cada variante.....	38
Figura 34 Asociación de cultivos para el control de plagas en brócoli. Croquis y las variantes analizadas.	40
Figura 35 Aspecto de la veza al mes de la siembra.....	40
Figura 36 Colocación trampa monitoreo <i>Plutella xylostella</i>	41
Figura 37 Trampa de fieltro para control de puestas de <i>Delia radicum</i>	41
Figura 38 Aspecto de la veza y cultivo el 6 de octubre.....	42

Figura 39 Evolución de las capturas de polilla a lo largo de la campaña.....	43
Figura 40 Presencia de <i>Plutella xylostella</i> en las diferentes variantes.....	43
Figura 41 Oruga de <i>Plutella xylostella</i> en brócoli.....	44
Figura 42 Niveles de <i>Plutella xylostella</i> [número total] en cada variante.....	44
Figura 43 Colonia de <i>Brevicoryne brassicae</i> en brócoli.	45
Figura 44 Número total de individuos de <i>Brevicoryne brassicae</i> en las variantes estudiadas.	45
Figura 45 Número total de individuos de <i>Myzus persicae</i> en las variantes estudiadas.	46
Figura 46 Total de <i>Myzus persicae</i> en cada variante.....	47
Figura 47 Evolución de mosca blanca en las variantes estudiadas.....	47
Figura 48 Adulto y huevos de <i>Aleyrodes proletella</i> en hoja.....	48
Figura 49 Crisálida de sírfido en hoja de brócoli.	49
Figura 50 Escala utilizada para la evaluación de <i>Fusarium graminearum</i>	57
Figura 51 Escala utilizada para la evaluación de <i>Fusarium moniliforme</i>	57
Figura 52. Material utilizado para la desinfección.....	70
Figura 53. Evolución de la germinación del material Ribaforada	72
Figura 54. Evolución de la germinación del material Buñuel	73
Figura 55. Bandejas de germinación en dos momentos.....	73
Figura 56. Portal de Sanidad vegetal y Animal	76
Figura 57. Página Inicio EA Agricultura.....	77
Figura 58. Estación de avisos.	77
Figura 59. Copia de la URL para otros documentos.	79
Figura 60. Nueva información puntos.....	80
Figura 61. Posibilidad de exportar datos.	80
Figura 62. Nueva información en los gráficos.	81
Figura 63. Alertas para personal técnico en gestión integrada de plagas [GIP].....	82
Figura 64. Renovación automática de avisos.....	83
Figura 65. Aviso de campaña no iniciada.....	84
Figura 66. Tabla de usuario y suscripciones a la App.	86
Figura 67. Visualización situación Mildiu viña en una fecha y gráfico a nivel de estación.....	89
Figura 68. Visualización situación Mildiu patata y tomate en fecha y gráfico a nivel de estación.	90
Figura 69. Visualización situación Moteado manzano/peral en fecha y gráfico a nivel de estación.	91

0. INTRODUCTION

This document contains C4.4 main results regarding Integrated Pest Management (IPM) essays and Warning Station (WS) developments during Phase 2 of the project (2020-2021)

0.1 IPM essays results

0.1.1 Varietal sensitivity of corn to fusariosis. Year 2020

0.1.1.1 Objectives

The presence of Fusarium on corn is a problem due to the direct damage caused by the attack of the disease on the crop, as well as the possible accumulation of mycotoxins in the grain from affected cobs.

Given the difficulty of effectively controlling Fusarium attacks on the crop, knowing the sensitivity that each variety presents, is an important measure of control. An experiment to test the sensitivity of different varieties commonly used was carried out. The objective of this test was to evaluate and to compare the different sensitivity to the presence of fungi of the genus Fusarium on the cob of different varieties of corn.

0.1.1.2 Methodology

Table 0-1 Varietal sensitivity of corn to fusarium disease 2020. Varieties studied.

Nº	VARIETY	COMPANY
1	P0725	Pioneer
2	P1524Y	Pioneer
3	LG30.685	Limagrain
4	LG 34.90	Limagrain
5	P1114	Pioneer
6	P0937	Pioneer
7	P1772	Pioneer
8	LG 31.545	Limagrain
9	DKC5209	Monsanto
10	ANAKIN	Euralis
11	DKC5685	Monsanto
12	DKC4974	Monsanto
13	P0725Y	Pioneer
14	KENOBIS	K.W.S
15	KEFIEROS	K.W.S
16	P0937Y	Pioneer
17	DKC5032YG	Monsanto
18	Mas 54.H	Maisadour
19	P1049	Pioneer
20	DKC6728	Monsanto
21	ELTIO	Procace
22	P1921	Limagrain

23	DKC5741YG	Monsanto
24	P0312	Pioneer
25	DKC5362	Monsanto
26	LAMPARD YG	Maisadour
27	LG31.558	Limagrain

0.1.1.3 Conclusions

This experience showed differences in the affection of fusariosis between the different varieties tested. The different sensitivity of the varieties occurred both in frequency and in severity of the disease. The differences in the affection were statistically significant between some varieties.

The varieties ANAKIN, DKC5741 YG, DKC6728, ELTIO, KEFIEROS, KENOBIS, MAS 54.H, P0725Y, P0937, P0937Y, P1524Y and P1921 were tested in two campaigns with a reference variety as a sensitive control. The control variety presented the highest frequency and severity of the disease, with significant differences with the rest. The least sensitive variety was ELTIO and the rest presented intermediate values between them.

0.1.2 Bean aphid control through crop association. Year 2020

0.1.2.1 Objectives

An interesting issue in agriculture, in line with the directive for the sustainable use of phytosanitary products, is the reduction in the application of insecticides on crops such as green beans. This implies the search for alternative or complementary techniques such as the association of crops that stimulates auxiliary fauna for pest control. The association of green beans with barley and with flowery bands will allow knowing the impact of associating green beans with other crops / species to control aphids and to promote auxiliary fauna.

Trial objectives were:

- N** To know the effect of the association of green bean with other crops [barley] and / or species [flowery band] in the presence of aphids [*Aphis fabae* and *Acyrtosiphon pisum*] and auxiliary fauna.
- N** To study the colonization of crop plants by aphids plague species.

0.1.2.2 Methodology

Table 0-2 Treatments in the bean aphid control trial by crop association 2020.

TREATMENT 1	TREATMENT 2	TREATMENT 3
Beans + Barley	Beans + flowery bands	Beans + Beans

0.1.2.3 Conclusions

The installation of bankers [cultivation of barley in small bands] contributed to increase the presence of aphids in barley and together with the release of auxiliaries, they advanced the presence of parasitoid hymenopterans in the trial.

Lobularia maritima bloomed in December, as it was early sowed in nursery to plant it at the same time as the green beans were sown, which contributed to the presence of auxiliaries in the plot from very early moments.

Orius levels were very high and the presence of coccinellids were observed since February. These could contribute to decrease the levels of *Aphis fabae*, which were controlled and did not cause crop problems.

0.1.3 Broccoli pest control through crop association. Year 2020

0.1.3.1 Objectives

An interesting issue in agriculture, in line with the directive for the sustainable use of phytosanitary products, is the reduction of the number of applications or doses of insecticides in crops such as broccoli. This implies the search for alternative or complementary techniques such as the association of crops that enhance the presence of auxiliary fauna to help control crop pests.

During the 2019 campaign, within the framework of the REMIX project, an association experience of spring broccoli with vetch and flowery band was developed. The results obtained in the association with vetch were very interesting, so it was decided to continue working in this line to know the effect of this association to reduce pest levels, in this case in autumn broccoli.

Trial objectives were:

-  To know the effect of the association of broccoli with other plant species [*Vicia sativa*] in the presence of pests and auxiliary fauna.
-  To study the levels of pests and auxiliary fauna in the autumn broccoli crop.

0.1.3.2 Methodology

The trial has a randomized block design with two treatments and three repetitions.

Table 0-3 Treatments in the Broccoli pest control trial by crop association 2020.

TREATMENT 1	TREATMENT 2
Broccoli + Vetch	Broccoli [Control]

0.1.3.3 Conclusions

A positive effect of the association with vetch was observed in the reduction of some of the pest populations studied in the cultivation of broccoli.

Specifically, a lower level of plague was observed in the cultivation association for *Myzus persicae* and *Aleyrodes proletella*. The association reduced the colonization of green aphids by around 40% and the presence of whiteflies in the crop by 20% compared to the variant without vetch.

In the case of *Brevicoryne brassicae*, although the differences were not significant, there was also a tendency for the pest level to be higher in the control variant.

No effect of vetch was observed in other species or in the levels of auxiliary fauna in the crop.

The results of this experience confirm what was observed in the experience carried out during the previous campaign. It was possible that the physical-chemical characteristics of the

association caused less attraction and therefore less presence of pests than if we had broccoli as the only crop.

It is necessary to continue working in this line to confirm the results in broccoli and to explore other possibilities in other crops in which the need to control some pests is made more necessary due to the lack of phytosanitary products.

0.1.4 Fungicides for the control of powdery mildew disease in courgette. Year 2020

0.1.4.1 Objectives

Powdery mildew of courgette is a disease that significantly affects cucurbits and especially varieties of courgette. The limitation in the maximum levels for pesticide residues [MRLs] of myclobutanil and the continued harvesting of the fruits every two to three days, makes other alternatives with shorter safety periods be sought.

The objective of this test is to control the presence of powdery mildew with products with a shorter safety term and MRLs compared to standard fungicides.

0.1.4.2 Methodology

The courgette, Afrodite variety, was planted on July 3rd (2020) at the experimental farm located in Cadreita. A randomized block design with six treatments and four repetitions was used. Each elemental plot consisted of a 6.6 meter long crop row; the rows were 1.6 m apart so the area of each elementary plot (1.6 m x 6.6 m) was 10.56 m². It was mulched with black polyethylene and a drip irrigation system was installed. In each plot 10 separate blocks 0.6 m were planted, each one contained two plants.

Table 0-4 Treatments in the 2020 courgette powdery mildew control trial.

THESIS	DESCRIPTION	COMPOSITION [%]	DOSE [l or kg/ha]	CADENCE [days]
1	Vivando // Dagonis	Metrafenona 50 // Fluxapiraxad 7,5 + difenoconazol 5	0,2 // 0,6	14
2	Microthiol especial liquid	Azufre 82,5%	5	7
3	Microthiol especial liquid	Azufre 82,5%	2,5	7
4	Prevam // Armicarb	Aceite de naranja-6 // Carbonato hidrogeno de K-85	4//3	7
5	Sonata + Flipper	<i>Bacillus pumilus</i> -14,38 + Sales potásicas de ácidos grasos vegetales-48	10+4	14
6	Romeo + Ultra-prom	Cerevisane 94,1% + Aceite parafínico-54,6	0,5+3	7

0.1.4.3 Conclusions

Standard products, including sulfur, were the most effective option for disease control and with the highest performance obtained.

Lowering the dose of sulfur reduces the effectiveness against the disease and also the production, although they were not significant.

It was considered that a satisfactory control of the disease was possible using the tested products, although there was a significant loss of yield compared to the control with standard fungicides. The incidence of the disease at a medium / low level in the late cultivation phase did not drastically affect the productive yield of the crop.

0.1.5 Varietal sensitivity of corn to fusariosis. Year 2021

0.1.5.1 Objectives

The presence of *Fusarium* in corn is a problem due to the direct damage caused by the attack of the disease in the crop, as well as the possible accumulation of mycotoxins in the grain from affected cobs.

Given the difficulty of effectively controlling *Fusarium* attacks on the crop, knowing the sensitivity that each variety presents, is an important measure of control. An experiment to test the sensitivity of different varieties commonly used was carried out. The objective of this test was to evaluate and to compare the different sensitivity to the presence of fungi of the genus *Fusarium* on in the cob of different corn varieties.

0.1.5.2 Methodology

Table O-5 Varietal sensitivity of corn to fusarium disease 2020. Varieties studied.

Nº	VARIETY	COMPANY
1	P0937	Pioneer
2	LG 31.455	Limagrain
3	Bowen	Limagrain
4	Bowen YG	Limagrain
5	P1921	Pioneer
6	DKC5362	Monsanto
7	LG 31.545	Limagrain
8	Zapotek	Euralis
9	ANAKIN	Euralis
10	Idem 668	
11	P1049	Pioneer
12	P1049 YG	Pioneer
13	ES Berlioz	Euralis
14	P0312Y	Pioneer
15	DKC5685	Monsanto
16	DKC5032YG	Monsanto
17	P0312	Pioneer
18	ELTIO_REFERENCIA	Procasa
19	DKC5209	Monsanto
20	LG 34.90	Limagrain
21	P0937Y	Pioneer
22	P0725	Pioneer
23	DKC5741YG	Monsanto
24	P0725Y	Pioneer
25	P1772	Pioneer
26	DKC4974	Monsanto
27	LG31.558	Limagrain

0.1.5.3 Conclusions

In this experience, differences in the condition of fusariosis between the different varieties tested are appreciated. The different sensitivity of the varieties occurs, both in frequency and in severity of the disease. The differences in the condition are statistically significant between some varieties.

0.1.6 Disinfection of tomato seeds. Year 2021

0.1.6.1 Objectives

In the case of non-certified seed of locally produced tomato varieties, it is very common for farmers to reproduce their own seed, which can carry diseases caused by viruses. In this experience, the aim is to test various alternative options to usual phytosanitary products. The objectives are:

1. To check the germination capacity of Rosa de Barbastro type tomato seed, from two producers, after various seed disinfection treatments.
2. To verify the efficacy of several systems for disinfection of Rosa de Barbastro-type tomato seed, from two producers, on various seed-borne viruses.

0.1.6.2 Methodology

Different treatments [Table 0-6] are tested in Rosa de Barbastro ecotype seed used by two farmers from the South of Navarra [Ribaforada and Buñuel].

Table 0-7 Disinfection treatments tested.

Variante	
0: Control [no treatment]	
1: Thermotherapy	In a dry oven at 80°C for 24 hours
2: Bleach 10%	30 minutes in a 10% dilution
3: Bleach 5%	30 minutes in a 5% dilution
4: Bleach 2%	30 minutes in a 2% dilution
5: Trisodium Phosphate	20 minutes in a 10% dilution
6: Thermotherapy + Trisodium Phosphate	Treatment 1 + Treatment 5

The incidence of three viruses is analyzed: TMV [Tobacco Mosaic Tomabovirus], ToBRFV [Tomato Brown Rugose Fruit Virus] and ToMV [Tomato mosaic Tomabovirus].

0.1.6.3 Conclusions

Results are variable depending on the seed batch. The germination capacity of Ribaforada seeds treated with Thermotherapy is maintained over time. Bleach treatments drastically reduce germination capacity. In the Ribaforada batch, this capacity decreases over time, reaching unacceptable values. In the case of trisodium phosphate, the decrease in germination capacity is not as pronounced in the Ribaforada seed, and may be at the level of untreated seeds. However, in the Buñuel batch it reaches unacceptable values.

0.2 Warning station results

INTIA has been monitoring pests and diseases in the field for more than 20 years. In 2007, the warning station [WS] began to run. The WS is a collaborative tool in which, in addition to offer users descriptive information on pathogens that affect crops, it also provides real-time and georeferenced information of pathogens' field situation. Farmers receive warning notifications including information to pest control with traditional and alternative methods.

This monitoring and analysis system will allow us to detect the presence of new pests in our region. It also helps to check if there are any variations in the behavior of pests already present in our crops. In the context of climate change, it is necessary to increase the precision of the WS in determining the status of pests to assess the risk to crops. Thus, the consumption of inputs in agricultural production can be reduced: avoiding unnecessary consumption, reducing pollution and improving the profitability of crops. By reducing the use of phytosanitary products, biodiversity and the environment will be improved.

It is necessary that farmers and technicians in the sector have quick and easy access to the information provided by the WS. The development of a specific public App for warnings will allow the prompt dissemination of the information.

In this phase of the project, a series of improvements and new functionalities have been implemented in order to improve access to information, as well as monitoring and data analysis.

The modeling of pests and diseases based on data from meteorological stations is another tool that, together with field data, will allow us to anticipate possible risk situations and offer better solutions and alternatives.

At the end of 2021, the new developments of the EA and the notification App were completed. The App was not available to the public as internal tests were pending to verify proper operation. Throughout this period there have been delays due to the COVID-19 crisis and difficulties in the programming processes. It is worth mentioning that new functionalities have been incorporated into the EA as they were developed, so that they have been available to users.

This deliverable shows a review of the new functionalities already implemented.

1. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE GIP

1.1 Introducción

En este apartado se muestran los resultados de los ensayos de GIP.

1.2 Control de pulgón de las habas mediante asociación de cultivos.

1.2.1 Objetivos

Una línea de interés en agricultura, en consonancia con la directiva del uso sostenible de fitosanitarios, es la reducción en la aplicación de insecticidas en cultivos como haba verde. Esto implica la búsqueda de técnicas alternativas o complementarias como es la asociación de cultivos que favorezcan la fauna auxiliar para el control de plagas. La asociación de haba verde con cebada y con bandas floridas permitirá conocer cuál es el impacto de asociar las habas verdes con otros cultivos/especies en la ayuda del control de pulgón e impulso de la fauna auxiliar.

Los objetivos del ensayo son:

-  Conocer el efecto de la asociación de haba verde con otros cultivos [cebada] y/o especies [banda florida] en la presencia de pulgón [*Aphis fabae* y *Acyrtosiphon pisum*] y fauna auxiliar.
-  Estudio de la colonización de las plantas-cultivo por las especies de pulgones plaga.

1.2.2 Metodología

El ensayo de asociaciones de cultivos se llevó a cabo en el recinto 13 de la finca experimental de Cadreita. Se trata de un ensayo con diseño en bloques con tres tratamientos y tres repeticiones. Se dejó una distancia mínima de 30 metros entre las parcelas elementales para evitar interacciones.

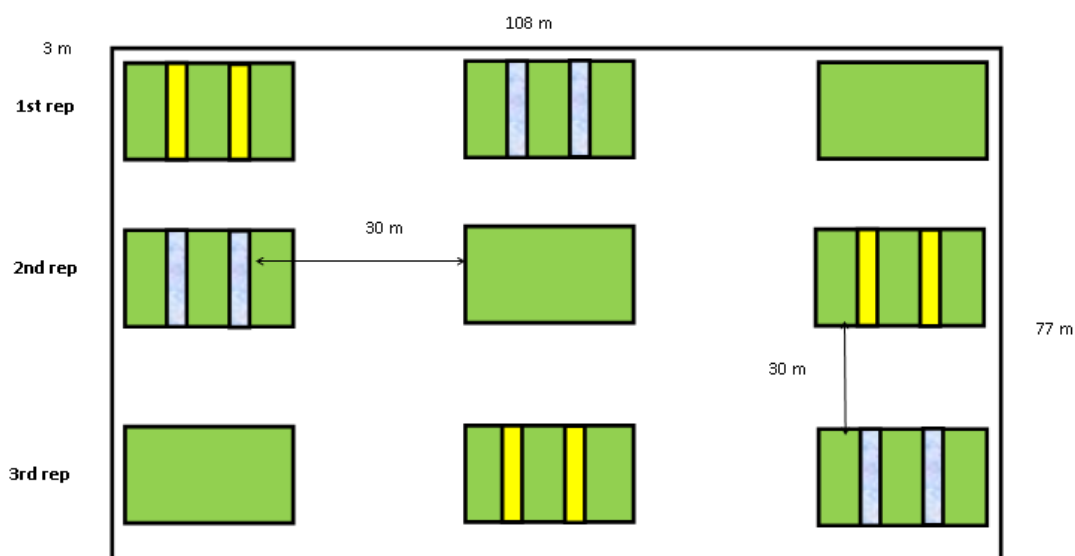


Figura 1 Control del pulgón de las habas. Metodología.

		
T 1: Habas + cebada	T 2: Habas + banda florida	T 3: Habas + habas

Figura 2 Control del pulgón de las habas. Tratamientos.

La siembra de las habas variedad Fabiola se realizó el 11 de octubre de 2019 a una dosis de 120.000 semillas/ha [marco de siembra de 0,12 x 0,70 m]. El mismo día se sembraron las bandas de cebada con variedad Meseta a una dosis de 200 semillas/m². La mezcla de flores se sembró en bandeja el 13 de septiembre y se plantó en la parcela de ensayo en octubre.

Las especies utilizadas fueron las mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 1-1 Control del pulgón de las habas. Especies utilizadas.

