

UPR Mayagüez - NASA

PaSCoR ...from Space

# Teledetección (Remote Sensing)

Preparado para:  
**La Nueva Generación**  
Estudiantes PaSCoR - 2004



Por:  
**Luis J. Olivieri**  
**Fernando Bird**  
18 de marzo de 2004

## Percepción Remota

- Tópicos a cubrir:
  - Introducción
    - Definición
    - Historia
  - Energía electromagnética
  - Tipos de percepción remota (Sensores)
    - Fotografía aérea
    - Imágenes de Satélite
    - Otros
  - Ejemplos
  - Aplicaciones

## Introducción

Percepción Remota

## Definición:

- Percepción remota es el termino actualmente usado por un numero de científicos para el estudio de objetos remotos (Tierra, Luna, y otras superficies y atmósfera de planetas , estrellas, fenómenos galácticos, y otros) desde una gran distancia. (National Academy of Science, 1970, p. 1)
- La evaluación física de un objeto o cosa mediante el uso de algún tipo de sensor remoto desde alguna distancia.

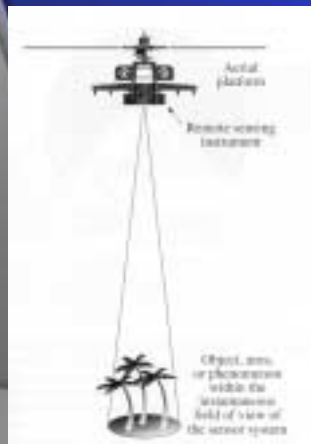
## Teledetección

- Los científicos desean recolectar datos sobre la naturaleza, obteniendo observaciones y medidas, para luego aceptar o rechazar hipótesis que conciernen los fenómenos estudiados.
- La colección de esos datos puede ser en el campo ("in situ") o puede ser tomada desde una distancia del fenómeno estudiado.

## Colección de datos "in situ", directamente en el campo...



## Colección de datos a distancia del objeto a ser utilizado



## Historia

- Algunas fechas importantes en la historia de la percepción remota:
  - 1800 - Sir William Herschel descubre la luz infrarroja
  - 1839 - se comienza el uso de fotografía
  - 1850-1860 - fotografía desde globos
  - 1873 - Maxwell desarrolla teoría de energía electromagnética
  - 1909 - fotografía desde aviones
  - 1910-1920 - 1ª Guerra Mundial, reconocimiento por foto aérea
  - 1920-1930 desarrollo inicial en fotografía aérea y fotogrametría
  - 1930-1940 - desarrollo de radar en Alemania, EU, e Inglaterra
  - 1940-1950 - 2ª Guerra Mundial, uso de la parte no visible del espectro electromagnético y entrenamiento en foto interpretación
  - 1950-1960 - desarrollo e investigación en el área militar
  - 1956 - Colwell investiga el uso de enfermedades con IR
  - 1960-1970 - se introduce el término "remote sensing"
  - 1972 - se inicia el Programa Landsat
  - 1970-1980 - rápido avance en el procesamiento de imágenes digitales
  - 1986 SPOT (satélite francés)
  - 1999 Landsat 7
  - 2000+?
  - ????????



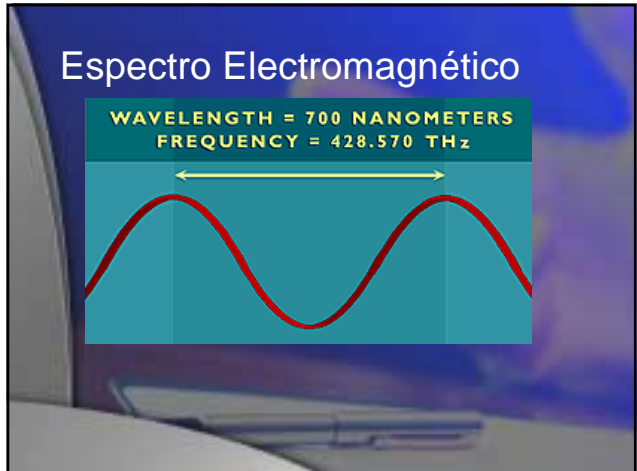
Gaspard Felix Tournachon en globo de aire caliente, fue el primero en tomar fotografías aéreas



