

Horizon 2020 Proyecto VIRTIGATION

Nombre:

Entidad:

Fecha:

Evento:



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101000570



Índice

- Información del proyecto
- Reto del proyecto
- Finalidad y objetivos del proyecto
- Soluciones del proyecto
- Enfoque general y plan de investigación
- Impactos esperados
- Red multiactor VIRTIGATION



Información del proyecto

- **Título:** VIRTIGATION - Enfermedades víricas emergentes en tomates y cucurbitáceas: aplicación de estrategias de mitigación para una gestión sostenible de la enfermedad
- **Programa de financiación:** Horizon 2020 de la Unión Europea para la investigación y la innovación
- **Temática de la convocatoria:** Seguridad alimentaria sostenible - riesgos nuevos y emergentes para la sanidad vegetal
- **Tipo:** Acción de Investigación e Innovación
- **Aportación de la UE:** 6.998.668,34 euros
- **Fecha de comienzo:** 1 de junio de 2021
- **Fecha de finalización:** 31 de mayo de 2025
- **Duración:** 4 años
- **Número de socios:** Consorcio internacional formado por 25 socios de 12 países



Información del proyecto

- **VIRTIGATION es una colaboración internacional de 25 socios del mundo académico, la industria, los productores, las PYME, los servicios de extensión agrícola y las organizaciones de investigación y tecnología de 12 países:**
 - Bélgica, España, Luxemburgo, Países Bajos, Italia, Francia, Alemania y Austria como países de la UE
 - Reino Unido, Israel, India y Marruecos como países de fuera de la UE



Información del proyecto

- VIRTIGATION está coordinado por el Departamento de Biosistemas de la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica). El coordinador es el profesor Hervé Vanderschuren, del Laboratorio de Mejora de Cultivos Tropicales:

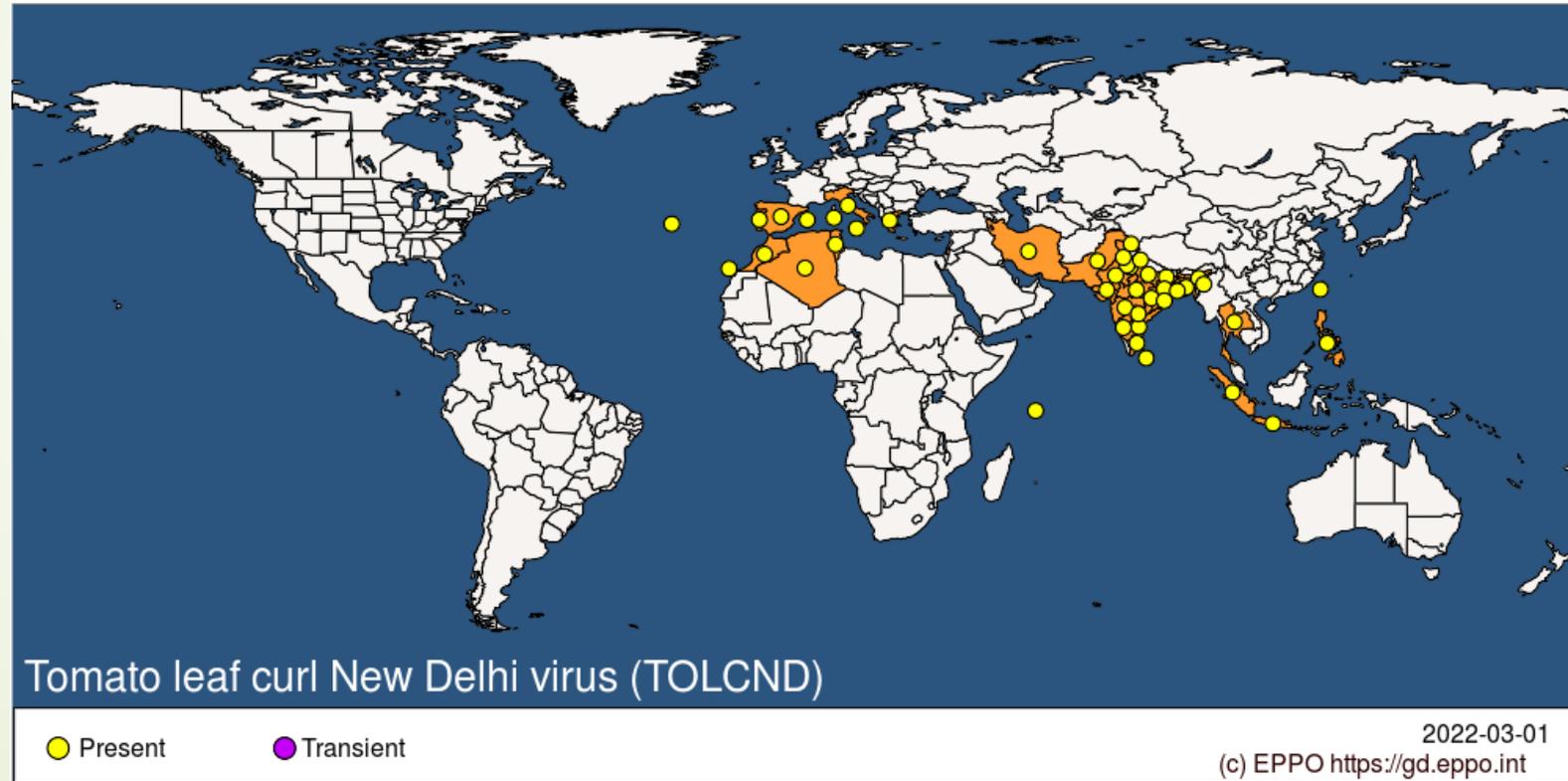


Reto del proyecto

- ▶ **Los nuevos y agresivos virus que se propagan en invernaderos y campos amenazan la multimillonaria cadena de valor del tomate y las cucurbitáceas** (es decir, pepino, melón, calabaza y calabacín):
 - ▶ **Los begomovirus transmitidos por la mosca blanca**, virus del rizado de la hoja del tomate de Nueva Delhi (**ToLCNDV**) y virus del rizado amarillo del tomate (**TYLCV**)
 - ▶ **El tobamovirus de transmisión mecánica virus rugoso del tomate (ToBRFV)**
- ▶ **Debido a su rápida transmisión**, estas enfermedades vegetales son difíciles de controlar y pueden causar la pérdida total de los cultivos en las zonas afectadas
- ▶ **Los productores suelen utilizar plaguicidas químicos para combatir estos virus**, lo que expone a agricultores y consumidores a residuos de plaguicidas
- ▶ Por el momento, **sólo existen en el mercado soluciones ecológicas limitadas** para combatir estos virus