FAMILIA	NOMBRE [Castellano]	NOMBRE [Latín]	NOMBRE [Francés]
Asteraceae	Milenrama	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille
Brassicaceae	Collejón	<i>Moricanda arvensis</i>	Chou des champs
Fabaceae	Esparceta	<i>Onobrychis vicifolia</i>	Sainfoin
Papaveraceae	Amapola de California	<i>Eschscholzia californica</i>	Coquelicot de Californie
Asteraceae	Centaurea	<i>Centaurea cyanus</i>	Centaurée bleuet
Boraginaceae	Facelia	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacélie
Brassicaceae	Alhelí	<i>Erysimum cheiri</i>	Giroflée

Brassicaceae	Aliso de mar	<i>Lobularia marítima</i> [Alyssum]	Alysse maritime
Brassicaceae	Mostaza blanca	<i>Sinapsis alba</i>	Moutarde blanche



Figura 3 Nascencia de habas y cebada el 7 noviembre 2019.

Las flores se sembraron en semillero unos días antes para poder plantarlas en campo durante la nascencia de las habas. En caso de aplicación de la técnica por una persona profesional de la agricultura, habría que realizar las siembras de flores en un espacio fuera del campo, que bien podrían ser las líneas de aspersores siempre y cuando no se vean afectadas por los herbicidas aplicados. De igual modo sería en el caso de la cebada.

Para el monitoreo del vuelo de pulgones a lo largo del ciclo se instaló una trampa de cubeta amarilla que se revisó semanalmente.



Figura 4 Colocación trampa para monitoreo de pulgones.

A partir de los resultados obtenidos durante la campaña anterior, se decidió colocar plantas banker en las bandas de cebada el 7 de noviembre para potenciar la presencia de pulgones [fundamentalmente *Rhopalosiphum padi* durante el otoño/invierno] y se realizaron dos sueltas de *Aphidius colemani* [29 noviembre y 12 diciembre] con la finalidad de favorecer la presencia de himenópteros parasitoides que contribuyan al control de *Aphis fabae* hasta la llegada de otros auxiliares en primavera como *Orius* sp o coccinélidos. Las bandas de cebada se cubrieron con una manta térmica [agril] para mantener a los auxiliares después de las sueltas. Las mantas térmicas se retiraron el 5 de febrero.



Figura 5 Detalle de *banker* de *Rhopalosiphum padi*.



Figura 6 Colocación de la manta térmica [agril] en banda de cebada tras instalación de *banker*.



Figura 7 Suelta de *Aphidius colemani* en plantas *bankery* y cebada.

Los controles se empezaron a realizar el día 22 de noviembre [estado fenológico 2-4 hojas verdaderas]. Primero se realizaron cada 15 días y a partir del 12 de febrero de forma semanal debido al aumento en la población de auxiliares. Los controles se realizaron observando 10 plantas de haba en cada parcela elemental. En las bandas de los bordes también se miraron 10 plantas [5 en cada una de las bandas laterales].

No se realizaron tratamientos insecticidas ni fungicidas en el ensayo.

1.2.2.1 Datos de temperaturas y precipitación

Se recogieron todos los datos meteorológicos en la estación automática a 50 metros del ensayo.

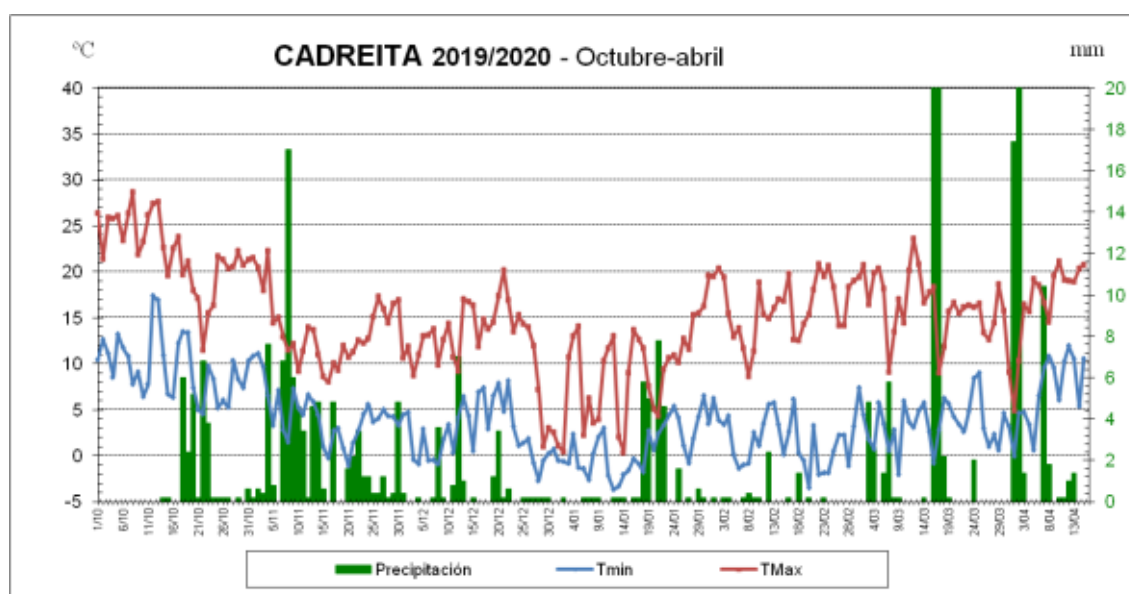


Figura 8 Evolución temperatura y precipitación en estación automática de Cadreita.

1.2.2.2 Muestreo de virosis en habas

Debido a la incidencia de virosis, el día 9 de abril se hizo un recuento de número de plantas de habas con síntomas de virosis por m² y se dio por finalizado el ensayo.

1.2.2.3 Cálculos y análisis estadísticos

Los análisis estadísticos de los controles se realizaron con el programa SPSS.

1.2.3 Resultados

1.2.3.1 Desarrollo de las plagas sobre el cultivo

1.2.3.1.1 *Aphis fabae*

Aphis fabae en los cultivos que se inician en otoño proceden de otros cultivos hortícolas, pero especialmente del cultivo para forraje de alfalfa [*Medicago sativa*] donde pasa una gran parte del verano y se dispersa posteriormente al resto de hortícolas, alcachofa, habas, ...



Figura 9 Colonia de *Aphis fabae* en ensayo.

Se encontró presencia de pulgón desde el primer muestreo el 29 de noviembre. Inicialmente, la tasa de reproducción y crecimiento de la colonia fue bastante baja, pero con la subida de las temperaturas en la segunda quincena de enero se produjo un aumento importante del número de pulgones en los tres tratamientos. Posteriormente y, a diferencia de lo observado el año anterior, se observa un descenso progresivo del nivel de pulgón hasta el último control. La presión de la plaga fue muy inferior a la observada en la campaña anterior y la presencia de auxiliares pudo contribuir al control de la plaga en el cultivo.

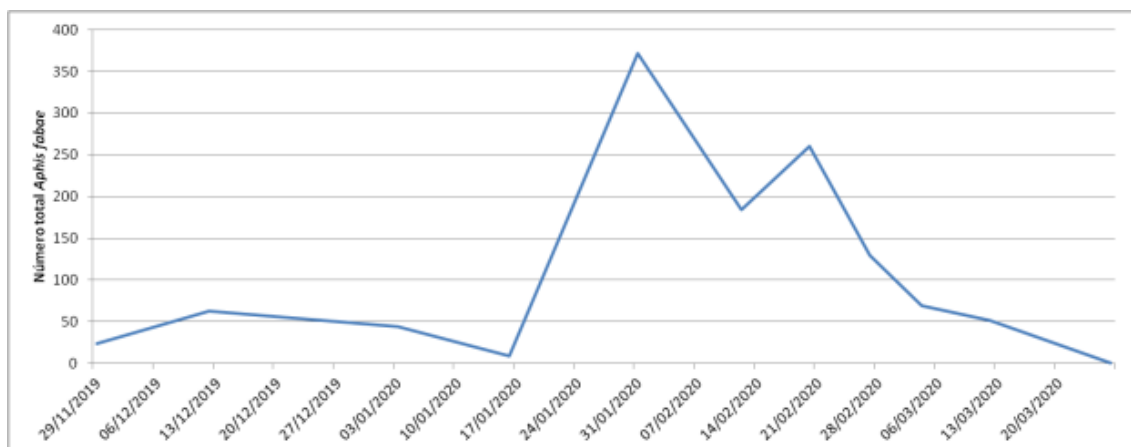


Figura 10 Evolución de la densidad de población de *Aphis fabae* en ensayo.



Figura 11 Colonia de *Aphis fabae* en planta de haba verde.

En la figura 12 se observa la evolución de la plaga en cada uno de los tratamientos. En global, el nivel de *Aphis fabae* fue algo superior en la variante habas-haba borde y menor en la variante habas-cebada, aunque sin diferencias significativas entre las variantes.

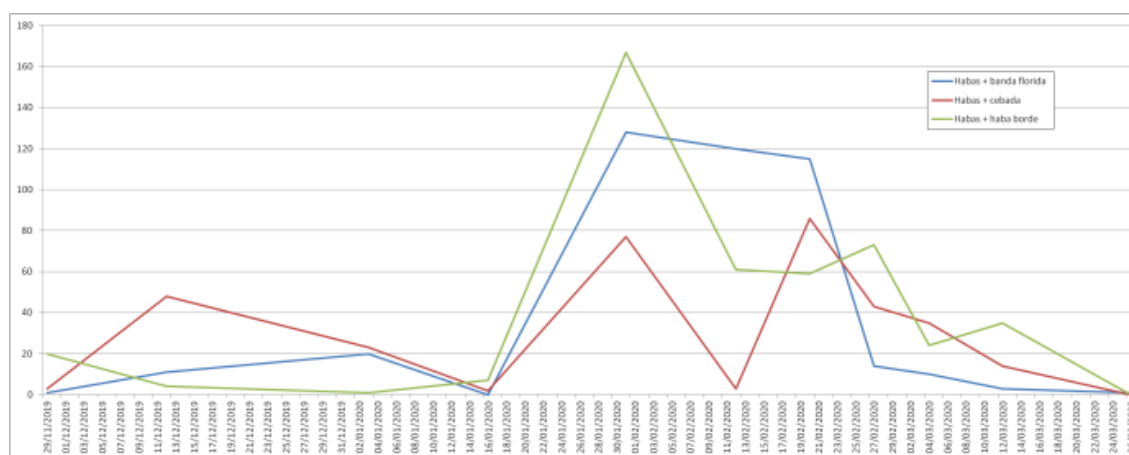


Figura 12 Evolución de la densidad de población de *Aphis fabae* en los diferentes tratamientos.

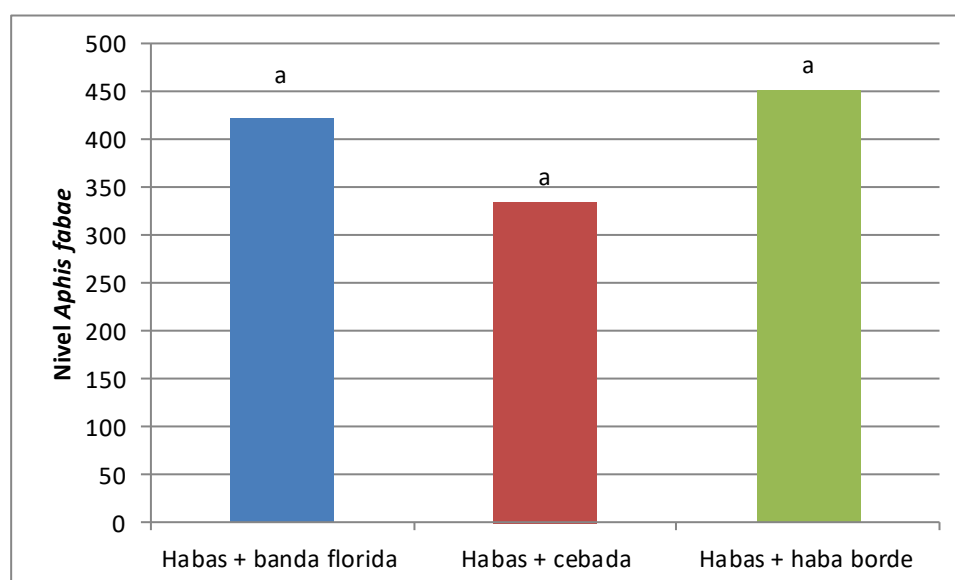


Figura 13 Nivel total *Aphis fabae* en diferentes variantes.

En la figura 14 se observa la evolución de *Aphis fabae* en las dos campañas de ensayo. Se observa que en la campaña 2018/2019, los niveles de pulgones eran superiores en general. Además, la llegada de la fauna auxiliar no se produjo hasta la segunda semana de marzo. Sin embargo, en la campaña 2019/2020, además de que los niveles de partida eran inferiores, la llegada de los primeros auxiliares se produjo a finales del mes de enero, con el aumento de las temperaturas. En esta segunda campaña, la presencia de estos auxiliares fue suficiente para poder controlar el pulgón.

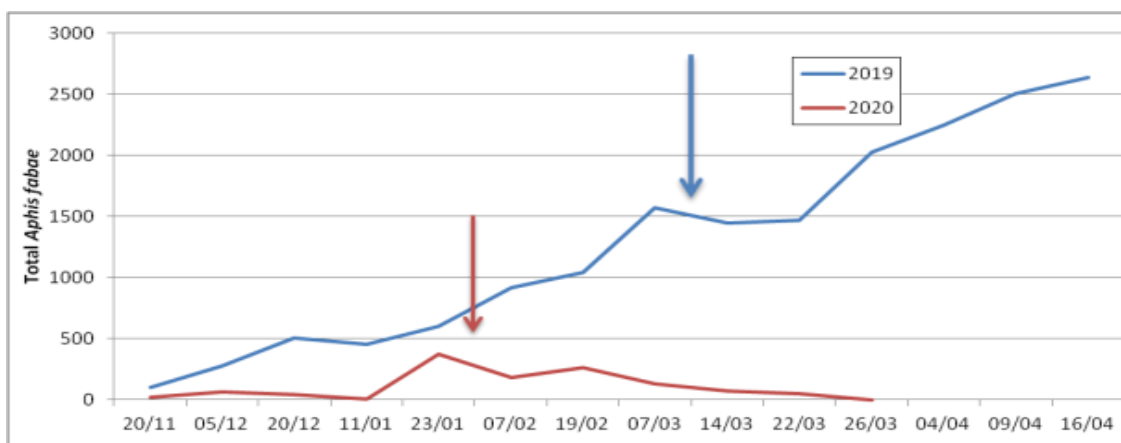


Figura 14 Evolución de *Aphis fabae* en campañas 2018/2019 y 2019/2020.

1.2.3.1.2 *Acyrtosiphon pisum*

En la figura 15 se observa la evolución de *Acyrtosiphon pisum* en cada una de las variantes. A diferencia de lo observado durante la campaña anterior, se detectaron individuos de esta especie durante todo el ciclo, siendo la presencia superior en los meses de diciembre y a partir del mes de marzo. Los niveles de este pulgón fueron significativamente superiores ($p \leq 0,05$) en el caso de las habas con cebada.

La presencia de esta especie pasa desapercibida en estados de dos y tres hojas, por los que para frenar la virosis, que esta aumentando en las últimas campañas, habría que realizar una aplicación en los estados entre dos y cuatro hojas del cultivo, [BBCH 10-13].

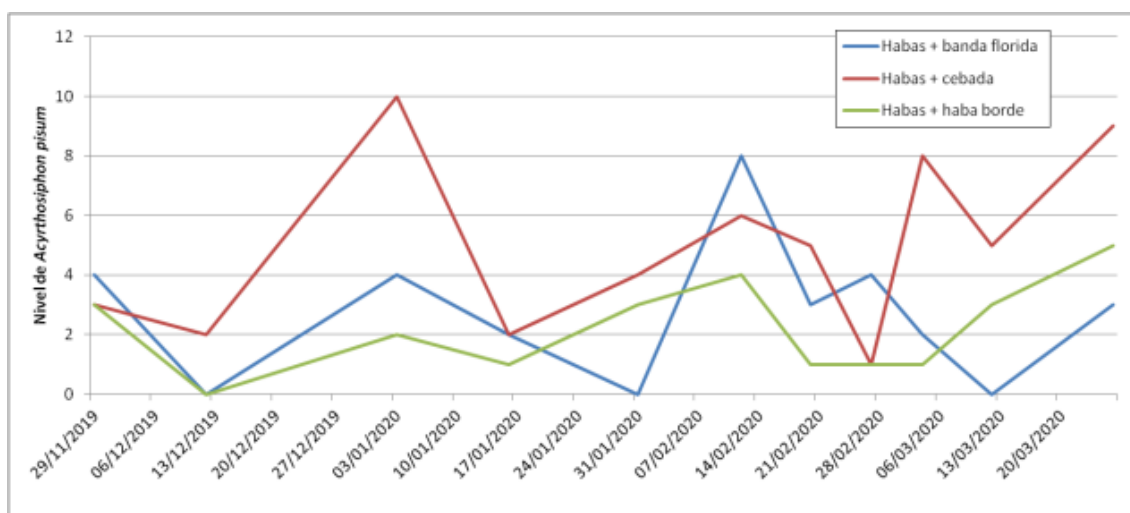


Figura 15 Evolución de *Acyrtosiphon pisum* en los diferentes tratamientos.

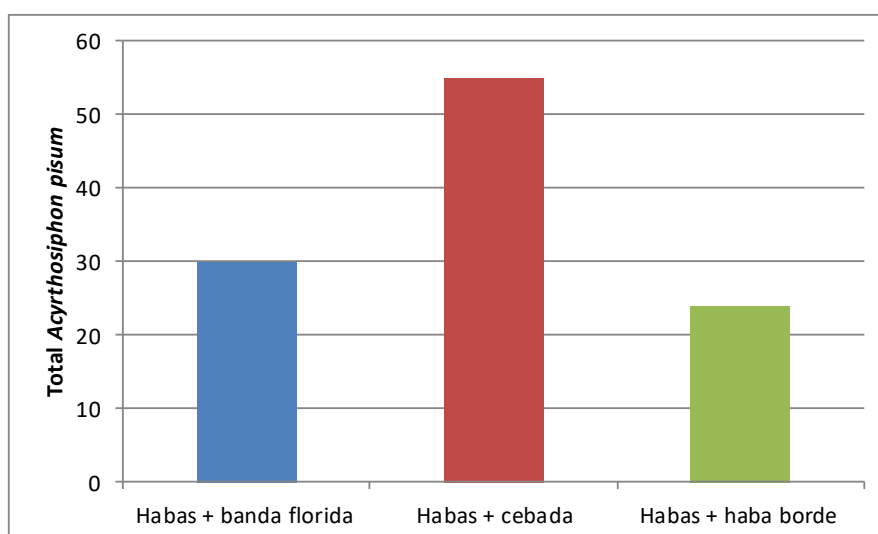


Figura 16 Total de *Acyrthosiphon pisum* en cada variante.

La transmisión de la virosis por *Acyrthosiphon pisum* comenzó a manifestarse durante el mes de febrero. El 9 de abril se realizó un control para determinar la incidencia de virosis en cada parcela sobre una superficie de muestreo de 7 m² (1,40 x 5m). En la tabla 1-2 se recogen los resultados obtenidos. No existen diferencias significativas entre los tratamientos [Tabla 1-3].

Tabla 1-2 Resultados obtenidos.

REPETICIÓN	VARIANTE	Nº DE PLANTAS AFECTADAS	SUPERFICIE DE MUESTREO	PLANTAS/m ²
A	Habas+cebada	0	1,40 x 5m	0,00
A	Habas+banda florida	2	1,40 x 5m	0,29
A	Habas+habas	2	1,40 x 5m	0,29
B	Habas+cebada	0	1,40 x 5m	0,00
B	Habas+banda florida	2	1,40 x 5m	0,29
B	Habas+habas	1	1,40 x 5m	0,14
C	Habas+cebada	7	1,40 x 5m	1,00
C	Habas+banda florida	4	1,40 x 5m	0,57
C	Habas+habas	0	1,40 x 5m	0,00

Tabla 1-3 Control plantas viróticas.

TRATAMIENTO	A	B	C	MEDIA	
Habas + haba borde	2	1	0	1	a
Habas + cebada	0	0	7	2,33	a
Habas + banda florida	2	2	4	2,67	a



Figura 17 Plantas con virosis, BLRV.

1.2.3.1.3 *Sitona lineatus*

Sitona lineatus es un coleóptero que realiza una sola generación al año. Hiberna en estado de adulto en el suelo o en los restos de material vegetal. En caso del cultivo de habas coloniza el cultivo desde etapas muy tempranas del mismo, noviembre en este ensayo. Como se recoge en la Figura 18, se observan adultos de la plaga desde los primeros controles hasta el mes de abril. El máximo de presencia en la parcela se da en la primera quincena de febrero.