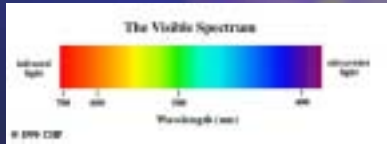
Otros fotógrafos menos conocidos que han contribuido al desarrollo de la fotointerpretación y reconocimiento de fotografías aéreas



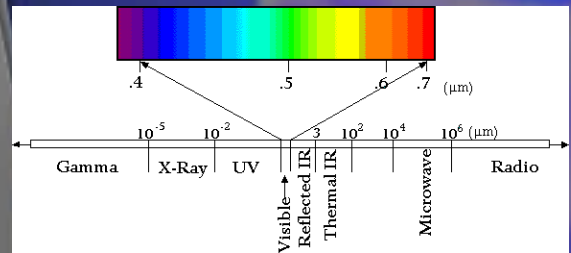
Una de las fotos más famosas de teledetección



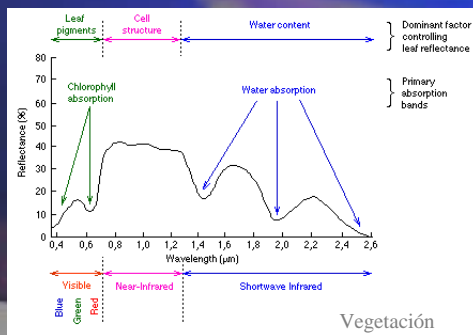
## Parte visible del Espectro



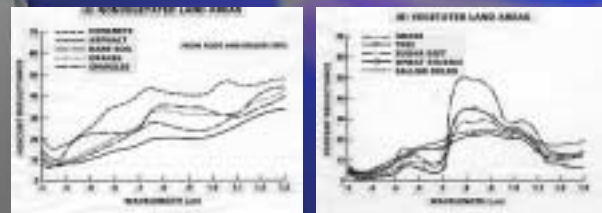
## Espectro Electromagnético

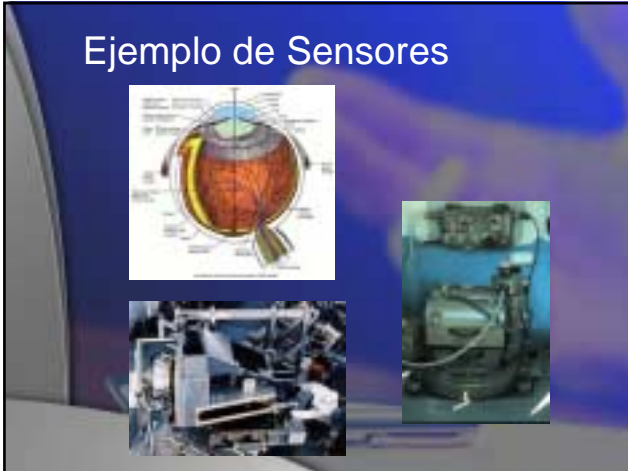
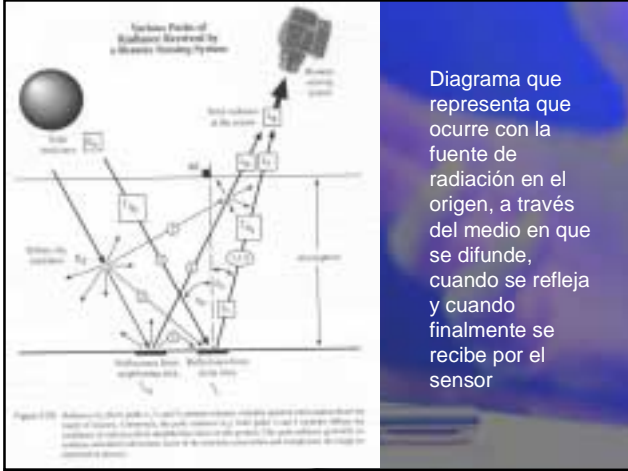