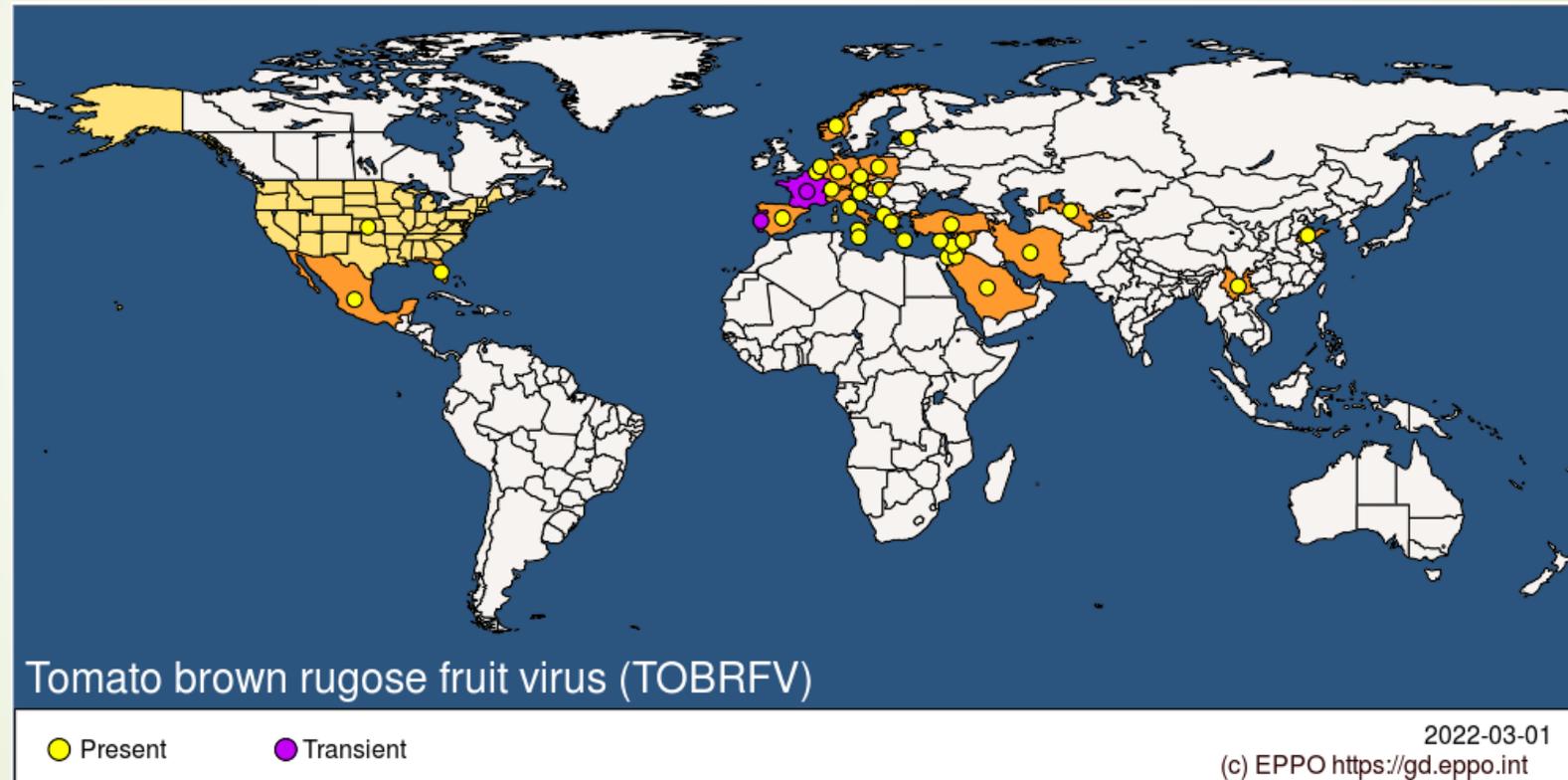
Reto del proyecto

- Propagación actual del ToLCNDV, según la Organización Europea y Mediterránea de Protección de las Plantas (EPPO):



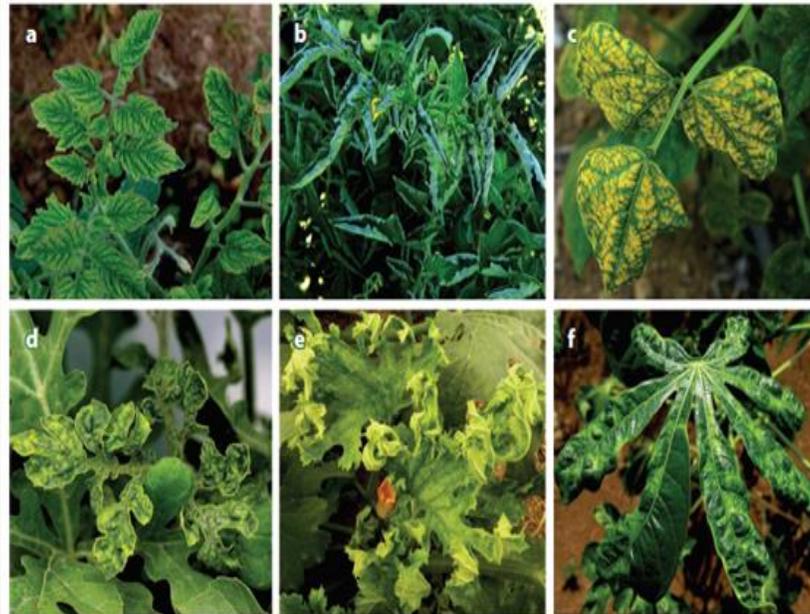
Reto del proyecto

- Propagación actual del ToBRFV, según la EPPO:



Reto del proyecto

- **Síntomas de la infección por varios virus vegetales, incluido el ToLCNDV**
(© R. Ramos-Sobrinho)



- **Síntomas típicos de la infección por ToBRFV** (© Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen)



Finalidad y objetivos del proyecto

- ▶ **El objetivo de VIRTIGATION es desarrollar soluciones rápidas y duraderas para combatir las enfermedades víricas emergentes en el tomate y las cucurbitáceas, implementadas a través de 6 objetivos específicos:**
 1. Intercambio de conocimientos y participación de agentes de interés en las actividades de investigación
 2. Desarrollo de pruebas de diagnóstico, medidas de cuarentena e identificación de los factores ecológicos que impulsan los brotes de las enfermedades
 3. Comprensión de las interacciones planta-virus-vector
 4. Desarrollo de soluciones de gestión integrada de plagas (GIP)
 5. Identificación y jerarquización de la resistencia natural a enfermedades virales y vectores
 6. Capacitación de la cadena de valor del tomate y cucurbitáceas

- ▶ **VIRTIGATION busca además aumentar los conocimientos de la cadena de valor para controlar mejor las enfermedades víricas, a través de su enfoque multiactor anclado en el codiseño**

