

RED DE ALERTA E INFORMACIÓN FITOSANITARIA



PROTOCOLO DE CAMPO PARA EL SEGUIMIENTO DEL CULTIVO

Judía verde

Octubre 2020



Índice

	<u>Pág.</u>
1.- Introducción	1
1.1.-¿Qué es la Red de Alerta e Información Fitosanitaria (RAIF)	1
1.2.-¿Cómo se transmite la información recopilada en la RAIF?	2
2.- Recopilación de datos	4
2.1.-Estaciones de control biológico (ECB)	5
2.2.-Instalación de trampas.....	5
2.3.-Metodología de muestreo	5
2.4.-Muestreos periódicos.....	6
2.5.-Dudas y aclaraciones más frecuentes	6
3.- Publicación de información en la web	8

ANEJOS:

Anejo nº 1: Esquema de funcionamiento de la RAIF

Anejo nº 2: Metodología de muestreo: Seguimiento detallado de cada uno de los agentes

Anejo nº 3: Instalación de trampas

Anejo nº 4: Variables de la aplicación Triana a cumplimentar en la RAIF

Anejo nº 5: Información contenida en la página web de la RAIF

1.- Introducción

1.1.- ¿Qué es la Red de Alerta e Información Fitosanitaria?

Entre los cometidos del **Servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía** figuran, entre otros, la vigilancia y el control del estado fitosanitario de los cultivos, así como los controles sanitarios de determinados vegetales o productos vegetales que, procedentes del territorio andaluz, tengan por destino cualquier otro punto, bien sea del propio territorio o de fuera de él.

Por este motivo, en **1996** se puso en marcha por primera vez la **Red de Alerta e Información Fitosanitaria** en Andalucía, en adelante **RAIF**.

Desde el comienzo constituyó una idea pionera en España que pretendía, mediante la adecuada formación de una serie de técnicos de campo especializados, cumplir con los siguientes objetivos:

- **Vigilar** en el espacio y en el tiempo el estado fitosanitario de los principales cultivos de Andalucía, especialmente aquellos cultivos y aquellas plagas o enfermedades objeto de la Directiva CE, y a los efectos allí contemplados, usando los sistemas de seguimiento de plagas y enfermedades más avanzados.
- **Gestionar** toda la información sobre la situación fitosanitaria de los cultivos que es posible obtener a partir de todas las fuentes de las que se dispone en Andalucía (datos de API y técnicos RAIF).
- Poder **dar una respuesta** a la creciente demanda de información a todos los niveles (sector agrícola, demandantes de la propia administración autonómica, MAPA, etc.).
- Realizar **actuaciones especiales** cuyo fin sea la recogida de datos sobre plagas que preocupen especialmente al sector debido a la problemática que plantean, aprovechando para ello la red de estaciones de control que componen la RAIF.

Para cumplir con estos objetivos, la RAIF cuenta en la actualidad con un equipo formado por más de **700 técnicos especializados**, entre API y técnicos RAIF, que

campaña tras campaña realiza el seguimiento de las principales plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de ajo, algodón, almendro, arroz, cereales de invierno, cítricos, fresa, frutos rojos, hortícolas protegidos, olivo, patata, remolacha azucarera, tomate para transformación industrial, vid y zanahoria, y continúa incorporando progresivamente nuevos cultivos de importancia para Andalucía. También cuenta con una red de **más de 200 estaciones meteorológicas automáticas** (en adelante EMA).

Los programas **TRIANA**, específicos para cada cultivo y diseñados por la propia Junta de Andalucía, son los encargados de recopilar y explotar todo el volumen de información que posteriormente se publica en la página web.

En el **anexo nº 1** se adjunta el esquema de funcionamiento de la RAIF.

1.2. - ¿Cómo se transmite la información recopilada en la RAIF?

Para cumplir con el objetivo de informar se ha creado una página web en la que se presenta la información que se ha considerado de mayor interés para todos los usuarios.

A ella se accede a través de la página de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía. La dirección es la siguiente:

<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturapescayderollorural/raif>

Esta página se ha estructurado de manera que el usuario pueda consultar a golpe de vista toda la información que se le ofrece.

- Consultar directamente el “**Boletín autonómico**” que es un resumen de la información más interesante ocurrida en la comunidad autónoma.
 - **Informe mensual**, de forma más detallada se informa de los aspectos fitosanitarios más relevantes ocurridos en el transcurso del mes en Andalucía.
 - **Informes históricos**, permite conocer el estado fitosanitario de los cultivos en años anteriores por semanas.
 - **Balances anuales**, permite acceder a los distintos balances fitosanitarios fin de campaña de los cultivos de años anteriores.
- Consultar los “**Boletines provinciales**”. La información se ha estructurado de manera que el usuario pueda consultarla a varios niveles.
 - **Informes históricos**, permite conocer el estado fitosanitario de los cultivos en años anteriores por semanas. El disponer de información de las condiciones fitosanitarias en campañas pasadas sirve para poder analizar comparativamente su estado en el presente. Se pueden conocer las condiciones ambientales, nivel de ataque de los diferentes agentes, fenología y prácticas realizadas en el cultivo que se dieron en ese momento puede ayudar en el desarrollo de la campaña actual.

- **Balances anuales**, permite acceder a los distintos resúmenes fin campaña de cada provincia.
- **Informes semanales**, de forma más detallada se informa de los aspectos fitosanitarios más relevantes ocurridos en el transcurso de la semana en cada una de las provincias andaluzas. En ellos se expone semanalmente la situación e incidencia de las plagas y enfermedades, el estado fenológico, las prácticas realizadas, información meteorológica y las recomendaciones para facilitar el buen estado fitosanitario de los diferentes cultivos de la provincia. El usuario puede acceder además a la información del cultivo que más le interese, con información puntual sobre los aspectos principales de estos.

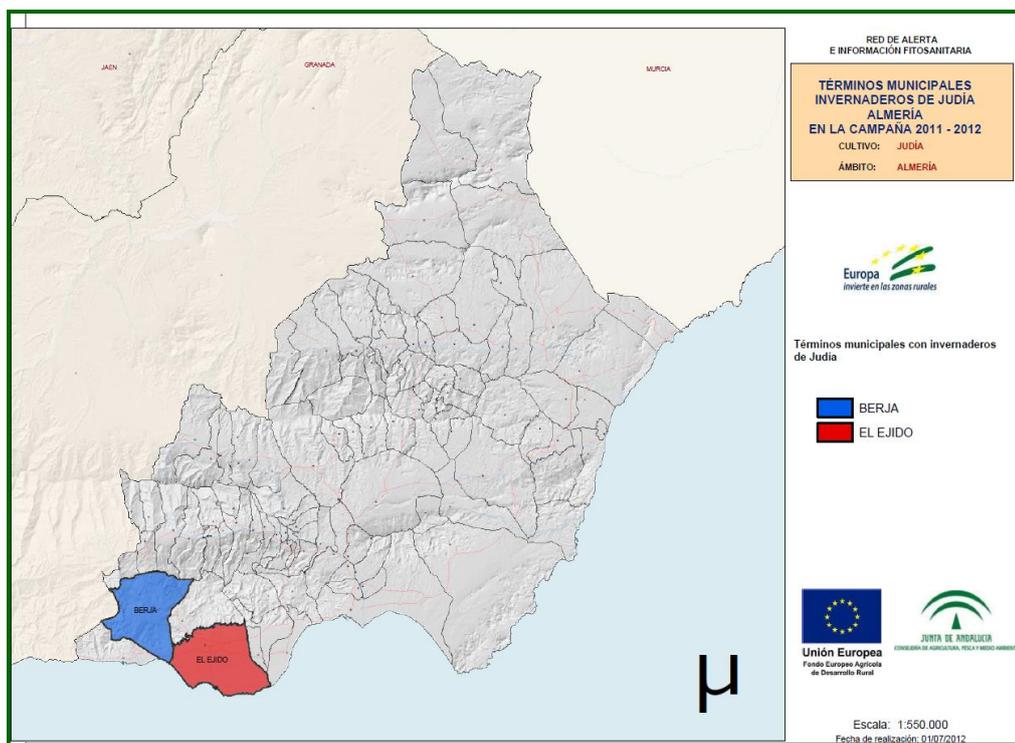
Seleccionando la provincia, se accede al **boletín fitosanitario provincial**, y a los cultivos dentro de cada provincia, se accede a la información correspondiente a dicho cultivo: información puntual sobre los **aspectos principales del cultivo**.

A través de esta página se puede consultar los informes autonómicos y provinciales de cada provincia desde el año 2006.

- Consultar las "**gráficas provinciales**", informan de la evolución y muestran el comportamiento en el tiempo de las distintas plagas y enfermedades. La representación gráfica que se muestra, se ha hecho en base a los resultados obtenidos de índices de capturas en trampas, muestreos puntuales para conocer la situación concreta del agente, gráficas con datos meteorológicos y su incidencia sobre la plaga o enfermedad y gráficas donde se combina la presencia de agentes concretos y los tratamientos realizados.
- Consultar otra información de interés como pueden ser plagas destacadas, producción integrada - normativa, sustancias autorizadas, manuales de campo-eventos...

Otro aspecto de gran importancia es que el usuario pueda interpretar correctamente los datos que proporciona la RAIF, para lo cual se debe tener presente lo siguiente:

- **La información del cultivo de la judía verde se dará por término municipal.** Además, con objeto de facilitar la ubicación de cada invernadero de judía verde acogidos al plan de ayuda para el control de insectos vectores, se ha incluido un mapa con la distribución de las explotaciones acogidos a este plan.



- **La información referente a cada plaga o enfermedad** que se refleja en cada término municipal, **es generalmente la media aritmética de los valores obtenidos en las distintas estaciones de control**, que tiene la RAIF, en ese término municipal (según cultivos) determinada. En el mapa correspondiente se puede consultar el número de estaciones de control (o explotaciones acogidas al plan de ayuda para el control de insectos vectores) que hay ubicadas en cada término municipal.

Con el fin de facilitar la interpretación de los mapas, se han incluido unas leyendas de colores que indican la mayor o menor intensidad con que se está manifestando una plaga y/o enfermedad. En la leyenda, los colores cálidos (amarillo y sobre todo rojo) hacen siempre referencia a las mayores intensidades de plaga y/o enfermedad. Sin embargo, este dato no debe relacionarse con la necesidad de realizar intervenciones fitosanitarias contra esta plaga y enfermedad concreta. **No se trata de una estación de avisos**, ya que este tipo de decisiones fitosanitarias implica tener en cuenta un mayor número de parámetros (condiciones específicas de la parcela) que no pueden ser controladas por la RAIF. Por lo tanto, la aparición de este tipo de colores en un mapa refleja la **idoneidad de vigilar las parcelas y realizar muestreos específicos para poder tomar las decisiones adecuadas**.

En definitiva, la información de la **RAIF** debe ayudar a conocer la situación del cultivo a lo largo de la campaña, incluso debe servir para saber los momentos más

oportunos o críticos en los que la vigilancia de la parcela es más importante.

Sin embargo, nunca se debe utilizar esta información sin más para justificar la realización de un tratamiento fitosanitario contra una plaga y/o enfermedad, ya que la toma de este tipo de decisiones implica, además de realizar un muestreo específico en la parcela, tener en consideración el resto de parámetros que deben intervenir a la hora de tomar tan importante decisión.

2.- Recopilación de datos

Para la realización de muestreos de plagas y enfermedades, el **Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos (tomate, pimiento, berenjena, judía, calabacín, pepino, melón y sandía)** (Orden de 10 de octubre de 2007, publicado en BOJA 211 de 25 de octubre de 2007) establece la obligación de estimar el riesgo provocado por plagas y enfermedades que afectan al cultivo en cada parcela mediante evaluación de los niveles poblacionales, estado de desarrollo de las plagas y fauna útil, fenología del cultivo y condiciones climáticas, de acuerdo con "Estrategia de Control Integrado" establecida en el cuadro correspondiente al cultivo de la **judía verde** (anexo 2 de dicho reglamento).

En el **anejo nº 2** de este protocolo: "Metodología del muestreo: seguimiento detallado de cada uno de los agentes" se puede consultar una explicación sobre los **muestreos a realizar sobre los distintos agentes que afectan al cultivo, cuyo resultado se ha de facilitar a la RAIF ([artículo 13.2.f de la Orden de 13 de diciembre del 2004 \(Boja 247 de 21 de diciembre 2004\)](#)).**

Para la correcta realización de la estrategia de control en una ECB es necesario realizar los siguientes pasos:

- Seleccionar la estación de control biológico conforme a una serie de criterios que la hagan representativa y homogénea.
- Instalar en ella las trampas necesarias.
- Realizar los muestreos periódicos.

A continuación, se explica cada uno de estos pasos.

2.1.- Estaciones de control biológico (ECB)

Las ECB han de ser representativas del término municipal en el que estén situadas. Esta representatividad deberá estar referida a todos los ámbitos, como son:

- **planta:** variedad, fecha de plantación, cultivo anterior, etc.
- **suelo:** tipo de suelo, pendiente.
- **clima:** iluminación, temperaturas.
- **riego:** sistema usual de riego.

El número de ECB de las que debe aportar datos cada API a la RAIF queda establecido por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía. En principio, el criterio a seguir será el siguiente:

- **API:** Proporcionarán a la RAIF los datos de 3 estaciones de control (cada 15 días). Estas ECB se seleccionarán de manera que estén equidistantes, con una distancia de 500-600 metros por municipio, siempre que en este existan más de 10 ha del cultivo. Si la entidad es tan pequeña como para que no pudiera disponer de 3 puntos, aportaría un número inferior, siempre de acuerdo con el Departamento de Sanidad Vegetal de la provincia y coordinados por la Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera.

2.2.- Instalación de trampas

El **Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos (tomate, pimiento, berenjena, judía, calabacín, pepino, melón y sandía)** establece, como medida preventiva, la colocación de distintos tipos de trampas:

- **Placas cromotrópicas amarillas** para el monitoreo o control de **mosca blanca** (*Bemisia tabaci*), **pulgones** (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* y *Aphis craccivora*) y **minador de las hojas** (*Liriomyza trifolii*).
- **Placas cromotrópicas azules** para el monitoreo o control (con o sin feromonas) de **trips** (*Frankliniella occidentalis*).
- **Trampas con feromonas** para el seguimiento de poblaciones de las distintas especies de **orugas** y **trips**.

En el **anejo nº 3**, "Instalación de trampas", se realiza una descripción de dichas trampas y se detalla su forma, colocación, conteo, etc.

2.3.-Metodología de muestreo

La metodología de muestreo para el cultivo de la judía, al igual que para el resto de cultivos hortícolas protegidos, es la que sigue a continuación:

1)- En cada **unidad homogénea de cultivo (UHC)** se establecerá como mínimo una estación de control (EC):

-En las UHC menor/iguales de 2 ha, se establecerá 1 EC.

-En las UHC mayor de 2 ha se dividirá en parcelas de 2 ha, estableciendo en cada una de ellas 1 EC.

2)- Cada **estación de control (EC)** se dividirá en 4 sectores (orientaciones NE, NO, SE, SO).

3)- Dentro de cada **sector** se elige la **unidad muestral primaria UMP** (planta):

- En las EC menor/iguales de 0.5 ha se hará un muestreo de 7 plantas.

- En las EC mayores de 0.5 ha se hará un muestreo de 10 plantas.

4)- Cada UMP se divide en **unidades de muestreo secundarias (UMS)**. En cada planta se muestrean en total 3 hojas, 3 flores y 3 frutos, niveles inferior, medio y superior.

5)- En las observaciones realizadas en el muestreo **se evaluarán los niveles poblacionales tanto de plaga como de fauna útil**. Los muestreos se harán con una periodicidad de 14 días excepto en aquellos casos en que el riesgo fitosanitario obligue a realizarlos con una periodicidad inferior.

No obstante, se podrán proponer sistemas de muestreo alternativos a los establecidos en este apartado, siempre que estén justificados técnicamente.

2.4.- Muestreos periódicos

En general, están fijados por la estrategia de control integrado en el Reglamento de Producción Integrada. Sin embargo, los datos que tienen mayor interés para la RAIF, en el caso de cultivos hortícolas, no cambiarán en función de la época del año

y por ello se pedirán los mismos datos todas las semanas (ficha RAIF). Del mismo modo, en determinados momentos las necesidades de suministrar información pueden requerir la aportación de información no habitual.

Con objeto de homogeneizar para todos los agentes los parámetros en los que habría que introducir información en el **Triana**, en el anejo nº 4 se incluye la relación de variables o parámetros que son necesarios cumplimentar en estos casos. De este modo será posible hacer medias y comparar datos de todas las ECB muestreadas.

2.5.- Dudas y aclaraciones más frecuentes

Debido a la enorme cantidad de datos que deben agruparse en la RAIF para proporcionar la información fitosanitaria, es imprescindible que estos estén suficientemente revisados y contrastados antes de aportarse a la red. Un único dato incorrecto puede alterar la media de todo un término municipal y, como consecuencia, transformar una información coherente y que ha costado mucho esfuerzo recopilar en una información totalmente errónea. Por ello, hacer especial hincapié en la calidad de los datos aportados, es un objetivo prioritario de la RAIF.