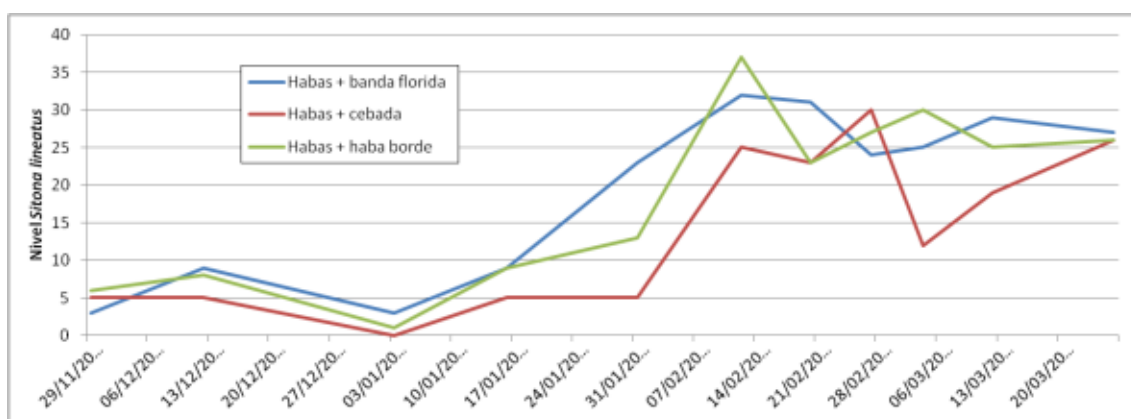
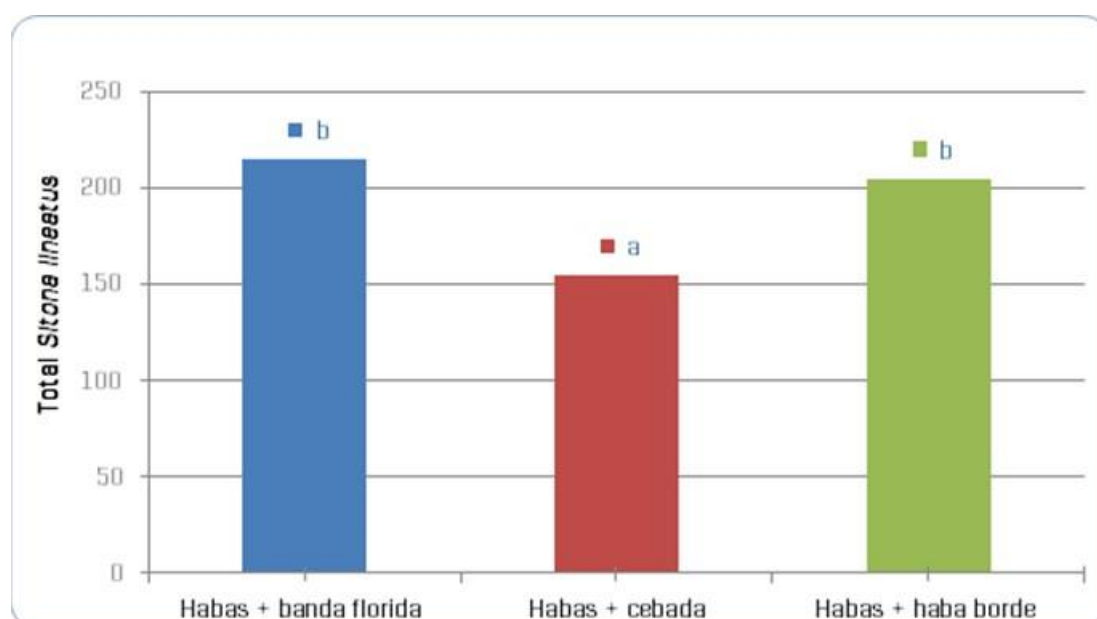


Figura 18 Evolución de *Sitona lineatus* en los diferentes tratamientos.

El nivel de plaga en la variante habas-cebada es significativamente inferior (Figura 19).

Figura 19 Nivel *Sitona lineatus* en cada variante.



Hay que resaltar la importancia de los daños en las etapas tempranas del cultivo al limitar el crecimiento de las yemas apicales al morder las mismas o devorar las hojas. Después del estado de 5-8 hojas la importancia de los daños que genera es pequeña.



Figura 20 Daños de *Sitona lineatus* en las hojas superiores.



Figura 21 Detalles de las mordidas de *Sitona lineatus*.

1.2.3.2 Fauna auxiliar

La población de auxiliares ha sido muy elevada. Los más abundantes han sido sírfidos, coccinélidos, Orius, himenópteros y estafilínidos.

Mediante observación de plantas [sin golpeo] era más difícil detectar algunas de las especies como Orius o himenópteros. Es por ello que las poblaciones son más elevadas en las bandas donde sí se efectuaron golpes al final de la campaña.



Figura 22 Estafilínido en ensayo.

1.2.3.2.1 Antocóridos – *Orius* y *Anthocoris*

La presencia de estos auxiliares es importante con el inicio de las colonias de pulgones. Sin embargo, su escasa actividad en los meses de invierno, hace que no ejerza control alguno sobre las colonias de *Aphis fabae* durante esos meses.

Esta campaña la llegada de *Orius* se produjo más tempranamente en el mes de enero, coincidiendo con los niveles máximos de *Aphis fabae* en el cultivo. Los niveles de Orius fueron muy elevados durante la primavera y pudieron contribuir al control de *Aphis fabae* en el cultivo, tal y como se observa en la evolución de la plaga durante esos meses.

Los niveles de *Orius* fueron reduciéndose a partir del mes de marzo, probablemente debido a la ausencia de alimento por el descenso del nivel de plaga en el cultivo.

El nivel de *Orius* es superior en la variante “habas + haba borde” aunque sin diferencias significativas con respecto a las otras dos variantes.

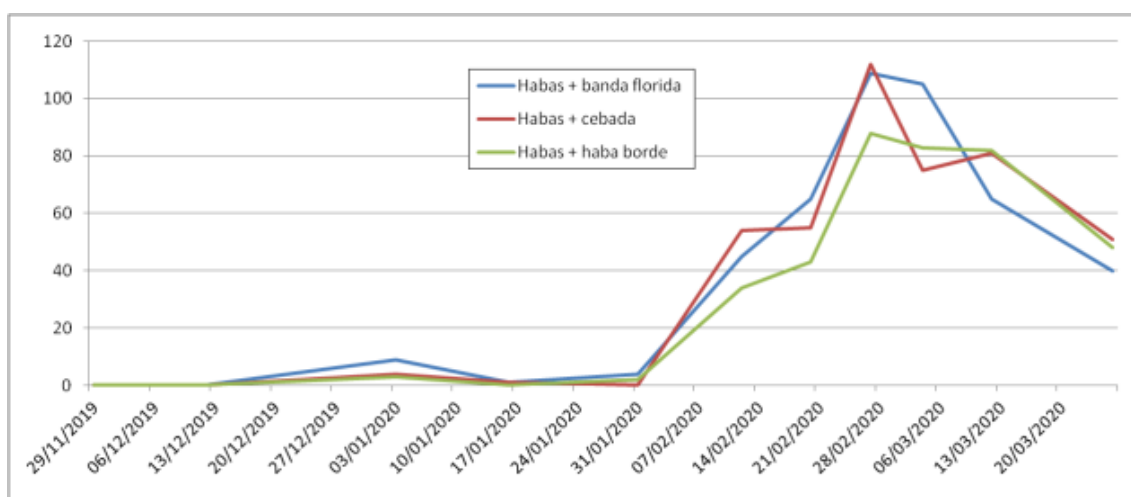


Figura 23 Evolución de Orius en los diferentes tratamientos.

Durante esta campaña también se observó la presencia del antocórido *Anthocoris* sp. durante el mes de febrero.



Figura 24 *Anthocoris* sp. en planta de haba.

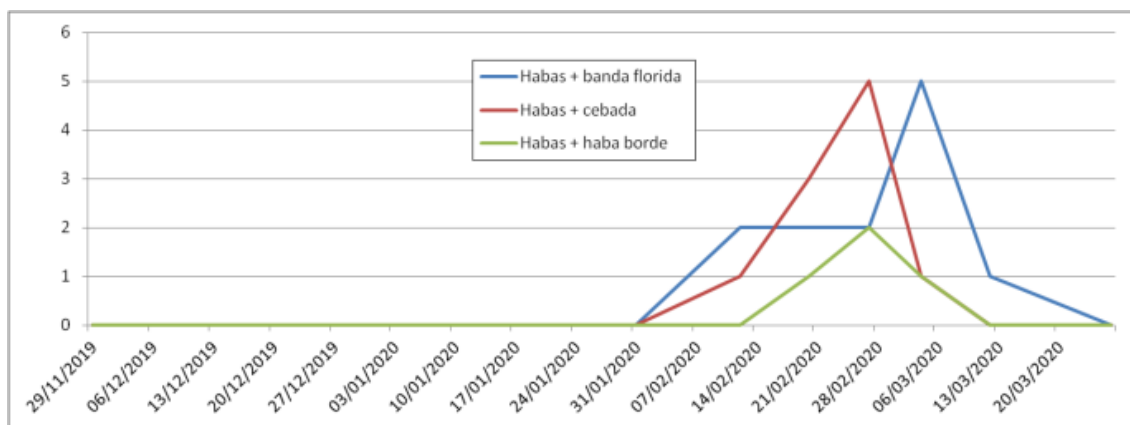


Figura 25 Evolución de *Anthocoris* en los diferentes tratamientos.

1.2.3.2.2 Coccinélidos

La llegada de los primeros coccinélidos se produjo en el mes de febrero, junto con la llegada de antocóridos. A diferencia de lo ocurrido el año anterior, apenas se observaron puestas y larvas ya que la población fue muy baja, probablemente por los bajos niveles de plaga en el cultivo. Las especies presentes fueron *Coccinella septempunctata* e *Hippodamia variegata*.

El nivel de coccinélidos fue superior en la variante habas-banda florida, pero sin diferencias significativas.

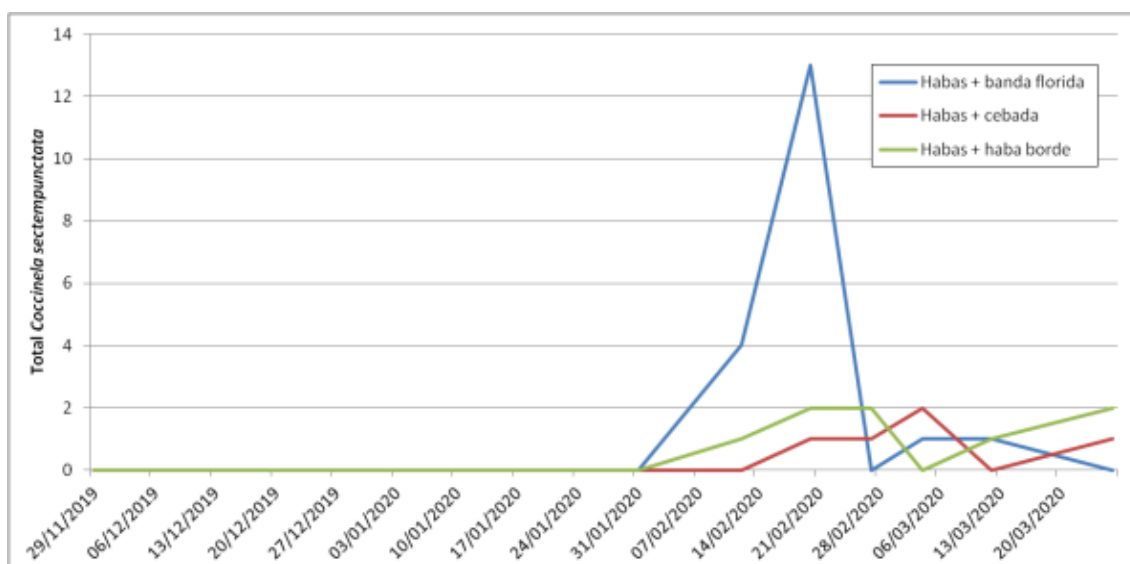


Figura 26 Evolución de *Coccinella septempunctata* en los diferentes tratamientos.



Figura 27 *Coccinella septempunctata* en cultivo.

1.2.3.2.3 Himenópteros

La presencia de himenópteros se adelantó con respecto a la campaña anterior. Los primeros himenópteros se detectaron en la variante de habas con cebada donde se habían colocado las plantas *banker*. Los niveles aumentan desde el 5 de febrero cuando se retiró la manta térmica que cubría la cebada. No se observan diferencias significativas entre las distintas variantes.

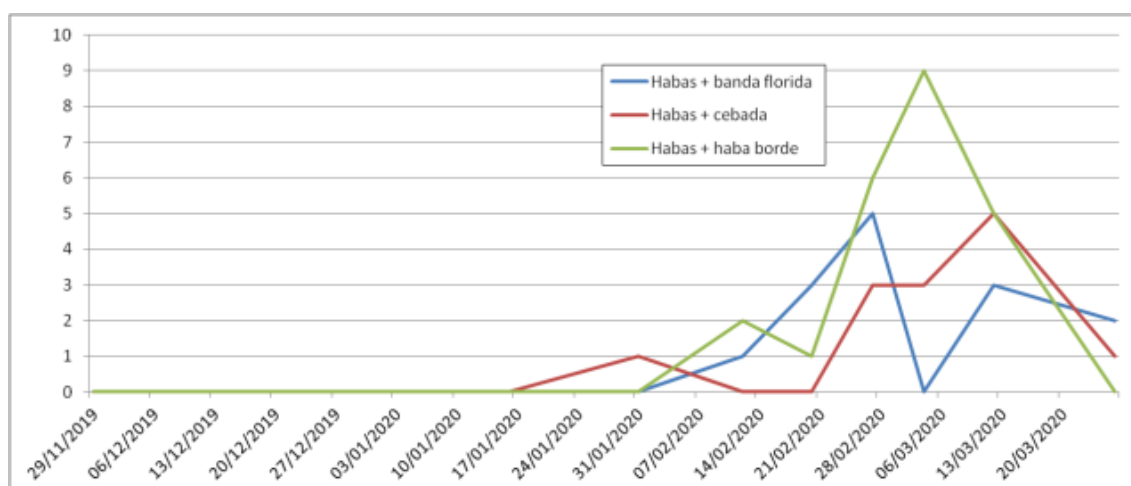


Figura 28 Evolución de himenópteros en los diferentes tratamientos.

1.2.3.3 Desarrollo de las plagas y auxiliares sobre las bandas

1.2.3.3.1 Pulgones en cebada

Los muestreos en la cebada comenzaron a hacerse a partir del 5 de febrero, una vez retirados los agriles. La especie más abundante fue *Rhopalosiphum padi* aunque también hubo presencia de *Rhopalosiphum maidis* y *Sitobion avenae*.

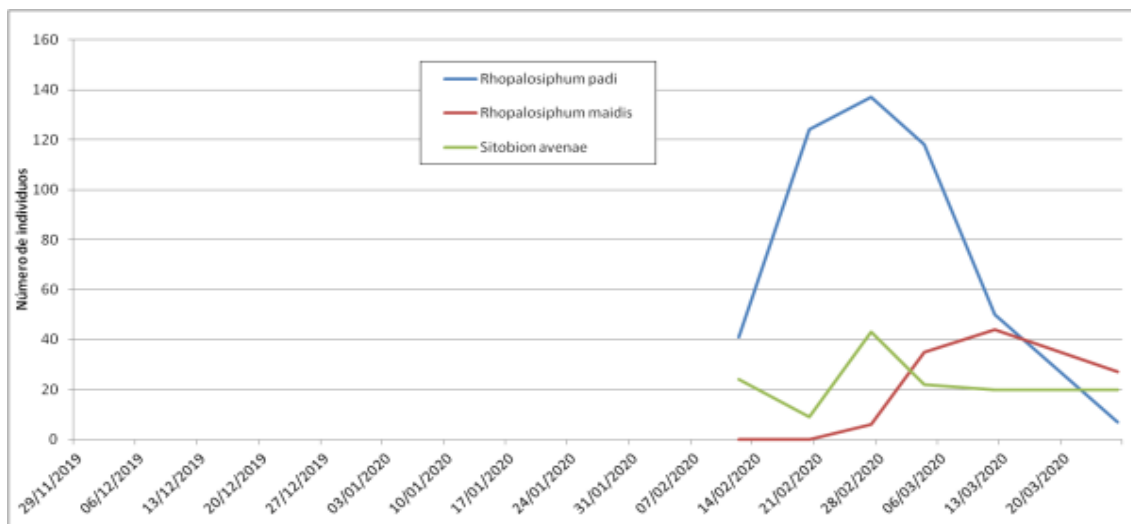


Figura 29 Evolución de diferentes especies de pulgones en cebada.

1.2.3.3.2 Fauna auxiliar

La presencia de himenópteros se adelantó con respecto a la campaña anterior. Desde el primer muestreo se detectaron himenópteros en las bandas floridas. La especie *Lobularia maritima* ya estaba florecida a finales del mes de diciembre y pudo contribuir a aumentar la presencia de himenópteros en las bandas.



Figura 30 *Lobularia maritima* [03/01/2020].

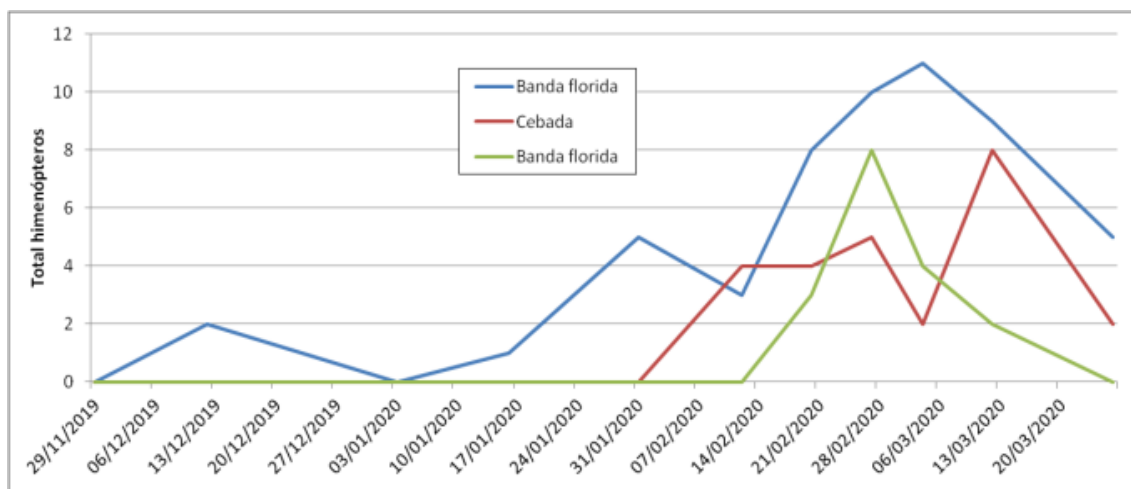


Figura 31 Evolución de himenópteros en las bandas.

Se observaron larvas de sírfido, solamente en las bandas de cebada durante los muestreos del mes de marzo.



Figura 32 Crisálida de sírfido [*Episyrphus balteatus*].

Como se ha comentado previamente, la población de Orius fue muy elevada y la mayoría de ellos se concentraron en las habas.

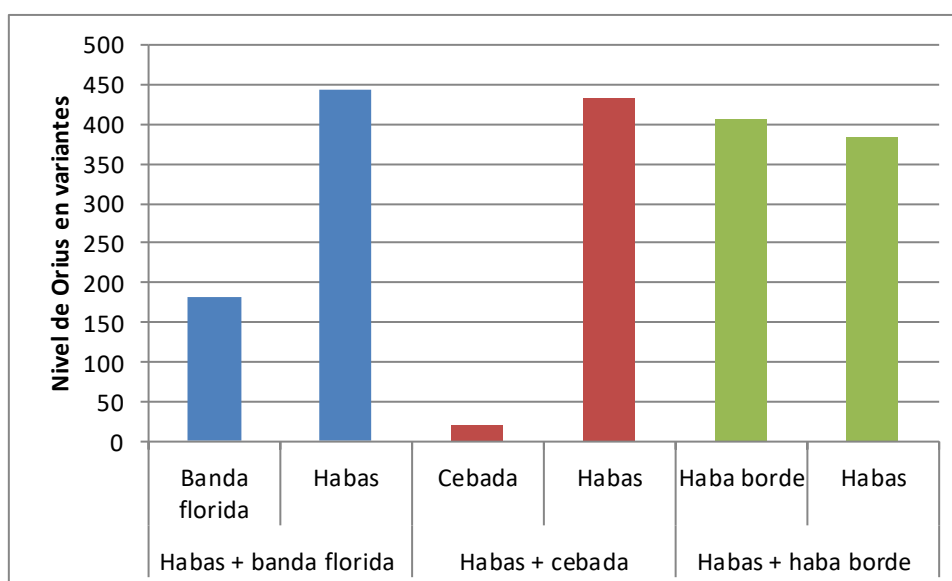


Figura 33 Nivel de Orius en cada variante.