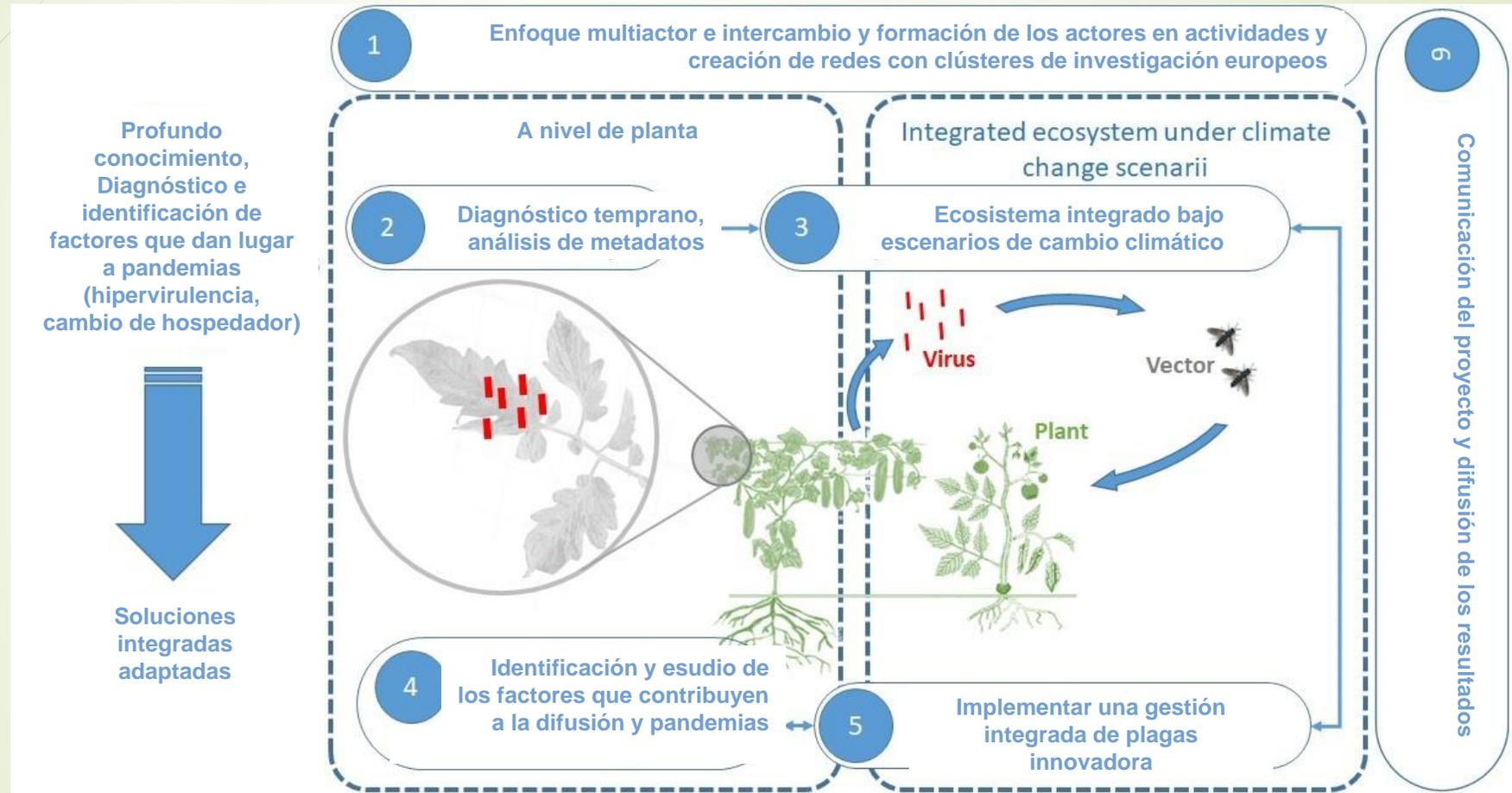


Soluciones del proyecto

- ▶ **VIRTIGATION busca desarrollar un conjunto de remedios de base biológica para proteger los cultivos de tomate y cucurbitáceas de las enfermedades virales emergentes causadas por ToBRFV, ToLCNDV y TYLCV**
- ▶ **El proyecto propondrá y demostrará varias soluciones innovadoras, entre ellas**
 - ▶ Bioplaguicidas contra el vector del virus de la mosca blanca
 - ▶ Estrategias de Gestión Integrada de Plagas
 - ▶ Herramientas de diagnóstico avanzadas para la detección temprana de variantes del virus
 - ▶ Estrategias de protección cruzada
- ▶ **Al final de su vida útil, las soluciones de VIRTIGATION habrán sido validadas en ensayos de campo relevantes para la industria (Nivel de Madurez Tecnológica - TRL 5)**



Enfoque general



Enfoque general

► VIRTIGATION se basa en:

- Aumento de los conocimientos sobre la biología, las vías de entrada y la propagación de los virus vegetales
- El desarrollo de nuevas herramientas y materiales vegetales, en un diálogo planificado y concertado con la cadena de valor

► **Garantizará que sus soluciones respondan a las necesidades reales del sector agrícola, mediante la participación directa de los productores, los investigadores y las industrias de semillas y fitosanitarios en las actividades de investigación**

- Como resultado de este enfoque ascendente, se vinculará más directamente a los productores con los consumidores

► **El proyecto también adopta un enfoque integral y de localizaciones múltiples de la investigación y la innovación, para proporcionar a los servicios fitosanitarios herramientas y medidas adaptadas para prevenir futuros brotes:**