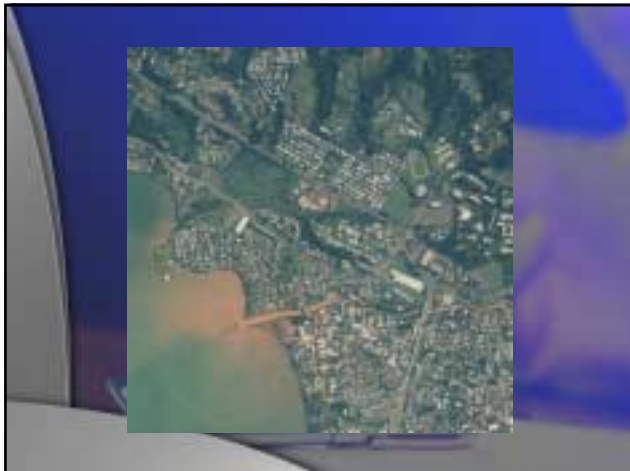
## Características Espectrales



## Como Usar Estas Diferencias











This one-meter resolution satellite image of Manhattan, New York was collected June 30, 2000 by Space Imaging's IKONOS satellite. The image, taken from the south, prominently features the 110-story World Trade Center twin towers. IKONOS travels 423 miles above the Earth's surface at a speed of 17,500 miles per hour.

[www.spaceimaging.com](http://www.spaceimaging.com)



This one-meter resolution satellite image of Manhattan, New York was collected at 11:43 a.m. EDT on Sept. 12, 2001 by Space Imaging's IKONOS satellite. The image shows an area of white and gray-colored dust and smoke at the location where the 1,350-foot towers of the World Trade Center once stood. IKONOS travels 423 miles above the Earth's surface at a speed of 17,500 miles per hour.



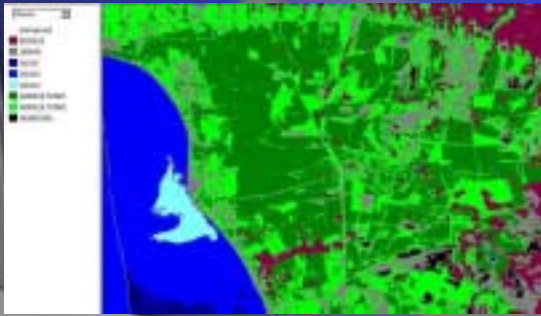
This one-meter resolution satellite image of The Pentagon was collected on Dec. 28, 2000 by Space Imaging's IKONOS satellite. Clearly visible are the cars in the parking lot, the Pentagon's renowned five-sided shape, the building's inner rings and five-acre courtyard. IKONOS travels 423 miles above the Earth's surface at a speed of 17,500 miles per hour.



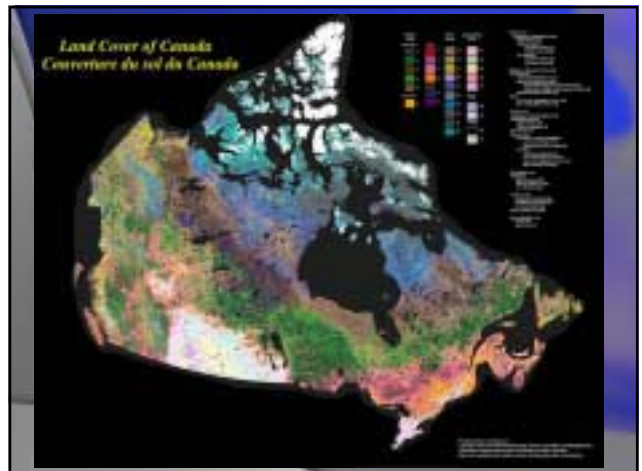
This one-meter resolution satellite image of the Pentagon was collected at 11:46 a.m. EDT on Sept. 12, 2001 by Space Imaging's IKONOS satellite. The image shows extensive damage to the western side and interior rings of the multi-ringed building. IKONOS travels 423 miles above the Earth's surface at a speed of 17,500 miles per hour.