Con el fin de minimizar los errores cometidos en el pasado, a continuación, se ha realizado una recopilación de las principales dudas que se abordaron la última campaña, y de las aclaraciones más importantes a las que se llegó.

2.5.1.-General

A la hora de rellenar el Triana, habrá que tener en cuenta lo siguiente:

- **Los índices de capturas en trampas** para una plaga son el resultado de sumar todos los individuos capturados en las trampas existentes en la ECB para dicha plaga y dividirlo entre el número de trampas y el número de días transcurridos entre conteos (14 generalmente por tratarse de un seguimiento bisemanal). De no ser así, se debe indicar el número de días que realmente han transcurrido entre conteos.
- **Diferencia entre valor "0" y valor "en blanco":** a la hora de introducir valores en los campos de los distintos índices y agentes resulta esencial distinguir la trascendencia de colocar un "0" o dejar ese campo "en blanco". Es preciso recordar que hay una clara diferencia entre introducir un "0" en un determinado campo y dejarlo en blanco, indican situaciones diferentes.

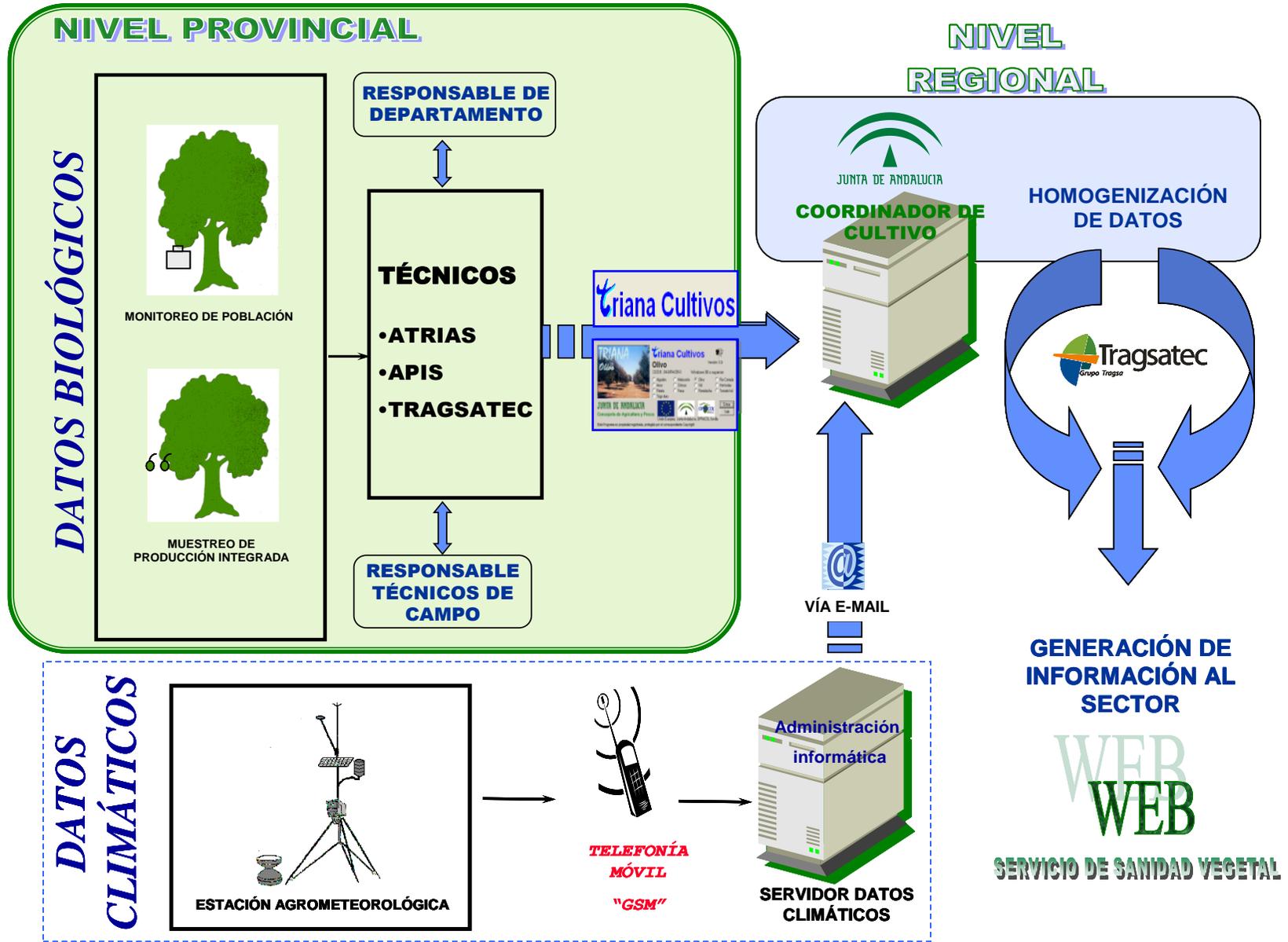
El valor "0" computa en el cálculo de las medias aritméticas que se utilizan para mostrar los valores alcanzados en los distintos términos municipales. Por el contrario, el valor "en blanco" no interviene en las medias. Las circunstancias en las que se requiere introducir cada uno de los valores son las siguientes:

- **Valor "0"**: Se introducirá el valor "0" siempre y cuando el agente evaluado se encuentre dentro del período de muestreo establecido y, una vez realizado el muestreo, no se haya observado su presencia o incidencia en la correspondiente ECB.
 - **Campo en blanco**: No se introducirá valor alguno, es decir, se dejará en blanco siempre y cuando el agente evaluado no se haya muestreado, bien cuando se encuentre fuera del período de muestreo establecido, o cuando las variables obligatorias a rellenar para ese agente hagan referencia a otros estados fenológicos que no sean el actual del cultivo. También se dejará en blanco si por ejemplo debido al deterioro o pérdida de las trampas no se dispone del dato en una semana determinada.
- Es importante comprobar si un campo se refiere a **porcentajes**. En ese caso, el valor no puede ser superior a 100.
- Aunque no afecta a los datos que se aportan a la RAIF, es importante recordar que **el hecho de que se superen los criterios o umbrales mínimos establecidos tan sólo justifica una posible intervención, pero no obliga a efectuarla**. Será necesario sopesar también otros factores de importancia, como la habitual evolución de la plaga en la zona, la climatología esperada, **la presencia o no de fauna auxiliar**, la efectividad del tratamiento conforme a las condiciones específicas de la plaga o enfermedad en ese momento, etc.

3.- **Publicación de información en la web**

La página web de la RAIF (dentro de la dirección de la Junta de Andalucía) publica semanalmente la situación fitosanitaria e información de diferentes cultivos de Andalucía. En el caso de la judía verde se publicará un informe semanal sobre la situación de dicho cultivo en la provincia.

Anejo nº 1
Esquema de funcionamiento de la RAIF



Anejo nº 2
Metodología de muestreo:
Seguimiento detallado de cada uno de los agentes

El documento que debe servir de base para aplicar la metodología de muestreo en campo es el **Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos (tomate, pimiento, berenjena, judía, calabacín, pepino, melón y sandía)** (Orden de 10 de octubre de 2007, publicado en BOJA 211 de 25 de octubre de 2007).

Por otra parte, toda la información relativa a la biología, morfología, descripción de daños, etc. para cada uno de los agentes se puede encontrar en la amplia bibliografía existente sobre el tema. Por este motivo, no se considera necesario realizar este documento más extenso de lo imprescindible.

De este modo, el presente anejo se centra exclusivamente en aquellos aspectos que pueden presentar dificultad de cara a lograr que todos los técnicos involucrados interpretemos del mismo modo el reglamento y cumplimentemos de forma homogénea la información que es necesario proporcionar a la RAIF.

1.- Periodicidad de las observaciones

Las parcelas de muestreo se observarán quincenalmente. En cada una de las reuniones semanales de los departamentos se definirán los campos a cumplimentar obligatoriamente cada semana en la aplicación Triana.

2.- Resumen de los tipos de muestreo que hay que realizar

A continuación, se detallan los agentes a observar en cada una de las estaciones de control por cada unidad muestral secundaria (UMS), según el Reglamento de Producción Integrada.

En cada una de las parcelas o ECB se realizará un **control generalizado de todos los agentes a muestrear. De forma que, en un recorrido por toda la parcela, el técnico estimará los niveles de daño de cada uno de los agentes observados.**

A continuación, se detalla la forma de actuación y las anotaciones a realizar en la aplicación Triana.

3.- Fenología

La fenología nos sirve para comparar el retraso o adelanto de unos años con otros, y también para comparar unas zonas con otras; en otros casos, momentos óptimos de tratamiento.

3.1.- Observación en campo

Quincenalmente, y durante toda la campaña, se tomarán los datos de fenología del cultivo en cada parcela de muestreo anotando el estado fenológico dominante (EFD), más atrasado (EF-) y más adelantado (EF+) del momento.

Judía verde	
Estados fenológicos	
1	Plantación – Inicio Floración
2	Floración – Inicio Recolección
3	Recolección – Final del cultivo

4.- Plagas y enfermedades

En este apartado, se explica agente por agente, la forma de realizar el muestreo en campo y el cálculo de las variables.

• Araña roja (*Tetranychus urticae*)

En la judía verde podemos encontrar varias especies de ácaros, siendo el tetraníquido *Tetranychus urticae* el más común.

El ciclo biológico es holometábolo, y consta de 4 estados de desarrollo: huevo, larva, dos estadios ninfales (protoninfa y deutoninfa) y adulto. Cada hembra adulta puede poner 100-120 huevos, con una frecuencia de 3-5 huevos/día. El desarrollo de todo este ciclo es muy rápido, completándose en una semana con temperaturas de 30 °C y ambiente seco. A medida que la temperatura desciende, se alarga progresivamente situándose en unos 14 días cuando esta es de 23 °C. A menos de 12 °C finaliza su desarrollo y entra en diapausa. A más de 40 °C se bloquea igualmente su desarrollo, produciéndose en este caso una gran mortalidad de los

diversos estados. Las humedades relativas muy altas y muy bajas pueden ocasionar gran mortalidad de larvas y retrasar su desarrollo.

Para sobrevivir en climas muy secos, estos ácaros tetraníquidos forman colonias en las que tejen hilos de seda que pueden llegar a cubrir toda la planta, favoreciendo así la aparición de un microclima resultante de la retención de humedad producida por la transpiración de la planta. Este microclima le permite sobrevivir y desarrollarse en condiciones extremas para otros ácaros, con humedades relativas bajas.

El **huevo** es esférico, liso y brillante. Su color es blanquecino, oscureciéndose y tomando un tono amarillento a medida que avanza su desarrollo. Mide entre 0.12-0.14 mm de diámetro.

La **larva** es de forma esférica. En sus primeros momentos de vida son incoloras y transparentes, cambiando su color a verde claro, amarillo-marrón, o verde oscuro, según su alimentación. Posee dos manchas oscuras características en el dorso del tórax y tres pares de patas. Puede además apreciarse el color rojo de sus ojos. Mide unos 0.15 mm de longitud.

Posee dos estadios **ninfales**, protoninfa y deutoninfa. En ambos son del mismo color que las larvas, aunque las manchas en los laterales del dorso aparecen más grandes y nítidas. Poseen cuatro pares de patas.

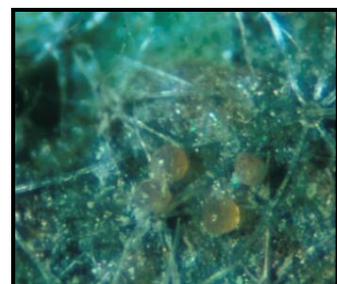
En el estado **adulto** existe un claro dimorfismo sexual. La hembra adulta posee una forma ovalada y un tamaño aproximadamente de 0.50 mm de largo y 0.30 mm de ancho. El macho presenta un tamaño bastante inferior y un cuerpo más estrecho, con el abdomen puntiagudo y las patas proporcionalmente más largas.



Hembra adulta de *Tetranychus urticae*.



Diferentes estadios de desarrollo de *Tetranychus urticae*.



Huevos de *Tetranychus urticae*.

Los ataques suelen aparecer por focos, frecuentemente cerca de malas hierbas, especialmente de correhuelas y malvas que actúan de reservorios de la plaga.

En la planta se sitúa sobre todo en hojas jóvenes de la última brotación, pero en caso de fuertes ataques aparece sobre todo tipo de hojas, incluso en todas las partes de la planta. Cuando la fuente nutritiva sobre la que se encuentra comienza a agotarse, se dispersa haciendo a través de los tejidos de seda que producen, en busca de otros huéspedes adecuados, o bien se refugian en lugares abrigados donde pueden entrar en diapausa. El viento y el transporte del material vegetal son también medios de dispersión para esta plaga.

Los **daños directos** que ocasionan son debidos al tipo de alimentación que realizan sobre las partes verdes de las plantas, producidas por los estiletes, y la reabsorción del contenido celular en la alimentación. Este daño va acompañado de una decoloración más o menos intensa de los tejidos. Como primeros daños se observan punteaduras o manchas amarillentas en el haz de las hojas. Con mayores poblaciones se produce desecación e incluso defoliación. Los ataques son más graves en los primeros estadios fenológicos de la planta. **No** ocasiona **daños indirectos**.



Punteado amarillento en hoja de judía atacadas por *Tetranychus urticae*.



Decoloración y punteado necrótico en fruto de judía atacado por *Tetranychus urticae*.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

Los ataques suelen aparecer en focos. Lo más importante es la detección precoz de los mismos y es el propio agricultor el que tiene que detectar los primeros focos.

La detección de esta plaga en la planta suele ser en el envés de las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera con 1 foco/1000 m². Cuando haya presencia de auxiliares en más del 50 % de las plantas con araña roja no será necesario realizar tratamientos. El inicio de las "seltas" de organismos de control biológico se comenzará al detectar la primera presencia del ácaro.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los siguientes apartados:

Agente:

"Araña roja: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este ácaro tetraníquido, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Araña roja : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

"*Amblyseius andersoni*: % plantas con presencia".

"*Amblyseius californicus*: % plantas con presencia"

"*Amblyseius swirskii*: % plantas con presencia"

"*Phytoseiulus persimilis*: % plantas con presencia"

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Agente auxiliar concreto : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)**

La presencia de *Bemisia tabaci* en España es bien conocida desde los años 40, cuando fue citada sobre diversos cultivos como algodón, tabaco, y tomate. Al igual que en el resto del mundo, en los últimos años se ha convertido en una plaga de gran importancia económica, especialmente en cultivos hortícolas protegidos.

Su **ciclo biológico** consta de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto. A su vez, el estado de larva tiene tres estadios: I, II y III. La fecundidad de las hembras depende de la temperatura, plantas hospedantes y estado fisiológico de estas. La hembra pone entre 2.5 y 7.1 huevos/día, existiendo una importante reducción al bajar las temperaturas. El desarrollo completo del ciclo puede durar un mes a una temperatura entre 22-25 °C.

El **huevo** es elíptico y asimétrico, con coloración amarillo-verdosa. Acaba en una prolongación llamada pedicelo, mediante la cual se fija a la hoja quedando en posición vertical. Mide alrededor de 0.2 mm de longitud por 0.1 mm de ancho.

La **larva** en el primer estadio es de color blanco verdoso. Tiene forma elíptica, ventralmente plana y dorsalmente convexa. Posee antenas, y patas funcionales; sin embargo, es poco móvil, fijándose generalmente cerca del lugar de la puesta. Una vez fijada se produce la muda, transformándose en larva de segundo estadio, momento en el que tanto las antenas como las patas degeneran. Mide unos 0.3 mm de longitud. En este segundo estadio y en el tercero, se inmoviliza. Comienzan a manifestarse las ondulaciones que serán más apreciables en el último estadio larvario. A medida que avanza el desarrollo van aumentando de grosor y tamaño, a la vez que el color se vuelve más opaco. Al final de su desarrollo puede alcanzar los 0.7 mm de longitud por 0.4 mm de ancho.

La **pupa** (también llamada Ninfa IV), presenta fuertes ondulaciones, lo que la asemeja a la caja de resonancia de una guitarra. El dorso se eleva en el centro, permaneciendo bajas las áreas marginales. No se aprecian las setas marginales. El color es más opaco que el adquirido en los estadios larvarios, pudiéndose ver los ojos compuestos de color rojo. La estructura pupal va a diferir dependiendo de la planta huésped. El adulto sale del pupario por una incisión que realiza en forma de T.

El **adulto** es de color amarillo-azufre y tiene ojos de color rojo oscuro-negros. Mide de 0.9 a 1 mm de longitud y 0.32 mm de anchura. La longitud de sus antenas es de 0.29 mm. Los machos solo pueden diferenciarse de las hembras mediante el estudio de sus genitales.

