

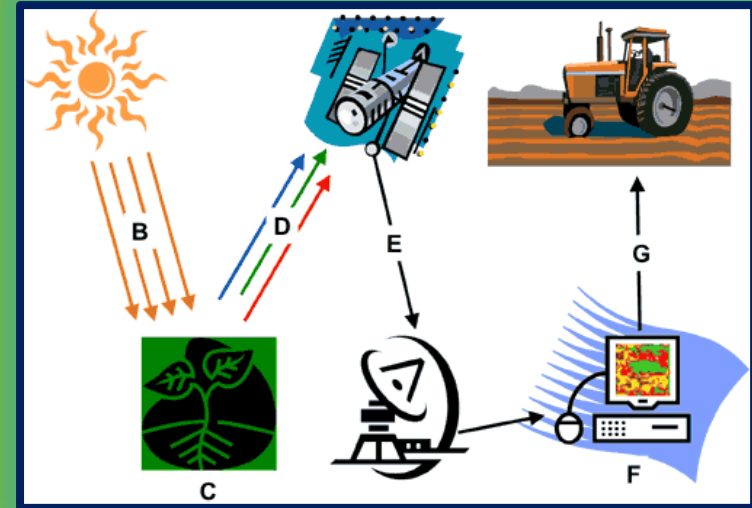
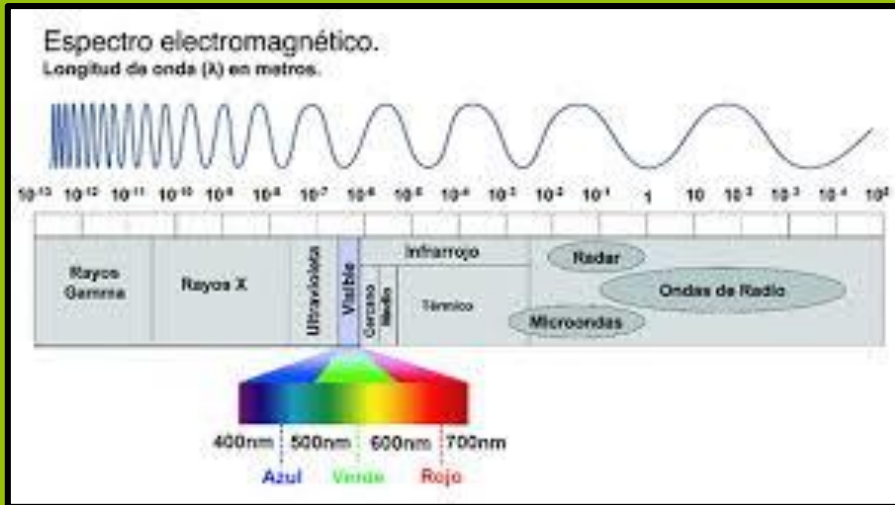
**CONAMA.- Bloque Temático GT24 “TELEDETECCIÓN y SENSORES AMBIENTALES”**  
Madrid del 26 al 29 de noviembre de 2018

# **LA TELEDETECCIÓN EN LA AGRICULTURA**

**PEDRO OÑORBE DE TORRE**  
Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid COIIM  
Comisión Técnica de Medio Ambiente



# LA DE TELEDETECCIÓN EN AGRICULTURA



**A** – Fuente de energía; **B** – Radiación y atmósfera; **C** – Interacción con objeto; **D** – Detección por sensor; **E** – Transmisión, recepción y procesamiento; **F** – Interpretación y análisis; **G** – Aplicación.



**INDICE**

**01.- USO DE TELEDETECCIÓN EN AGRICULTURA**

**02.- TOMA DE DATOS**

**03.- TRASPASO DE DATOS**

**04.- POSPROCESADO**

**05.- TRANSMISIÓN DE RESULTADOS**

**06.- ÚLTIMAS TENDENCIAS**



## 01 USO DE TELEDETECCIÓN EN AGRICULTURA

Todos los agricultores conocen las ventajas que aporta desde hace años la teledetección para el control y mejora de sus cultivos y que se centran en las siguientes funciones:

- ❖ Control de parcela y de producción anual de cosecha.- Control de costes
- ❖ Confección del “Cuaderno del Agricultor”
- ❖ Análisis de suelo.- Idoneidad de plantación.
- ❖ Control de malas hierbas
- ❖ Control y mejora de riego
- ❖ Control y mejora de uso de fertilizantes
- ❖ Control y mejora de uso de fitosanitarios
- ❖ Detección temprana de plagas