1.2.4 Conclusiones

La instalación de *bankers* ha contribuido a aumentar la presencia de pulgón en la cebada y junto con la suelta de auxiliares han adelantado la presencia de himenópteros parasitoides en el ensayo.

El adelanto de la plantación de las bandas floridas, haciéndolo coincidir con la siembra de las habas verdes, ha provocado que ya en diciembre se produjera la floración de las primeras plantas de *Lobularia maritima* y ha adelantado la presencia de auxiliares en la parcela.

Los niveles de Orius han sido muy elevados y se observó presencia de coccinélidos desde el mes de febrero. Éstos pudieron contribuir a disminuir los niveles de *Aphis fabae*, que quedaron controlados y no ocasionaron problemas en el cultivo.

1.3 Control de plagas del brócoli mediante asociación de cultivos

1.3.1 Objetivos

Una línea de interés en agricultura, en consonancia con la directiva del uso sostenible de fitosanitarios, es la reducción del número de aplicaciones o de dosis de insecticidas en cultivos como brócoli. Esto implica la búsqueda de técnicas alternativas o complementarias como es la asociación de cultivos que potencien la presencia de fauna auxiliar para ayudar al control de las plagas del cultivo.

Durante la campaña 2019, en el marco del proyecto ReMIX¹, se desarrolló una experiencia de asociación de brócoli de primavera con veza y banda florida. Los resultados obtenidos en la asociación con veza fueron muy interesantes por lo que se decide seguir trabajando en esta línea de trabajo para conocer el efecto de la veza en la reducción de los niveles de plaga, en este caso en brócoli de otoño.

Los objetivos del ensayo son:

-  Conocer el efecto de la asociación de brócoli con otras especies vegetales [*Vicia sativa*] en la presencia de plagas y fauna auxiliar.
-  Estudiar los niveles de plaga y de fauna auxiliar en el cultivo de brócoli de otoño.

1.3.2 Metodología

El ensayo de asociaciones de cultivos se llevó a cabo en el recinto 2 de la finca experimental de Cadreita. Se trató de un ensayo con diseño en bloques con dos tratamientos y tres repeticiones.

Para evitar el efecto de la variante con veza en la variante testigo, se dejó una distancia de al menos 20 metros entre ellas.

La plantación del brócoli variedad Parthenon se realizó el 21 de agosto. El 24 de agosto se sembraron las líneas de veza paralelas al cultivo con una dosis de aproximadamente 142 semillas/m².

¹ El proyecto ReMIX es un proyecto de investigación e innovación financiado por el Horizonte 2020 de la Unión Europea. Más información en: <https://www.remix-intercrops.eu/>

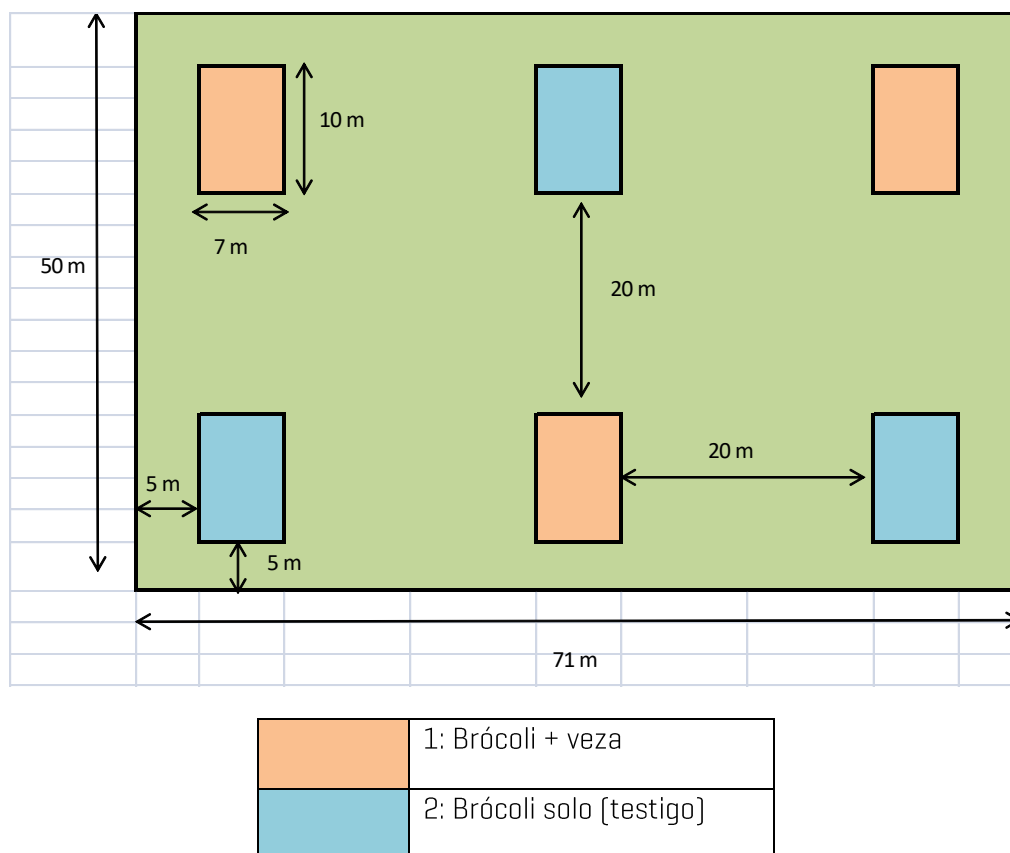


Figura 34 Asociación de cultivos para el control de plagas en brócoli. Croquis y las variantes analizadas.



Figura 35 Aspecto de la veza al mes de la siembra.

Para el monitoreo del vuelo de *Plutella xylostella* y de pulgones a lo largo del ciclo el día 14 de marzo se instalaron dos trampas de monitoreo que se revisaron semanalmente. También se colocaron trampas de fieltro para detectar posibles puestas de *Delia radicum* en el cultivo de brócoli.



Figura 36 Colocación trampa monitoreo *Plutella xylostella*.



Figura 37 Trampa de fieltro para control de puestas de *Delia radicum*.

Desde septiembre se revisaron semanalmente las trampas colocadas en el ensayo y el cultivo, con el objetivo de determinar la fecha de inicio de los controles. Estos controles se empezaron a realizar con cuatro-seis hojas del cultivo. Los controles se realizaron semanalmente observando 20 plantas en todas las parcelas elementales.

Durante el ciclo del cultivo no se realizaron tratamientos con ningún insecticida para evitar efectos secundarios de la presencia de polillas y de pulgones.

El análisis estadístico para ver el efecto del tratamiento en el desarrollo de las plagas y el efecto de la distancia a la banda florida se ha realizado mediante prueba no paramétrica [test de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney].

1.3.3 Resultados

1.3.3.1 Desarrollo del cultivo



Figura 38 Aspecto de la veza y cultivo el 6 de octubre.

1.3.3.2 Desarrollo de las plagas sobre el cultivo

1.3.3.2.1 *Plutella xylostella*

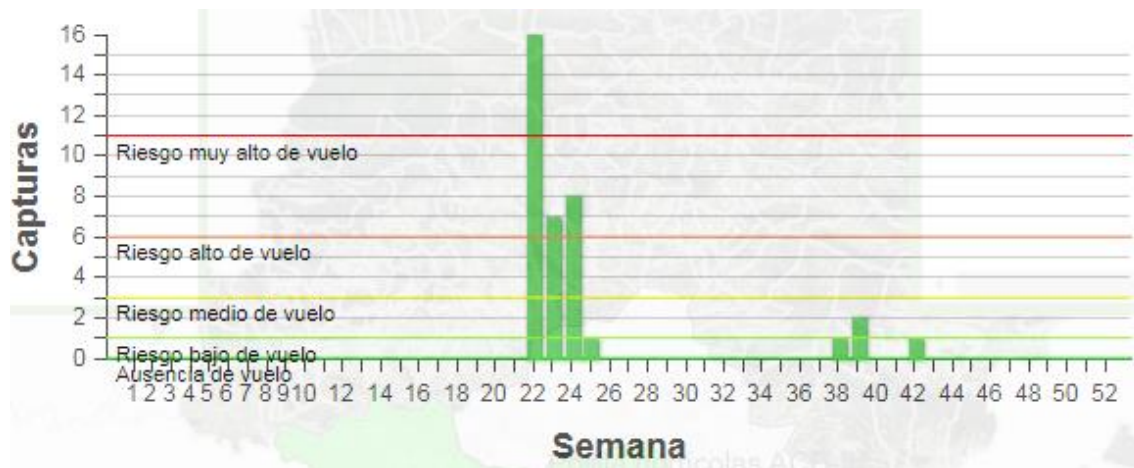


Figura 39 Evolución de las capturas de polilla a lo largo de la campaña.

La figura 40 se muestra la evolución de la presencia de polilla de las crucíferas en el cultivo tanto en la variante con veza como en la variante testigo. En ambos casos se observa un máximo de presencia durante el segundo muestreo, en el mes de septiembre [Semana 38]. De ahí en adelante se produjo un descenso del nivel de plaga, que se mantuvo en niveles bajos. En cuanto a la diferencia entre variantes, al principio los niveles fueron similares, pero a partir de la segunda quincena de octubre el nivel de plaga es inferior en el caso de la variante con veza. No se observan diferencias significativas entre ambas variantes.

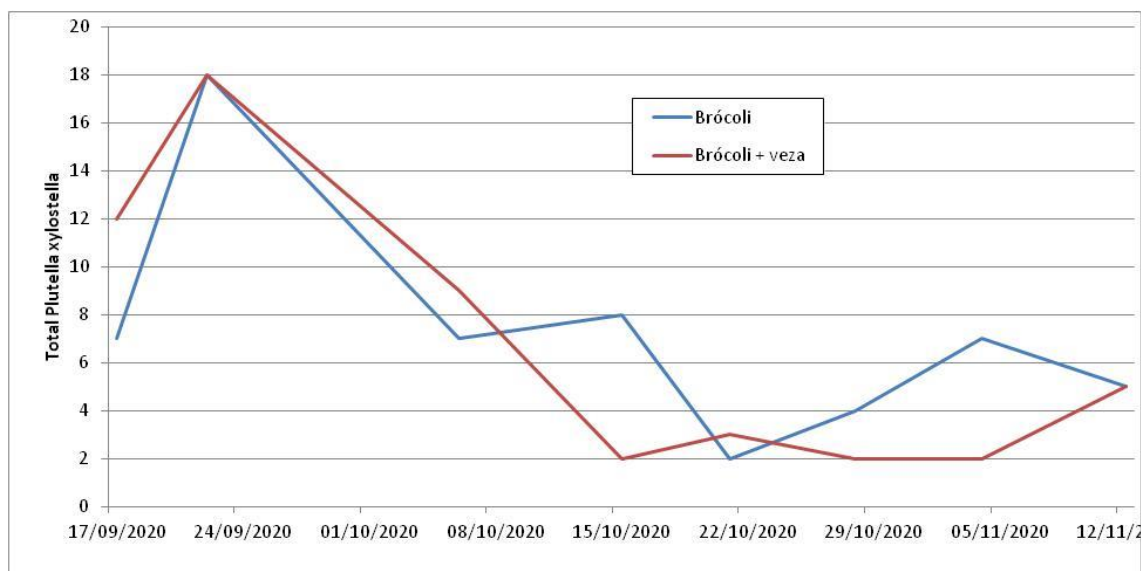


Figura 40 Presencia de *Plutella xylostella* en las diferentes variantes.



Figura 41 Oruga de *Plutella xylostella* en brócoli.

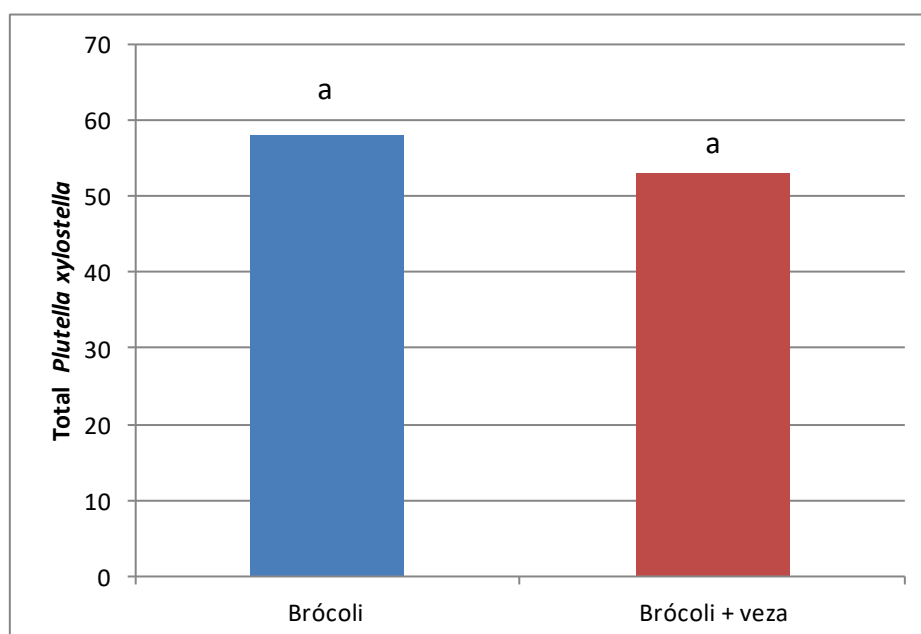


Figura 42 Niveles de *Plutella xylostella* [número total] en cada variante.

1.3.3.2.2 *Brevicoryne brassicae*



Figura 43 Colonia de *Brevicoryne brassicae* en brócoli.

El nivel de pulgón de las crucíferas no fue elevado en esta campaña. Como se observa en la figura 44, el nivel se mantiene bajo hasta la segunda quincena de octubre durante el desarrollo de la inflorescencia, cuando se produce un aumento de la presencia en ambas variantes, aunque de forma más destacada en la variante testigo.

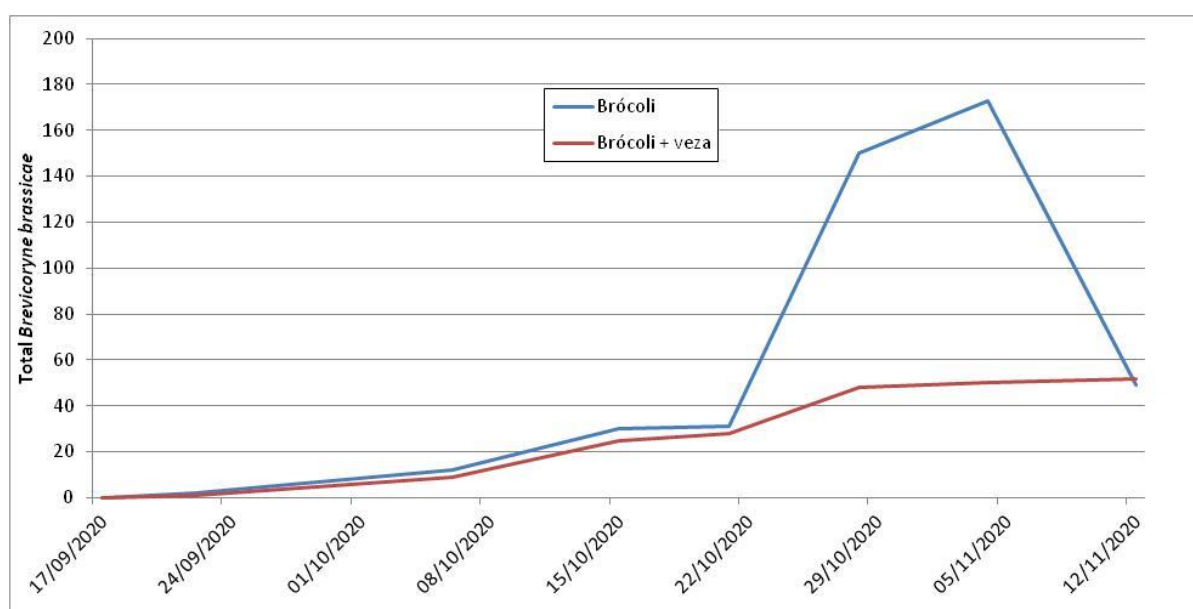


Figura 44 Número total de individuos de *Brevicoryne brassicae* en las variantes estudiadas.

El nivel de pulgón fue por tanto superior en la variante testigo, aunque el análisis estadístico no confirma diferencias estadísticas entre variantes [Tabla 1-4].

Tabla 1-4 Análisis estadístico ($p \leq 0,05$) del nivel de *Brevicoryne brassicae* en cada variante.

TRATAMIENTO	Nº TOTAL <i>B. brassicae</i>	
Brócoli solo	447	a
Brócoli + Veza	213	a

1.3.3.2.3 *Myzus persicae*

Desde los primeros controles se detectó una importante presencia de pulgón verde (*Myzus persicae*) en el cultivo.

En la figura 45 se recoge la evolución de la plaga en el cultivo, tanto en la variante con veza como en la variante testigo. Se observan diferencias entre ambas variantes, habiendo una mayor presencia de pulgón verde en la variante testigo.

El análisis estadístico ($p \leq 0,05$) confirma estas diferencias [Figura 46].

Por tanto, la presencia de veza en el cultivo puede tener efecto, reduciendo la presencia de pulgón verde en el cultivo de brócoli.

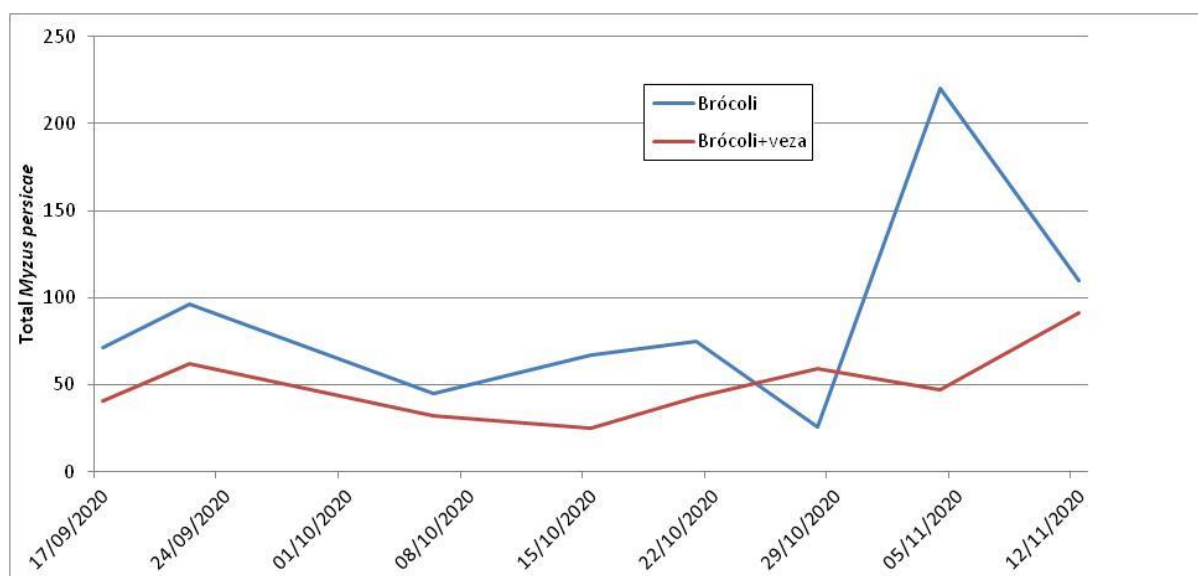


Figura 45 Número total de individuos de *Myzus persicae* en las variantes estudiadas.

