Problema a resolver: fitosanitarios en viticultura

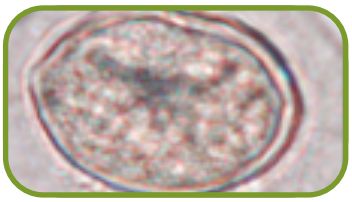
Las enfermedades fúngicas de la vid (entre las que destacan la botritis, el oídio y el mildiu) son endémicas en todo el territorio peninsular y su aparición depende de la climatología. Debilitan las vides y afectan los procesos de producción, recolección, transformación, ventas y al consumidor final. Pueden provocar pérdidas de entre un 20 y un 80% de la cosecha, una disminución de la calidad y un aumento de los costes de producción, recolección y transformación.

El tratamiento mediante aplicación de productos fitosanitarios a través de calendarios previamente marcados o únicamente atendiendo a criterios meteorológicos es el método normalmente utilizado para combatir estas enfermedades. Este procedimiento suele conllevar un uso excesivo de fitosanitarios, lo que implica un incremento de los costes de producción, la aparición de resistencias de las plagas y un mayor riesgo de contaminación del aire, agua, suelos y uvas.

Oídio

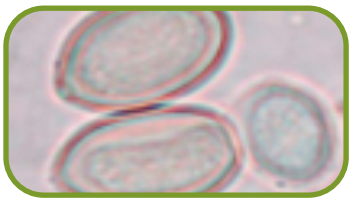
Provocado por el hongo ***Uncinula necator***, afecta a todos los órganos verdes de la vid: hojas, sarmiento y racimos. Estos últimos son susceptibles entre el cuajado y el envero. Al principio los granos aparecen con un cierto color plomizo, recubriéndose en poco tiempo del polvillo ceniciento formado por conidios.

Mildiu



Originado por el hongo ***Plasmopara vitícola***, afecta a las hojas, los brotes jóvenes, los pedúnculos y los racimos. Los racimos pueden resultar atacados justo antes o inmediatamente después de la floración, con los frutos recién formados o cuando éstos ya están desarrollados (aparecen manchas blanquecinas que después oscurecen y se deprimen, rot pardo).

Botritis



Enfermedad causada por ***Botrytis cinerea***. Puede manifestarse en casi todos los órganos, pero los daños más graves se producen en los racimos a partir del envero. Los granos toman una coloración grisácea, después se oscurecen y se pudren. La infección progresa a partir del grano enfermo hacia los granos próximos por contacto o herida.

A: Racimo con ataque severo de oídio. **B:** Rot pardo provocado por mildiu en racimo. **C:** Ataque avanzado de podredumbre gris en racimo. [Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014].

Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
PNDR Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020

Proyecto de innovación cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) de la Unión Europea y en un 20% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020. Presupuesto total del proyecto: 615.249,11 eur, Subvención total: 599.957,11 eur.

Solución innovadora propuesta por VITICAST

Nuevas tecnologías y viticultura

La legislación actual, en su objetivo por hacer un uso más racional y eficiente de los fitosanitarios, propone el uso de las nuevas tecnologías para lograrlo. Los modelos actuales de predicción de enfermedades fúngicas tienen en cuenta datos meteorológicos y, en algunos casos, datos de fenología. Sin embargo, hay otros factores que pueden influir en el riesgo de que se produzca una enfermedad y que a día de hoy no se contemplan como la presencia de inóculo en el aire.

Innovación Viticast

VITICAST busca desarrollar una herramienta de aviso de posibles infecciones en la que se combinen datos meteorológicos medidos a pie de parcela, el estado fenológico de la vid y la concentración de esporas, de cada uno de los tres hongos estudiados, presente en el aire necesaria para que se produzca la infección.

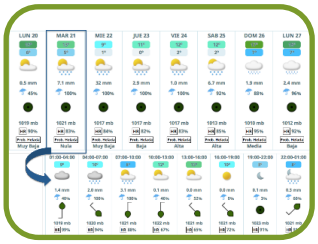
Condiciones meteorológicas

El procesado de los datos climáticos recogidos en tiempo real a través de estaciones meteorológicas situadas a pie de viñedo permite ejecutar modelos de valoración del riesgo de enfermedad en el cultivo.

Concentración de esporas

El análisis de la concentración de esporas recogidas a través de un captador aerobiológico permite evaluar la presencia del patógeno en el ambiente.

