



FITOVID

Implementation of Demonstrative & Innovative Strategies to reduce the use of phytosanitary products in viticulture.

Jone Echazarra



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea





INDICE

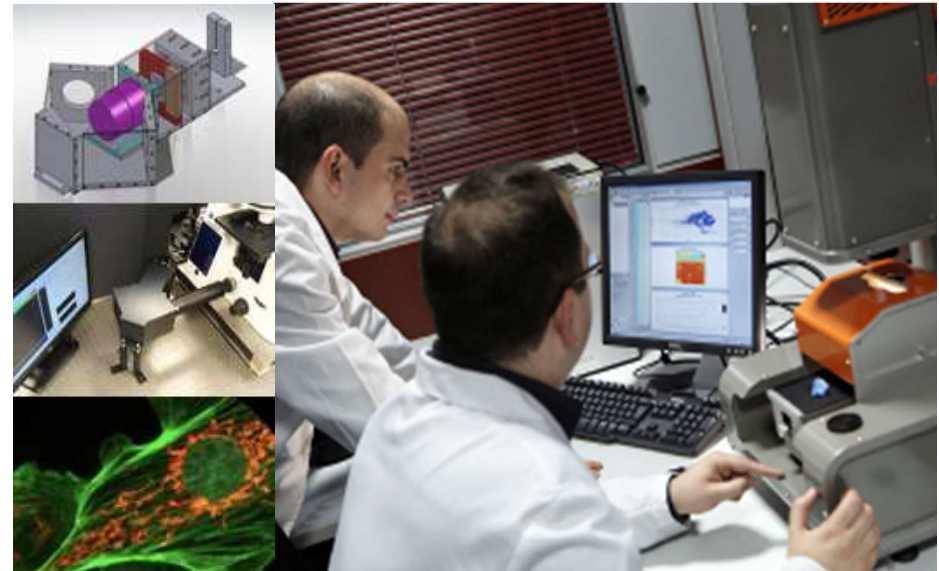
- 1) Grupo de computer vision Tecniaia, antecedentes, experiencia previa
- 2) Breve descripción de las tecnologías que se utilizan
- 3) Objetivos de Tecniaia en el proyecto: Tareas relacionadas
- 4) Progreso del proyecto: Tareas realizadas y primeros resultados
- 5) Próximos Pasos





Grupo de Computer Vision Tecnalia, antecedentes , experiencia previa

- Investigando y desarrollando aplicaciones desde 1986
- Más de 200 proyectos y aplicaciones instaladas, 19 patentes y numerosas publicaciones y premios
- Laboratorios específicos de procesamiento de imagen y taller para prototipado y ajustes
- Tecnologías: cámaras lineales, matriciales, 3D color, dispositivos biomédicos, hiperspectrales, infrarrojo, ultravioleta, láser, clasificadores automáticos, SW a medida...

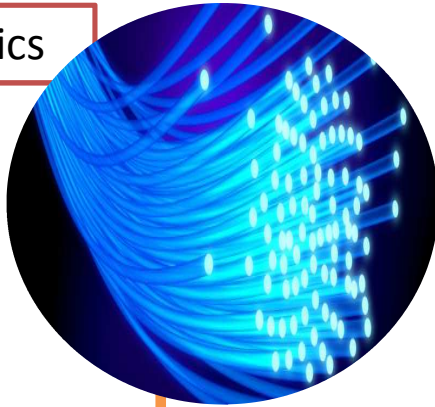


<http://www.computervisionbytecnalia.com/>



FOTONICA versus COMPUTER VISION

Photonics



Ciencia que estudia el comportamiento, tratamiento y alteración de la luz

'The science of photonics includes the generation, emission, transmission, modulation, signal processing, switching, amplification, and detection/sensing of light'

Computer Vision



Adquirir
Procesar
Analizar
Comprender

'Duplicate and extend the abilities of human vision by electronically perceiving and understanding an image, video or spatial signals'



Objetivos de Tecnalia en el proyecto: tareas relacionadas

Validar que la tecnología raman permite identificar el Mildiu antes de que sea visible al ojo humano -> prototipo de campo

Preparatory Actions

- Diseñar un plan de pruebas y definir los requisitos del prototipo
- Captar con diferentes dispositivos las imágenes de las muestras generadas por Neiker.
- Construir el prototipo

Objetivos:

- Determinar con que sistema es posible discriminar el Mildiu (longitudes de onda, iluminación, layout)
- Diseñar y Construir un prototipo

Entregables:

- Informe con las pruebas y los requisitos del prototipo
- Prototipo



Progreso del proyecto: Tareas realizadas resultados

Preparatory Actions

- Captar con diferentes dispositivos las imágenes de las muestras generadas por Neiker.