La *Bemisia tabaci* coloca sus alas a modo de 'tejado' sobre su abdomen, formando un ángulo aproximado de 45° con el plano de la superficie de la hoja. Esta forma de plegar las alas sirve para diferenciarla de la otra especie de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) que las posiciona de forma más horizontal.



Adulto de *Bemisia tabaci*.



Pupa de *Bemisia tabaci*.



Larva de *Bemisia tabaci*.

Los adultos colonizan la planta desde el inicio del cultivo, aunque su aparición está condicionada por la climatología. El rango de temperatura para su desarrollo está entre 16 y 34 °C. Temperaturas letales se sitúan por debajo de los 9 °C y por encima de los 40 °C. El umbral de temperatura para la oviposición es de 14 °C.

Las hembras realizan la puesta preferentemente en el envés de las hojas más tiernas, aunque en algunos cultivos prefiere el haz. Los huevos son depositados de forma dispersa. Tanto los adultos como los estados inmaduros pueden localizarse en el envés de las hojas, donde llevan a cabo su actividad.



Negrilla asociada a *Bemisia tabaci* en hojas de judía.

Los **daños directos** de esta plaga dependen de varios factores como son la edad y estructura de la hoja, variedad y estado fisiológico. Los adultos hembra tienen preferencia para la alimentación y oviposición por las hojas más jóvenes y tiernas. Larvas y adultos se alimentan succionando la savia de las hojas. Si la población es

muy elevada se puede llegar a producir un debilitamiento de la planta, clorosis y desecación de las hojas.

Como **daños indirectos**, segregan melaza que favorece el ataque del hongo que ocasiona la negrilla, que merma la capacidad fotosintética de la planta, así como la respiración de esta, pudiendo además depreciar la calidad de la cosecha y dificultar la penetración de los fitosanitarios. Además, puede transmitir el virus BnYDV (Virus del desorden amarillo de la judía) y el virus TYLCV (Virus de la cuchara del tomate).

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

La detección de esta plaga en la planta suele ser en el envés de las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando el porcentaje de plantas ocupadas sea mayor del 50 % y el de plantas con fauna auxiliar sea menor del 25 %. Las primeras sueltas de organismos de control biológico se realizarán al observar las primeras larvas de mosca blanca, con intervalos de una semana, hasta detectar un nivel alto de parasitismo en el cultivo (entre el 70 y el 80 %). Distribuir las sueltas en todo el cultivo, concentrando la misma en las zonas más propensas a entradas o de mayor riesgo.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los siguientes apartados:

Agente:

“Mosca blanca: % plantas con presencia”

“Virus de la cuchara: % plantas con síntomas”

“Virus del desorden amarillo de la judía: % plantas con presencia”

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Mosca blanca : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

"*Eretmocerus mundus*: % plantas con presencia"

"*Encarsia formosa*: % plantas con presencia"

"*Amblyseius swirskii*: % plantas con presencia"

"*Macrolophus caliginosus*: % plantas con presencia"

"*Nesidiocoris tenuis*: % plantas con presencia"

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Agente auxiliar concreto : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

• **Orugas**

Las especies de lepidópteros más importantes que atacan al cultivo de la judía verde son **heliotis** (*Helicoverpa armigera*, *Heliiothis peltigera*), **plusia** (*Chrysodeixis chalcites*, *Autographa gamma*), **rosquilla verde** (*Spodoptera exigua*) y **rosquilla negra** (*Spodoptera littoralis*).

El **heliotis** (tanto *Helicoverpa armigera* como *Heliiothis peltigera*), es holometábolo, la oruga pasa por los estados de huevo, larva con 5-6 estadios, pupa y adulto.

En el caso de *Helicoverpa armigera*, el huevo tiene forma redondeada, aunque es más alto que ancho. El tamaño es de unos 0.5 mm y por tanto pueden verse a simple vista. Es de color blanco recién puesto, posteriormente amarillento y finalmente vira a oscuro. Presenta estrías longitudinales. Son depositados de forma aislada.

La **larva** tiene la cabeza verde o pardo claro y el cuerpo es cilíndrico de coloración amarillenta-verdosa. Presenta una línea lateral blanca por debajo de los estigmas y otra línea dorso lateral, con puntos negros y rojos o naranjas sobre fondo negro. La línea mediana dorsal es verde oscuro. Es característica la presencia de pequeños pelos que salen de unos 'redondeles' blancos orlados de negro. Están dotadas de 3 pares de patas en el tórax y 5 pares de falsas patas en el abdomen. Las larvas de último estadio alcanzan una longitud de 3 a 3.5 cm. La **pupa** o crisálida se suele encontrar dentro de una cápsula terrosa, al principio son verdosas para tornar a color pardo posteriormente. Su tamaño oscila entre 20-25 mm.

El **adulto** presenta una envergadura alar de 3.5 a 4 cm. El macho es de color gris-verdoso y la hembra pardo anaranjado. Las alas anteriores son de color amarillo y en su margen externo tiene una fila de pequeños puntos negros y blancos juntos. Las alas posteriores son claras, con el margen amarillento y están atravesadas por una zona más oscura. El macho es de color gris-verdoso y la hembra pardo-naranja.



Huevo de *Helicoverpa armigera*.



Larva de *Helicoverpa armigera*.



Adulto de *H. armigera*.

El *Heliothis peltigera* es muy similar. El huevo tiene forma esférica, y es muy similar al depositado por *Helicoverpa armigera* tanto en tamaño (0.5 mm), como en color (blanco recién puesto, posteriormente amarillento y finalmente oscuro). Presenta estrías longitudinales. Son depositados de forma aislada.

La larva alcanza 3.5 cm de longitud en su último estadio. Son de color variable, pero siempre predominando los verdes o los tonos marrón-verdoso. Presentan siempre una línea blanca lateral y diversas quetas blancas y fuertes. Los estigmas son blancos finamente bordeados de negro. Poseen tres pares de patas en el tórax y 5 pares de falsas patas abdominales. La pupa mide unos 2 cm de longitud. Son fusiformes, de color marrón claro y se encuentran enterradas en el suelo a poca profundidad, protegidas por un habitáculo terroso y algunos hilos de seda.

El adulto tiene una envergadura alar de 3.5 cm. Las alas anteriores son de color amarillento, teñidas con tonos que van de verde a rojo. Tiene una mancha

reniforme muy marcada, prácticamente negra. En el ángulo dorsal, presenta un punto negro muy claro, detrás de los flecos. Las alas posteriores son blanco-amarillentas, los nervios de color gris-negro, con presencia de un lunar negruzco.

El tiempo requerido para el desarrollo embrionario de ambas varía en función de la temperatura, siendo desde 3 días entre 25 y 35 °C hasta 20 días a 13 °C. Los huevos son puestos aisladamente, preferentemente en flores y brotes jóvenes. Una vez eclosionados los huevos, las larvas soportan un rango muy amplio de temperaturas comprendido entre 6 y 37 °C. Las larvas neonatas aparecen por tanto en la zona apical de la planta alimentándose de las hojas tiernas y posteriormente pasan a hacerlo de los frutos, ya que debido a su gran voracidad no pueden sobrevivir sólo con el alimento que les proporciona las hojas. La población larvaria de mayor edad tiende a estar situada en posiciones más bajas de la planta. La presencia de agua libre en el suelo a lo largo del tiempo se traduce en una importante mortandad de crisálidas o pupas.

En cuanto a los **daños directos** que ocasionan, las larvas son muy voraces, ocasionando serios daños en un corto espacio de tiempo. Los primeros estadios larvarios se localizan sobre flores y hojas, de las que alimentan. Cuando la planta es pequeña puede "cegarla" al afectar también a la yema apical del tallo. Además, se alimenta de los frutos, causando importantes daños puesto que merma la cosecha. El hecho de que la hembra realice la puesta de forma aislada, facilita que pocos individuos puedan afectar a grandes áreas de un cultivo.

Por otro lado, las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias...).

Las **plusias** (tanto *Chrysodeixis chalcites* como *Autographa gamma*), son las especies de plúsididos más importantes que afectan a los cultivos hortícolas en el sureste español. Ambas son polífagas y migratorias, lo que dificulta establecer un calendario referente a las épocas en las que atacan a los cultivos.

El ciclo vital de ambas es holometábolo. La oruga pasa por estados de huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo biológico es continuo, y en él se superponen los distintos estados, pudiendo pasar el período invernal en forma de larva, ya que presenta una notoria resistencia al frío. Las características de estos estados para *Chrysodeixis chalcites* y *Autographa gamma* son muy similares.

El **huevo** tiene forma de cúpula, y es de color blanquecino, con textura estriada.

La **larva** tiene la cabeza pequeña, afilada, de color verde, con una raya lateral negra. El cuerpo es de color verde intenso. Posee líneas laterodorsales finas de color blanco. El cuerpo es afilado y se engrosa hacia el final. Posee 3 pares patas torácicas y tres pares de falsas patas abdominales. Llega a medir 3.5 cm de longitud en su último estadio.

La **pupa** se encuentra en el interior de un capullo sedoso en las hojas de la planta cultivada o en las de plantas adventicias (malas hierbas). Su color hueso al principio y verde después, va oscureciéndose hacia el final del desarrollo. Mide unos 2 cm de longitud.

El adulto posee de 4 a 4.5 cm de envergadura alar. Las alas anteriores tienen un color marrón-dorado. La diferencia entre ellas radica en las marcas de sus alas. Mientras que *Chrysodeixis chalcites* presenta dos manchas oblicuas de color plata, ribeteadas de blanco, en *Autographa gamma*, en la mitad de la parte negra se observa una pequeña línea curvada en ángulo recto muy característica, que, contorneando el borde de la mancha reniforme, asemeja en su conjunto la letra griega "gamma".



Huevo, larva y adulto, respectivamente de *Chrysodeixis chalcites*.

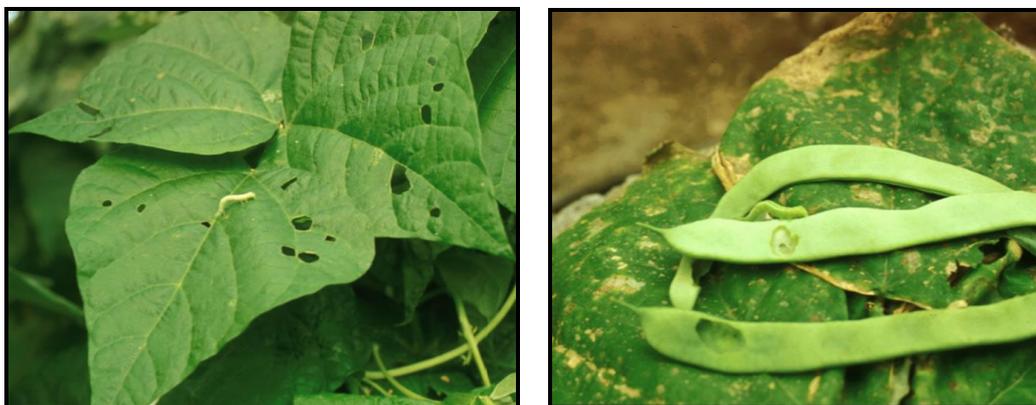


Adulto de *Autographa gamma*.

La localización de la plaga y los daños va a depender del estado fenológico del cultivo. En plantas jóvenes se sitúan en las partes tiernas. Las larvas en sus primeros estadios de desarrollo son de hábitos nocturnos y se sitúan en el envés de las hojas. En plantas adultas es difícil precisar la distribución, habiéndose encontrado larvas en todos los niveles, ya que los movimientos de desplazamiento son bastante amplios.

Cuando son pequeñas se alimentan del parénquima de las hojas, observándose comeduras en el envés de éstas. En los siguientes estadios larvarios se vuelven más voraces, las comeduras son más grandes, atravesando toda la hoja. Para un cultivo totalmente desarrollado, la presencia de larvas pequeñas no supone daños apreciables. Sin embargo, en un cultivo recién trasplantado, pueden llegar a 'cegar' la planta, afectando a la yema apical.

El **daño principal** que ocasiona al cultivo es la defoliación, sobre todo en plantaciones jóvenes. Aunque las puestas las realizan de forma individual, la rapidez con que evolucionan las larvas favorece la concentración de varias en una misma planta o plantas cercanas, lo que aumenta el grado de afectación de ésta. En cuanto a daños indirectos, las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.).



Comeduras en hojas y en frutos de judía, respectivamente, por *Chrysodeixis chalcites*.

La **rosquilla verde** (*Spodoptera exigua*) está distribuida por África, el sur de Europa, Asia, Japón, Australia, Estados Unidos y Canadá. Es un insecto muy polífago que ataca a diversos cultivos herbáceos y plantas espontáneas, y que presenta una alta incidencia en las zonas del sur de España. Las campañas se solapan durante todo el año siendo imposible establecer el número de generaciones anuales en nuestra zona.

El ciclo vital es holometábolo, la oruga pasa por estados de huevo, larva, pupa y adulto y las condiciones climáticas óptimas para su desarrollo son de temperaturas y humedad elevadas y ambiente sombreado (20 °C y 90 % de humedad relativa).

Los **huevos** se encuentran normalmente depositados en pequeños grupos (10-250 huevos), recubiertos de escamas blancas, denominados ooplacas o plastones. De forma individual, cada huevo presenta una coloración que va del blanco al marrón-amarillento recién puestos, y marrón oscuro antes de su eclosión. Presentan también estrías verticales y una forma similar a la de una cúpula. El tamaño medio oscila de 0.35 a 0.37 mm.

La **larva** es de color variable, generalmente verde, aunque puede llegar a ser de color marrón, dependiendo de la alimentación e incluso de si están agrupadas (más oscura) o aisladas. Las larvas de los primeros estadios son de color blanquecino y cabeza negra. Las larvas de los últimos estadios tienen la cabeza de color ocre, con un reticulado blanquecino, poseen manchas y líneas a lo largo del cuerpo, tienen 3 pares de patas torácicas y 5 pares de falsas patas abdominales. Pasan normalmente por cinco estadios. Su tamaño es de 1mm en larvas recién nacidas, y alcanzan los 30 a 40 mm cuando están totalmente desarrolladas.

La **pupa** es de color verde al principio, tomando después color hueso-marrón. Está provisto de cuatro ganchos en su parte inferior, cuya función es la sujeción del adulto al emerger de la crisálida. El tamaño medio es de 20 mm.

El **adulto** posee una envergadura alar de 2.5 a 3 cm. Las alas anteriores son de color marrón terroso a gris. Tiene dos manchas: orbicular y renal de colores anaranjados características, que destacan del resto. Las alas posteriores son blancas con nerviaduras más oscuras y el borde de las mismas es de color marrón negruzco difuso.



Huevos de *Spodoptera exigua*.

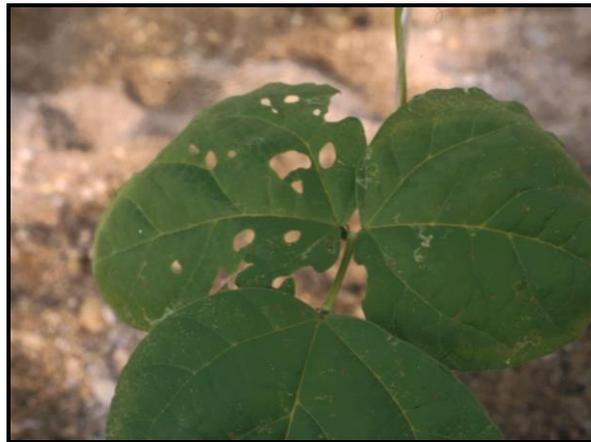
Larvas de *Spodoptera exigua*.

Adultos de *S. exigua*.

Las puestas las realizan preferentemente en el envés de las hojas más bajas. La distribución inicial de las larvas es de varios ejemplares preferentemente en el envés de las hojas de las zonas apicales de las plantas. A medida que van desarrollándose, tienden a aislarse colonizando otras partes del vegetal y plantas vecinas. Es por tanto una infestación por focos, más o menos aislados o separados en función de la distribución de las puestas realizadas sobre el cultivo. Debido al desplazamiento de las larvas, los focos pueden llegar a solaparse o unirse. En invernaderos con ausencia de mallas en las bandas, la entrada de los adultos resulta fácil. En teoría las puestas serían más abundantes en las plantas cercanas a dichas bandas, siendo éstas el punto de inicio de la infestación, pero no siempre sucede así.

Las larvas en sus primeros estadios larvarios tienen comportamiento gregario, ocasionando daños directos royendo el parénquima de la cara inferior de las hojas, y dejando la epidermis. En los siguientes estadios larvarios se distancian y aíslan, devorando las hojas al completo, produciendo graves defoliaciones, pudiendo también roer los tallos llegando a perforar galerías. También llegan a perforar el fruto ocasionando pérdidas en la producción.

Por otro lado, las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.).



Comeduras en hojas de judía por *Spodoptera* sp.