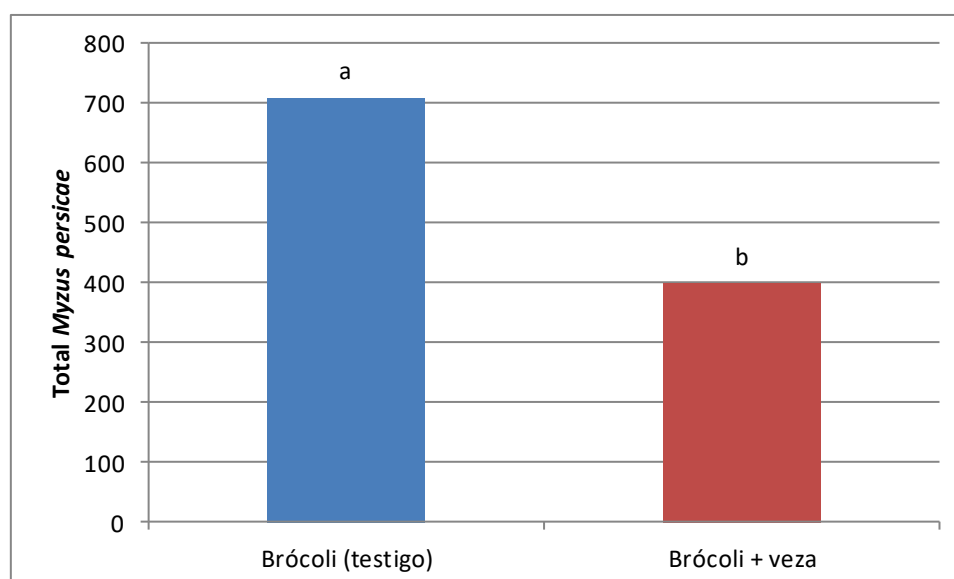


Figura 46 Total de *Myzus persicae* en cada variante.

1.3.3.2.4 Mosca blanca [*Aleyrodes proletella*]

En cuanto al nivel de mosca blanca, inicialmente no se observan diferencias entre las variantes, siendo el nivel inferior en la variante testigo. Sin embargo, a partir de la primera semana de octubre comienza a aumentar el nivel de plaga, llevando ambas variantes una misma tendencia, aunque con niveles inferiores en la variante con veza. El análisis estadístico confirma diferencias significativas entre las variantes. Puede indicarse por tanto que la presencia de veza en la asociación, reduce la incidencia de mosca blanca en el cultivo [Tabla 1-5].

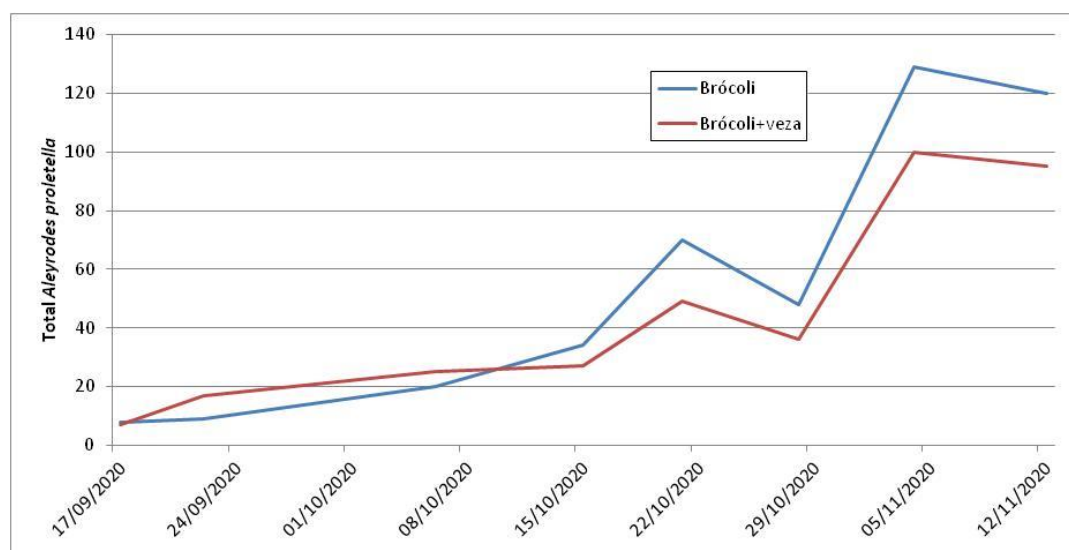


Figura 47 Evolución de mosca blanca en las variantes estudiadas.

Tabla 1-5 Análisis estadístico del nivel de *Aleyrodes proletella* por variante.

TRATAMIENTO	Nº TOTAL MOSCA BLANCA	
Brócoli solo	438	a
Brócoli + Veza	356	b



Figura 48 Adulto y huevos de *Aleyrodes proletella* en hoja.

1.3.3.2.5 Otras plagas

Se detectó presencia de otras plagas en el cultivo [larvas de *Helicoverpa armigera* y *Autographa gamma*, pulguilla, larvas y huevos de *Pieris rapae*, etc.]. Sin embargo, los niveles no fueron importantes y no se observan diferencias entre variantes.

1.3.3.3 Fauna auxiliar

Se observaron puntualmente sírfidos y crisopas. A diferencia de lo observado en la experiencia realizada durante la campaña anterior [brócoli de primavera], el nivel de himenópteros parasitoides fue bajo, así como la presencia de pulgones parasitados en el cultivo.



Figura 49 Crisálida de sírfido en hoja de brócoli.

1.3.4 Conclusiones

Se observa un efecto positivo de la asociación con veza en la reducción de algunas de las poblaciones plaga estudiadas en el cultivo de brócoli.

En concreto, se observa menor nivel de plaga en la asociación de cultivo para *Myzus persicae* y *Aleyrodes proletella*. La presencia de veza en el brócoli reduce alrededor de un 40% la colonización de pulgón verde y un 20% la presencia de mosca blanca en el cultivo respecto a la variante sin veza.

En el caso de *Brevicoryne brassicae* aunque las diferencias no son significativas, también se observa una tendencia a que el nivel de plaga sea superior en la variante testigo.

No se observa efecto de la veza en otras especies ni en los niveles de fauna auxiliar en el cultivo.

Los resultados de esta experiencia confirman lo observado en la experiencia realizada durante la campaña anterior. Es posible que las características físico-químicas de la asociación provoquen una menor atracción y por tanto menor presencia de plagas que si se tuviera el brócoli como único cultivo.

Es necesario seguir trabajando en esta línea para confirmar los resultados en brócoli y explorar otras posibilidades en otros cultivos en los que la necesidad de controlar algunas plagas se hace más necesario por la falta de fitosanitarios.

1.4 Fungicidas para el control de oídio del calabacín. Año 2020

1.4.1 Objetivos

El oídio del calabacín es una enfermedad que afecta de forma importante a las cucurbitáceas y en especial a las variedades de calabacín. La limitación en el límite máximo de residuo [LMR] del Miclobutanil [un fungicida sistémico de amplio espectro] y la recolección continuada de los frutos cada dos a tres días, hace que se busquen otras alternativas con plazos de seguridad más cortos.

Controlar la presencia de oídio con productos de menor plazo de seguridad y LMR comparativamente con los fungicidas estándar.

1.4.2 Metodología

El ensayo se instala en la finca experimental de Cadreira. La siembra de calabacín se realizó en el semillero el 6 de junio y se trasplantó a la parcela de ensayo el 3 de julio. El cultivo estaba acolchado con plástico negro de polietileno y se regó por goteo.

El diseño del ensayo es de bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. La parcela elemental se corresponde con una línea de cultivo de 6,6 metros de longitud y tiene una superficie de 10,56 m².

Se utilizó como tesis de referencia un programa con productos estándar. En la tabla 1-6 se describen las variantes evaluadas y la cadencia de aplicación de cada una de ellas y en la tabla 1-7 se detalla el croquis.

Tabla 1-6 Fungicidas para el control de oídio en calabacín. Variantes del ensayo.

TESIS	DESCRIPCIÓN	COMPOSICION [%]	DOSIS	CADENCIA
1	Vivando // Dagonis	Metrafenona 50 // Fluxapiraxad 7,5 + difenoconazol 5	0,2 // 0,6	14 días
2	Microthiol especial líquido	Azufre 82,5%	5	7 días
3	Microthiol especial líquido	Azufre 82,5%	2,5	7 días
4	Prevam // Armicarb	Aceite de naranja-6 // Carbonato hidrogeno de K-85	4 // 3	7 días
5	Sonata + Flipper	Bacillus pumilus-14,38 + Sales potásicas de ácidos grasos vegetales-48	10+4	14 días
6	Romeo + Ultra-prom	Cerevisane 94,1% + Aceite parafínico-54,6	0,5+3	7 días

Tabla 1-7 Fungicidas para el control de oídio en calabacín. Croquis del ensayo.

	3	5	1	6	4	2	
	2	6	4	1	3	5	
	5	4	6	3	2	1	
	1	2	3	4	5	6	

Para las evaluaciones de la enfermedad se valoró la superficie de la hoja cubierta por oidio utilizando la escala de la tabla 1-8:

Tabla 1-8 Fungicidas para el control de oídio en calabacín. Escala utilizada para las evaluaciones.

VALOR DE LA ESCALA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Superficie ocupada [%]	0	1-3	3-5	5-10	10-30	30-50	50-60	60-70	70-80	80-100

La recolección se inició el 24 de julio y se dio por finalizada el 11 de septiembre. Se daban pases cada dos o tres días, se recogían los frutos que habían alcanzado su tamaño comercial, se contaban y se pesaban. Fueron un total de 18 pases a lo largo de mes y medio.

1.4.3 Resultados

1.4.3.1 Incidencia de la enfermedad

Se detectó la aparición de oidio en el mes de agosto y se realizan cuatro evaluaciones a lo largo del ciclo del cultivo hasta el momento de finalización del ensayo. Los resultados se recogen en la tabla 1-9.

Tabla 1-9 Evaluación de la incidencia de oidio en hoja [según escala 0-10].

TESIS	FECHAS				TOTAL
	14-ago	24-ago	31-ago	7-sept	
Vivando // Dagonis	2,75	1,75	3,25	5,50	3,31
Microthiol especial liquido 5l/ha	1,00	2,25	4,00	5,50	3,19
Microthiol especial liquido 2,5 l/ha	2,50	3,50	4,75	6,25	4,25
Prevam//Armicarb	4,25	5,25	5,75	6,25	5,38
Sonata+Flipper	6,00	6,50	6,25	6,75	6,38
Romeo+Ultra-Prom	5,75	6,75	6,75	7,25	6,63
TOTAL	3,71	4,33	5,13	6,25	4,85

1.4.3.2 Recolección

La producción, acumulada de todos los pases de recolección, para cada una de las variantes se recoge en la tabla 1-10:

Tabla 1-10 Recolección comercial. Rendimiento comercial en kg/ha.

TESIS	REPETICIONES				PROMEDIO		
	1	2	3	4			
Vivando // Dagonis	103816	95980	102988	111302	103522	a	
Microthiol especial liquido 5l/ha	97562	99508	103580	85232	96470	a	b
Microthiol especial liquido 2,5 l/ha	84148	92467	88537	95644	90199		b c
Prevam//Armicarb	77756	93916	82855	86065	85148		c
Sonata+Flipper	82955	92524	78210	86309	84999		c
Romeo+Ultra-Prom	76761	89384	86851	84711	84427		c
PROMEDIO	87166	93963	90503	91544	90794		

Se han encontrado diferencias significativas en el rendimiento entre las tesis, resultando más productivas aquellas que presentan menor ataque de oidio. La tesis de referencia con productos fitosanitarios convencionales es más productiva que el resto de tesis, excepto de la aplicación de azufre a la dosis registrada.

El azufre a la dosis de registro es también eficaz y mantiene una buena producción. La reducción de dosis de azufre y el resto de las tesis resultan menos productivas.

1.4.4 Conclusiones

Los productos convencionales, incluido el azufre son la opción más eficaz y más productiva. La reducción de dosis de azufre rebaja eficacia frente a la enfermedad y también la producción, aunque no son significativas. Se considera que es posible un control satisfactorio de la enfermedad utilizando los productos ensayados, aunque se produce una pérdida de rendimiento significativa.

La incidencia de la enfermedad a nivel medio/bajo en fase tardía de cultivo no repercute de manera drástica sobre el rendimiento productivo del cultivo.

1.5 Sensibilidad varietal de maíz a fusariosis. Año 2020

1.5.1 Objetivos

La presencia de hongos del genero *Fusarium* sobre maíz supone un problema debido a los daños directos ocasionados por el ataque de la enfermedad sobre el cultivo, así como por posible acumulación de micotoxinas en el grano proveniente de mazorcas afectadas.

Dada la dificultad de controlar eficazmente los ataques de *Fusarium* sobre el cultivo, es un medio de lucha importante el conocer la sensibilidad que cada variedad presenta al ataque de *Fusarium*.

Se plantea la realización de una experiencia para testar la sensibilidad de diferentes variedades de uso común en la zona de realización del ensayo.

El objetivo de este ensayo es evaluar y comparar la diferente sensibilidad a la presencia de hongos del genero *Fusarium* sobre la mazorca de distintas variedades de maíz.

1.5.2 Metodología

El ensayo se instala en el municipio de Murillo el Cuende [Navarra].

El campo de ensayo se instala sobre un cultivo de maíz grano con sistema de riego por aspersión, cultivo precedente maíz. A excepción de la siembra, todas las labores de cultivo, preparación del terreno, fertilización, herbicidas y aporte de riego, las realiza el personal agrícola profesional, y son acordes a las habituales de la zona.

El diseño del ensayo es de bloques al azar con 3 repeticiones, cada repetición en tres bloques con pasillo de separación de 2 metros de anchura y dos líneas de cultivo como borde lateral. La parcela elemental está formada por dos líneas de cultivo de 10 metros de longitud.

Las diferentes variedades se siembran el día 12 de mayo de 2020, se realiza siembra manual con bastón, a un marco de 0,70 metros entre líneas y 0,18 metros entre golpes, una semilla por golpe, lo que da una densidad teórica de 79.365 plantas/ha.

Las variedades evaluadas se detallan en la Tabla 1-11. El croquis se detalla en la Tabla 1-12.

Tabla 1-11 Variedades de maíz sembradas en el ensayo.

Nº	VARIEDAD	CASA COMERCIAL
1	P0725	Pioneer
2	P1524Y	Pioneer
3	LG30.685	Limagrain
4	LG 34.90	Limagrain
5	P1114	Pioneer
6	P0937	Pioneer
7	P1772	Pioneer
8	LG 31.545	Limagrain
9	DKC5209	Monsanto
10	ANAKIN	Euralis
11	DKC5685	Monsanto
12	DKC4974	Monsanto
13	P0725Y	Pioneer
14	KENOBIS	K.W.S
15	KEFIEROS	K.W.S
16	P0937Y	Pioneer
17	DKC5032YG	Monsanto
18	Mas 54.H	Maisadour
19	P1049	Pioneer
20	DKC6728	Monsanto
21	ELTIO	Procace
22	P1921	Limagrain
23	DKC5741YG	Monsanto
24	P0312	Pioneer
25	DKC5362	Monsanto
26	LAMPARD YG	Maisadour
27	LG31.558	Limagrain

Tabla 1-12 Distribución de las parcelas en el ensayo.

20	4	27	17	10	3	9	1	7
18	24	13	19	25	14	5	16	26
6	11	21	8	15	22	12	2	23
23	25	4	8	9	15	22	18	26
24	5	20	10	27	21	14	6	3
13	19	11	12	1	2	17	16	7
19	20	21	22	23	24	25	26	27
10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9

El día 16 de octubre de 2020, en el estado BBCH89 [madurez del cultivo], previo a la cosecha, se realiza un control para evaluar la presencia de fusariosis en todas las variedades.

Para llevar a cabo la evaluación se descubren 10 mazorcas de plantas consecutivas de la parte central de cada una de las líneas de la parcela elemental de todas las variantes y repeticiones, resultando así 20 mazorcas evaluadas en cada parcela elemental y 60 mazorcas para cada variedad.

A cada una de las mazorcas se le asigna un nivel de afección de fusariosis según las escalas diagramáticas que se detallan en las siguientes figuras 50 y 51.



Figura 50 Escala utilizada para la evaluación de *Fusarium graminearum*.



Figura 51 Escala utilizada para la evaluación de *Fusarium moniliforme*.

Los datos obtenidos de los ensayos se someten a test ANOVA, y la separación de medias se realiza mediante test de Duncan.

1.5.3 Resultados

Con los datos obtenidos en la evaluación de fusariosis se calcula la frecuencia y la intensidad de la afección para cada variedad.

1.5.3.1 Frecuencia de fusariosis

Representa el número de mazorcas en las que se observa visualmente la presencia de Fusarium, indistintamente se estime que se trate de *F. graminearum* o *F. moniliforme* y se expresa en porcentaje.

Se determina una variedad denominada REFERENCIA reconocida por su alta resistencia a fusariosis, se determina una variedad denominada TESTIGO reconocida por su baja resistencia al ataque de fusariosis.

Los datos se reflejan en la tabla 1-13.

1.5.3.2 Severidad de fusariosis

Indica el porcentaje de la superficie de la mazorca que se ve ocupada por el micelio y/o síntomas de fusariosis.

Se determina una variedad denominada REFERENCIA reconocida por su alta resistencia a fusariosis, se determina una variedad denominada TESTIGO reconocida por su baja resistencia al ataque de fusariosis.

Los resultados del control se detallan en la tabla 1-14.

Tabla 1-13 Frecuencia de fusariosis.

PROMEDIO	REPETICIÓN			TOTAL					
TRATAMIENTO -1	1	2	3						
ELTIO	0,00	0,00	0,00	0,00	a				
LG31.558	0,00	10,00	0,00	3,33	a				
LG30.685	15,00	5,00	15,00	11,67	a	b			
MAS 54.H	10,00	25,00	0,00	11,67	a	b			
LAMPARD YG	0,00	25,00	10,00	11,67	a	b			
P0725Y	35,00	0,00	10,00	15,00	a	b	c		
LG31.545	0,00	30,00	20,00	16,67	a	b	c		
P7025	10,00	25,00	20,00	18,33	a	b	c		
DKC5032 YG	20,00	10,00	30,00	20,00	a	b	c		
KENOBIS	20,00	20,00	25,00	21,67	a	b	c	d	
P0312	15,00	20,00	35,00	23,33	a	b	c	d	
DKC5685	25,00	20,00	30,00	25,00	a	b	c	d	
DKC5741 YG	80,00	5,00	5,00	30,00	a	b	c	d	
P1524Y	30,00	35,00	30,00	31,67	a	b	c	d	
LG34.90	90,00	5,00	0,00	31,67	a	b	c	d	
KEFIEROS	5,00	60,00	30,00	31,67	a	b	c	d	
DKC6728	30,00	40,00	30,00	33,33	a	b	c	d	
DKC5362	15,00	30,00	55,00	33,33	a	b	c	d	
ANAKIN	15,00	40,00	50,00	35,00	a	b	c	d	
DKC4974	20,00	65,00	25,00	36,67	a	b	c	d	
P1772	30,00	35,00	50,00	38,33	a	b	c	d	
P0937Y	25,00	60,00	45,00	43,33		b	c	d	
P1921	65,00	25,00	55,00	48,33		b	c	d	e
P1049	55,00	35,00	65,00	51,67			c	d	e
DKC5209	80,00	55,00	25,00	53,33			c	d	e
P0937	35,00	80,00	65,00	60,00				d	e
TESTIGO	90,00	90,00	60,00	80,00					e
PROMEDIO	30,19	31,48	29,07	30,25					

Tabla 1-14 Severidad de fusariosis [%].

PROMEDIO	REPETICIÓN			TOTAL				
TRATAMIENTO-1	1	2	3					
ELTIO	0,00	0,00	0,00	0,00	a			
LG30.685	2,25	0,50	1,50	1,42	a			
LAMPARD YG	0,00	5,25	1,00	2,08	a			
LG31.558	0,00	6,25	0,00	2,08	a			
DKC5685	2,50	2,00	3,75	2,75	a			
LG31.545	0,00	5,75	2,75	2,83	a	b		
KENOBIS	3,50	2,00	3,00	2,83	a	b		
P7025	1,00	4,00	4,00	3,00	a	b		
MAS 54.H	1,00	8,50	0,00	3,17	a	b		
KEFIEROS	0,50	6,00	3,75	3,42	a	b		
DKC5032 YG	2,75	1,75	6,00	3,50	a	b		
P0725Y	9,00	0,00	1,75	3,58	a	b		
P1524Y	5,25	4,25	3,75	4,42	a	b		
LG34.90	13,50	1,25	0,00	4,92	a	b		
P0312	1,50	6,00	7,50	5,00	a	b		
DKC5362	1,50	3,00	11,75	5,42	a	b		
DKC6728	7,00	6,75	3,00	5,58	a	b		
DKC4974	5,50	14,25	3,25	7,67	a	b		
P1772	3,00	7,75	12,50	7,75	a	b		
P1921	15,00	2,50	7,00	8,17	a	b		
ANAKIN	1,50	13,50	16,75	10,58	a	b	c	
DKC5741 YG	27,00	2,50	2,50	10,67	a	b	c	
P1049	14,00	3,50	18,25	11,92	a	b	c	
P0937Y	5,25	22,25	14,25	13,92	a	b	c	d
P0937	4,75	27,25	23,50	18,50		b	c	d
TESTIGO	41,00	18,00	11,75	23,58			c	d
DKC5209	51,00	30,00	2,50	27,83				d

1.5.4 Conclusiones

Las conclusiones sobre este ensayo de evaluación y comparación de sensibilidad a la presencia de hongos del genero *Fusarium* en mazorcas de distintas variedades de maíz, son las siguientes:

-  En esta experiencia, se aprecian diferencias en la afección de fusariosis entre las distintas variedades testadas.
-  La diferente sensibilidad de las variedades se da, tanto en frecuencia, como en severidad de enfermedad.
-  Las diferencias en la afección resultan estadísticamente significativas entre algunas variedades.