Índices de control utilizados en agricultura

NDVI (borde rojo + infrarrojo cercano), Estrés hídrico (CWSI) (Térmico, infrarrojo lejano), Área foliar (IAF), Vigor vegetativo, Eficiencia fotosintética (PRI)



## 02 TOMA DE DATOS

Para una gestión eficiente de cultivo y la posibilidad de interpretación de los distintos índices es necesario disponer de datos y la toma de los mismos es un factor determinante. Es importante poder evaluar los distintos sistemas de obtención de datos

- Imágenes satelitales
  - ❖ Ventajas: Fuentes muy variadas algunas gratuitas.- Periodicidad.- Posibilidad de históricos
  - ❖ Desventajas: Tamaño de pixel (mínimo 5m) pero con tendencia a aumentar precisión
  - ✓ Algunos satélites: Sentinel 2A, 2B, 3A, 3B, 5 “Precursor”.- Landsat 7 y 8.- Spot 5, 6 y 7.- Deimos 2
- Sensores en vuelos tripulados
- Sensores en drones
  - ❖ Ventajas: Gran variedad de sensores.- Mayor precisión (hasta 2,5 cm)
  - ❖ Desventajas: Vuelo específico para cada toma de datos.- Escasa duración en vuelos
  - ✓ Tipos de drones: ala fija y ala giratoria
- Sensores en vehículos de tierra (tractores y otros aperos).- Toma frecuente de datos
- Sensores fijos en tierra.- Toma continua de datos.
- Acumuladores de datos (Datalogger)



**02 TOMA DE DATOS, CÁMARAS y SENSORES**

**Tipos de cámaras:**

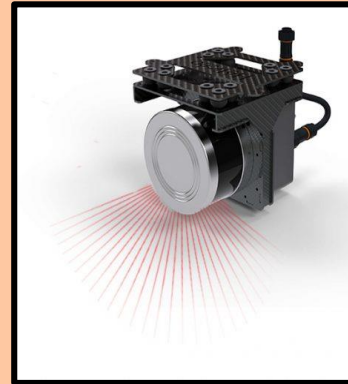
**Ópticas, Térmicas, Multiespectrales, Hiperespectrales, Lidar**



**MULTIESPECTRAL**



**HIPERESPECTRAL**



**LIDAR**



**DATALOGGER**

**Otros sensores:**

**De N2, Fósforo, Específicos de algunos gases, de Proximidad, de Magnetismo**



## 02 TOMA DE DATOS.- LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

Los GIS (Sistemas de Información Geográfica) para volcado de datos e imágenes son muy utilizados en agricultura para el volcado de los datos tomados con los distintos sistemas. Los más utilizados son los suministrados gratuitamente por el Ministerio de Agricultura y los equivalentes de las Comunidades Autónomas son sistemas sencillos de usar y con un alcance limitado en sus prestaciones.

Algunos se apoyan en GIS privados para aplicaciones complementarias.

Todos ellos complementan información cartográfica de parcelas con información de cultivos y costes de producción.

Posteriormente se pueden complementar con las imágenes tomadas de los distintos sensores y cámaras comentados

Existen multitud de ofertas de GIS específicos para aplicaciones agrarias.

Ejemplos de GIS:

- SIGPAC, SIAR-SPIDER, SIGA (todos ellos del MAPAMA, el SPIDER ha sido desarrollado por el IDR de la Universidad de Castilla la Mancha y lo comercializa su filial AGRISAT).
- Otros sencillos como CROPTI, AGRICOLUM o BYNSE
- Otros más complejos como ESRI con diversas aplicaciones incorporadas



### 03.- TRASPASO DE DATOS

La diversidad de objetivos que el agricultor puede buscar en el tratamiento de la información que se pone a su disposición, no solo de parcela sino también de meteorología y planificación, obliga a manejar una enorme cantidad de datos (big data) por lo que debe ser práctica común mantener los datos en la nube para poder utilizarlos fácilmente en las distintas aplicaciones:

- Catastral, planificación ministerial, cartografía, edafología (terruño), plantación, productividad, control de riego, fertilización, sanidad vegetal, control de costes, mejoras, subvenciones, actuaciones medioambientales etc

Es difícil que un agricultor medio tenga capacidad para controlar esos datos y sacar las conclusiones para optimizar su producción por lo que es imprescindible redirigir la masa de datos hacia las oficinas de los asesores expertos para lo cual hay que disponer de equipos de suficiente capacidad y programas informáticos para las distintas aplicaciones.