La **rosquilla negra** (*Spodoptera littoralis*), es una especie muy polífaga que afecta principalmente a cultivos hortícolas y ornamentales, sobre todo en las zonas del litoral Mediterráneo y sur de España. Al igual que *S. exigua*, tiene un fuerte carácter migratorio, existiendo fuertes fluctuaciones en sus poblaciones según la época del año. Normalmente los primeros adultos empiezan a aparecer en primavera, aunque son difíciles de ver por ser de hábitos nocturnos y permanecer ocultos durante el día.

También como esta otra especie, su ciclo vital es holometábolo, pasando por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. Y una vez eclosionados los huevos, las larvas soportan un rango muy amplio de temperaturas comprendido entre 6-37 °C.

Los **huevos** son depositados en masas u ooplacas de 400 a 700 unidades (en condiciones favorables), y recubiertos de una masa algodonosa de escamas anales de la hembra. Tienen un tamaño aproximado de 0.5 mm.

Las **larvas** tienen una cabeza de color marrón oscuro o negra. El cuerpo de coloración negruzca, tiene aspecto aterciopelado. Cada segmento presenta una mancha lateral de forma semilunar negra y el primero presenta además cuatro

puntos a modo de collar. Los primeros segmentos del tórax son más oscuros que el resto del cuerpo. Las patas torácicas (3 pares) son negras, mientras que las falsas (5 pares) abdominales son de color marrón oscuro por su cara externa y claras en su cara interna. En su último estadio larvario puede alcanzar un tamaño de 3.5 cm.

La **pupa** es de color marrón rojizo. Tiene forma fusiforme y está provisto de dos ganchos en la parte inferior en forma de 'U' curvados hacia dentro. Su tamaño es de 2cm.

Los **adultos** poseen una envergadura alar de 3 a 4.5 cm. Son de colores marrón claro pero escriturados de múltiples manchas, con dibujos poco definidos a base de gris, negro y blanco como colores predominantes. Las manchas alares son estrechas, poco definidas. En la mitad del ala presenta una marca oblicua, marrón clara, que parte del borde anterior hasta difuminarse en los nervios medianos. Las alas posteriores son de color blanco, traslúcidas salvo los bordes anteriores y externos que están teñidos de marrón.



Larvas de *Spodoptera littoralis*.

Adultos de *Spodoptera littoralis*.

Las puestas son realizadas en las horas que preceden a la salida del sol, y se localizan en el envés de las hojas, aunque también se han observado en botones florales, brotaciones o incluso a pocos centímetros del suelo, e incluso en las estructuras (palos, plásticos, etc.) de los invernaderos.

Su comportamiento en los primeros estadios es igual al de la **rosquilla verde**, y también son los mismos los daños producidos, tanto directos como indirectos.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques en el invernadero son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía

de entrada natural de determinados agentes.

La detección de estas plagas en el cultivo se realizará fundamentalmente en las hojas, y en el caso de heliotis y rosquilla verde además en los brotes.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se hayan detectado los primeros daños.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre estos agentes se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los siguientes apartados:

Agente:

“Orugas: % plantas con larvas o daños recientes”

Se calcula como el número total de plantas con larvas o daños recientes producidos por larvas de orugas (excepto *Tuta absoluta*), dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Orugas : \% Plantas con larvas o daños recientes} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con larvas o daños recientes}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

“Orugas: % frutos con daños”

Se calcula como el número total de frutos con daños por larvas de orugas (excepto *Tuta absoluta*), dividido entre el número total de frutos muestreados u observados, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Orugas : \% Frutos con daños} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{frutos con daños}}{\text{N}^{\circ} \text{frutos observados}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

“Steinernema carpocapsae: % plantas con presencia”

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Agente auxiliar concreto : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

• **Pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* y *Aphis craccivora*)**

Los pulgones son insectos que afectan a numerosos cultivos herbáceos, incluso arbóreos. El **pulgón del algodón** (*Aphis gossypii*), junto al **pulgón verde del melocotonero** (*Myzus persicae*) y el **pulgón negro de las leguminosas** (*Aphis craccivora*), son las especies más problemáticas para el cultivo de la judía.

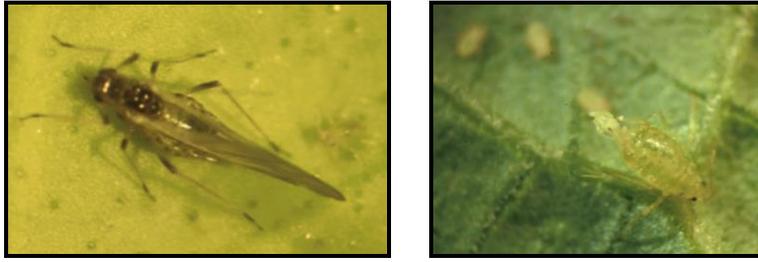
Una característica especial de estas plagas es la viviparidad, cuando la reproducción es partenogenética. Esto significa que la hembra pare directamente a las ninfas que se han desarrollado previamente en su interior. Esta característica permite un rápido crecimiento de las poblaciones, ya que todos los individuos de la colonia originan nuevas ninfas, sin que exista un tiempo previo, como ocurre con las plagas ovíparas. Las ninfas recién nacidas contienen ya embriones en desarrollo en su interior.

Los pulgones se distribuyen en cultivos de invernadero, normalmente por **focos**. Las primeras colonias suelen formarse en las zonas cercanas a las bandas. Cuando existe un importante desarrollo de las plantas, o una gran cobertura vegetal en el momento de la invasión, los pulgones ven limitada su distribución y permanecen normalmente en las bandas. Sin embargo, si existe menor densidad y cubierta vegetal, como sucede en estados fenológicos más tempranos, la distribución de los pulgones es más aleatoria y puede alcanzar a toda la parcela.

Se sitúan normalmente en el envés de las hojas. La distribución en plantas de una misma calle o línea es unas tres veces más rápida que en plantas de líneas o calles distintas, variando también según la densidad del cultivo y el marco de plantación.



Adulto alado, adulto áptero y larva de *Aphis gossypii*



Hembra alada y adulto áptero de *Myzus persicae*.



Hembras ápteras de *Aphis craccivora*.

Los **daños directos** se producen al absorber el pulgón la savia de las plantas, provocando un debilitamiento generalizado, que se manifiesta en un retraso en el crecimiento y amarilleamiento de la planta, lo cual está en relación con la población de pulgones que soporta.

Los **daños indirectos** se producen por la transmisión de virus. *Aphis gossypii* puede transmitir el virus CMV (Virus del mosaico del pepino) y el virus BCMV (Virus mosaico común de la judía), *Myzus persicae* puede transmitir el virus AMV (Virus del mosaico de la alfalfa) y el virus CMV (virus del mosaico del pepino); y *Aphis craccivora* el virus BCMV (virus mosaico común de la judía). Además, la melaza segregada por esta plaga favorece el ataque del hongo que ocasiona la negrilla, que merma la capacidad fotosintética de la planta, así como la respiración de ésta, pudiendo además depreciar la calidad de la cosecha y dificultar la penetración de los fitosanitarios.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques en el invernadero son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía

de entrada natural de determinados agentes.

Los ataques suelen aparecer en focos. Lo más importante es la detección precoz de los mismos (el propio agricultor es el que tiene que detectar los primeros focos).

La detección de esta plaga suele ser en las hojas, en las zonas de crecimiento de la planta. Es muy importante la detección de los primeros focos para tratarlos y si hay fauna auxiliar medir el nivel de parasitismo.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se haya detectado más de 1 foco/1000 m². Se considerará que la plaga está bajo control cuando los niveles de parasitismo sean superiores al 60 %. En caso de detectarse presencia de pulgones junto con síntomas de virosis en planta, realizar un tratamiento y se eliminarán inmediatamente las plantas afectadas de virosis.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los apartados siguientes:

Agente:

"Pulgón: % plantas con presencia"

"Virus mosaico del pepino: % plantas con síntomas"

"Virus mosaico común de la judía: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de pulgones, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Pulgones : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

"Momias: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de pulgones parasitados **"Momias"**, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Momias : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

"*Adalia bipunctata*: % plantas con presencia"

"*Aphidius colemani*: % plantas con presencia"

"*Aphidoletes aphidimyza*: % plantas con presencia"

"*Chrysoperla carnea*: % plantas con presencia"

"*Lysiphlebus testaceipes*: % plantas con presencia"

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula como el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Agente auxiliar concreto : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

- **Trips (*Frankliniella occidentalis*)**

Se trata de un insecto polífago que coloniza y parasita un gran número de plantas cultivadas y espontáneas. La mayor parte de las hortalizas, los frutales de hueso, algunos frutales tropicales, cítricos y algunas ornamentales.

El **huevo** es transparente y con forma arriñonada al principio; y blanquecino en el momento de la eclosión.

La **larva** neonata es blanquecina, de 0.4 mm y va adquiriendo coloración amarillenta a medida que se alimenta y se va desarrollando.

Los estados **ninfales** son estados de transición en los que el insecto no se alimenta, ni se mueve apenas.

Los **adultos** recién formados son totalmente claros, resaltando el color oscuro de la zona terminal de las antenas. Son alargados y de pequeño tamaño. Tiene dos pares de alas completamente desarrolladas, transparentes, alargadas y terminadas en punta.

Adulto de *Frankliniella occidentalis*.Larva de *Frankliniella occidentalis*.

La duración del ciclo biológico depende de la temperatura, de la naturaleza del hospedante, y de la calidad y cantidad del alimento disponible. En invernaderos, la duración del ciclo completo es muy corto, sólo 14 días a 26 °C. El número de generaciones se acorta con temperaturas altas, pudiendo presentarse hasta 12-15 generaciones por año en cultivos en invernadero, existiendo normalmente un solape entre las generaciones.

La presencia de *F. occidentalis* a lo largo del año es ininterrumpida, encontrándose formas en todos sus estados.

El trips puede estar presente en diversas zonas de la planta: hojas, flores y frutos. Los adultos, principalmente las hembras, muestran preferencia por las flores. La dispersión de los trips se da tanto de forma activa, volando o flotando en corrientes de aire, como pasivamente por movimiento de personas, plantas o materiales.

Los **daños directos** se producen por dos mecanismos diferentes. Por picaduras alimentarias por parte de adultos y larvas que vacían las células del parénquima, haciendo que pierdan su coloración propia. El tejido afectado adquiere, al principio, un tono blanquecino o plateado y, más tarde se deseca tomando coloración marrón. También por el efecto de la puesta. Al introducir las hembras el huevo debajo de la epidermis de las hojas, se produce una herida que puede llevar a la aparición de verrugas prominentes. Cuando la infección es alta puede dañar los frutos. No ocasiona daños indirectos en sandía.

Los **daños indirectos** se deben a que este agente es transmisor del virus TSWV (Virus del bronceado del tomate).



Placas marrones secas en hoja de judía producidas por *F. occidentalis*.



Placa blanquecina por puesta de *F. occidentalis* en fruto de judía.

➤ Estimación del riesgo

• Muestreos:

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques en el invernadero son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

La detección de esta plaga suele ser en toda la planta en general (hojas, flores y frutos).

El **umbral de tratamiento** se supera cuando el nivel de trips se haga inestable, se incremente el nº de plantas afectadas de virus y aparezcan daños en el fruto.

• Parámetros:

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los apartados siguientes:

Agente:

"*F. occidentalis*: % plantas con presencia"

"Virus del bronceado del tomate: % plantas con síntomas"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de trips, dividido entre el

número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{F. occidentalis : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

"F. occidentalis: % frutos con daños"

Se calcula como el número total de frutos dañados por trips, dividido entre el número total de frutos muestreados u observados, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{F. occidentalis : \% Frutos dañados} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{frutos dañados}}{\text{N}^{\circ} \text{frutos observados}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

"Amblyseius cucumeris: % plantas con presencia"

"Amblyseius swirskii: % plantas con presencia"

"Hypoaspis miles: % plantas con presencia"

"Orius laevigatus: % plantas con presencia"

La presencia de los insectos auxiliares se calcula como el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Agente auxiliar concreto : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

• **Minador de las hojas (*Liriomyza trifolii*)**

Actualmente *Liriomyza trifolii* es la principal especie de dípteros-minadores de hojas que afectan al cultivo de la judía, y todos los cultivos hortícolas en general. Al igual que el resto de especies de minadores, es muy polífaga. Se desarrolla en el interior de las hojas, a las que provoca daños en sus estructuras, al realizar galerías o minas.

El insecto pasa por los estados de huevo, 3 fases larvarias, pupa y adulto. El ciclo comienza con la oviposición. El adulto hembra inserta un único huevo por picadura

en el interior de la hoja. Realiza movimientos rotatorios sobre su abdomen para aumentar la abertura de la picadura.

Los **huevos** son de 0.25 mm de longitud y 0.10 mm de anchura, ovalados, su color es blanco traslúcido que con el desarrollo del embrión vira a blanco transparente. Son insertados dentro del tejido de la hoja.

La **larva** es de forma cilíndrica, ápoda (sin patas) y acéfala (sin cabeza). Pasa por tres estadios larvarios. Al principio es blanca, pero en los estadios mayores se vuelve de coloración amarillenta. Cuando alcanza su máximo desarrollo llega a medir 2.7 mm de longitud.

La **pupa** se asemeja a un pequeño tonel. Su coloración oscila de amarillento oscuro a marrón claro. Las tonalidades son más amarillentas en esta especie, y más terrosas para el resto de las especies del género *Liriomyza*. Su longitud oscila entre 1.6 mm a 1.9 mm.



Adulto de *Liriomyza* sp.



Pupa de *Liriomyza* sp.

Los **daños directos** se producen cuando los adultos para alimentarse o para realizar la puesta producen picaduras en las hojas. Las larvas, al alimentarse del parénquima foliar, realizan galerías que posteriormente se necrosan. Estos daños reducen la capacidad fotosintética de la planta.



Hojas de judía con galerías producidas por larvas de *Liriomyza* sp.



Picaduras y presencia de adultos de *Liriomyza* sp en hoja de judía.

Los **daños indirectos** se originan cuando las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.).

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante destacar que, en la mayoría de los casos, las zonas más sensibles a ataques son aquellas cercanas a las puertas, ventanas o bordes del invernadero, por estar cerca de aberturas o rotos que pueden constituir la vía de entrada natural de determinados agentes.

La detección de la plaga en la planta es en las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observe más del 20 % de plantas dañadas y, además, el nivel de parasitismo no alcance el 70 % de las galerías.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en los siguientes apartados:

Agente:

“Minador: % plantas con larvas vivas”

Se calcula como el número total de plantas con larvas vivas de minador, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Minador : \% Plantas con larvas vivas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{plantas con larvas vivas}}{\text{N}^{\circ} \text{plantas observadas}} \times 100$$

Fauna auxiliar:

“Diglyphus isaea: % plantas con presencia”

Para la anotación de la presencia de los insectos auxiliares se calcula el número total de plantas con presencia de insectos auxiliares propios de este agente, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Agente auxiliar concreto : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{plantas con presencia}}{\text{N}^\circ \text{plantas observadas}} \times 100$$

• Nematodos

El género **Meloidogyne** es el más común de los nematodos encontrados en el cultivo de la judía verde y dentro de este, las especies *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. incognita* y *M. hapla*.

Los nematodos son gusanos microscópicos no segmentados que constituyen el grupo más abundante de animales multicelulares en el suelo. Son una plaga polífaga, que ataca a más de 2000 especies, donde se incluyen casi todas las plantas cultivadas. Ocupan la mayoría de hábitats.

Generalmente pasan el invierno en el suelo en forma de **huevos**. En primavera a medida que la temperatura del suelo aumenta, los **juveniles** de segundo estadio J2s, eclosionan, emigran por la tierra y penetran en las raíces de las plantas hospedadoras, donde se establecen en lugares de alimentación. Durante el crecimiento, los juveniles engordan y mudan hasta convertirse en hembras **adultas** o machos. Las hembras son redondeadas e inmóviles, los machos son filiformes y generalmente abandonan la raíz porque no se alimentan.

Las hembras producen hasta 3000 huevos dentro de una masa gelatinosa. Generalmente los nemátodos agalladores completan su ciclo en menos de un mes dependiendo de la temperatura del suelo y por tanto pueden tener varias generaciones durante un cultivo.



Hembra de *Meloidogyne* sp.

Como otros muchos nematodos no causan síntomas característicos en las hojas o parte aérea de la planta. Las plantas infectadas por *Meloidogyne* sp. muestran amarilleo, marchitamiento y reducciones de la producción. La infección de las raíces produce engrosamientos característicos o agallas que pueden ser de distintos tamaños dependiendo del número de hembras que alberguen.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. Es importante conocer el historial de la parcela, para así poder actuar en consecuencia. Las zonas más sensibles a ataques son aquellas con cierta humedad en el terreno, puesto que esta facilita su dispersión en el suelo.