1.6 Sensibilidad varietal de maíz a fusariosis. Año 2021

1.6.1 Antecedentes

La presencia de hongos del genero *Fusarium* sobre maíz supone un problema debido a los daños directos ocasionados por el ataque de la enfermedad sobre el cultivo, así como por posible acumulación de micotoxinas en el grano proveniente de mazorcas afectadas.

Dada la dificultad de controlar eficazmente los ataques de *Fusarium* sobre el cultivo, es un medio de lucha importante el conocer la sensibilidad que cada variedad presenta al ataque de *Fusarium*.

Se plantea la realización de una experiencia para testar la sensibilidad de diferentes variedades de uso común en la zona de realización del ensayo.

1.6.2 Objetivos

Evaluar y comparar la diferente sensibilidad a la presencia de hongos del genero *Fusarium* sobre la mazorca de distintas variedades de maíz.

1.6.3 Material y métodos

1.6.3.1 Ubicación

El ensayo se instala en el municipio de Murillo el Cuende [Navarra], polígono 5, parcela 556.

1.6.3.2 Características del cultivo

El campo de ensayo se instala sobre un cultivo de maíz grano con sistema de riego por aspersión, cultivo precedente maíz. A excepción de la siembra, todas las labores de cultivo, preparación del terreno, fertilización, herbicidas y aporte de riego, las realiza el propio agricultor, y son acordes a las habituales de la zona.

1.6.3.3 Diseño experimental

El diseño del ensayo es de bloques al azar con 3 repeticiones, cada repetición en tres bloques con pasillo de separación de 2 metros de anchura y dos líneas de cultivo como borde lateral. La parcela elemental está formada por dos líneas de cultivo de 10 metros de longitud.

1.6.3.4 Instalación del ensayo

Las diferentes variedades se siembran el día 26 de abril de 2021, se realiza siembra manual con bastón, a un marco de 0,70 metros entre líneas y 0,18 metros entre golpes, una semilla por golpe, lo que da una densidad teórica de 79.365 plantas/ha.

1.6.3.5 Tesis ensayadas

Las variedades evaluadas se detallan en la tabla 1-15. El croquis se detalla en la tabla 1-16.

Tabla 1-15 Variedades de maíz sembradas en el ensayo.

Nº	Variedad	Casa comercial	Nº	Variedad	Casa comercial
1	P0937	Pioneer	15	DKC5685	Monsanto
2	LG 31.455	Limagrain	16	DKC5032YG	Monsanto
3	Bowen	Limagrain	17	P0312	Pioneer
4	Bowen YG	Limagrain	18	ELTIO_REFERENCIA	Procace
5	P1921	Pioneer	19	DKC5209	Monsanto
6	DKC5362	Monsanto	20	LG 34.90	Limagrain
7	LG 31.545	Limagrain	21	P0937Y	Pioneer
8	Zapotek	Euralis	22	P0725	Pioneer
9	ANAKIN	Euralis	23	DKC5741YG	Monsanto
10	Idem 668		24	P0725Y	Pioneer
11	P1049	Pioneer	25	P1772	Pioneer
12	P1049 YG	Pioneer	26	DKC4974	Monsanto
13	ES Berlioz	Euralis	27	LG31.558	Limagrain
14	P0312Y	Pioneer			

Tabla 1-16. Croquis del ensayo

20	4	27	17	10	3	9	1	7
18	24	13	19	25	14	5	16	26
6	11	21	8	15	22	12	2	23
23	25	4	8	9	15	22	18	26
24	5	20	10	27	21	14	6	3
13	19	11	12	1	2	17	16	7
19	20	21	22	23	24	25	26	27
10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.6.3.6 Evaluación de fusariosis

El día 15 de octubre de 2021, en el estado BBCH89 [madurez del cultivo], previo a la cosecha, se realiza un control para determinar la presencia de fusariosis en todas las variedades. Para llevar a cabo la evaluación se descubren 10 mazorcas de plantas consecutivas de la parte central de cada una de las líneas de la parcela elemental de todas las variantes y repeticiones, resultando así 20 mazorcas evaluadas en cada parcela elemental y 60 mazorcas para cada variedad. A cada una de las mazorcas se le asigna un nivel de afección de fusariosis según las escalas diagramáticas que se detallan en las tablas 1-17 y 1-18.

Tabla 1-17. Escala de anotación síntomas visuales de *F. graminearum*



Tabla 1-18. Escala de anotación síntomas visuales de *F. moniliforme*



1.6.3.7 Estudio estadístico de resultados

Los datos obtenidos de los ensayos se someten a test ANOVA, y la separación de medias se realiza mediante test de Duncan.

1.6.4 Resultados

Con los datos obtenidos en la evaluación de fusariosis se calcula la frecuencia y la intensidad de la afección para cada variedad.

1.6.4.1 Frecuencia de fusariosis

Representa el número de mazorcas en las que se observa visualmente la presencia de *Fusarium*, indistintamente se estime que se trate de *F. graminearum* o *F. moniliforme* y se expresa en porcentaje. Los datos se reflejan en la tabla 1-19.

Tabla 1-19. Frecuencia de fusariosis

Variedad	Repetición			Total						
	1	2	3							
ELTIO	5,26	15,00	10,00	10,09	a					
BOWEN	15,00	0,00	30,00	15,00	a					
BOWEN YG	10,00	25,00	10,53	15,18	a					
ES BERLIOZ	10,00	30,00	5,56	15,19	a					
LG34.90	0,00	10,00	45,00	18,33	a					
LG31.558	0,00	40,00	30,00	23,33	a	b				
LG31.545	50,00	21,05	5,00	25,35	a	b	c			
DKC4974	78,95	15,00	10,53	34,82	a	b	c	d		
ANAKIN	20,00	60,00	30,00	36,67	a	b	c	d		
P0725	10,00	31,58	68,75	36,78	a	b	c	d		
LG31.455	0,00	70,00	42,11	37,37	a	b	c	d		
P0312Y	60,00	36,84	30,00	42,28	a	b	c	d	e	
DKC5741 YG	55,00	85,00	5,00	48,33	a	b	c	d	e	f
P0312	84,21	60,00	15,00	53,07	a	b	c	d	e	f g
P0725Y	65,00	100,00	0,00	55,00	a	b	c	d	e	f g
DKC5209	45,00	100,00	55,00	66,67		b	c	d	e	f g
DKC5032 YG	50,00	65,00	88,89	67,96			c	d	e	f g
IDEM 668	57,89	80,00	73,68	70,53				d	e	f g
ZAPOTEK	75,00	80,00	75,00	76,67				d	e	f g
P0937	57,89	80,00	100,00	79,30				d	e	f g

P0937Y	90,00	85,00	80,00	85,00	e f g
P1772	84,21	80,00	95,00	86,40	e f g
DKC5685	80,00	90,00	90,00	86,67	e f g
DKC5362	100,00	83,33	80,00	87,78	f g
P1921	78,95	95,00	90,00	87,98	f g
P1049 YG	89,47	100,00	80,00	89,82	f g
P1049	85,00	100,00	95,00	93,33	g

1.6.4.2 Severidad de fusariosis

Indica el porcentaje de la superficie de la mazorca que se ve ocupada por el micelio y/o síntomas de fusariosis. Los resultados del control se detallan en la tabla 1-20.

Tabla 1-20. Severidad de fusariosis %

Variedad	Repetición			Total					
	1	2	3						
ELTIO	0,53	1,50	1,75	1,26	a				
ES BERLIOZ	1,00	3,00	4,17	2,72	a b				
BOWEN	6,00	0,00	3,00	3,00	a b				
LG34.90	0,00	1,00	9,00	3,33	a b				
LG31.558	0,00	4,00	6,50	3,50	a b				
BOWEN YG	5,50	5,25	1,94	4,23	a b				
DKC4974	8,68	3,50	1,05	4,41	a b				
LG31.455	0,00	9,25	4,21	4,49	a b				
LG31.545	8,00	5,26	0,50	4,59	a b				
DKC5741 YG	5,50	9,25	0,50	5,08	a b				
P0725	1,75	4,74	10,31	5,60	a b c				
ANAKIN	2,00	10,00	7,00	6,33	a b c				
P0312Y	8,25	3,68	8,25	6,73	a b c				
DKC5032 YG	5,00	6,50	8,89	6,80	a b c				
P0725Y	10,00	13,00	0,00	7,67	a b c				
P0312	16,05	6,75	1,50	8,10	a b c				
ZAPOTEK	10,25	13,25	10,50	11,33	a b c d				
P1772	17,37	12,50	10,25	13,37	a b c d e				
DKC5209	6,00	21,25	18,00	15,08	a b c d e f				
IDEM 668	11,58	23,50	11,32	15,46	a b c d e f				
P1921	13,95	20,75	13,50	16,07	b c d e f				
DKC5362	30,00	12,22	9,50	17,24	b c d e f				
DKC5685	15,25	26,50	18,00	19,92	c d e f				
P0937	5,79	17,50	43,08	22,12	d e f				

P1049	16,00	43,25	20,75	26,67	e	l
P1049 YG	35,26	29,75	18,50	27,84		f
P0937Y	58,50	29,75	37,25	41,83		g

1.6.5 Conclusiones

En esta experiencia se aprecian diferencias en la afección de fusariosis entre las distintas variedades testadas.

- La diferente sensibilidad de las variedades se da tanto en frecuencia como en severidad de enfermedad.

Las diferencias en la afección resultan estadísticamente significativas entre algunas variedades.

1.7 Desinfección de semilla de tomate. Año 2021

1.7.1 Objetivos

En el caso de variedades de tomate de variedades no certificadas como es el caso de los tomates tipo Rosa de Barbastro, es muy frecuente que los propios agricultores se produzcan su propia semilla a partir de frutos seleccionados de acuerdo a características visuales e incluso organolépticas. Estas semillas pueden ser portadoras de enfermedades causadas por virus sin que existan opciones para evitarlo. En esta experiencia se pretende testar diversas opciones sin recurrir a los productos fitosanitarios habituales. Los objetivos son:

- 1.- Comprobar la capacidad de germinación de semilla de tomate tipo Rosa de Barbastro, proveniente de dos productores, tras diversos tratamientos de desinfección de semilla.
- 2.- Comprobar la eficacia de varios sistemas de desinfección de semilla de tomate tipo Rosa de Barbastro, proveniente de dos productores, sobre diversos virus transmitidos por semilla.

1.7.2 Metodología

Se utiliza semilla de dos selecciones de tomate realizadas por dos agricultores, de Ribaforada y de Buñuel, del eco tipo Rosa de Barbastro durante el año 2019.

1.7.2.1 Tratamientos realizados

Tabla 1-21. Tratamientos de desinfección empleados.

O R [Ribaforada]	Testigo sin tratar: germinación y virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	50 semillas origen Ribaforada
O B [Buñuel]	Testigo sin tratar: germinación y virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	50 semilla origen Buñuel
1: Termoterapia 80° en estufa seca durante 24 horas 200 semillas	1.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	1.2: Germinación a la semana
	1.3: Germinación a 4 semanas
	1.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Ribaforada en cada tratamiento
2: Lejía 10% durante 30 minutos 200 semillas	2.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	2.2: Germinación a la semana
	2.3: Germinación a 4 semanas
	2.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Ribaforada en cada tratamiento
3: Lejía 5% durante 30 minutos 200 semillas	3.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	3.2: Germinación a la semana
	3.3: Germinación a 4 semanas
	3.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Ribaforada en cada tratamiento

4: Lejía 2% durante 30 minutos 200 semillas	4.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	4.2: Germinación a la semana
	4.3: Germinación a 4 semanas
	4.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Ribaforada en cada tratamiento
5: Termoterapia Idem 1 + Fosfato Trisódico 10% durante 20 min 200 semillas	5.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	5.2: Germinación a la semana
	5.3: Germinación a 4 semanas
	5.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Ribaforada en cada tratamiento
6: Fosfato Trisódico 10% durante 20 min 200 semillas	6.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	6.2: Germinación a la semana
	6.3: Germinación a 4 semanas
	6.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Ribaforada en cada tratamiento
7: Termoterapia V 80 ° en estufa seca durante 24 horas 200 semillas	7.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	7.2: Germinación a la semana
	7.3: Germinación a 4 semanas
	7.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Buñuel en cada tratamiento
8: Lejía V- 10 % 10% durante 30 minutos 200 semillas	8.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	8.2: Germinación a la semana
	8.3: Germinación a 4 semanas
	8.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Buñuel en cada tratamiento
9: Fosfato Trisódico V 10% durante 20 minutos 200 semillas	9.1: Germinación y Virosis [TMV, ToMV, PepMV] *
	9.2: Germinación a la semana
	9.3: Germinación a 4 semanas
	9.4: Germinación a 10 semanas
	50 semillas origen Buñuel en cada tratamiento

Los tratamientos de desinfección se llevan a cabo en el Laboratorio de Nasertic.

Una vez realizados los tratamientos 2, 3, 4, 5, 6 y 9, las semillas se lavan con agua y se secan inmediatamente. La germinación se realiza en papel de filtro empapado en solución de nitrato potásico al 0,2%.

Las analíticas de virosis, se realizan en el laboratorio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Navarra. También realizan test de germinación de las semillas. Se analizan 3 virus:

TMV [Tobacco Mosaic Tomabovirus]

ToBRFV [Tomato Brown Rugose Fruit Virus]

ToMV [Tomato mosaic Tomabovirus]

1.7.2.2 Material utilizado para realizar la desinfección

Figura 52. Material utilizado para la desinfección



1.7.3 Resultados

1.7.3.1 Desinfección de semillas frente a virus

En las semillas de origen Ribaforada no tratadas consideradas como testigo, no se encontró carga vírica suficiente para ser detectada en el laboratorio.

Sin embargo, se detectó positivo en virus del mosaico del tomate en semillas tratadas con Termoterapia.

En las semillas testigo de origen Buñuel, se encontró presencia de virus, en concreto Virus del mosaico del tomate [ToMV].

Tras los tratamientos, se encontró nuevamente presencia de este virus en semillas tratadas con Termoterapia. No se detectó presencia del virus en las semillas tratadas con Lejía al 10% durante 30 minutos y con Fosfato trisódico al 10% durante 20 minutos.

Tabla 1-22. Resultados obtenidos de germinación y de presencia de virus.

TRAT.	CODIGO	%GERM Lab. San.Veg.*	TMV	ToBRFV	ToMV
0 R	20/50/52/0055	96 [a 7 días]	-	-	-
1:	20/50/52/0057	64 [a 13 días]	-	-	+
2	20/50/52/0058	98 [a 7 días]	-	-	-
3	20/50/52/0059	85 [a 13 días]	-	-	-
4	20/50/52/0060	80 [a 13 días]	-	-	-
5	20/50/52/0061	70 [a 13 días]	-	-	-
6	20/50/52/0062	98 [a 7 días]	-	-	-
0 B	20/50/52/0056	92 [a 7 días]	-	-	+

7	20/50/52/0063	74 [a 13 días]	-	-	+
8	20/50/52/0064	92 [a 13 días]	-	-	-
9	20/50/52/0065	92 [a 7 días]	-	-	-

TMV [Tobacco Mosaic Tomabovirus]

ToBRFV [Tomato Brown Rugose Fruit Virus]

ToMV [Tomato Mosaic Tomabovirus]

1.7.3.2 Tratamientos

0 R: Testigo semilla origen Ribaforada

0 B: Testigo semilla origen Buñuel

1: Termoterapia. 80 °C en estufa seca durante 24 horas. Semilla origen Ribaforada.

2: Lejía 10% durante 30 min. Semilla origen Ribaforada.

3: Lejía 5% durante 30 min. Semilla origen Ribaforada.

4: Lejía 2% durante 30 min. Semilla origen Ribaforada.

5: Termoterapia + Fosfato trisódico 10% durante 20 min. Semilla origen Ribaforada.

6: Fosfato trisódico 10% durante 20 min. Semilla origen Ribaforada.

7: Termoterapia. 80°C en estufa seca durante 24 horas. Semilla origen Buñuel.

8: Lejía 10% durante 30 min. Semilla origen Buñuel.

9: Fosfato trisódico 10% durante 20 min. Semilla origen Buñuel.

1.7.3.3 Capacidad de germinación de las semillas tras los tratamientos

Los resultados de la capacidad de germinación en los días inmediatos a los tratamientos realizados por los dos laboratorios no son coincidentes en algunos tratamientos.

Tabla 1-23. Datos de germinación obtenidos en los dos laboratorios.

Tratamiento	% Germinación Laboratorio Nasertic [a los 7 días tras tratamientos]	% Germinación Laboratorio GN
0 R	98	96 [a los 7 días tras tratamientos]
0 B	95	92 [a los 7 días tras tratamientos]
1	96	64 [a los 13 días tras tratamiento]
2	92	98 [a los 7 días tras tratamiento]
3	86	85 [a los 13 días tras tratamiento]
4	34	80 [a los 13 días tras tratamiento]
5	58	70 [a los 13 días tras tratamiento]
6	96	98 [a los 7 días tras tratamiento]
7	88	74 [a los 13 días tras tratamiento]
8	84	92 [a los 13 días tras tratamiento]

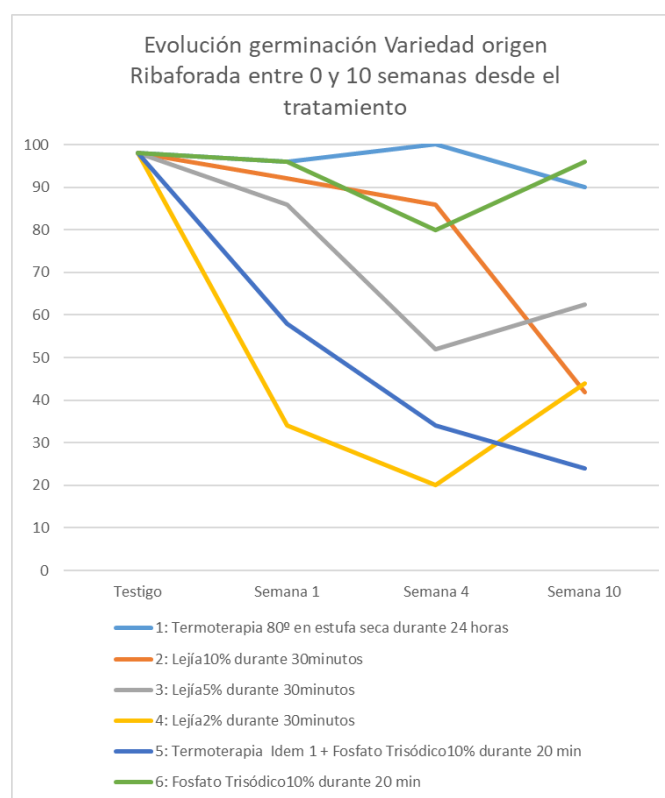
9	74	92 [a los 7 días tras tratamiento]
---	----	------------------------------------

1.7.3.4 Porcentaje de germinación en el tiempo

Tabla 1-24. Variación de la germinación con el tiempo de conservación.