## Clasificación

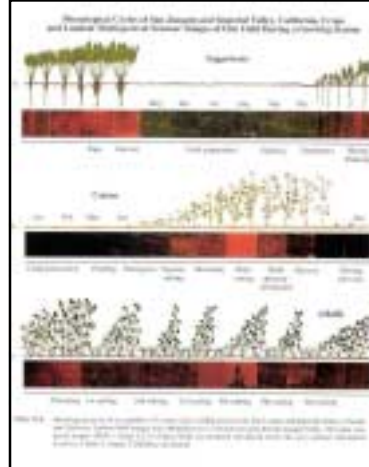


## Aplicaciones de Teledetección



## ¿Cómo se hicieron?

- La imagen del Landsat TM provee la información espectral (o de color); la imagen del satélite SPOT (pancromática) añade los detalles espaciales.
- Las imágenes son "ortorectificadas" para eliminar desplazamientos causados por la inclinación del sensor y variables en el relieve del terreno.
- La imagen combinada/corregida se deposita matemáticamente sobre un modelo de elevación digital (DEM), el cual representa la topografía del terreno en forma digital en coordenadas (x,y) para extensión y descripción numérica de elevación (z).



Se puede detectar tipo de vegetación en cultivo, su estado de hidratación, la salud de las cosechas y estimar cantidades de las mismas....

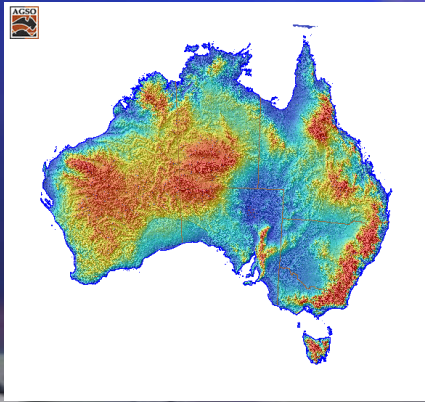


Ejemplos de clasificación de cosechas utilizando teledetección y sistemas de información geográfica

## Destrucción de bosques en Bolivia



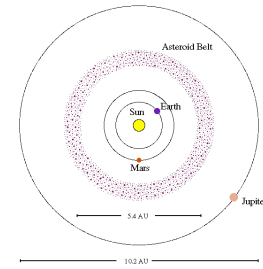
Australia:  
topografía  
de la  
aridez