- Mediante el desarrollo de herramientas bioinformáticas avanzadas de diagnóstico y basadas en la web
- Mediante la investigación de la diversidad de virus en sus centros de origen
- A través de sus modelos de predicción de futuros problemas derivados del cambio climático y la propagación viral



Plan de investigación

- ▶ **El plan de investigación VIRTIGATION se basa en 3 pilares:**
 1. Estudio detallado de la biología y la transmisión del virus en condiciones de cambio climático
 2. Desarrollo de soluciones clásicas - GIP y resistencia natural - para controlar enfermedades víricas con dos modos de transmisión distintos
 3. Prueba de nuevos enfoques - bioplaguicidas, control biológico, protección cruzada - para mitigar las enfermedades virales y reducir el uso de plaguicidas

- ▶ **El enfoque multiactor de VIRTIGATION, en el que participan partes interesadas como los servicios de extensión agraria, los agricultores y las empresas, ayudará a codiseñar las actividades de investigación y las estrategias de mitigación**



Plan de investigación

- El plan de investigación del proyecto contiene los siguientes ámbitos de investigación e innovación (I+I):

1. Enfoque multiactor



2. Secuenciación del genoma viral y seguimiento de los brotes de virus



3. Interacciones planta-virus-vector



4. Propagación de enfermedades víricas emergentes en el marco del cambio climático



5. Gestión integrada de virus y vectores

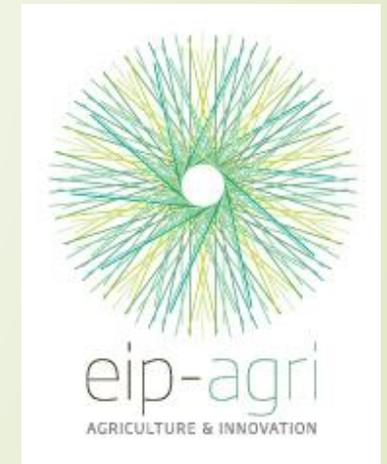


- Las áreas de I+I del proyecto se complementan con las actividades de difusión, explotación y comunicación (DEC), la coordinación del consorcio y la gestión del proyecto, y el cumplimiento de los requisitos éticos



Enfoque multiactor

- El objetivo principal del enfoque multiactor de VIRTIGATION es crear conjuntamente la investigación y compartir los nuevos conocimientos sobre las enfermedades víricas emergentes en el tomate y las cucurbitáceas. Los objetivos específicos son:
 - Crear herramientas y directrices comunes para aplicar el enfoque multiactor
 - Establecer la red VIRTIGATION en 11 países cubiertos por el proyecto
 - Utilizar los Agentes Nacionales del Conocimiento de VIRTIGATION para armonizar los protocolos y métodos de recopilación de datos y ofrecer la cocreación
 - Coordinar eventos, actividades conjuntas y **preparar resúmenes de prácticas para la Asociación Europea de Innovación para la Productividad y Sostenibilidad (EIP-AGRI)**, para estimular el codiseño e intercambio de conocimientos entre el consorcio de VIRTIGATION y las partes interesadas de la red VIRTIGATION



Enfoque multiactor

- ▶ El enfoque multiactor de VIRTIGATION se basa en las relaciones establecidas con las partes interesadas del consorcio, lo que facilitará la participación activa de las partes interesadas, como por ejemplo
 - ▶ Agricultores
 - ▶ Servicios de extensión agraria
 - ▶ Agroindustria
 - ▶ Universidades y organizaciones de investigación y tecnología
- ▶ El enfoque multilateral está dirigido por TECNOVA, socio de VIRTIGATION, y contará con el apoyo especial de los siguientes socios:

INRAE



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

tecnova
CENTRO TECNOLÓGICO

Junta de Andalucía
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible
Agencia de Gestión Agraria
y Pesquera de Andalucía

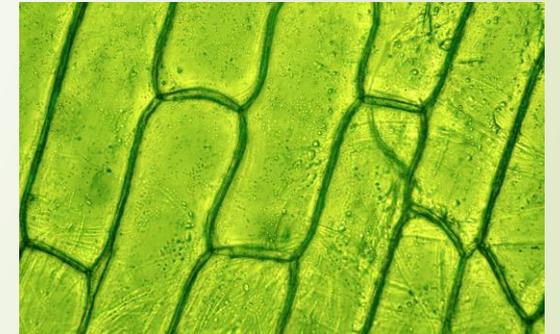
PROEFCENTRUM
HOOGSTRATEN

JKI
Julius Kühn-Institut
Federal Research Centre for Cultivated Plants



Secuenciación del genoma viral y seguimiento de los brotes de virus

- **El objetivo principal de este enfoque de investigación es desarrollar nuevos métodos de secuenciación de alto rendimiento (siglas en inglés HTS) del genoma viral completo y plataformas de análisis de secuencias de virus,** con el fin de caracterizar mejor los mecanismos de resistencia natural, identificar las amenazas de virus emergentes y de rápida propagación, y diseñar aislados para la protección cruzada.
- **Los objetivos específicos son:**
 - Facilitar la normalización de los procedimientos de secuenciación del genoma completo
 - Relacionar la diversidad de los virus con la entrada y la transmisión
 - Vigilar la diversidad y la evolución de los virus en la UE
 - Evaluación del riesgo de posibles brotes de enfermedades
 - Evaluación de los métodos de control del virus