La detección de la plaga en la planta se realiza, en primer lugar, por un amarilleo y marchitamiento de la planta. Y, en segundo lugar, al arrancar la planta, sospechosa de estar afectada por este agente, la presencia de "agallas" o abultamientos en las raíces.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen los primeros daños en las plantas. En parcelas con presencia anterior de nematodos, se podrá realizar tratamiento antes incluso de la aparición de esos primeros daños.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Nematodos: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con presencia de nematodos, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Nemátodos : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \cdot 100$$

- **Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)**

Parásito inespecífico que ataca a un alto número de especies vegetales, afectando a todos los cultivos protegidos de Almería. Puede comportarse como parásito y saprofito.

Este hongo se desarrolla óptimamente en condiciones de alta humedad relativa (95 %) y temperatura ambiental entre 17 y 25 °C. Siendo la **humedad el factor más limitante para la infección**. Una excesiva fertilización nitrogenada y situaciones de estrés (hídrico, térmico, luminoso...) sensibilizan a la planta frente a la infección por este hongo. La planta es más vulnerable en la proximidad de la cosecha de los primeros frutos.

Este hongo es capaz de sobrevivir en el suelo o en restos vegetales, dentro del invernadero o en las lindes de éste. El transporte se realiza por el viento o el agua, depositándose sobre las flores, hojas, ramificaciones de la planta o frutos. Los frutos son invadidos a partir de la corola. Es la presencia de agua libre sobre las plantas lo que favorece las contaminaciones.

Las pérdidas más importantes debidas a esta enfermedad se observan anualmente entre los meses de diciembre a marzo, en los cultivos bajo invernadero. Los síntomas de la enfermedad son variables, pero en general producen podredumbres blandas, recubiertas de un característico moho gris. En semillero y trasplante produce "caída de plántulas".

Los primeros puntos de infección son las hojas y flores. En el tallo el ataque se produce a través de lesiones y heridas, las cuales provocan pudriciones en las zonas afectadas, y en muchos casos, marchita toda la planta por encima de la lesión. Respecto a las flores, cuando caen sobre las hojas provocan una necrosis alrededor del punto de contacto que avanzará en condiciones favorables. Este hongo provoca la **caída de las flores**, ya que son muy sensibles, mermando la producción. En los frutos, la enfermedad suele comenzar a partir de restos de flores, picaduras de insectos, etc. Y se producen podredumbres grisáceas y curvamiento del ápice.



Frutos de judía con Podredumbre Gris producida por *Botrytis cinerea*.



Hoja de judía con mancha marrón formando anillos concéntricos producida por *Botrytis cinerea*.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreos:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, siendo los meses más críticos desde diciembre a marzo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero.

La detección de esta enfermedad se realiza en todos sus órganos aéreos de la planta: hojas, flores, tallos y frutos.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen los primeros síntomas del hongo en las plantas. En parcelas con antecedentes de esta enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos a criterio del técnico responsable.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Podredumbre gris: % plantas con presencia”

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este hongo, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Podredumbre gris : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \cdot 100$$

- **Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*)**

Este patógeno se encuentra en todo el mundo, aunque la enfermedad es principalmente de condiciones frescas y húmedas.

La germinación se produce con alta humedad relativa (superior al 80 %) y temperatura suave (óptimo de germinación 15-18 °C); si bien este hongo puede vivir en un rango de temperatura de 5 a 30 °C. Para que la infección se produzca no basta solo con una humedad relativa alta, además es necesario que haya agua libre sobre el cultivo.

La enfermedad comienza a partir de los esclerocios presentes en el suelo como resultado de infecciones en las cosechas anteriores.

La duración media de los esclerocios es de 4 a 5 años. Los esclerocios maduros producen los órganos de reproducción que van a dar lugar a las esporas. Éstas se adhieren en su dispersión a todo aquello que encuentran, si bien sólo germinarán cuando dispongan de una fuente de nutrición y humedad relativa adecuada para que se produzca la infección. Los pétalos de las flores una vez infectados provocan una infección secundaria sobre otros órganos de la planta, pudiendo llegar a provocar la muerte de la misma.

El hongo causa una **podredumbre blanda**, que no produce mal olor, progresiva en tejidos no lignificados, sobretodo en tallos y frutos. Es acuosa al principio y posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados. La zona afectada se cubre de un abundante micelio algodonoso blanco, con numerosos esclerocios, blancos al principio y negros más tarde (1 cm de diámetro) que a menudo exudan gotitas de líquido.

En semillero y trasplante produce "**caída de plántulas**". Los ataques al tallo con frecuencia colapsan la planta, que muere con rapidez, observándose los esclerocios en el interior del tallo. En plantaciones muy densas, la base de los tallos, vainas, pecíolos y hojas son los órganos más afectados.



Tallo de judía con podredumbre blanca y esclerocios algodonosos producidos por *Sclerotinia sclerotiorum*.



Planta de judía con podredumbre blanca producida por *Sclerotinia sclerotiorum*.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, siendo los meses más críticos desde diciembre a marzo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero.

La detección de la plaga en la planta es en las hojas, tallos y frutos.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen los primeros síntomas del hongo en las plantas. En parcelas con antecedentes de esta enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos a criterio del técnico responsable.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Podredumbre blanca: % plantas con presencia”.

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este hongo, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Podredumbre blanca : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

- **Roya de la judía (*Uromyces phaseoli*)**

La roya de la judía se encuentra distribuida en todo el mundo, siendo más importante en las zonas de cultivos de judías.

Las condiciones favorables para su desarrollo son humedad relativamente elevada (agua libre sobre las hojas) en los meses más fríos, acompañada de unos rangos de temperatura entre 10 y 25 °C favorecen la germinación.

En climas semiáridos se disemina solo en las estaciones húmedas, debido a que su supervivencia es baja en condiciones de sequía. Puede permanecer sobre los restos de cultivo.

Los **síntomas** de la roya aparecen en las hojas y vainas, pero no en tallos ni ramas; al principio aparecen en el envés de la hoja manchas pequeñas, blancas y ligeramente elevadas que más tarde se vuelven de un color rojizo-marrón muy características de la enfermedad. Si la enfermedad avanza puede llegar a producir la defoliación. De forma secundaria puede llegar a producir en el haz de la hoja síntomas similares. En variedades resistentes los síntomas se limitan a la aparición de pequeños puntos necróticos, mientras que en las sensibles las pústulas están rodeadas de un llamativo halo amarillo.



Hoja de judía con roya.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de la plaga en la planta es en las hojas y vainas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas del hongo, se den las condiciones favorables para su desarrollo y existan antecedentes en la parcela.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Roya de la judía: % plantas afectadas”.

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este hongo, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Roya de la judía : \% Plantas afectadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

- **Oídio de la judía (*Erysiphe polygoni*)**

Este hongo está ampliamente distribuido, aunque es más frecuente en las áreas secas de Europa y de Asia Central y Occidental, especialmente, en los países en torno a la cuenca mediterránea.

Los ataques se producen principalmente con condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa. El microclima de los invernaderos le es muy favorable para su desarrollo.

Se caracteriza por ser un parásito de desarrollo interno, se inicia con manchas oscuras y moteadas que después se llenan de micelio blanco de apariencia polvorienta que puede llegar a cubrir toda la planta y provocar la caída de hojas. Debe controlarse tempranamente.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de la enfermedad en la planta es en las hojas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas del hongo y se den las condiciones favorables para su desarrollo. En parcelas con antecedentes de la enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas y estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Oídio de la judía: % plantas con presencia”

Se calcula como el número total de plantas con presencia de este hongo, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Oidio de la judía : \% Plantas con presencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

- **Podredumbre de cuello y raíz**

La podredumbre de cuello y raíz en la judía verde la produce una o más especies de hongos, como ***Phytophthora sp.***, ***Pythium sp.***, y ***Rhizoctonia sp.*** principalmente.

Phytophthora: la aparición de esta enfermedad se ve favorecida por la humedad del suelo elevada y por temperaturas comprendidas entre los 15 y 26 °C. El hongo puede ser transportado por el agua de riego, la cual puede estar contaminada por los residuos arrojados a las charcas o a las acequias, cuando no se tiene la ventaja de disponer de una fuente o de un pozo de riego propio. En semillero y transplante produce marchitamiento, podredumbre de cuello y raíz y "caída de plántulas".

Pythium: dentro de este género hay especies muy polífagas, afectan principalmente a plántulas de cultivos hortícolas, ornamentales, extensivos y forestales. Afecta a plántula produciendo "caída de plántulas" y marras de

nascencia. La enfermedad puede aparecer en el semillero y durante el transplante. Las plántulas afectadas quedan dobladas a ras de suelo con un anillo necrosado en el tallo que les rodea y estrangula.

Rhizoctonia: hongo ampliamente distribuido en el suelo, teniendo como huéspedes una amplia gama de plantas cultivadas y silvestres. Las condiciones óptimas para la enfermedad son suelos húmedos y temperaturas comprendidas entre los 15 y 26 °C. Se dispersa a través de la lluvia y el viento. Se conserva también en los restos vegetales como saprófito o bien con los esclerocios en el suelo. En cultivos hortícolas protegidos produce "caída de plántulas" en semillero y transplante. En planta produce chancro rojizo en el hipocótilo y podredumbre de raíces, provocando la marchitez y muerte de estas. En los ataques aéreos debidos a salpicaduras de tierra contaminada se producen chancros marrones rojizos hundidos en frutos, tallos y hojas.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de estas enfermedades se realizará en el cuello y raíces de las plantas.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas del complejo de hongos y se den las condiciones favorables para su desarrollo (alta humedad en el suelo y temperaturas entre 15 y 26 °C). En cultivos en sustrato o hidropónicos, o en parcelas con antecedentes de la enfermedad se podrán realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas, del suelo o sustrato y del estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Podred. cuello y raíz: % Total plantas afectadas"

Se calcula como el número total de plantas afectadas por estos hongos, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Podred. cuello y raíz : \% Total plantas afectadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de plantas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

• Bacteriosis

A pesar de que las bacteriosis no son muy comunes en el cultivo de la judía verde, en ocasiones sí pueden aparecer, fundamentalmente:

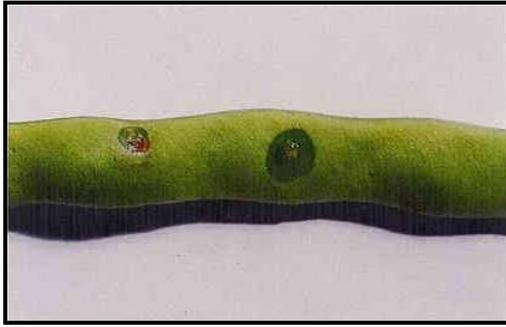
- **Grasa de la judía**, producido por (*Pseudomonas syringae pv phaseolicola*)
- **Podredumbre blanda**, producido por (*Erwinia carotovora subsp. carotovora*)
- **Quema bacteriana** de la judía, producida por (*Xanthomonas campestris pv. Phaseoli*)

- **Grasa de la judía (*Pseudomonas syringae pv phaseolicola*)**

Se encuentra en todas las regiones en que se cultiva comercialmente la judía común. En Almería se observa de forma esporádica.

La temperatura óptima para la infección es 18-20 °C. Se inhibe a temperaturas de más de 22 °C. Los primeros focos en los cultivos se deben a semillas o a malas hierbas infectadas. No es frecuente que esta bacteria inverne en el suelo o restos de cosecha.

En hojas el **síntoma** más característico es una lesión pequeña angular y acuosa rodeada por un halo ancho verde pálido o verde amarillento de hasta 2.5 cm de diámetro. Las heridas pueden llegar a unirse, tomar un color pardo y secarse. En el tallo produce lesiones a menudo hundidas. En los frutos aparecen daños redondeados y acuosos, inicialmente de aspecto graso y hasta 1cm de diámetro, que se pueden unir, tomar una coloración rojiza a parda y posteriormente se secan. En general produce clorosis y deformación de hojas y menor desarrollo de la planta.



Detalle de exudado típico.



Manchas con halos cloróticos en hojas.

- **Podredumbre blanda (*Erwinia carotovora subsp. carotovora*)**

Las podredumbres causadas por esta bacteria en España no suelen ser de importancia, aunque ha sido aislada en distintas zonas de cultivo desde 1980, causando daños en condiciones de elevada humedad y temperatura. En otros países es especialmente grave en postcosecha.

Las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son altas humedades relativas y temperaturas entre 25 y 35 °C, siendo la óptima 22 °C.

Esta bacteria puede sobrevivir en el suelo, agua de riego, raíces de malas hierbas, material vegetal, etc. Suele penetrar por heridas en el cuello de las plantas o ser arrastrada por lluvia o viento a la parte aérea de la misma.

Se produce una podredumbre húmeda y blanda del tallo a distintos niveles. En el exterior se observan zonas negruzcas y húmedas, y en el interior la médula pasa de estar inicialmente parda hasta pudrirse, tomando color oscuro, reblandeciéndose y desprendiendo un olor nauseabundo. En el fruto también puede aparecer podredumbre blanda en la inserción con el pedúnculo.

- **Quema bacteriana de la judía (*Xanthomonas campestris pv. Phaseoli*)**

Las podredumbres causadas por esta bacteria en España no suelen ser de importancia, aunque ha sido aislada en distintas zonas de cultivo desde 1980, causando daños en condiciones de elevada humedad y temperatura. En otros países es especialmente grave en postcosecha.

La gravedad de la enfermedad es máxima en condiciones de humedad elevada y temperatura de 28 °C.

Las infecciones primarias normalmente se originan a partir de focos de semillas infectadas, que pueden producir infecciones sistémicas manifestándose como marchitez rápida de plántulas. A partir de los focos se dispersa por viento riego por aspersión y probablemente por insectos.

En hojas produce pequeñas áreas húmedas de color verde pálido, que al crecer adquiere un color pardo quebradizo y rodeado con un halo amarillo. Con frecuencia llega a invadir la mayor parte del foliolo. En tallo se observan estrías longitudinales rojizas. En el fruto se produce al principio lesiones pequeñas y húmedas de color verde oscuro que pueden secarse, hundirse y tomar una coloración rojiza que se extiende del centro hacia el borde. En semillas se produce arrugamiento de la cubierta.

➤ **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo, ya que las condiciones ambientales dentro del invernadero son más propicias para su desarrollo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de estas bacterias en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

El **umbral de tratamiento** se supera cuando se observen plantas con síntomas de algunas de las mencionadas bacterias y se den las condiciones favorables para su desarrollo. En parcelas con antecedentes de haber padecido alguna de estas bacterias se podrán realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas y estado de desarrollo de la planta.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Bacteriosis: % Total plantas afectadas”

Se calcula como el número total de plantas afectadas por estos hongos, dividido

entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Bacteriosis : \% Total plantas afectadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de plantas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

- **Virus del bronceado del tomate (TSWV)**

Este virus tiene una gama muy extensa de huéspedes, lo que dificulta en gran medida su control. Supone uno de los mayores problemas en cultivos bajo plástico del sureste peninsular. Este virus se transmite a través de los **trips**.

Las plantas de judía infectadas presentan **enanismo**. En las hojas basales presentan manchas necróticas junto a los nervios. En las hojas intermedias, se aprecia amarilleamiento de las nerviaciones. En los frutos produce depresiones de color oscuro.



Manchas necróticas en judía producidas por el virus TSWV.

- **Estimación del riesgo**

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Virus del bronceado: % plantas con síntomas”.

Se calcula como el número total de plantas afectadas por estos hongos, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus del bronceado : \% Total plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de plantas con síntomas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

• **Virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV)**

Presente en Asia, África occidental, Caribe, y países de la cuenca mediterránea. En España se ha citado en la costa sudeste y en el sur.

Se observa un engrosamiento de los folíolos de las hojas adultas, que se ponen de un color verde más intenso y se produce un abarquillado hacia el haz, siendo su aspecto similar al de una cuchara. Se observan hojas mal desarrolladas con nerviaciones rizadas. En los brotes jóvenes se observa una importante reducción de la superficie de la lámina foliar y el aspecto de los folíolos es redondeado. Los tallos de los brotes nuevos se desarrollan con entrenudos cortos y una gran proliferación de yemas axilares, características que le dan un aspecto arbustivo. Este virus se transmite a través de la **mosca blanca**.

Se produce una parada o reducción del crecimiento vegetativo de las plantas, más acentuado cuanto más temprano se ha producido la infección. En las flores se produce esterilidad y aborto de las mismas; los frutos se desarrollan anormalmente, perdiendo su valor comercial.



Curvado hacia el haz de hoja de Judía, producido por el virus TYLCV.



Deformaciones con nervios rizados producidas por el virus TYLCV.