Cinturón  
de  
asteroides

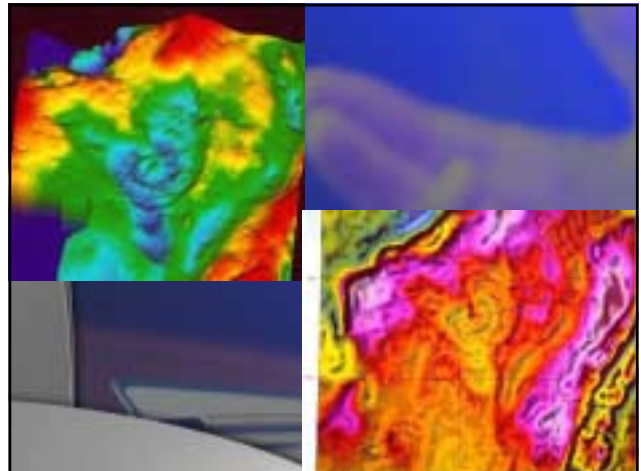


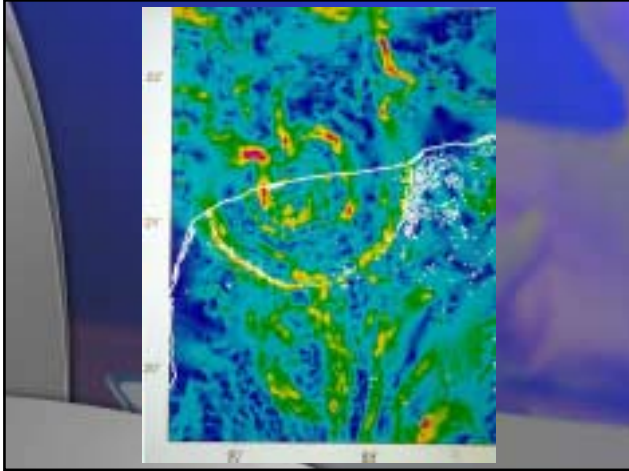
Our Solar System



Source: UCLA, Department of Physics and Astronomy; C.H. Chen & M. Jura

Península de Yucatán





Pluma de humo del transbordador Columbia, tomado por estación de NOAA

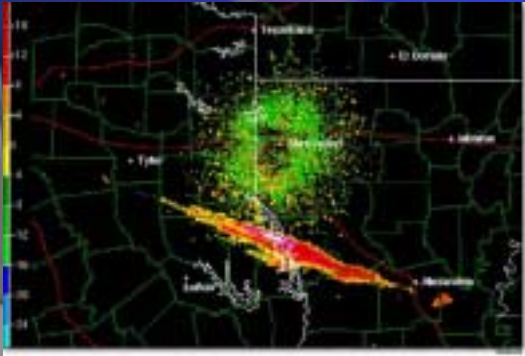
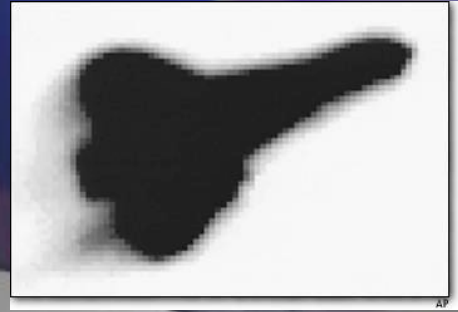
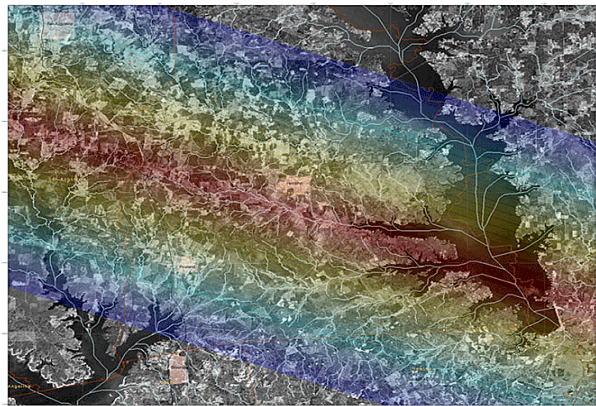


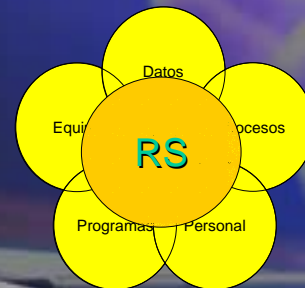
Foto del transbordador Columbia tomada con cámara de alta velocidad desde Nuevo Méjico



Search for Space Shuttle Columbia Debris in East Texas



¿Qué es necesario para la teledetección?



## Personal capacitado



- El mejor equipo, programas y datos son nada sin el personal altamente capacitado
- Uso de equipo y programas
  - Capas de entender lo que está haciendo
    - Entender naturaleza de los datos
    - Limitaciones
    - Interpretar resultados
    - Resolver problemas