Predicción meteorológica



El procesado de los datos climáticos obtenidos a través de una predicción meteorológica personalizada, permite ejecutar modelos de predicción de riesgo de enfermedad en el cultivo.

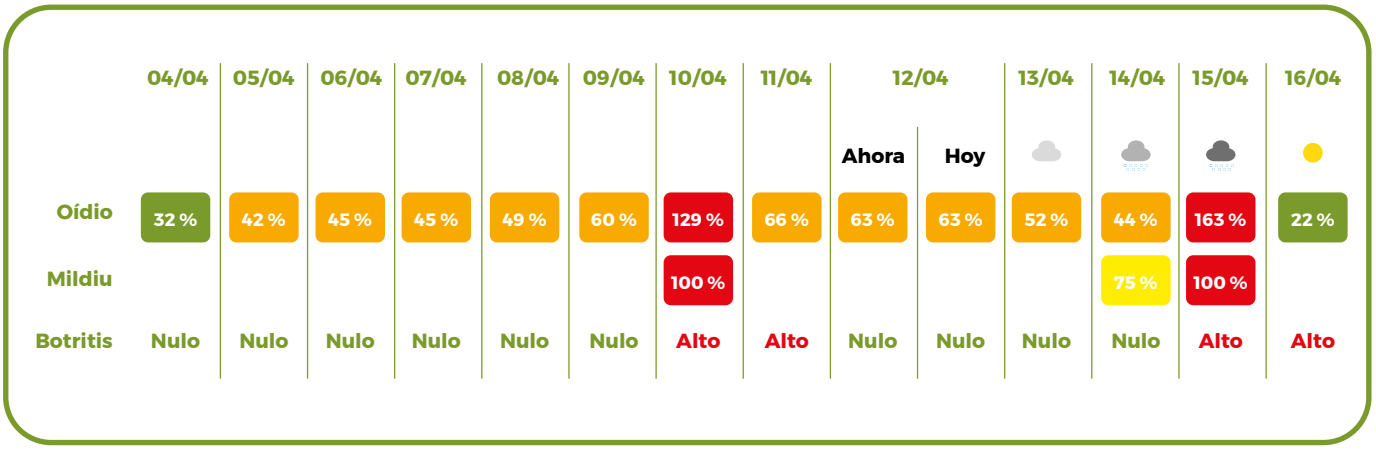
Fases fenológicas de la vid

La predicción del estado fenológico del viñedo permite ajustar los modelos de valoración y predicción del riesgo de enfermedad en aquellos estados en los que la planta es más susceptible de infección.

Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
PNDR
Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020

Proyecto de innovación cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) de la Unión Europea y en un 20% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020. Presupuesto total del proyecto: 615.249,11 eur, Subvención total: 599.957,11 eur.

Esta herramienta permitirá optimizar el número de tratamientos fitosanitarios aplicados al viñedo, lo que redundará en una producción de mayor calidad, en una reducción de los costes de explotación vinculados a estos tratamientos y en una mayor protección al medio ambiente.