➤ Estimación del riesgo

• Muestreo:

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

• Parámetros:

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Virus de la cuchara: % plantas con síntomas”

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus de la cuchara : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

• Virus del mosaico del pepino (CMV)

El CMV es un virus ampliamente difundido por todo el mundo especialmente en la zona templada. En España se ha identificado y citado en Valencia, Madrid, Aragón, Cataluña, Baleares, Murcia, Castilla León, Extremadura y Andalucía (Almería). Este virus posee una gran variedad de huéspedes. Tiene una alta variabilidad genética, lo que permite la aparición de nuevas cepas. Este virus se transmite a través de los **pulgones** y por **semillas**.

Produce rizado foliar, moteado clorótico o verde, ampollas, manchas verdes oscuro a lo largo de los nervios y rugosidad de los mismos. Las vainas pueden aparecer curvadas con moteado y crecimiento reducido.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Virus mosaico del pepino: % plantas con síntomas”

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus mosaico pepino : \% plantas con síntomas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^{\circ} \text{ plantas observadas}} \times 100$$

- **Virus del mosaico común de la judía (BCMV)**

El virus del mosaico común de la judía pertenece al género más amplio de los virus que infectan a las plantas. Se encuentra distribuido por todo el mundo. El BCMV es sobre todo un virus específico de *P.vulgaris* y está presente allí donde se cultiva esta planta. Este virus se transmite a través de los **pulgones** y por **semillas**.

La enfermedad puede causar síntomas de tipo mosaico o necrosis vascular. El mosaico es el síntoma más común, va asociado a malformaciones en hojas y vainas, así como a reducciones en el desarrollo de la planta. También pueden aparecer bandas de color verde oscuro alrededor de las nerviaciones “**vein banding**”, arrugamiento del limbo foliar, así como enrollamiento hacia el envés. La necrosis vascular comienza por las nerviaciones principales de las hojas, se extiende al tallo y puede llegar a causar la muerte de la planta. En fruto se observan malformaciones y zonas necróticas en las vainas. Este puede ser más

pequeño de lo normal.



Bandas perinerviales de color verde oscuro (vein banding), y deformaciones y enrollamiento hacia el envés, respectivamente, en hojas de judía producidos por el virus BCMV.

➤ Estimación del riesgo

- **Muestreo:**

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

- **Parámetros:**

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Virus mosaico común de la judía: % plantas con presencia”

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus mosaico pepino : \% plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

• Virus del desorden amarillo de la judía (BnYDV)

Afecta solamente al cultivo de la judía, causando síntomas variados, como es la clorosis internervial en hojas, que se acentúan progresivamente hasta tomar una tonalidad amarilla dorada que acaba necrosando toda la hoja, excepto los nervios que se mantienen de color verde. Aparecen primero en las hojas más viejas y basales progresando de forma ascendente.

Los frutos presentan un desarrollo anómalo, formándose curvados, de menor tamaño, deformados, presentando un color verde más intenso y brillante, por lo que su comercialización se ve perjudicada. Las plantas ralentizan su desarrollo y la reducción de la producción es bastante notable (40-50 %).

Este virus se transmite a través de la **mosca blanca**.

➤ Estimación del riesgo

• Muestreo:

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

• Parámetros:

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

"Virus desorden amarillo de la judía: % plantas con presencia"

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus desorden amarillo judía : \% plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con presencia}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \cdot 100$$

• Virus del mosaico sureño de la judía (SBMV)

Este virus se transmite a través del **suelo** (raíces), por **semillas** y por vía **mecánica** (roce entre plantas, operaciones de cultivo, herramientas y útiles, calzado, etc.).

En hojas presenta un mosaico suave, ligera deformación y venas marcadas. En fruto se observa mosaico y deformación.

➤ Estimación del riesgo

• Muestreo:

Los muestreos se realizarán durante todo el cultivo.

Las UMS se eligen de forma aleatoria, abarcando en lo posible todo el invernadero. La detección de este virus en la planta se realizará en las hojas, tallos o frutos, según sea el caso.

• Parámetros:

Las anotaciones sobre este agente se realizarán en el programa Triana-Cultivos en el apartado:

Agente:

“Virus del mosaico sureño de la judía: % plantas con síntomas”

Se calcula como el número total de plantas con síntomas de este virus, dividido entre el número total de plantas muestreadas u observadas, y todo ello multiplicado por 100.

$$\text{Virus mosaico sureño de la judía : \% plantas con presencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas con síntomas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas observadas}} \times 100$$

IMPORTANTE: Los virus son parásitos obligados, por lo que no existen actualmente métodos curativos para su control, ya que cualquier producto que actuara contra el virus, también lo haría contra la propia planta. Por tanto, para poder realizar un control sobre las virosis es necesario actuar, sobre los vectores de transmisión.

La siguiente lista muestra otras posibles plagas, virus, hongos o bacterias que pueden afectar a la judía:

- Gusanos grises (segetum) (*Agrotis segetum*)
- Minador de hojas (strigata) (*Liriomyza strigata*)
- Minador de hojas (bryoniae) (*Liriomyza bryoniae*)
- Minador sudamericano de las hojas (*Liriomyza huidobrensis*)
- Mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*)
- Antracnosis (*Colletotrichum* sp.)

• Fauna auxiliar

En el cultivo de la judía verde se pueden encontrar insectos auxiliares que controlan, en mayor o menor medida, las plagas más frecuentes halladas en él.

Entre los más importantes están:

(Pulse sobre el nombre para obtener información detallada del insecto)

[***Amblyseius swirski***](#), depredador de ácaros tetránquidos.

[***Eretmocerus mundus***](#), parásito de moscas blancas.

[***Nesidiocoris tenuis***](#), depredador de moscas blancas.

[***Orius laevigatus***](#), depredador de ácaros tetránquidos.

Neoseiulus californicus, depredador de ácaros tetraníquidos.

Aphidius colemani, parásito de pulgones.

Phytoseiulus persimilis, depredador de ácaros tetraníquidos.

Amblyseius andersoni, depredador de ácaros tetraníquidos.

Diglyphus isaea, parásito de minador de la hoja.

Encarsia formosa, parásito de moscas blancas.

Anejo nº 3
Instalación de trampas

Las trampas se instalarán y seguirán según el **Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos (tomate, pimiento, berenjena, judía, calabacín, pepino, melón y sandía)** (Orden de 10 de octubre de 2007, publicado en BOJA 211 de 25 de octubre de 2007).

Se colocarán **placas cromotrópicas amarillas, placas cromotrópicas azules, trampas con feromonas.**

1.- Placas cromotrópicas amarillas

Las trampas cromotrópicas son láminas de plástico amarillo que van cubiertas de un adhesivo en el que se quedan pegados los insectos.

Se emplean para la detección de plagas en los cultivos y para capturas masivas. Se utilizan principalmente para la mosca blanca y los pulgones.

Es una trampa especialmente interesante para aquellas plagas de las que por el momento no disponemos de feromona, pero se sienten especialmente atraídas por la señal cromática de la trampa; siendo esta en ocasiones el único medio satisfactorio para poder hacer el seguimiento de la plaga.

a) De monitoreo:

- Se colocarán antes de implantar el cultivo y en los puntos críticos.
- Se mantendrán durante todo el ciclo.

b) De control:

- Se colocarán antes de implantar el cultivo con una densidad elevada.
- Con la introducción de *Orius sp.* y *Nesidiocoris sp.* el número de estas se limitará a los puntos críticos de la parcela.



Trampa cromotrópica amarilla.

2.- Placas cromotrópicas azules

Las trampas cromotrópicas son láminas de plástico de color azul, las cuales van cubiertas de un adhesivo en el que se quedan pegados los insectos.

Se emplean para la detección de plagas en los cultivos y para capturas masivas. Se utilizan principalmente para los trips. Se pueden utilizar solo como trampa de atracción cromática, o con cebo de feromona, que unido a la atracción por el color, aumenta la eficacia de las capturas.

Es una trampa especialmente interesante para aquellas plagas de las que por el momento no disponemos de feromona, pero se sienten especialmente atraídas por la señal cromática de la trampa; siendo esta en ocasiones el único medio satisfactorio para poder hacer el seguimiento de la plaga.



Trampa cromotrópica azul.

a) De monitoreo:

- Se colocarán antes de implantar el cultivo y en los puntos críticos.
- Se mantendrán durante todo el ciclo.

b) De control:

- Se colocarán antes de implantar el cultivo con una densidad elevada.
- Con la introducción de *Orius* sp. y *Nesidiocoris* sp. el número de éstas se limitará a los puntos críticos de la parcela.

3.- Trampas con feromonas

3. 1- Orugas

➤ Finalidad de la trampa

La finalidad de este tipo de trampa es conocer el momento de entrada de

lepidópteros (helióthis, plusia, rosquilla negra y rosquilla verde) en la parcela, así como el control de estos insectos.



Trampa cromotrópica amarilla con feromona.

➤ **Nº de trampas**

Se empleará una cantidad entre 3-5 trampas/ha y rodeadas de trampas adhesivas azules.

➤ **Descripción de la trampa**

Son unas tablillas de forma rectangular por lo general de material plástico y color amarillo, dotadas de un orificio al cual se le inserta un alambre normalmente plastificado, añadiéndose una ficha con atrayente sexual.

➤ **Colocación de la trampa**

Se colocarán tanto en el interior del invernadero o en los márgenes de la parcela.

3. 2- Trips

➤ **Finalidad de la trampa**

La finalidad de este tipo de trampa es mejorar la sensibilidad de las placas de monitoreo para **trips** (*Frankliniella occidentalis*), particularmente en condiciones de niveles bajos de infestación en la parcela.



Trampa cromotrópica azul con feromona específica para trips.

➤ **Nº de trampas**

Se empleará una dosis de 100 feromonas/ha en placas azules.

➤ **Colocación de la trampa**

Las placas se cuelgan a 30-50 cm por encima del cultivo pegando el emisor en la parte central de la placa. Colocarlas a tresbolillo dejando 8-10 m entre ellas y 5 m a partir de la banda.

Anejo nº 4
Variables de la aplicación Triana a cumplimentar en
la RAIF

Agente	Parámetro a observar
Araña roja (<i>Tetranychus spp</i>)	Araña roja: % plantas con presencia
	<i>Amblyseius californicus</i> : %plantas con presencia
	<i>Amblyseius swirskii</i> : %plantas con presencia
	<i>Phytoseiulus persimilis</i> : %plantas con presencia
	"Amblyseius andersoni: % plantas con presencia"
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	M. blanca: % plantas con presencia
	"Virus de la cuchara: % plantas con síntomas".
	"Virus del desorden amarillo de la judía: % plantas con presencia".
	<i>Amblyseius swirskii</i> : % plantas con presencia
	<i>Encarsia formosa</i> : % plantas con presencia
	<i>Macrolophus caliginosus</i> : % plantas con presencia
	<i>Nesidiocoris tenuis</i> : % plantas con presencia
<i>Eretmocerus mundus</i> : % plantas con presencia".	
Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Aphis craccivora</i>)	Pulgón: % plantas con presencia
	Momias: % plantas con presencia
	"Virus mosaico del pepino: % plantas con síntomas".
	"Virus mosaico común de la judía: % plantas con presencia".
	<i>Adalia bipuntata</i> : % plantas con presencia
	<i>Aphidius colemani</i> : %plantas con presencia
	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> : %plantas con presencia
	<i>Chrysoperla carnea</i> : %plantas con presencia
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> : %plantas con presencia	
Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	<i>F. occidentalis</i> :% plantas con presencia
	<i>F. occidentalis</i> :% frutos con daños
	<i>Amblyseius swirskii</i> : %plantas con presencia
	<i>Amblyseius cucumeris</i> : %plantas con presencia
	"Hypoaspis miles: % plantas con presencia":
	"Orius laevigatus: % plantas con presencia":
	"Virus del bronceado del tomate: % plantas con síntomas".
Orugas (<i>Helicoverpa armigera</i>, <i>Heliothis peltigera</i>, <i>Chrysodeixis chalcites</i>, <i>Autographa gamma</i>, <i>Spodoptera littoralis</i>, <i>Spodoptera exigua</i>)	Orugas: % plantas con larvas o daños recientes
	Orugas: % frutos con daños
	<i>Steinernema carpocapsae</i> : %plantas con presencia

Liriomyza (<i>Liriomyza</i> spp.)	Minador: % plantas con larvas vivas
	<i>Diglyphus isaea</i> : % plantas con presencia
Nemátodos (<i>Meloidogyne</i> spp.)	Nemátodos: % plantas con presencia
Podredumbre de cuello y raíces (<i>Phytophthora</i> sp, <i>Pythium</i> sp, <i>Rhizoctonia</i> sp)	Podred cuello y raíz:% Total plantas afectadas
Oídio (<i>Erisiphe polygoni</i>)	Oídio :% plantas afectadas
Podredumbre gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Podredumbre gris : % plantas con presencia
Podredumbre blanca (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Podredumbre blanca : % plantas con presencia
Roya de la judía (<i>Uromyces phaseoli</i>)	Roya de la judía: % plantas con presencia
Bacteriosis (<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>, <i>Pseudomonas syringae</i>, <i>Xanthomonas campestris</i>)	Bacteriosis: % Total plantas afectadas
CMV (<i>Cucumber Mosaic Virus</i>)	Virus del mosaico pepino:% plantas con síntomas
TSWV (<i>Tomato Spotted Wilt Virus</i>)	Virus del bronceado del tomate: :% plantas con síntomas
TYLCV (<i>Tomato Yellow Leaf Curl Virus</i>)	Virus del rizado Amarillo del tomate: :% plantas con síntomas
BCMV (<i>Bean Common Mosaic Virus</i>)	Virus del mosaico común de la judía: % plantas con síntomas
BnYDV (<i>Bean Yellow Disorder Virus</i>)	Virus del desorden amarillo de la judía.: % plantas con síntomas
SBMV (<i>Southern Bean Mosaic Virus</i>)	Virus del mosaico sureño de la judía: plantas con síntomas

Anejo nº 5
Información contenida en la página web de la RAIF

Información contenida en la página web de la RAIF

Tal y como se ha comentado en el documento principal al que pertenece este anejo, la dirección para entrar en la página web de la RAIF es la siguiente:

<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturapescaydesarrollorural/raif>

De este modo, al acceder a dicha dirección aparece la pantalla tal y como se muestra en la imagen 1.

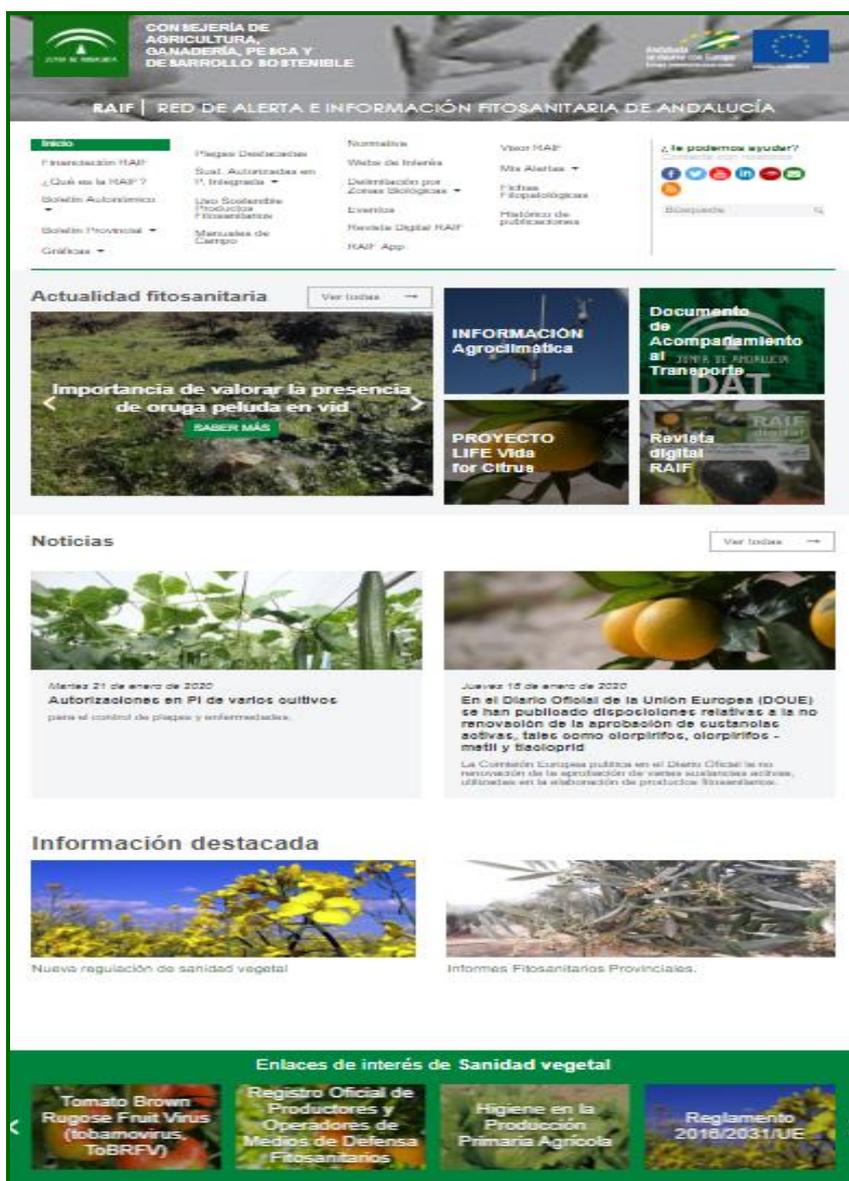


Imagen 1: Pantalla de inicio de la página web de la RAIF

La pantalla está dividida en apartados, desde donde se puede acceder:

- Información de los cultivos (documental o gráfica), producción integrada (normativa, sustancias autorizadas).
- Noticias.
- Acceso al visor gráfico.
- Eventos, en donde a partir de un calendario se encuentran marcados los días de celebración de diferentes acontecimientos de interés.
- Actualidad fitosanitaria, edición de artículos en donde se informa al usuario de la información más destacable relacionada con los cultivos que cubre la RAIF.
- Galería de imágenes.
- Enlaces de interés de sanidad vegetal.
- Otros accesos de interés, como uso sostenible de productos fitosanitarios, mis alertas, delimitación de zonas biológicas, información agroclimática, webs de interés y un buzón de consulta.
- Seguimiento de la RAIF, a través de Facebook, Youtube, formato móvil y canales RSS.