## 4.- POSPROCESADO

Siguiendo los distintos pasos de acercamiento al agricultor de las diversas tecnologías para optimización de su gestión, pasamos a uno de los más importantes, la puesta a disposición de la información de una manera sencilla y fácilmente asequible para el agricultor medio.

Como venimos exponiendo la cantidad de fuentes de imágenes, unido a la amplia oferta de sensores en el mercado y la variedad de datos que le hacen falta al agricultor hace necesario que empresa especializada ofrezca el servicio de puesta a disposición de la información para que sea realmente eficaz a la hora de tomar decisiones.

Existen multitud de empresas ofreciendo diversos servicios, desde las que solo ponen a disposición imágenes satelitales o toma de datos con drones hasta las que ofrecen software propio de procesado de datos y puesta a disposición.

Ya hemos mencionado algunas y aquí únicamente mencionaré que en la Asociación Española de Teledetección (AET) existen Grupos Operativos entre los que hay uno especializado en Agricultura que preside nuestro compañero Alfonso Calera Jefe de Área de Teledetección del Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Castilla la Mancha



## 05.- TRANSMISIÓN DE RESULTADOS

El objetivo final del servicio en agricultura de precisión es ofrecer un producto seguro, fiable, que cumpla las expectativas del cliente y ofrezca una información final sencilla y fácil de usar por el agricultor en el formato y para el equipo que desea usar (APP, ordenador, tractor etc). Es por tanto imprescindible una buena comunicación entre el agricultor y la empresa de servicios.

Existen muchos organismos ofreciendo información de ayuda al agricultor

- MAPAMA y Consejerías de Agricultura de las Comunidades Autónomas
- Universidades y Centros Tecnológicos dependientes de ellas.
- CSIC.
- Entidades de Seguros y de Crédito al Agricultor
- Diversas Asociaciones Empresariales
- Colegios Profesionales
- Entidades de financiación pública nacionales y europeas (NN.UU.)
- Recientemente ha salido un proyecto H2020 de promoción de GIS para el agricultor a nivel europeo (TOPIC DT-ICT-08-2019) dotado con 15 M€ todavía no adjudicado.



## O6.- ÚLTIMAS TENDENCIAS

Como tendencias hacia el futuro debemos indicar los siguientes puntos

- Por ser una de las fuentes primarias es objeto de gran atención en proyectos de infraestructuras por los bancos de desarrollo local
- Gran interés en desarrollos de nuevos sensores
- Integración de proyectos medioambientales como ahorros energéticos, energías renovables, ahorros en uso de fertilizantes y fitosanitarios, coordinación multilateral y multisectorial en detección temprana de plagas, aprovechamiento de subproductos.
- Preocupación por la incidencia en el cambio climático
- Nuevas tecnologías en la lucha contra los incendios forestales
- Nuevas aplicaciones en piscicultura y pesca de altura
- Importante cooperación con países latinoamericanos
- Gran cantidad y variedad de ferias, congresos y eventos en general
- Fuerte apuesta al desarrollo de agricultura de precisión por parte de empresas fabricantes de maquinaria agraria
- Frecuente puesta en órbita de nuevos satélites con nuevos sensores



**ALGUNAS CURIOSIDADES**

**El dron más grande y el más pequeño**

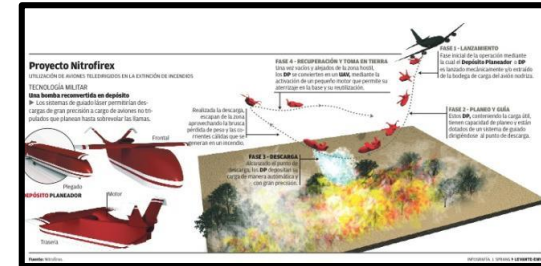


X 47 B (12,8 Tm)



Dron "Mosquito"

**Extinción nocturna de incendios**



Proyecto Nitrofirex

**Uso de dron bajo agua (ROV)**



Inspección de infraestructuras subacuáticas  
 Arqueología marina



# ¡Gracias!

#conama2018