Secuenciación del genoma viral y seguimiento de los brotes de virus

- ▶ **En su enfoque**, VIRTIGATION aumentará la precisión de los métodos de diagnóstico existentes y probados, como la tecnología de secuenciación CIDER-Seq y Oxford Nanopore
- ▶ Construirá un **nuevo programa informático basado en la web para estudiar la diversidad y la evolución de los virus**, a partir de conjuntos de datos de secuencias genómicas virales completas obtenidas mediante HTS
- ▶ La explotación del conjunto de datos HTS para la vigilancia genómica y los estudios epidemiológicos permitirá superar los límites de las bases de datos actuales (por ejemplo, Q-bank) en la caracterización de la diversidad de los virus
- ▶ Las herramientas del proyecto también **definirán con mayor precisión las rutas de introducción y transmisión de los virus** y, por tanto, ayudarán a determinar los factores que impulsan los brotes de virus (por ejemplo, las rutas comerciales)
- ▶ Este foco de investigación está dirigido por la **Universidad Católica de Lovaina (Bélgica)**, y en él participan los siguientes socios:

**KU LEUVEN**emwebINRAE   **CIRAD** 
CENTRE FOR RESEARCH
IN AGRICULTURAL GENOMICS **CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**WAGENINGEN**
UNIVERSITY & RESEARCHLUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY**LIST** 

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101000570

www.virtigation.eu

Interacciones planta-virus-vector

- ▶ El objetivo principal de este enfoque de investigación es mejorar la comprensión de las interacciones entre los virus y sus huéspedes vegetales, especialmente el tomate y las cucurbitáceas
 - ▶ Centrándose en particular en el ToBRFV, así como en el ToLCNDV con sus satélites de ADN asociados
 - ▶ Con el fin de desarrollar nuevas plantas resistentes al ToBRFV y al ToLCNDV
- ▶ El enfoque de VIRTIGATION se centrará **en la introgresión de la resistencia natural de los parientes silvestres a los tomates cultivados**, para desarrollar líneas de tomate resistentes al ToBRFV
- ▶ El reciente descubrimiento de que las coinfecciones de plantas de tomate resistentes por betasatélites con TYLCV pueden superar la resistencia Ty-1 / Ty-3, requiere la **caracterización e introgresión de la resistencia contra los satélites de ADN utilizando plantas resistentes a TYLCV**
 - ▶ **Estas nuevas líneas resistentes se someterán a pruebas de resistencia al ToLCNDV**
Se estudiarán los **genes implicados en las distintas líneas resistentes**, así como las vías moleculares asociadas a los fenotipos de la enfermedad

Interacciones planta-virus-vector

- El enfoque de la investigación sobre las interacciones planta-virus está dirigido por el Centro Volcani, que contará con el apoyo especial de los siguientes socios:



Propagación de enfermedades víricas emergentes en el marco del cambio climático

- **El objetivo principal es investigar los factores bióticos y abióticos que contribuyen al desarrollo de epidemias de enfermedades víricas en Europa**, centrándose especialmente en cómo las futuras condiciones climáticas afectan a la introducción y propagación de enfermedades víricas
- **Los objetivos específicos son:**
 - Identificar los factores climáticos que impulsan la aparición y transmisión de nuevas enfermedades víricas
 - Comprender el papel de la transmisión de semillas en la dispersión a larga distancia de los virus
 - Investigar el papel de las plantas huésped alternativas en la persistencia de la enfermedad en distintas ecologías
 - Comprender las interacciones entre virus y vectores que causan la propagación y los brotes de la enfermedad
 - Investigar cómo los virus saltan de huésped, dando lugar a nuevos brotes de enfermedades
 - Determinar el papel de las infecciones virales mixtas en la modulación de las resistencias del huésped y la transmisión del virus