• Información documental y gráfica

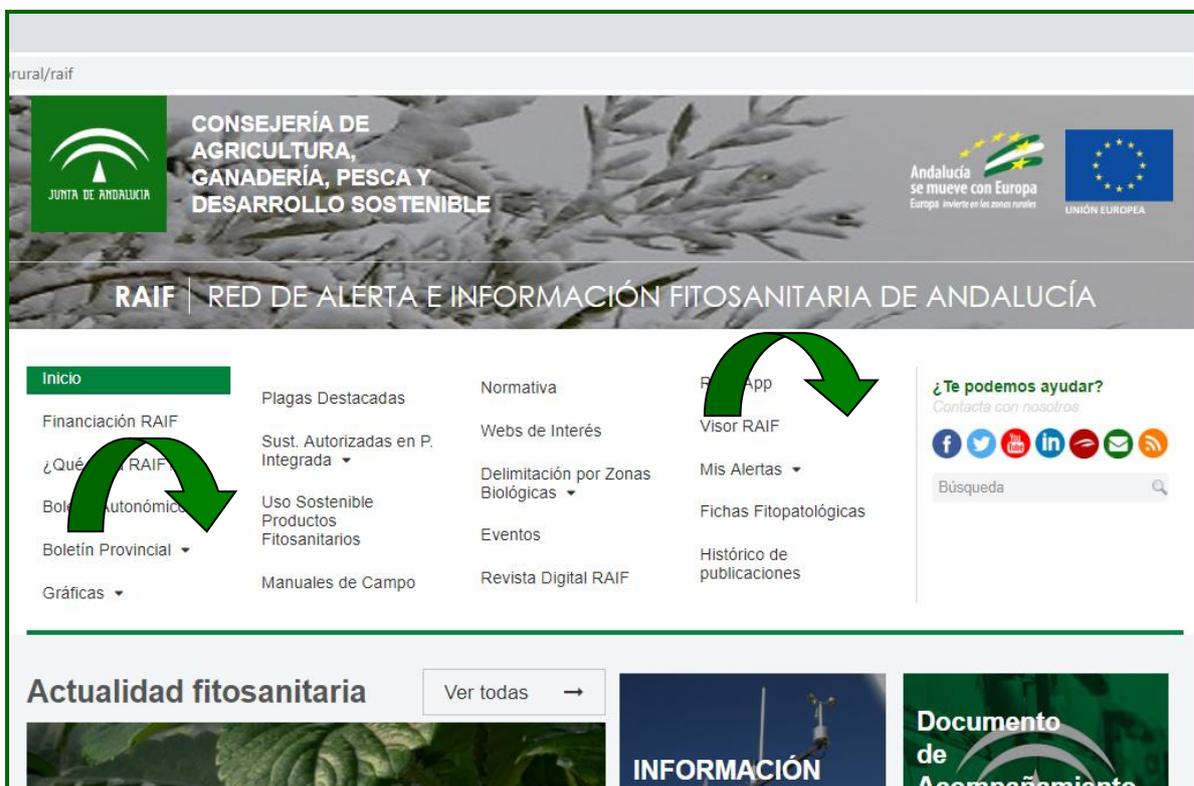


Imagen 2: Acceso a la información

Para ello, se posicionará el cursor del ratón sobre el icono elegido y pulsando sobre el mismo, accederemos a la información documental “**Boletín provincial**” o gráfica “**Visor RAIF**”.

- **Boletín provincial**

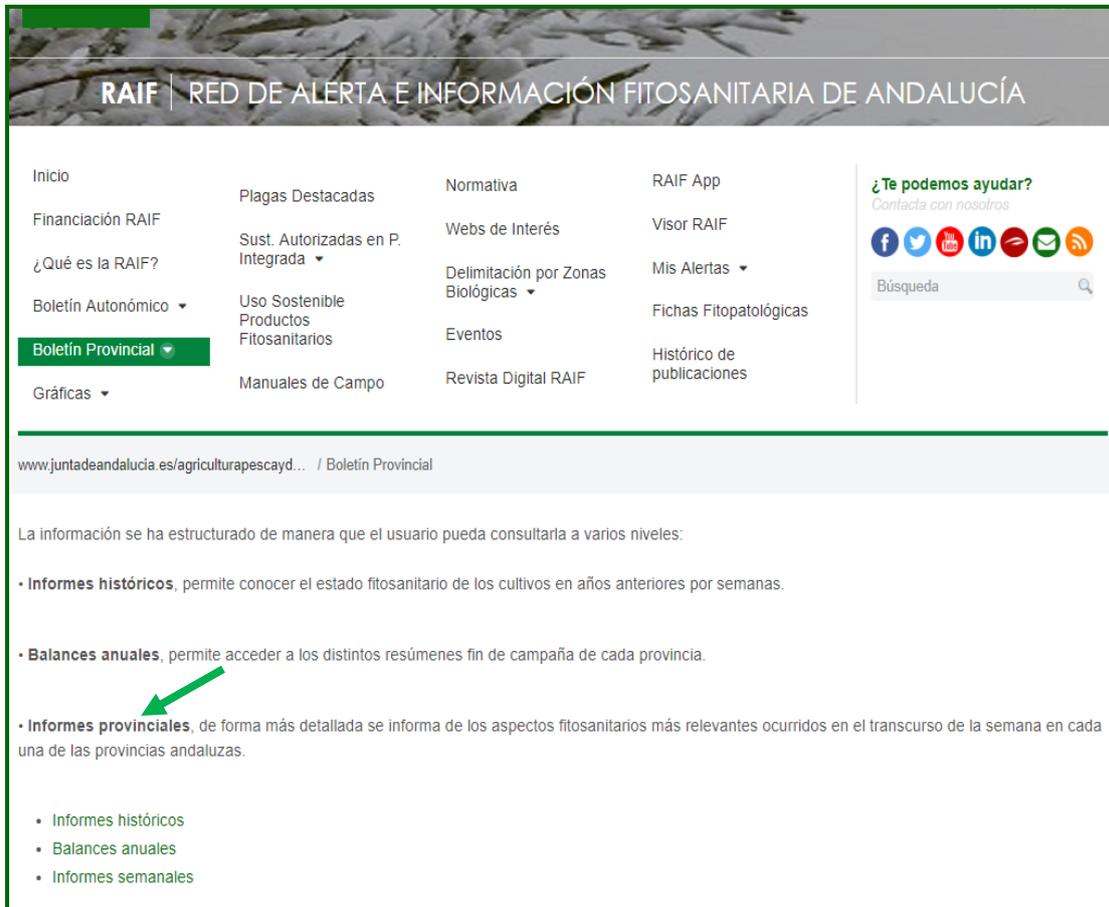


Imagen 3: Informes fitosanitarios

Al elegir la opción “**Boletín provincial**” aparece la pantalla tal y como podemos observar en la imagen 3, con la posibilidad de acceder a diferentes tipos de informes (semanales e históricos) y balances anuales.

- **Balances anuales:**

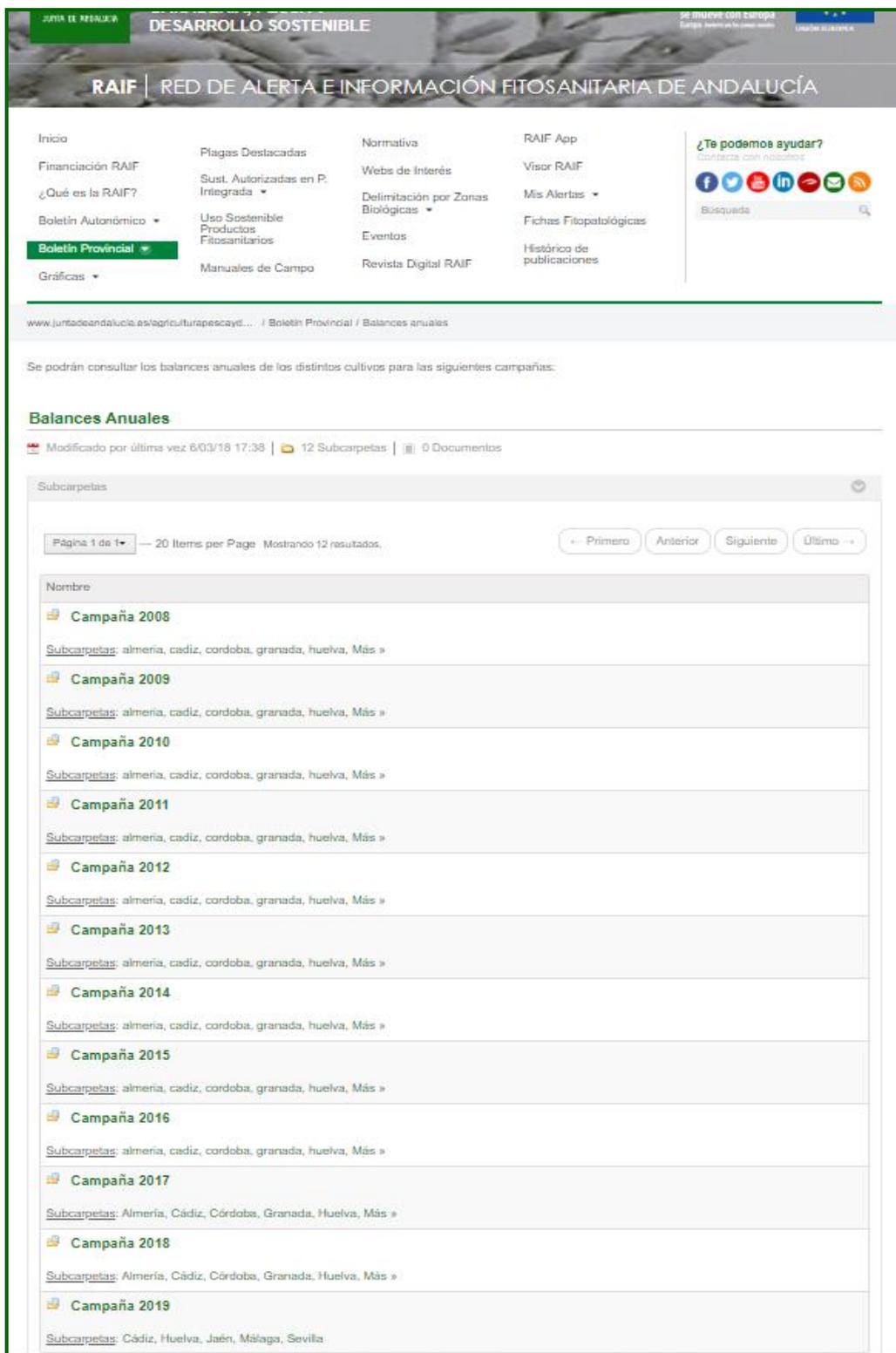


Imagen 4: Balances anuales

Pulsando el icono **“Balances anuales”**, accedemos a una ventana en donde se puede seleccionar las diferentes campañas.

Una vez elegida la campaña, nos encontramos con la relación de provincias de la comunidad autónoma, elegimos la provincia de la cual nos interesa conocer el estado fitosanitario y nos da acceso a la relación de cultivos en seguimiento con los que cuenta esa provincia.

- **Informes provinciales**

The screenshot shows the RAIF website interface. At the top, there is a header with the logo of the Junta de Andalucía and the text 'CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE'. Below this, the main navigation menu includes 'Inicio', 'Financiación RAIF', '¿Qué es la RAIF?', 'Boletín Autonómico', and 'Boletín Provincial' (highlighted in green). There are also links for 'Plagas Destacadas', 'Sust. Autorizadas en P. Integrada', 'Uso Sostenible Productos Fitosanitarios', and 'Manuales de Campo'. The right side of the menu includes 'Normativa', 'Webs de Interés', 'Delimitación por Zonas Biológicas', 'Eventos', 'Revista Digital RAIF', 'RAIF App', 'Visor RAIF', 'Mis Alertas', 'Fichas Fitopatológicas', and 'Histórico de publicaciones'. A search bar is located on the right with the text '¿Te podemos ayudar?' and 'Contacta con nosotros'. Below the menu, there is a breadcrumb trail: 'www.juntadeandalucia.es/agriculturapescayd... / Boletín Provincial / Informes semanales'. The main content area contains a paragraph explaining the purpose of the provincial report and a map of Andalusian provinces: HUELVA, SEVILLA, CÁDIZ, MÁLAGA, CÓRDOBA, GRANADA, JAÉN, and ALMERÍA. Below the map, there is a legend: 'Almería | Cádiz | Córdoba | Granada | Huelva | Jaén | Málaga | Sevilla'.

Imagen 5: Informes provinciales

Pulsando el icono “**Informes semanales**”, nos aparece la imagen 5, en donde se representa el mapa de la comunidad autónoma andaluza con la delimitación de cada una de las provincias. Pulsando sobre la silueta de la provincia elegida, surge una nueva imagen en donde figura una relación con los cultivos que se realiza su seguimiento, así como un apartado denominado “**Provincial**” en donde se unifican todos los informes de esa provincia.

Una vez seleccionado el cultivo, accedemos al documento en donde se sintetiza y compara la evolución de los diferentes agentes entre las diferentes zonas biológicas.

- **Informes históricos**

The screenshot shows the RAIF website interface. At the top, there is a navigation menu with categories like 'Inicio', 'Plagas Destacadas', 'Normativa', and 'RAIF App'. Below this, there is a section titled '¿Te podemos ayudar?' with social media icons and a search bar. The main content area is titled 'Informes Históricos' and contains a list of reports from 2006 to 2020. The list is displayed in a table with a header 'Nombre' and a column for each year. Navigation buttons for 'Primero', 'Anterior', 'Siguiete', and 'Último' are visible above the list. The page also shows 'Página 1 de 1' and '20 Items per Page'.

Imagen 6: Informes históricos

Pulsando el icono “**Informes históricos**”, accedemos a la información de campañas anteriores. Esta ventana cuenta con tantos iconos como años de seguimiento se han venido realizando. Pulsando en cada uno de estos iconos podemos seleccionar cualquier provincia de la comunidad autónoma andaluza, una vez seleccionada la provincia nos aparece la posibilidad mediante una pestaña desplegable podemos seleccionar por semanas el informe fitosanitario.

