

P8-INFORMACIÓN ADICIONAL:

MONITORIZACIÓN, DIVERSIDAD GENÉTICA Y MANEJO SOSTENIBLE DE *CANDIDATUS PHYTOPLASMA SOLANI* EN PATATA.

DIRECCION POSTAL DONDE SE VA A DESARROLLAR LA FORMACIÓN

Campus Agroalimentario de Arkaute N-104, km. 355 – 01192 Arkaute (ARABA-ÁLAVA)

DURACIÓN

48 meses

Marco científico del proyecto

La patata es el cuarto cultivo básico global, tras arroz, maíz y trigo. El coste de este cultivo ha aumentado debido a problemas de sanidad vegetal, agravado por el cambio climático, que favorece la transmisión y desarrollo de patógenos emergentes y re-emergentes. Entre ellos destaca el fitoplasma *Candidatus Phytoplasma solani*, agente causal del “**stolbur**” en patata. La transmisión del patógeno depende de insectos vectores como *Hyalesthes obsoletus* (chicharritas) y *Pentastiridius leporinus* (chicharrita de la remolacha), que adquieren el fitoplasma al alimentarse de plantas infectadas. Se considera una enfermedad re-emergente porque, aunque se conoce desde hace décadas, en los últimos años ha aumentado su importancia y expansión. Tras los primeros brotes de vid (bois noir) en Francia en los 60, aparecieron epidemias severas en maíz en países balcánicos entre los años 90 y 2000. Más tarde, el síndrome de las bajas riquezas (SBR) en remolacha se expandió desde Francia hacia Europa central y en la última década ha aumentado en patata. En España la situación parece fragmentaria en patata, aunque existe preocupación porque las condiciones climáticas y la presión regulatoria en UE insecticidas sistémicos. En NEIKER ya hemos detectado cultivos de patata con presencia de stolburg y los agricultores nos han trasladado su preocupación por el SBR de remolacha. Todavía se desconoce la importancia epidemiológica en patata, otros cultivos (remolacha azucarera, vid, tomate) y de los reservorios silvestres (correhuelas, ortigas) en el mantenimiento del patógeno. Se conocen poco los mecanismos de patogenicidad y la influencia de la variabilidad genética del fitoplasma en su agresividad. Faltan estudios sobre métodos de detección temprana y estrategias eficaces de control y en España la epidemiología sigue poco caracterizada.

Debido a que los fitoplasmas no pueden cultivarse *in vitro*, su detección se basa en técnicas de PCR y posterior secuenciación para su identificación. Muchos haplotipos han sido secuenciados y están disponibles en bases de datos públicas como GenBank. Sin embargo, no existe todavía un pangenoma completo y consolidado de *Candidatus Phytoplasma solani* que permita identificar genes conservados y detectar variabilidad en efectores y genes asociados a adaptación ecológica o de hospedador.

En este contexto, el proyecto de tesis propuesto que se registrará en la UPV/EHU, se centrará en el **estudio de la variabilidad genética de fitoplasmas asociados a patata en nuestro territorio y en crear nuevas herramientas para la monitorización de este patógeno re-emergente y de sus vectores**. Además, se evaluarán posibles tratamientos alternativos para proteger a las plantas de los vectores y se estudiarán prácticas de manejo de cultivos recomendados para evitar la transmisión de fitoplasmas, entre ellos, la identificación de variedades de patata resistentes y posibles marcadores genéticos de resistencia.

OBJETIVOS

01. Desarrollar métodos de screening rápidos de muestreo de plantas y de insectos vectores. **02.** Conocer la variabilidad genética de fitoplasmas en campos rotatoriamente dedicados al cultivo de patata. **03.** Conocer la variabilidad genética de fitoplasmas en flora salvaje que actúen de reservorios del patógeno. **04.** Generar un pangenoma de *Candidatus Phytoplasma solani* para identificar regiones genómicas variables, genes asociados a adaptación ecológica y posibles efectores implicados en la interacción planta-patógeno. **05.** Evaluar el potencial de técnicas de manejo de cultivos y tratamientos biológicos alternativos en la protección de la patata frente a los vectores de stolburg, incluida la identificación de variedades resistentes de patata.