Tratamiento	Semana 1	Semana 4	Semana 10
1	96	100	90
2	92	86	42
3	86	52	63
4	34	20	44
5	58	34	24
6	96	80	96
7	88	98	94
8	84	98	92
9	74	78	60

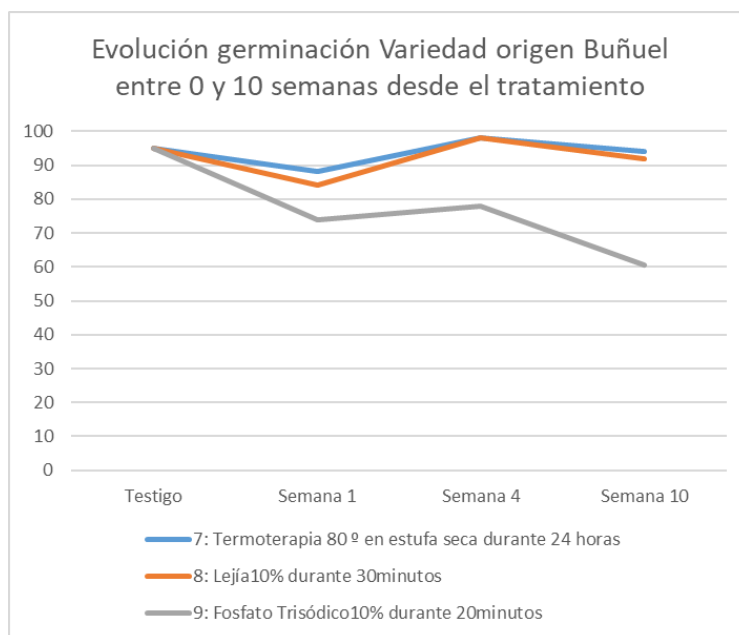
Figura 53. Evolución de la germinación del material Ribaforada



Se aprecia que el tratamiento con lejía más diluida [2%] es el que peores resultados ofrece. Una explicación no concluyente y según se señala desde el laboratorio, pudiera ser que el tratamiento menos agresivo hizo que el tegumento exterior de la semilla se viera mucho menos afectado. Las semillas quedaron mucho más “pegajosas”. Al ser sometidas a una corriente de aire para su secado después del tratamiento se apreció un tratamiento abrasivo con el soporte

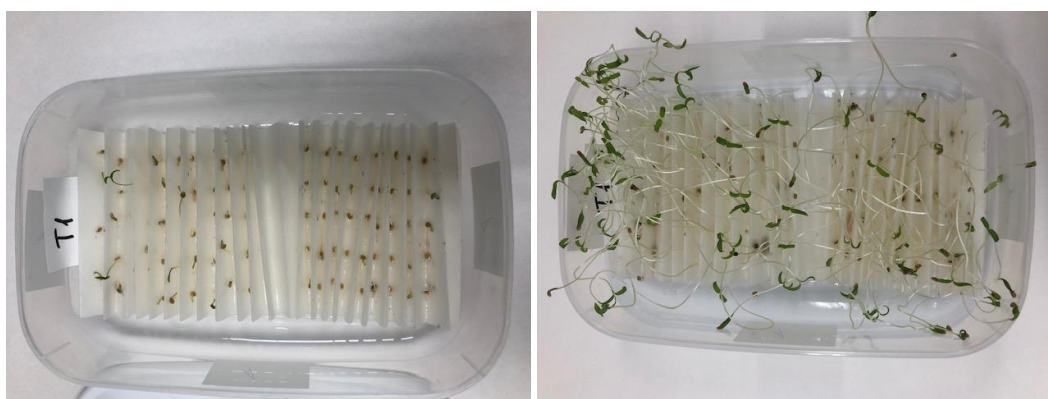
en el que estaban depositadas. Esto pudo dañar el germen de la semilla y por eso se obtengan peores porcentajes de germinación.

Figura 54. Evolución de la germinación del material Buñuel



En este caso el tratamiento con lejía apenas reduce la capacidad de germinación mientras que el de fosfato trisódico la empeora.

Figura 55. Bandejas de germinación en dos momentos



1.7.4 Conclusiones

1.7.4.1 Desinfección de semillas

En caso de presencia de virus del mosaico del tomate [ToMV] en las semillas, los tratamientos químicos con lejía y con fosfato trisódico han conseguido eliminarlo, quedando

las semillas libres de virus. El tratamiento con termoterapia no consigue una desinfección frente a este virus.

1.7.4.2 Capacidad de germinación tras los tratamientos

En función del origen de la semilla y el ecotipo de tomate, los resultados son variables. Aunque se hable de un tomate ecotipo Rosa de Barbastro, bajo este nombre se engloban distintos cultivares con diferentes fenotipos y comportamientos.

En el caso de Rosa de Ribaforada, la capacidad de germinación de las semillas tratadas con Termoterapia se mantiene en el tiempo. Los tratamientos con lejía reducen de forma drástica la capacidad de germinación. Esta capacidad va disminuyendo con el tiempo, llegando a valores inaceptables desde el punto de vista agronómico.

En el caso de Fosfato trisódico, la disminución de la capacidad de germinación no es tan pronunciada, pudiendo estar al nivel de las semillas sin tratar, con un comportamiento aceptable desde el punto de vista agronómico.

En el caso de Rosa de Buñuel, el tratamiento con lejía arroja resultados de germinación similares al tratamiento con termoterapia, siendo ambos totalmente aceptables.

El tratamiento con Fosfato trisódico da peores resultados en este caso, alcanzando en el tiempo valores no aceptables.

2. RESULTADOS DE LA ESTACIÓN DE AVISOS

2.1 Introducción

El Instituto navarro de tecnologías e infraestructuras agroalimentarias [INTIA] ha estado monitoreando plagas y enfermedades en el campo durante más de 20 años. En 2007, comenzó a funcionar la estación de avisos [EA]. La EA es una herramienta colaborativa en la que, además de ofrecer a las personas usuarias información descriptiva sobre patógenos que afectan los cultivos, también proporciona información en tiempo real y georreferenciada de la situación de campo de dichos patógenos. Quienes se dedican a la agricultura reciben notificaciones de advertencia que incluyen información para el control de plagas con métodos tradicionales y alternativos.

Este sistema de seguimiento y análisis nos permitirá detectar la presencia de nuevas plagas en nuestra región. También ayuda a comprobar si existen variaciones en el comportamiento de las plagas ya presentes en nuestros cultivos. En el contexto del cambio climático, es necesario aumentar la precisión de la EA en la determinación del estado de las plagas para evaluar el riesgo para los cultivos. Así, se puede reducir el consumo de insumos en la producción agrícola: evitando consumos innecesarios, reduciendo la contaminación y mejorando la rentabilidad de los cultivos. Al reducir el uso de productos fitosanitarios, se mejorará la biodiversidad y el medio ambiente.

Es necesario que, quienes profesionalmente se dedican a la agricultura y el personal técnico del sector, tengan un acceso rápido y fácil a la información proporcionada por la EA. El desarrollo de una App pública específica para avisos permitirá la pronta difusión de la información.

En esta fase del proyecto, se han implementado una serie de mejoras y nuevas funcionalidades con el fin de mejorar el acceso a la información, así como el seguimiento y análisis de datos.

La modelización de plagas y enfermedades a partir de datos de estaciones meteorológicas es otra herramienta que, junto con los datos de campo, permitirá anticiparse a posibles situaciones de riesgo y ofrecer mejores soluciones y alternativas.

A finales de 2021 se dieron por finalizados los nuevos desarrollos de la EA, así como el de la App de avisos. Esta última no se pudo poner a disposición del público ya que estaba pendiente de la realización de pruebas internas para comprobar la correcta notificación de los avisos. A lo largo de este periodo ha habido retrasos debido a la crisis del COVID-19 y dificultades en los procesos de programación. Importante destacar que las funcionalidades que se han ido desarrollando a lo largo de esta fase se han ido incorporando a la EA por lo que han podido ser utilizadas por los usuarios conforme se implementaban.

En este entregable se muestra una revisión de las nuevas funcionalidades.

2.2 Portal de inicio

Se ha creado un portal de sanidad vegetal y animal a través del cual el usuario podrá dirigirse bien a la EA de sanidad vegetal o a la EA de sanidad animal. El acceso a este se realiza a través de la URL en un navegador web:

<https://estacionavisos.agrointegra.intiasa.es/portallntia.html>

Y a través de la página web de INTIA [https:// www.intiasa.es](https://www.intiasa.es)

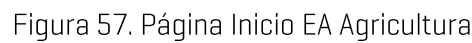
Como navegadores recomendados Chrome y Firefox, estando optimizada y testada para Chrome.



Figura 56. Portal de Sanidad vegetal y Animal

Una vez que se realiza el acceso al portal y se escoge la opción de Estación Avisos Agricultura se accede a una página en la que se ofrecen al usuario los avisos y las recomendaciones de consultar en ese momento. En esta zona se puede logear accediendo ya con su perfil de usuario o puede seguir navegando como usuario público.

Seleccionando la opción de consultar el mapa accederá a la EA.



2.3 Administración

Se han realizado las siguientes mejoras e implementaciones:

- N** Se ha trasladado toda la herramienta a un nuevo servidor para agilizar el acceso a la información. Este nuevo servidor ha requerido de la actualización y modernización de los sistemas de conexión, por lo que, en algunos casos, se han producido modificaciones en la aplicación que han tenido que revisarse y actualizarse.
- N** Se ha creado una conexión con la Base de datos socios de INTIA con el fin de que todos los socios INTIA tengan posibilidad de consulta de toda la información de la EA. Se crea una clave única que es el mail del usuario que será la clave por la que desde la EA y desde la App de avisos se va a poder comprobar si el usuario que está intentando acceder es socio/colaborador o no. Si se verifica que es socio tendrá acceso a toda la información y si no se verifica se le notificará para que se ponga en contacto y se verifiquen sus datos.
- N** Se ha creado un nuevo perfil de usuario denominado "Técnico INTIA/Administración". Paralelamente a la creación de este perfil, se ha implementado la posibilidad de que no todos los datos sean visibles para todas las personas usuarias. Se pretende así poder incluir en la EA los seguimientos en pruebas o de aquellas plagas que están en estudio, y cuyos datos no se quieren mostrar todavía, pero que requieren de las posibilidades de explotación de los datos de la EA para su mejor análisis.

Tabla 2-1. Perfiles y accesos a la información de la estación de avisos.

PERFIL	PERMISOS	OBSERVACIONES
Público [Sin registrar - realmente no existe este perfil en BD]	- Ver avisos. - Información GIP. - Información del visor. - Ver gráficos.	Como está ahora [sin poder introducir información]
Socio	Anterior más: - Consulta de hojas informativas.	Como está ahora [sin poder introducir información]
Colaborador	Anterior más: - Introducción de datos.	Como está ahora. Antes definido como "Técnico colaborador", se cambia a "Colaborador".
Técnico [Nuevo perfil]	Anterior más: - Consulta de información no visible [Visible = false].	
Técnico GIP	Anterior más: - Validar información. - Alta de AVISOS.	Como está ahora, más poder ver la información NO VISIBLE. [Visible = false]

	- Acceso a toda la información [Visible si / no].	
Administrador	Control total.	

- N** Contador de visitas de la página web de todas las personas usuarias, tanto públicas como registradas. Anteriormente sólo guardaba registros de las personas usuarias registradas.

<https://www.intiasa.es/web/es/noticias/la-estacion-de-avisos-que-alerta-de-plagas-y-enfermedades-en-cultivos-recibe-cerca-de>

- N** Se ha incluido la posibilidad de enlazar la situación de una plaga o una enfermedad directamente en los boletines u otros documentos de INTIA con el objetivo de que sea más sencilla su visualización y consulta.
- N** Revisión y actualización de los formularios para que las personas gestoras de los mismos puedan modificar la información. Hace referencia al cultivo en la parcela y a las observaciones, las trampas se mueven de parcela y puede cambiar el cultivo. Es importante poder registrar estas variaciones de forma sencilla para poder asociar correctamente la información.

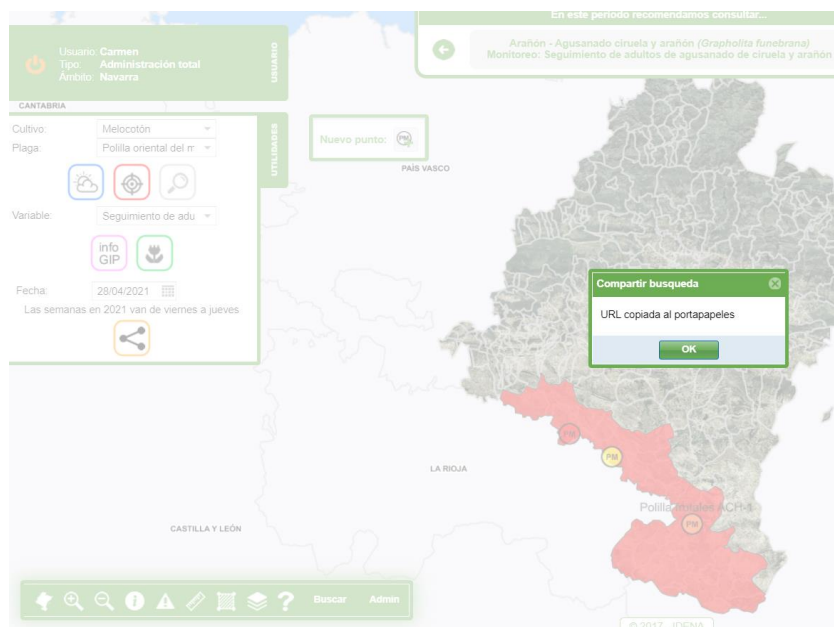


Figura 59. Copia de la URL para otros documentos.

Cód. Trampa (ID): T-0199 (4127)		Campaña: 2021	
Cultivo:	Peral		
Plaga:	Carpocapsa		
Variable:	Seguimiento de adultos de carpocapsa		
Trampa:	Delta	Loc. seguimiento:	Sartaguda
Fecha instal.:	2021-04-06	Municipio:	Sartaguda
Fecha inicio:	2021-04-06	Poligono:	3
Fecha fin:	2021-09-26	Parcela:	354
Próximo cambio:	2021-05-11	Recinto:	1
Propietario:	Jose Luis Prado	Ubicación:	F4 A12(fuera de la Fin
Variedad:	Conference	Localización trampa:	
Activa:	☒		

Figura 60. Nueva información puntos.

- Se amplía la información sobre la localización de los puntos de monitoreo para facilitar la ubicación de los mismos.
- Se ha ampliado la información sobre la forma de consulta e interpretación de los datos de seguimiento ofrecidos, así como de la ubicación de los mismos.
- Posibilidad de exportar todos los datos disponibles en la plataforma a CSV [en función del perfil de usuario]

Ver trampas							
Campaña:	2021						
Loc. seguimiento:	Todos						
Cultivo:	Todos						
Plaga:	Todos						
Usuario:	Todos						
Variable:	Todos						
Filtrar							
Ver Todas Eliminar Guardar Traspasar Pendientes de Validar Exportar a Excel Exportar a CSV							
☐	Cód. Trampa	Cultivo	Plaga	Variable	Loc. Seguimiento	Ubicación	Campaña

Figura 61. Posibilidad de exportar datos.

2.4 Datos

Se han realizado las siguientes mejoras e implementaciones:

- N** Revisión de la sistemática para introducir los datos en la plataforma, incorporando como dato requerido el estado fenológico del cultivo en el momento en el que se realiza la observación. Además, se han modificado la forma de introducción de las observaciones haciendo que resulte más sencillo.
- N** Se han modificado los gráficos de visualización de los puntos de monitoreo.

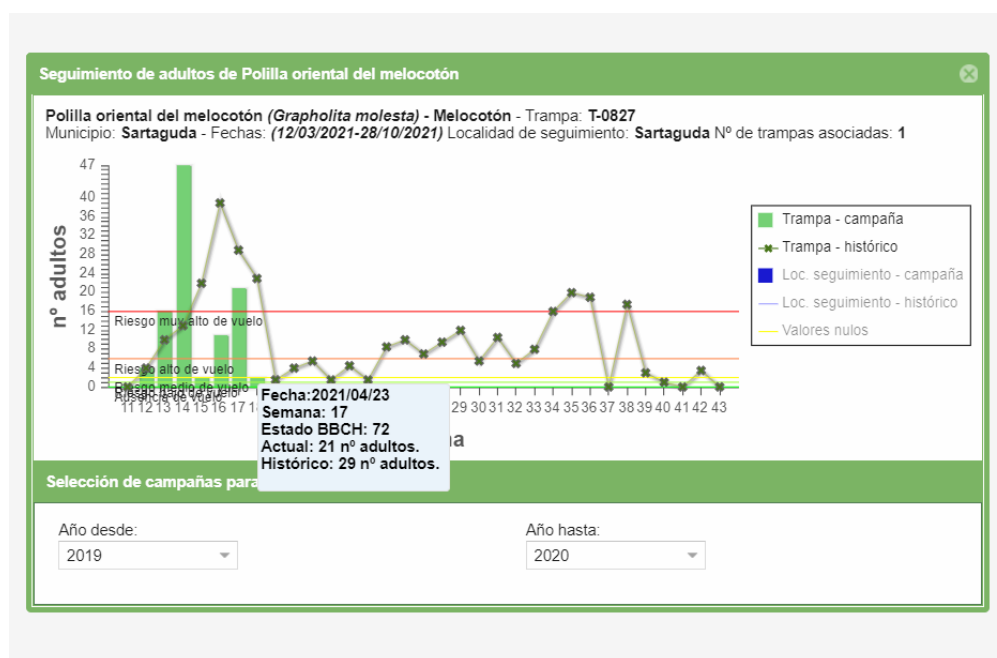


Figura 62. Nueva información en los gráficos.

- N** Se ha facilitado el traslado de los puntos de monitoreo de una campaña a otra, de tal manera que, las nuevas fechas de cambio de feromonas se calculan automáticamente en base a las fechas de instalación de las trampas.

2.5 Avisos y alertas

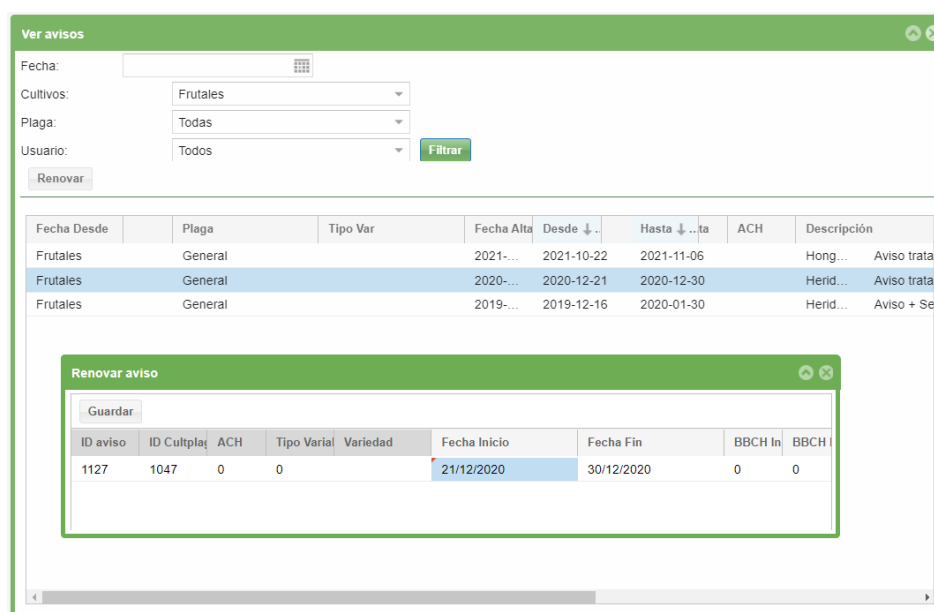
Se han realizado las siguientes mejoras e implementaciones:



Figura 63. Alertas para personal técnico en gestión integrada de plagas [GIP].

- N** Módulo de alertas de trampas pendientes de cambio de feromona para que no se pasen las fechas. Cada punto de monitoreo lleva asociado un tipo de trampa y un tipo de feromona de atracción que tiene una vida útil (una semana, 35 días, 90 días, etc.). Para que los datos de las capturas sean datos representativos de la situación de la plaga en el campo es necesario que estas feromonas se cambien en la fecha correspondiente. En la EA se gestionan en torno a 250 puntos anuales, un volumen muy importante de datos que hace necesario un sistema de alertas que indique a los usuarios gestores de estos puntos cuales están pendientes de cambiar la feromona.
- N** Módulo de alertas automáticas de cara al personal técnico en gestión integrada de plagas [GIP]. Como se ha comentado el volumen de puntos de monitoreo y de datos de capturas que se gestiona desde la EA es muy alto. Además, esta información se concentra tanto en primavera verano y en la mayoría de los cultivos. Con este módulo para las variables en seguimiento se pueden establecer los parámetros o niveles de capturas para los que se van a generar unas alertas internas, a nivel de técnico GIP. El personal técnico va a saber si para una determinada plaga se ha sobrepasado un valor a partir del cual el personal técnico GIP va decidir dar el aviso correspondiente o simplemente estar informado y saber que tiene que estar alerta de cara a días posteriores.
- N** Mejora de la visualización de los avisos de cara al usuario y mejora en los procesos de creación de los avisos.