Propagación de enfermedades víricas emergentes en el marco del cambio climático

- En su enfoque, el ToLCNDV se utiliza como sistema modelo para investigar cómo las condiciones climáticas afectan a la introducción y propagación de las enfermedades virales
- Estudios empíricos para determinar el papel de los hospedadores alternativos de las malas hierbas, los sistemas de cultivo y los vectores de la mosca blanca, así como el papel de las infecciones virales simples y mixtas en el desarrollo de las epidemias
- Aumentar la comprensión de cómo evolucionan los virus para saltar de una especie de planta a otra (por ejemplo, de tomates a cucurbitáceas en ToLCNDV en Europa)
- Aumentar la comprensión de cómo la transmisión de los virus a través de las semillas los propaga a través de las fronteras
- Este foco de investigación está dirigido por el Instituto de Recursos Naturales de la Universidad de Greenwich y cuenta con la participación de los siguientes socios:

LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY



NRI | Natural Resources Institute



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

INRAE



Scientia Terrae
RESEARCH INSTITUTE



CENTRE FOR RESEARCH
IN AGRICULTURAL GENOMICS



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101000570



www.virtigation.eu 

Gestión integrada de virus y vectores

- ▶ **El objetivo principal de este enfoque de investigación es desarrollar una estrategia de gestión integrada de virus y vectores. La estrategia incluirá:**
 - ▶ Dirigirse al vector de la mosca blanca de los begomovirus, es decir, la *Bemisia tabaci*, para reducir la incidencia del ToLCNDV
 - ▶ Desarrollo de una estrategia de protección cruzada para combatir el ToBRFV
 - ▶ Evaluación del rendimiento de las resistencias naturales a los virus y vectores en condiciones prácticas
 - ▶ Combinación de diferentes estrategias como el control de vectores, la resistencia natural y/o la protección cruzada en un enfoque de gestión integrada del virus



Gestión integrada de virus y vectores

- ▶ En su enfoque, VIRTIGATION probará y combinará enfoques existentes y novedosos para mitigar los begomovirus mediante el control biorracional del insecto vector de la mosca blanca
- ▶ Se desarrollará una estrategia de protección cruzada para controlar el ToBRFV, y métodos de erradicación del ToBRFV respetuosos con el medio ambiente
- ▶ El proyecto seguirá evaluando la eficacia de la resistencia natural al virus y a la mosca blanca en ensayos de invernadero y de campo
- ▶ VIRTIGATION evaluará el rendimiento de diferentes combinaciones de estrategias para lograr un enfoque de GIP para controlar los tobamovirus y los begomovirus en condiciones agrícolas prácticas (es decir, en campos e invernaderos)
- ▶ Este enfoque de investigación está dirigido por DCM CORP, e incluye en particular a los siguientes socios:



Impactos esperados

- **Comprender los factores que impulsan la aparición y propagación** de los virus vegetales, incluidos los efectos del cambio climático, a través de la **Plataforma de Detección del Genoma** y de una aplicación de alerta de virus emergentes
- **Crear herramientas para prevenir, detectar y controlar las enfermedades vegetales**, incluso mediante pruebas de diagnóstico, seguimiento y localización en línea y secuenciación completa del genoma viral: "probar, localizar y hacer el seguimiento"
- **Desarrollar soluciones** sistémicas, respetuosas con el medio ambiente y duraderas **para controlar tanto los virus como sus vectores**, de acuerdo con los principios de la GIP
- **Reducir las pérdidas económicas, sociales y medioambientales de la agricultura y la horticultura europeas**, formando a la cadena de valor en el uso de medidas de control de virus y vectores, como variedades de plantas resistentes, vacunas y desinfección
- **Apoyar la gestión de datos y las políticas fitosanitarias** de la UE a través de la red VIRTIGATION, y proporcionar herramientas de intercambio de conocimientos y asesoramiento a los agentes de la cadena de valor a través del enfoque multiactor del proyecto



Impactos esperados

80% de reducción
de las pérdidas en tomate y cucurbitáceas
debido a las enfermedades virales
emergentes

500 actores
que se pretende que participen
en la red de VIRTIGATION

200 actores clave
a los que se pretende formar
en virus vegetales
emergentes y enfoques de
mitigación

50% de reducción
en el uso de pesticidas para el control de
virus y sus vectores

1.000 usuarios
a los que se pretende llegar
con la novedosa
herramienta de la Plataforma
de Detección del Genoma