• **Visor RAIF**

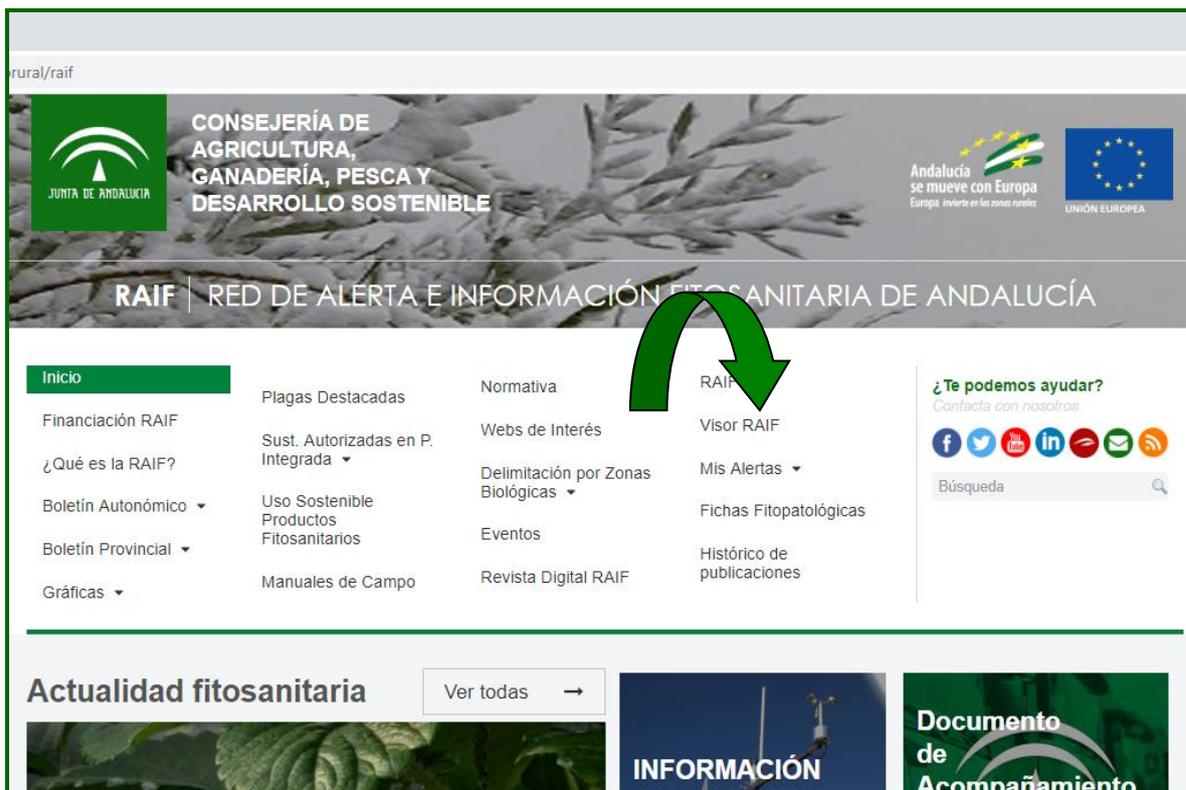


Imagen 7: Acceso al Visor RAIF

Para acceder a la información gráfica, pulsamos sobre el icono “**Visor RAIF**”, generándose una nueva ventana que se encuentra dividida en tres partes.

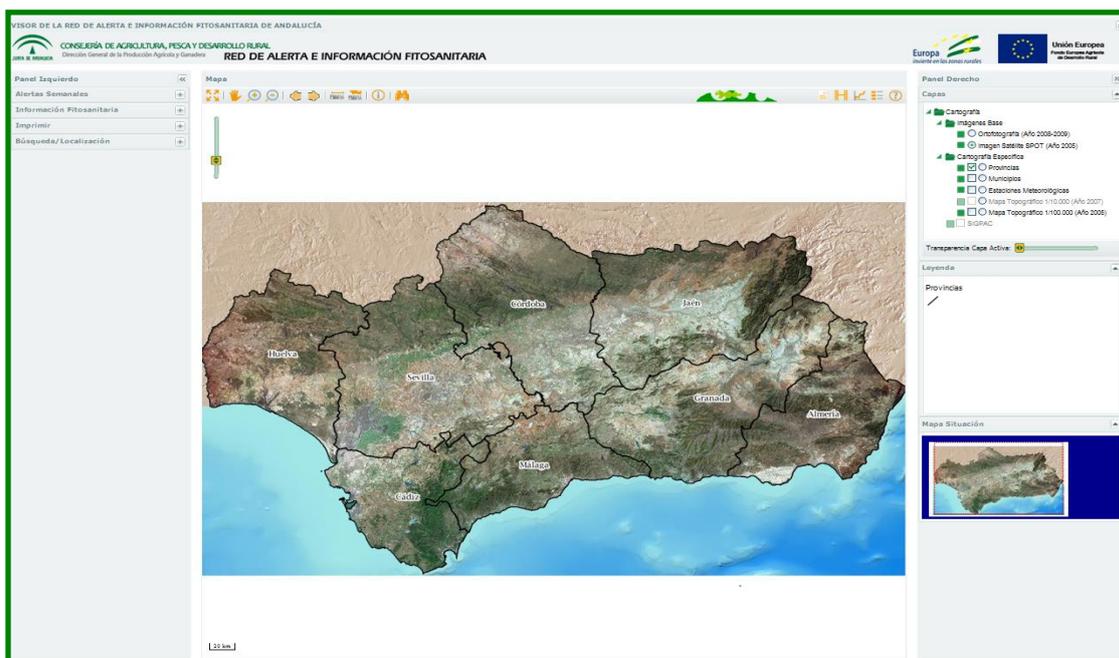


Imagen 8: Visor RAIF

Un panel izquierdo, en donde podemos seleccionar diferentes tipos de cultivos, plagas, variables, fechas, etc.

Por defecto el resultado gráfico de las variables seleccionadas nos muestra la representación en todas las provincias de la comunidad autónoma que se lleva el seguimiento del cultivo seleccionado. Si lo que pretendemos es centrar nuestra búsqueda en una provincia determinada, tendremos que seleccionarla previamente.

Otra opción que se facilita en este panel izquierdo es la posibilidad de localizar ciertos parajes y ubicarlos en el mapa, para ello en la parte inferior se dispone de la pestaña  de introduciremos el nombre del paraje.

Otra parte, la central, en donde podemos ver gráficamente el resultado de las diferentes variables seleccionadas en el panel izquierdo.

En la parte inferior, se encuentra la escala de la imagen editada y las coordenadas UTM – X e Y en la proyección UTM 30N ETRS89, de la situación en que se encuentra el cursor del ratón en cada momento.

En esta parte central, se cuenta con una serie de iconos situados en la parte superior, a modo de herramientas, en donde podemos realizar diferentes acciones como:



- Zoom a la máxima extensión.



- Navegar; permite desplazar la imagen.



- Acercar, alejar; permite hacer zoom sobre la imagen.



- Anterior, siguiente; permite cambiar a las imágenes editadas anteriormente.



- Medir distancias; permite conocer la distancia entre puntos señalados en el mapa editado.



- Medir superficies; permite conocer la superficie englobada entre una serie de puntos señalados en el mapa editado.



- Muestra información de cualquier punto que seleccionamos en el mapa editado.



- Localización de parcelas por provincia, municipio, polígono, parcela y recinto.



- Informes; da acceso a los informes del periodo seleccionado.



- Animación de estados fitosanitarios; permite seleccionar plaga, variable, periodo de tiempo y provincia.



- Muestra la leyenda de la capa activa.



- Acceso al manual de usuario del Visor RAIF.



- Información Fitosanitaria por cultivos y agentes.

Y una tercera parte, el panel derecho, en donde se recoge la información de las gráficas editadas.

El visor gráfico tiene la particularidad de ir acumulando las graficas que se van editando y tenerlas disponibles en cualquier momento, contando con la posibilidad de solaparlas entre si.

Para acceder a la información biológica de cada agente, pulsaremos sobre el icono,



que viene situado en la parte central del visor.

Una vez pulsado este icono, nos aparecerá una nueva ventana en donde se elegirá el cultivo y una vez seleccionada la plaga, surgirá en el margen derecho de la misma, un icono con la imagen de la plaga; para acceder a la información relacionada con ella, pulsaremos sobre dicha imagen, lo que facilitará el acceso a su información biológica.

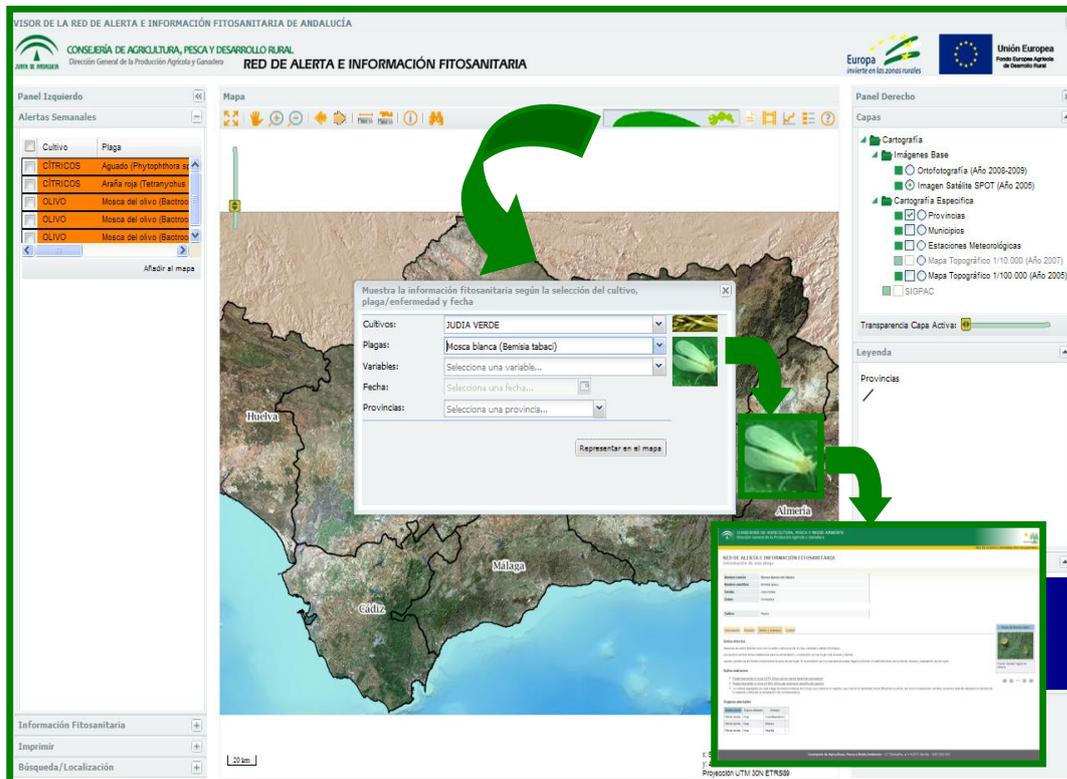


Imagen 9: Acceso a la información biológica de los agentes por cultivos

Como se puede ver en la imagen 9, se detalla una serie de opciones con información relativa al agente elegido, pulsando en cada una de estas opciones se tiene acceso a una información extensa de las particularidades del agente.

Otra forma de editar la información obtenida de los muestreos de campo es mediante la representación de gráficas de evolución, a continuación, se puede ver un ejemplo de ellas.

- **Gráficas provinciales**

The image shows a screenshot of the RAIF (Red de Alerta e Información Fitosanitaria de Andalucía) website. At the top, there is a header with the logo of the Junta de Andalucía and the text 'CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE'. To the right, there are logos for 'Andalucía se mueve con Europa' and the 'UNIÓN EUROPEA'.

The main navigation menu is divided into several columns:

- Inicio**
- Financiación RAIF**
- ¿Qué es RAIF?**
- Boletín Fitosanitario**
- Boletín Fitosanitario**
- Gráficas** (highlighted with a green arrow)

Other menu items include:

- Plagas Destacadas**
- Sust. Autorizadas en P. Integrada**
- Uso Sostenible Productos Fitosanitarios**
- Manuales de Campo**
- Normativa**
- Webs de Interés**
- Delimitación por Zonas Biológicas**
- Eventos**
- Revista Digital RAIF**
- RAIF App**
- Visor RAIF**
- Mis Alertas**
- Fichas Fitopatológicas**
- Histórico de publicaciones**

On the right side, there is a section titled '¿Te podemos ayudar?' with social media icons and a search bar.

Below the navigation menu, there is a breadcrumb trail: 'www.juntadeandalucia.es/agriculturapescayd... / Gráficas'. A paragraph of text explains that the graphics show the evolution of different pests and diseases over time, based on capture indices, spot sampling, and meteorological data.

At the bottom of the page, there is a map of Andalusian provinces: HUELVA, SEVILLA, CADIZ, MALAGA, GRANADA, ALMERIA, CORDOBA, and JAEN. A green arrow points from the 'Gráficas' menu item to this map.

Imagen 10: Acceso a gráficas provinciales

Desde la página de inicio y tal como se puede ver en la imagen 10, accedemos a la opción de Gráficas provinciales, estas gráficas nos muestran la evolución en el tiempo de las distintas plagas y enfermedades. Pulsando sobre la pestaña "Gráficas", nos aparecen todas las provincias que componen la comunidad autónoma, seleccionando cualquiera de las siluetas de las diferentes provincias nos permite visualizar los cultivos que se realiza el seguimiento en esa provincia.

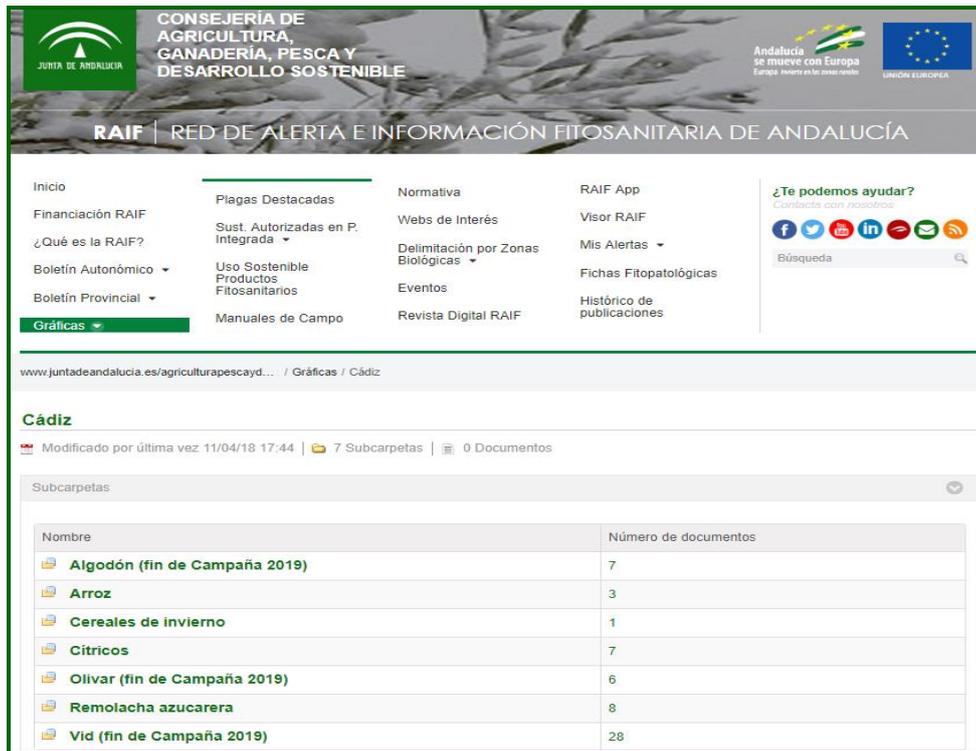


Imagen 11: Gráficas e informes

Al seleccionar el cultivo accedemos a una nueva pantalla en donde podemos elegir aquellos agentes de los que se editan gráficas, así mismo, tenemos la opción de editar un informe con el resumen de presencia de las diferentes plagas que afectan al cultivo seleccionado.

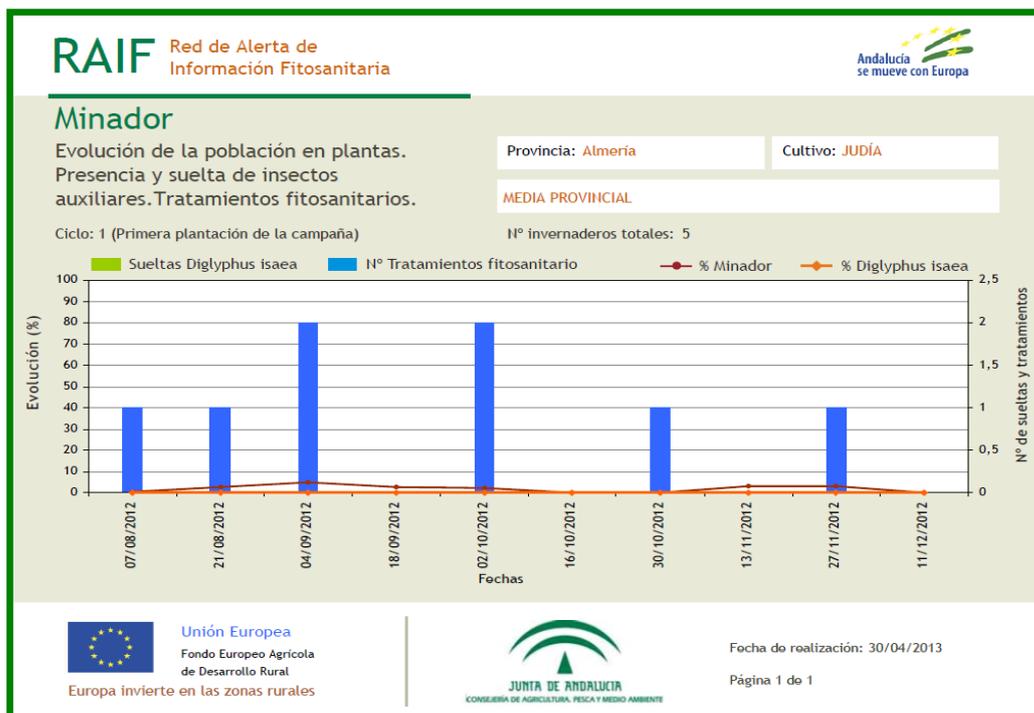


Imagen 12: Gráfica