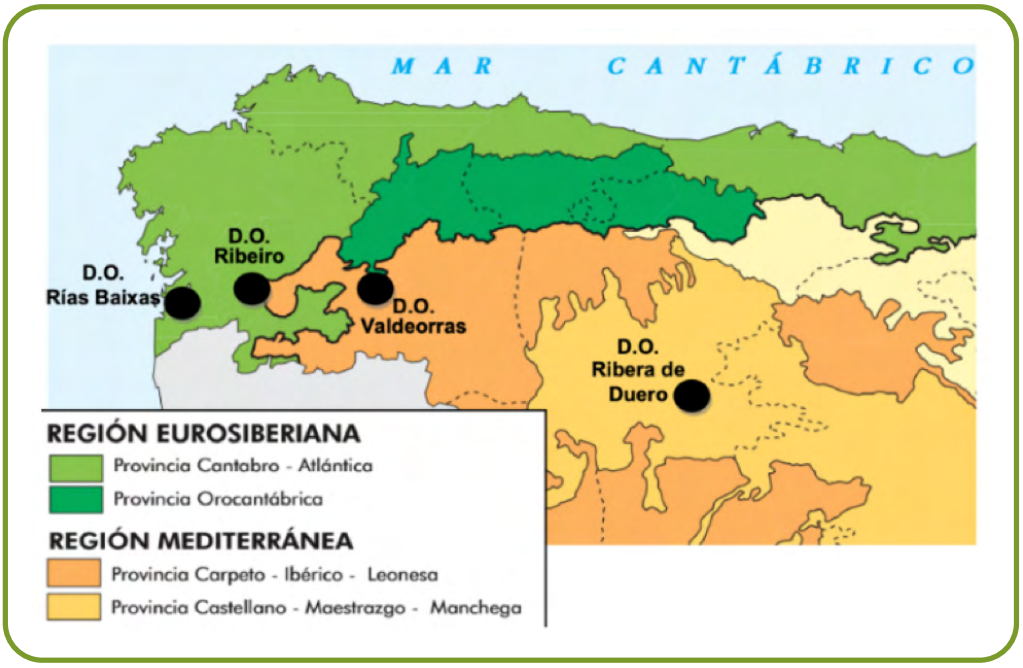


	04/04	05/04	06/04	07/04	08/04	09/04	10/04	11/04	12/04		13/04	14/04	15/04	16/04
									Ahora	Hoy				
Oídio	32 %	42 %	45 %	45 %	49 %	60 %	129 %	66 %	63 %	63 %	52 %	44 %	163 %	22 %
Mildiu							100 %					75 %	100 %	
Botritis	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Alto	Alto	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Alto	Alto

Interfaz de detección de riesgo de oídio, mildiu y botritis, junto con la previsión.

Impacto del calentamiento global

Dada la gran sensibilidad que la vid tiene a las variaciones de temperatura, las tendencias de los parámetros fenológicos obtenidos a lo largo del proyecto son evaluadas para valorar el impacto que tendrá los diversos escenarios del cambio climático predichos por el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) sobre el cultivo de la vid en las dos regiones bioclimáticas del área objeto de estudio.



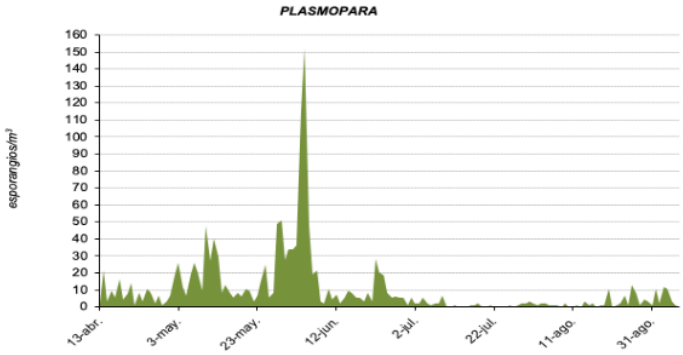
Regiones biogeográficas del noroeste de la Península Ibérica y ubicación de las Denominaciones de Origen bajo estudio (Fuente: Instituto Geográfico Nacional).

Este análisis es de especial interés por la ubicación de las parcelas: la frontera entre las dos principales regiones bioclimáticas del noroeste peninsular (eurosiberiana y mediterránea). Estas zonas fronterizas son precisamente las más susceptibles a las variaciones por el cambio climático.

Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
PNDR Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020

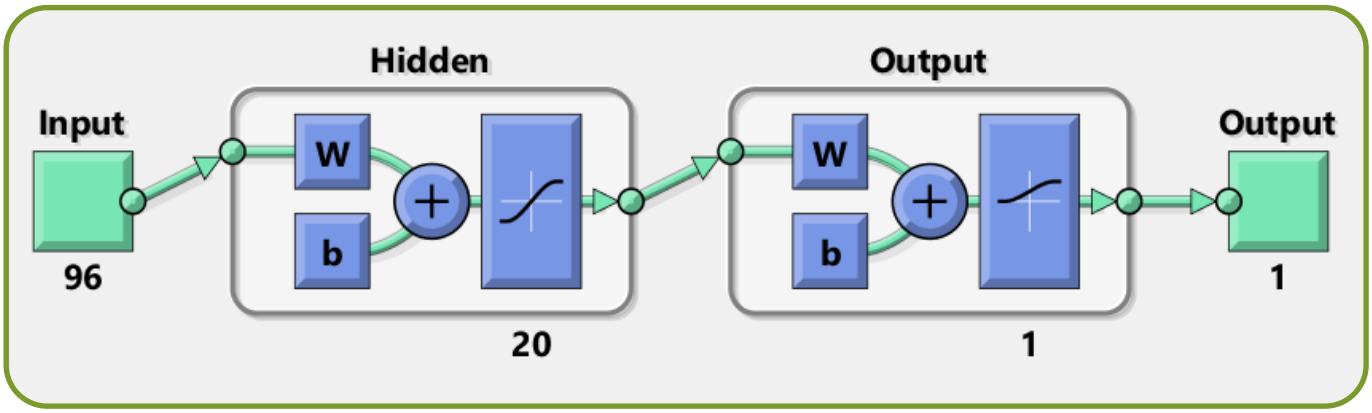
Proyecto de innovación cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) de la Unión Europea y en un 20% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020. Presupuesto total del proyecto: 615.249,11 eur, Subvención total: 599.957,11 eur.