**700 responsables
políticos**
a los que se pretende llegar
con las recomendaciones
políticas del proyecto

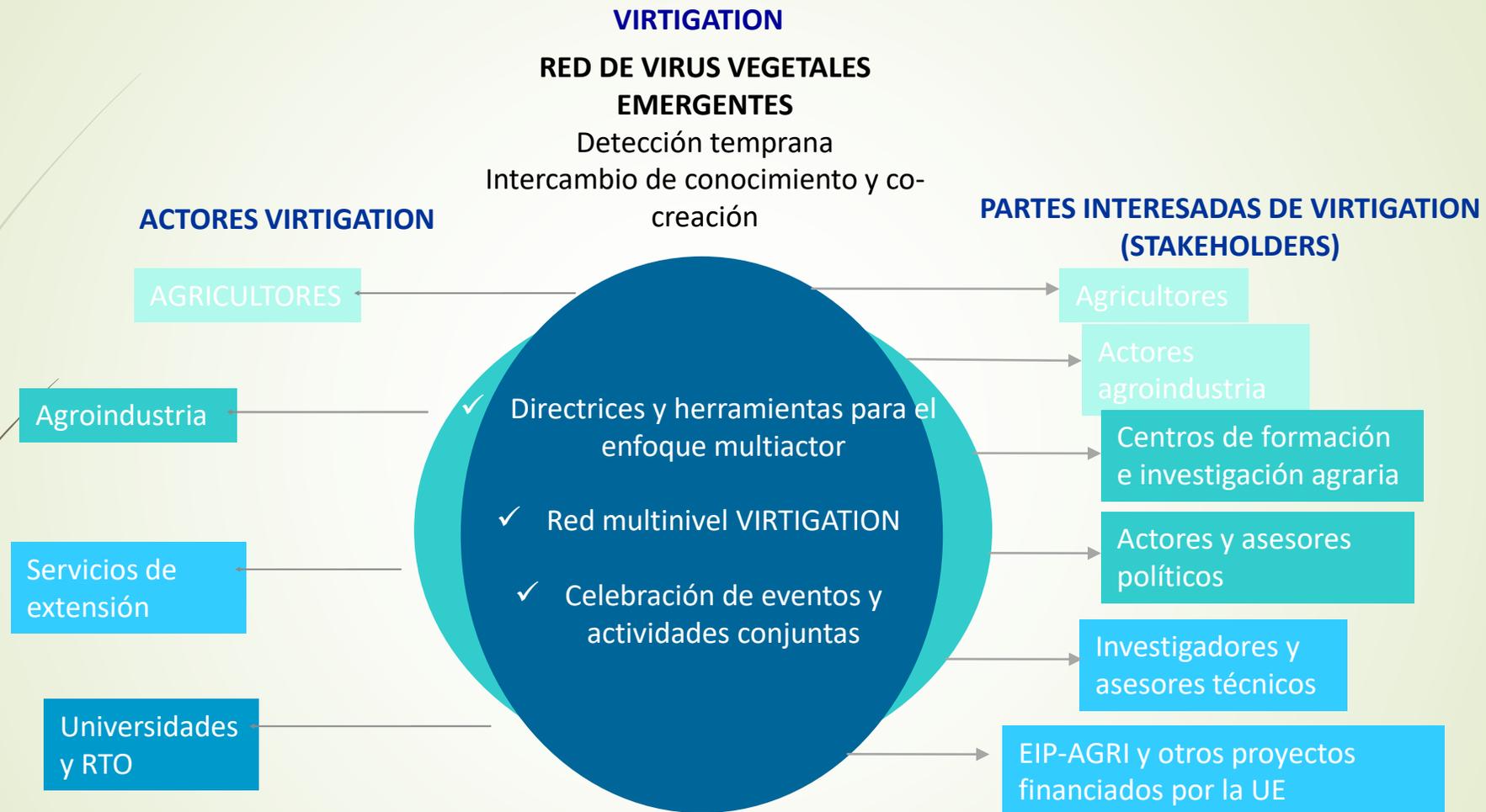


Red multiactor VIRTIGATION

- ▶ **El proyecto creará una red de múltiples partes interesadas sobre la detección de virus vegetales emergentes y el intercambio de conocimientos, la red VIRTIGATION**
- ▶ **Sus miembros son actores clave y partes interesadas de toda la cadena de valor del tomate y las cucurbitáceas**
- ▶ **La ambición de la red VIRTIGATION es doble:**
 - ▶ Reunir los conocimientos técnicos nacionales a través de los esfuerzos de coordinación de los Agentes Nacionales del Conocimiento, en concreto en España, Bélgica, Países Bajos, Francia y Alemania
 - ▶ Garantizar el intercambio global entre los actores de la cadena de valor en Europa, Marruecos e India para combatir conjuntamente las enfermedades víricas emergentes que afectan al tomate y cucurbitáceas
- ▶ **La página web de VIRTIGATION proporciona información sobre las actividades de la red VIRTIGATION a través de una sección de información multilingüe:**
 - ▶ Cubriendo el español, el francés, el alemán, el neerlandés, el italiano y el kannada (lengua regional india)



Red multiactor VIRTIGATION



Gracias

Nombre:

Entidad:

E-Mail:

Página web:

Contactos de VIRTIGATION:

Para cuestiones generales: virtigation@rtds-group.com

Contacto del coordinador: herve.vanderschuren@kuleuven.be

Coordinador del proyecto: Prof. Hervé Vanderschuren, Universidad Católica de Lovaina (Bélgica)