METODOLOGÍA, PLANIFICACIÓN y FASES de EJECUCIÓN

obj esp./tareas	metodología	hitos	entregables
1. Métodos de screening	Comparar PCR anidada, qPCR desde tarjetas FTA, insectos y plantas con distintos marcadores de variabilidad. Desarrollo de librerías multiplex para secuenciación de bajo coste	H1: Conseguir un método rápido, sostenible y de bajo coste validado por comparación con muestras positivas analizadas por métodos oficiales	E1: Protocolo de genotipado de muestras de plantas e insectos rápido y de bajo coste.
2. Variabilidad genética en parcelas de cultivo	Se diagnosticarán muestras geolocalizadas de cultivos y posibles vectores en parcelas donde se haya detectado o se haya sospechado previamente de stolburg	H2.1: Diagnosticar al menos 190 muestras en áreas de cultivo de diferentes condiciones ambientales y genotipar las muestras positivas para stolburg H2.2: Secuenciar haplotipos diferentes	E2.1: Mapa de distribución de CPso en terrenos cultivables E2.2: Árbol filogenético de haplotipos en relación con su hospedador, vectores y ecosistema.
3. Variabilidad genética en márgenes	Se diagnosticarán muestras geolocalizadas de correhuelas, ortigas y posibles vectores en áreas no cultivadas adyacentes	H3.1: Diagnosticar al menos 190 muestras en ecosistemas seminaturales de diferentes condiciones ambientales H3.2: Genotipar las muestras positivas para stolburg H3.3: Secuenciar haplotipos diferentes	E3.1: Mapa de distribución de CPso en áreas no-cultivadas E3.2: Árbol filogenético de haplotipos en relación con su hospedador, vectores y ecosistema.
4. Pangenoma	Se utilizarán diversos softwares de bioinformática en el computador HPC del Donostia International Physics Center (DIPC) y se considerará una estancia bien en la Universidad Palacký de Olomouc (UPOL,CZ) Universidad de Kiel (DE), de Dundee (UK) o el IBMCP (CSIC,Valencia).	H4.1: Separar las secuencias del patógeno del hospedante H4.2: Ensamblar y anotar los diferentes genomas H4.3: Definir el genoma conservado (core-genome) y el variable.	E4: Primer pan-genoma de <i>Candidatus Phytoplasma solani</i>
5. Protección de cultivos	Se evaluarán la eficacia de tratamientos alternativos para proteger las plantas de vectores en colaboración con la escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y Biociencias (ETSIAB). Se considerará una estancia bien en Crops Research Centre del Teagasc (IRL) o bien en INIAP (ECU)	H5.1: Evaluación la protección de tratamientos alternativos frente a <i>Hyalesthes obsoletus</i> H5.2: Evaluación de la protección de tratamientos alternativos frente a <i>Pentastiridius leporinus</i>	E5: Informe de tratamientos alternativos para la protección de cultivos de patata frente a plagas transmisoras de stolburg.

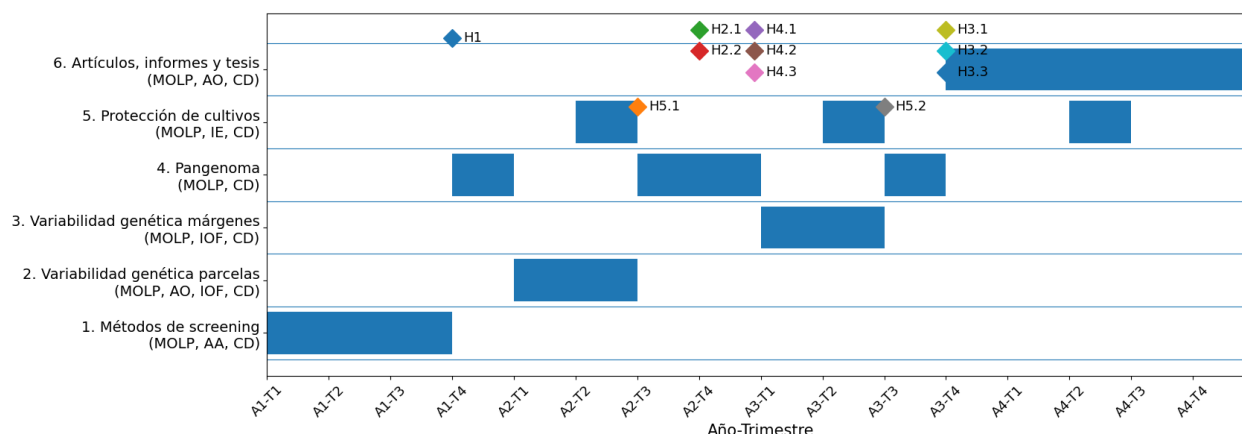


Figura 1. Cronograma planeado por año y trimestre. **AO** Amaia Ortiz; **MOLP** Maria de la O Leyva; **CD** Candidato a Doctor