Dispositivos utilizados:

Proscope Bodelin



Microscopio digital

SpectroClip



Medicion en reflexión y transmisión. Dispone de 2 canales que cubren un rango entre 350-1000nm.

SisuChema



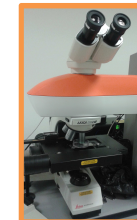
Scanner hiperespectral. Medicion en reflexión. Rango entre 1000nm-2500nm.

Cámara hiperespectral



Cámara hiperespectral visible. Medicion en reflexión y transmisión. Rango entre 380nm-800nm.

Raman Renishaw



Raman InVia Renishaw. Láser 514nm



Breve descripción de la tecnología que se va a utilizar

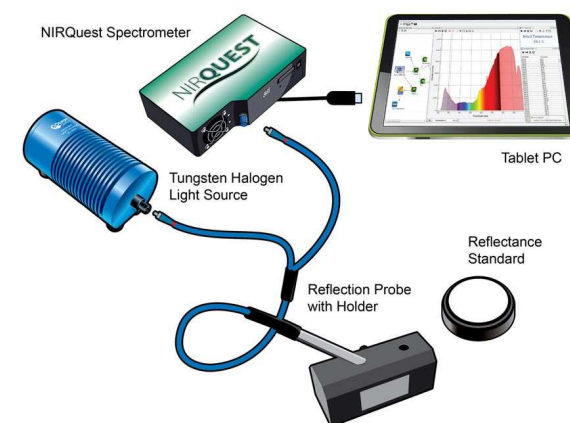
Espectroscopia Raman

Técnica fotónica de alta resolución que proporciona información química y estructural.

Se basa en hacer incidir un haz de luz monocromática láser de una frecuencia sobre una muestra cuyas características moleculares se desean determinar y examinar la luz dispersada por esa muestra.

FUENTES

Tipo de láser	Longitud de onda, nm
Ion argón	488.0 o bien 514.5
Ion criptón	530.9 o bien 647.1
Helio-neón	632.8
De diodos	785 o bien 830
Nd-YAG	1064



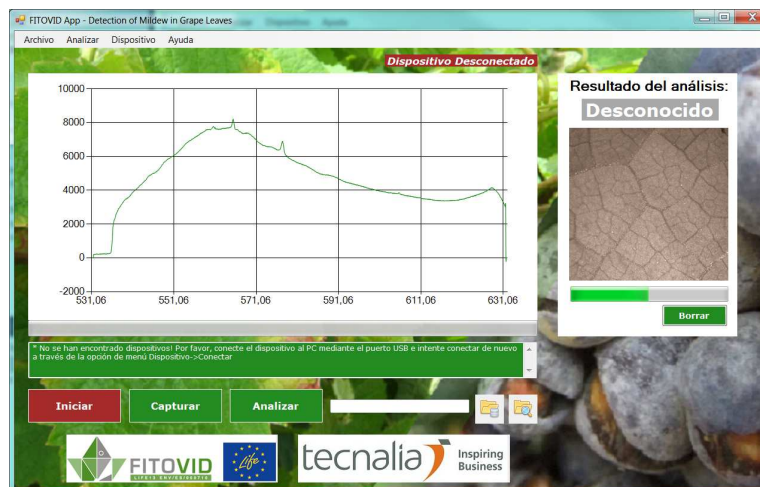
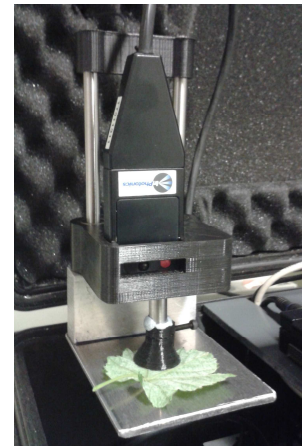


Objetivos de Tecnalia en el proyecto: tareas relacionadas

PROTOTIPO

Elementos principales:

- Laser y espectrómetro Raman
- Carro y baterías para uso en campo
- Soporte para análisis de plantas
- Unidad de procesamiento
- Interfaz de usuario para uso en tiempo real





Objetivos de Tecnalia en el proyecto: tareas relacionadas

Validar que la tecnología raman permiten identificar el Mildiu antes de que sea visible al ojo humano -> prototipo de campo

Implementation Actions

- Captura y análisis en campo de imágenes reales con el prototipo (1500 ejemplos, anotación)
- Análisis y Calibración del prototipo – Algoritmo aplicación de tecnologías de machine learning.
- Validación del sistema analizando con el modelo calibrado las muestras disponibles.
- Demostración de la reducción del uso de fitosanitarios gracias al uso del prototipo.