- Algunos de los avisos generados por la EA son recurrentes todos los años por las mismas fechas. Se ha establecido un sistema que permita al técnico GIP renovar de forma automática los avisos, modificando las fechas y también el texto.



Fecha Desde	Plaga	Tipo Var	Fecha Alta	Desde ↓	Hasta ↓	ACH	Descripción
Frutales	General		2021-...	2021-10-22	2021-11-06		Hong... Aviso trata
Frutales	General		2020-...	2020-12-21	2020-12-30		Herid... Aviso trata
Frutales	General		2019-...	2019-12-16	2020-01-30		Herid... Aviso + Se

ID aviso	ID Cultivos	ACH	Tipo Varial	Variedad	Fecha Inicio	Fecha Fin	BBCH In	BBCH F
1127	1047	0	0		21/12/2020	30/12/2020	0	0

Figura 64. Renovación automática de avisos.

- Revisión de las diferentes combinaciones de variables, fechas de actividad, disponibilidad de datos en campaña actual y pasadas. Se han definido e implementado los diferentes mensajes que le aparecerán al usuario en función de las búsquedas que realice y la disponibilidad o no de información.

Tabla 2-2. Avisos en función de la información.

T22	ACTIVA FECHA INICIO	VISIBLE	T23	ACH	DATOS	MENSAJE
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sin datos en la campaña actual
Sí	Sí	Sí	Sí	No		No hay datos disponibles
Sí	Sí	Sí	No	Sí / No		No hay datos disponibles
Sí	Sí	False	Sí	Sí	Sí / No	No hay datos disponibles
Sí	Sí	False	Sí	No		No hay datos disponibles
Sí	Sí	False	No	Sí / No		No hay datos disponibles
Sí	No	Sí	Sí	Sí		Campaña no iniciada
Sí	No	Sí	Sí	No		No hay datos disponibles
Sí	No	Sí	No	Sí / No		No hay datos disponibles
Sí	No	False	Sí / No	Sí / No		No hay datos disponibles

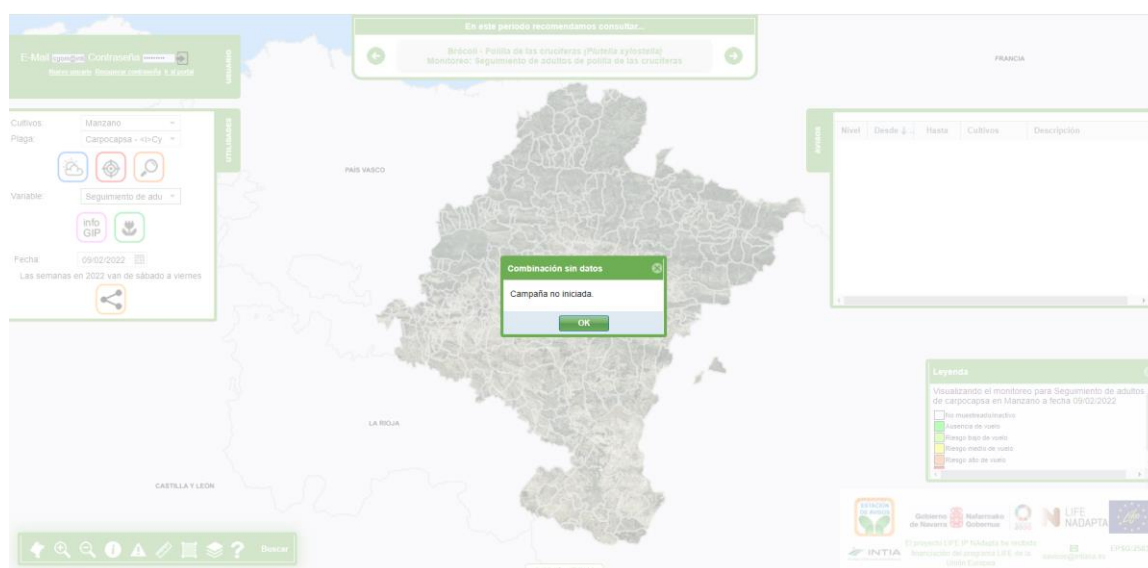


Figura 65. Aviso de campaña no iniciada.

La EA es una herramienta en la que se ofrece información en conjunto tanto del cultivo como de los diferentes patógenos que afectan a los mismos. Se ofrece información descriptiva sobre los patógenos y datos sobre la situación de algunos de estos patógenos en campo, pero no de todos. Este hecho puede causar cierta confusión en las personas usuarias a la hora de hacer las consultas en la plataforma, ya que puede estar buscando información en campo sobre un patógeno del que no se está haciendo seguimiento o del que todavía no ha comenzado el seguimiento o del que en la campaña actual no hay seguimiento, pero sí hay datos históricos.

Con este módulo se han creado una serie de avisos de cara a que la persona usuaria sepa en qué situación se encuentra, así como también si hay o no datos o si habrá.

2.6 App de avisos

-  Desarrollada para Android.
-  App pública
-  A los socios, colaboradores y técnicos se les ofrece la posibilidad de consultar información restringida (hojas informativas)
-  App en la que es obligatorio registrarse con un correo electrónico. La App está conectada con la BD socios INTIA a través del correo electrónico que es la clave única con la que se verifica si es socio o no.
-  La App de avisos es pública, pero las personas socias de INTIA podrán tener acceso a información restringida por lo que es necesario que la EA, la App de avisos y la base de datos de las personas socias de INTIA estén conectadas para saber en todo momento que información se puede ofrecer a cada persona usuaria.
-  Los administradores de la App de avisos tienen acceso a las tablas de suscripciones de cara poder realizar el seguimiento de indicadores en relación a nº de usuarios, avisos por cultivos, avisos por plagas, etc.

Mantenimiento tablas - t60_suscripciones

Guardar Añadir registro Exportar a Excel Exportar a CSV

idsuscripcion	idusuarioapp ↑	idgrcultivo	idcultivo	idcultplaga	cmunicipio	
2220	16: Carmen	-	140: Viña v...	1049: Viña vinificación (Pio...	999	⊖
2223	16: Carmen	-	6: Alcachofa	1033: Alcachofa (Pulgón v...	64	⊖
2226	16: Carmen	-	6: Alcachofa	877: Alcachofa (Topillo ca...	64	⊖
2229	16: Carmen	-	6: Alcachofa	9: Alcachofa (Verticilosis-V...	64	⊖
2232	16: Carmen	-	130: Trigo ...	1038: Trigo Blando (Amap...	171	⊖
2235	16: Carmen	-	130: Trigo ...	683: Trigo Blando (Cola de...	171	⊖
2238	16: Carmen	-	130: Trigo ...	614: Trigo Blando (Limaco...	171	⊖
2241	16: Carmen	-	130: Trigo ...	1039: Trigo Blando (Peine ...	171	⊖
2244	16: Carmen	-	130: Trigo ...	375: Trigo Blando (Roya a...	171	⊖
2247	16: Carmen	-	130: Trigo ...	377: Trigo Blando (Septori...	171	⊖
2250	16: Carmen	-	130: Trigo ...	684: Trigo Blando (Vallico-...	171	⊖

Figura 66. Tabla de usuario y suscripciones a la App.

N Se han definido también las opciones de búsqueda:

- **Primer nivel:** Cultivo o grupo de cultivo.
- **Segundo nivel:** Plaga.
- **Tercer nivel:** Municipio.

De tal manera que una persona usuaria se podrá suscribir a las alertas de las diferentes plagas y enfermedades que afectan a un cultivo o grupo de cultivos y que sean específicos de una determinada zona.

N Descarga de la App de la play store



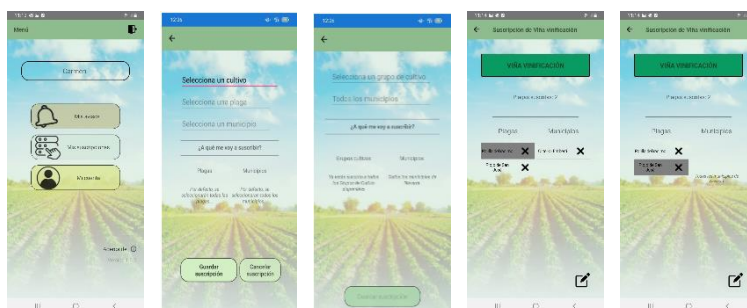
N Recorrido explicativo sobre la información consultable



N Registro con correo electrónico



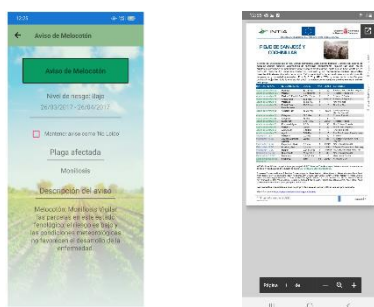
N Gestión de las suscripciones por grupo de cultivo y/o cultivo



N Acceso a suscripciones para su edición o anulación



N Consulta del aviso y acceso a hoja informativa [socios y colaboradores]



2.7 Modelos de enfermedades

Se han analizado, desarrollado y programado tres modelos de predicción de riesgo:

- N** Mildiu en viña [*Plasmopara viticola*].
- N** Mildiu en patata y tomate [*Phytophthora infestans*].
- N** Moteado en manzano y peral [*Venturia inaequalis* y *Venturia pirina*].

Se han creado las tablas necesarias para cada uno de los modelos con sus condicionantes específicos. Como mejora con respecto a los modelos anteriormente incorporados se ha incluido la posibilidad por un lado de seleccionar las estaciones en las que se quiere ejecutar el modelo [información interna] y dentro de éstas se pueden seleccionar las estaciones que se van a visualizar en el visor.

Modelo predicción de riesgo de Mildiu en viña [*Plasmopara viticola*]:

Referencias: Modelo Goidanich: Goidanich G., 1964. Manuale di Patologia Vegetale, Vol. 2, Edizioni Agricole, Bologna, Italy.

Este modelo calcula el % de desarrollo del hongo en base a unos índices de desarrollo en función de las condiciones de temperatura [superior a 12°C] y precipitaciones acumuladas de 10 mm o más cuando la viña se encuentra en estado fenológico susceptible [brotes de 10 cm o más]. Con estas condiciones comienza a calcularse el índice de desarrollo hasta alcanzar el 100% momento en el que se ha completado una infección primaria. Con la observación de las primeras manchas de aceite en hoja el modelo se reinicia y comienza a calcular el desarrollo de las infecciones secundarias [empleando datos de humectación].

A nivel de estación y de ACH se muestra, de forma diaria, la evolución de desarrollo de la infección visualizando también a nivel de gráfico las diferentes infecciones que se van desarrollando.

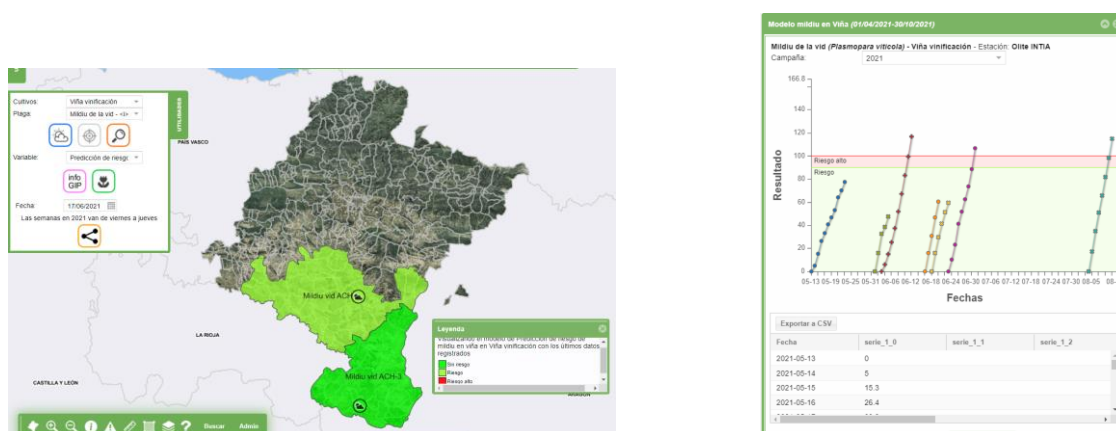


Figura 67. Visualización situación Mildiu viña en una fecha y gráfico a nivel de estación.

Se definen 3 situaciones representadas en la leyenda: sin riesgo, riesgo bajo hasta el 90% y riesgo alto a partir del 90%. Se muestran las diferentes situaciones en las que se han dado condiciones para el inicio del crecimiento del hongo.

Mildiu en patata y tomate (*Phytophthora infestans*)

Referencias: Bugiani, R., Cavanni, P. and Ponti, I. 1993. An advisory service for the occurrence of *Phytophthora infestans* on tomato in Emilia-Romagna region. Bulletin OEPP/EPPO 23: 607- 613.

Cavanni, P., Ponti, I. and Marinelli, M. 1990. A forecasting model for late blight of tomato. Informatore Fitopatologico 40:17-25 [in Italian]

Ponti, I., Cavanni, P., Mazzini, F. and Libe, A. 1985. Verification of forecasting criteria for late blight of tomato. Informatore Fitopatologico 35:13-21 [In Italian].

Este modelo genera índices potenciales de infección que predicen el aumento del inóculo del hongo y cuyo objetivo es dar avisos de las primeras infecciones. Diariamente se calcula el índice en base a unas condiciones de temperatura mínima, temperatura media y precipitación o humedad relativa. Índice por debajo de 15 indica que no hay riesgo y a partir de 15 existe riesgo de infección y requiere de avisos de control

Se representa el modelo de forma diaria a nivel de estación y a nivel de ACH

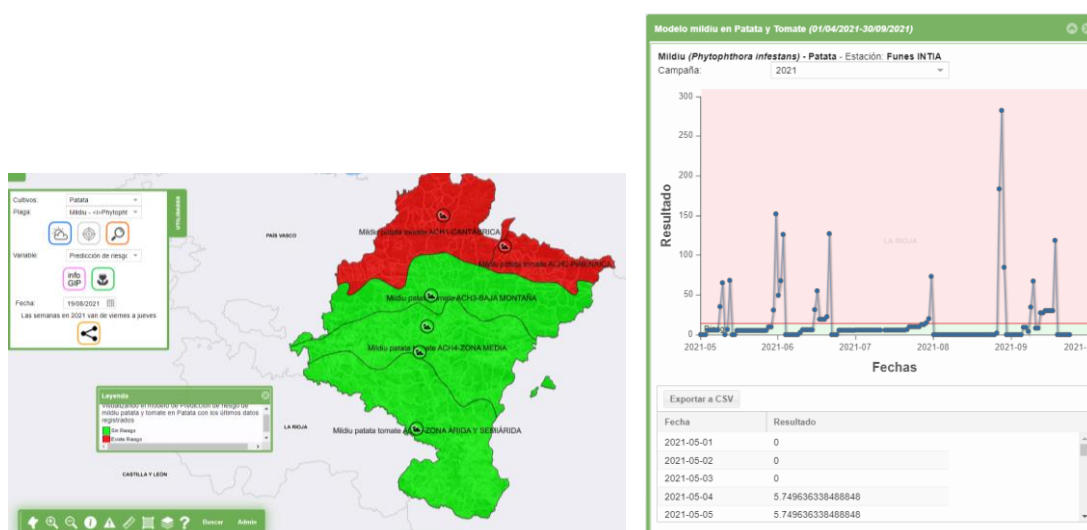


Figura 68. Visualización situación Mildiu patata y tomate en fecha y gráfico a nivel de estación.

Moteado en manzano y peral (*Venturia inaequalis* y *Venturia pirina*)

Referencias: Metodo de Mills y Laplace [curva de riesgo de Mills] modificado.

Este modelo permite predecir el grado de peligro de la infección del hongo en manzano y peral según las condiciones ambientales existentes. Para la predicción el modelo tiene en cuenta los periodos secos existentes entre periodos húmedos y define tres niveles de infección o riesgo [bajo, medio y alto].

Se emplean datos horarios de temperatura media en base a la que se calcula el índice de moteado que se va acumulando o se inicializa en función de una serie de condiciones de humectación foliar o humedad relativa en periodos secos. humedad relativa.

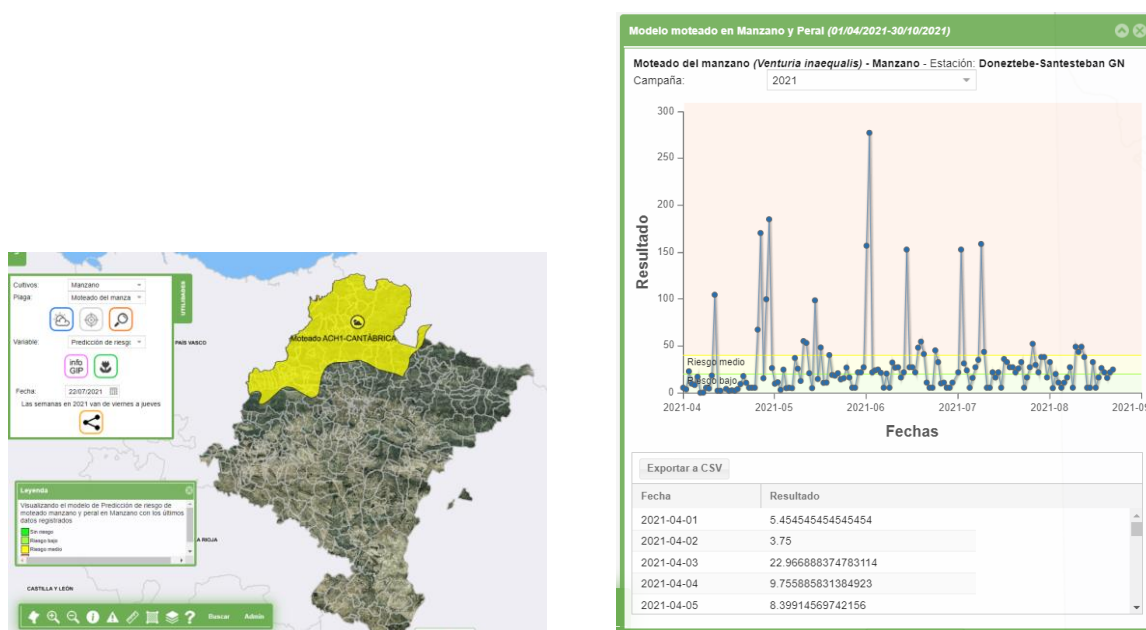


Figura 69. Visualización situación Moteado manzano/peral en fecha y gráfico a nivel de estación.

2.8 Sanidad animal

La parte correspondiente a sanidad animal ha sido la última en desarrollarse. Con el mismo formato que la EA de sanidad vegetal se ha desarrollado la EA de sanidad animal. A través del portal de inicio se accede a la página inicial en la que se pueden consultar los avisos y noticias y a partir de esa página se accede a la herramienta de la Estación de Avisos.

A principios de 2022 comenzaron a completarse las relaciones de especie animal con la enfermedad correspondiente. La descripción de cada una de las enfermedades, los protocolos de control de cada una de las variables [insectos] en seguimiento a través de las trampas de monitoreo, los mapas de ACHs definidos, etc.

Tabla 2-3. Enfermedades / Especie animal.

ENFERMEDAD	VACUNO	OVINO	CAPRINO	CABALLA R	CÁNIDOS
Lengua azul	X	X	X		X
Schmallenberg	X	X	X		
Peste equina				X	
Fiebre del valle del Rift	X	X	X		
Virus del Nilo Occidental				X	
Dermatosis	X				
Benoitisis	X				
Leishmaniosis					X
Babeisiosis	X			X	
Theileriosis	X	X	X		
Anaplasmosis	X	X	X		
Fiebre Q	X	X	X		
Encefalitis				X	

Tabla 2-4. Enfermedades / Vector.

ENFERMEDAD	CULICOIDES	CULÍCIDOS	TABÁNIDOS Y MOSCAS	FLEBOTOMAS	GARRAPATAS
Lengua azul	X				
Schmallenberg	X				
Peste equina	X				
Fiebre del valle del Rift	X	X	X		
Virus del Nilo Occidental		X			
Dermatosis		X			
Benoitisis			X		
Leishmaniosis				X	
Babesiosis					X
Theileriosis					X
Anaplasmosis					X
Fiebre Q					X
Encefalitis					X