INTEGRACIÓN DE LA PERSONA SELECCIONADA EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

La persona contratada se incorporará al Grupo de Protección y mejora Genética de la Patata de NEIKER, un equipo con amplia experiencia en el tema. La persona investigadora participará activamente en todas las fases del proyecto y contará con el apoyo continuo del equipo para desarrollar de forma progresiva su autonomía científica y profesional.

Durante el doctorado tendrá la oportunidad de:

- Integrarse en un equipo multidisciplinar, dinámico y colaborativo
- Participar en proyectos competitivos de ámbito nacional e internacional.
- Adquirir experiencia en técnicas agronómicas y laboratoriales
- Colaborar con grupos de investigación de referencia dentro y fuera de NEIKER.
- Recibir formación científica especializada y formación transversal.
- Participar en seminarios, reuniones científicas y actividades de divulgación.
- Presentar resultados en congresos nacionales e internacionales.
- Realizar estancias en centros de investigación nacionales o extranjeros.
- Publicar resultados en revistas científicas internacionales
- Desarrollar un perfil investigador competitivo para su futura carrera profesional.
- Beneficiarse de las condiciones laborales y medidas de conciliación de NEIKER.

CV RESUMIDO DE LAS RESPONSABLE DEL PROYECTO

Dra. Amaia Ortiz Barredo: Doctora en CC Biológicas por la Universidad del País Vasco, especializada en el manejo integrado y ecológico de cultivos extensivos y hortícolas. Actualmente es jefa del Departamento Técnico de Producción y Protección Vegetal de NEIKER-BRTA, desde el cual dirige y coordina proyectos de I+D+i en cultivos extensivos y protegidos. Durante 18 años, compatibilizó su actividad en NEIKER, con la de profesora en la Universidad Pública de Navarra, Escuela Técnica Superior de Ingenieros agrónomos, impartiendo las asignaturas del área de Sanidad Vegetal. Premio Nacional PHYTOMA (1998) por su trabajo sobre control integrado de enfermedades víricas en remolacha azucarera. Ha publicado más de 50 artículos científicos resultado de proyectos de investigación e innovación. Coautora de 4 patentes internacionales del ámbito de la identificación y análisis de riesgo de plagas vegetales mediante sistemas de visión artificial. Actualmente está involucrada en varios proyectos europeos y nacionales sobre estrategias de manejo agrícola, incluyendo factores ecológicos y económicos para la toma de decisiones en calidad de cosecha y seguridad alimentaria. Tesis doctorales dirigidas: 5

María de la O Leyva Pérez: Licenciada en Biología y Doctora en Biología por la Universitat de València. Investigadora especializada en genética molecular vegetal, bioinformática, transcriptómica y mejora genética de cultivos, con 20 años de experiencia en España, Irlanda, Dinamarca y Países Bajos. Sus líneas de investigación se centran en genómica de resistencia a estreses bióticos y abióticos en patata, olivo, tomate y cebada. Actualmente es coordinadora científica del proyecto europeo PATAFEST en Neiker. Ha participado y liderado proyectos europeos, nacionales y autonómicos, incluyendo programas Marie Skłodowska-Curie, Horizon Europe y proyectos de Teagasc, Neiker y Junta de Andalucía. Cuenta con 25 publicaciones científicas revisadas por pares, más de 1.000 citas, experiencia en supervisión de estudiantes de posgrado. Es inventora de 1 patente, revisora de revistas científicas internacionales y ha impartido docencia universitaria y formación especializada en genómica y bioinformática.

Se valorará positivamente los conocimientos de inglés y estar en posesión del permiso de conducción tipo B.