Objetivos:

- Desarrollo de los algoritmos SW para el análisis y discriminación del Mildiu.
- Validación del prototipo (HW & SW)

Entregables:

- Informe con las pruebas y la calibración del prototipo con las imágenes reales
- Prototipo recalibrado



Progreso del proyecto: Tareas realizadas y resultados

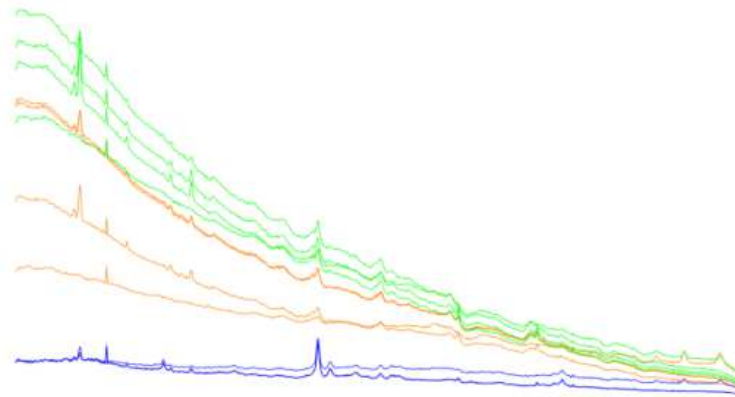
Implementation Preparatory Actions

- Captura y análisis en campo de imágenes reales con el prototipo (1500 ejemplos, anotación)
- Análisis y Calibración del prototipo – Algoritmo aplicación de tecnologías de machine learning.

Resultados iniciales con Imágenes Prototipo Raman

Elementos principales:

- Calibrado el prototipo y el algoritmo en condiciones de laboratorio: se diferencian bien las muestras sanas de las infectadas.



*Verde: muestras sanas
*Otros colores:
infectadas o muy
infectadas



Progreso del proyecto: Tareas realizadas y resultados

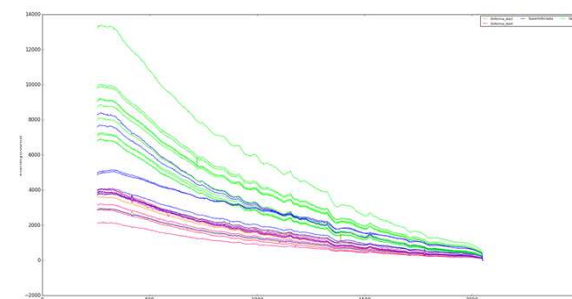
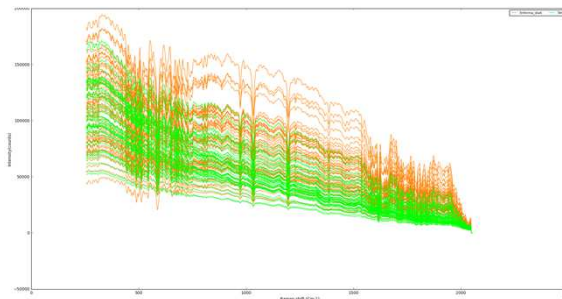
Implementation Preparatory Actions

- Captura y análisis en campo de imágenes reales con el prototipo (1500 ejemplos, anotación)
- Análisis y Calibración del prototipo – Algoritmo aplicación de tecnologías de machine learning (aprendizaje automático rama de IA).

Resultados iniciales con Imágenes Prototipo Raman

Elementos principales:

- Se han realizado modificaciones en el prototipo tras primeras pruebas en condiciones similares a campo: eliminación de ruido y luz.
- Nueva calibración del prototipo y algoritmo tras modificaciones y captura de nuevos datos en condiciones de campo.



*Verde: muestras sanas
*Otros colores:
infectadas o muy
infectadas



Próximos Pasos

Implementation Actions

- Validación del sistema analizando con el modelo calibrado las muestras disponibles.
- Demostración de la reducción del uso de fitosanitarios gracias al uso del prototipo.

Próximos Pasos

- Obtener más muestras para calibrar prototipo y algoritmo en las diferentes condiciones posibles en campo:
 - Es imprescindible crear una base de datos completa.
 - La sensibilidad del algoritmo depende de la calidad de la base de datos.
 - Dificultad para incluir en la base de datos muestras en estado de infección muy temprana.
- Realizar capturas adicionales en campo (Mayo/Junio) y validación del sistema para la demostración.