Diseño de los modelos de predicción



Recuento de esporas de *Plasmopara viticola*.

A partir de los datos recogidos en las parcelas bajo estudio se ha creado un modelo preliminar empleando técnicas de inteligencia artificial. Las entradas al modelo son los datos medidos con las estaciones meteorológicas y la salida es un indicador del riesgo de enfermedad ese día. Este riesgo se ha evaluado en función de la concentración de esporas en el aire y de la información proporcionada por los técnicos de los momentos en los que se han apreciado síntomas de enfermedad en el viñedo.



Arquitectura de una de las redes neuronales empleadas en el desarrollo de los modelos.

Para desarrollar estos modelos se necesita dividir la información existente en dos grupos de datos: un grupo denominado de entrenamiento, que se emplea para generar el modelo; y un grupo de test, para comprobar si el modelo ha aprendido de los datos de entrenamiento.

El desempeño de los modelos obtenidos para cada una de las tres enfermedades bajo estudio (mildiu, oídio y botritis o podredumbre gris) se han medido en función de los siguientes parámetros: la probabilidad de éxito, la probabilidad de un falso positivo, es decir, aquellos casos en los que se detecta riesgo sin haberlo; y la probabilidad de un falso negativo, aquellos casos en los que no se detecta riesgo cuando sí existía.

	Éxito	Falso positivo	Falso negativo
Mildiu	**95 %**	**2,5 %**	**2,5 %**
Oídio	**94,4 %**	**5 %**	**0,5 %**
Botritis	**97 %**	**1 %**	**2 %**

Desempeño de los modelos generados para cada una de las tres enfermedades estudiadas.

Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
PNDR
Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020

Proyecto de innovación cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) de la Unión Europea y en un 20% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020. Presupuesto total del proyecto: 615.249,11 eur, Subvención total: 599.957,11 eur.

Participantes del Grupo Operativo

Los Grupos Operativos son una de las herramientas clave en la ejecución del Programa Nacional de Desarrollo Rural para impulsar la innovación en el sector agroalimentario y forestal dentro del ámbito europeo. Se trata de agrupaciones de agentes de diferentes perfiles con intereses comunes que se asocian para poner en marcha un proyecto de innovación con el objetivo de dar una respuesta conjunta y multisectorial a un problema o necesidad. VITICAST es un Grupo Operativo con un equipo multidisciplinar que abarca las CCAA de Galicia y Castilla y León.

SOCIOS DEL PROYECTO

Monet Tecnología e Innovación S.L. - Representante del Grupo Operativo

Fundación Empresa Universidad Gallega (FEUGA)

Bodega Matarromera S.L.

Viña Costeira S.C.G

Universidad de Vigo (Grupo de investigación de planta, suelo y aprovechamiento de subproductos)

Bodega Hacienda Monasterio S.L.

Estación Fitopatolóxica Areeiro (EFA, Diputación de Pontevedra)

MIEMBRO SUBCONTRATADO

Universidad de Santiago de Compostela (Grupo de investigación Cromatografía y Quimiometría, IAQBUS-Instituto de investigación en Análisis Químicos y Biológicos)

COLABORADORES

Plataforma Tecnológica del Vino (PTV)

Asociación de Colleiteiros y Embotelladores del Ribeiro (ACER)

Asociación Galega de Viticultura (AGV)

Contacto

Lucía Lloret Caulonga, PhD
FEUGA – Fundación Empresa Universidad Gallega
Email: lloret@feuga.es
Web: www.feuga.es

Débora Franco Vázquez
Monet Tecnología e Innovación S.L.
Email: debora@monet-ti.com
Web: https://monet-ti.com/

Proyecto de innovación cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) de la Unión Europea y en un 20% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020. Presupuesto total del proyecto: 615.249,11 eur, Subvención total: 599.957,11 eur.