

Tema 03

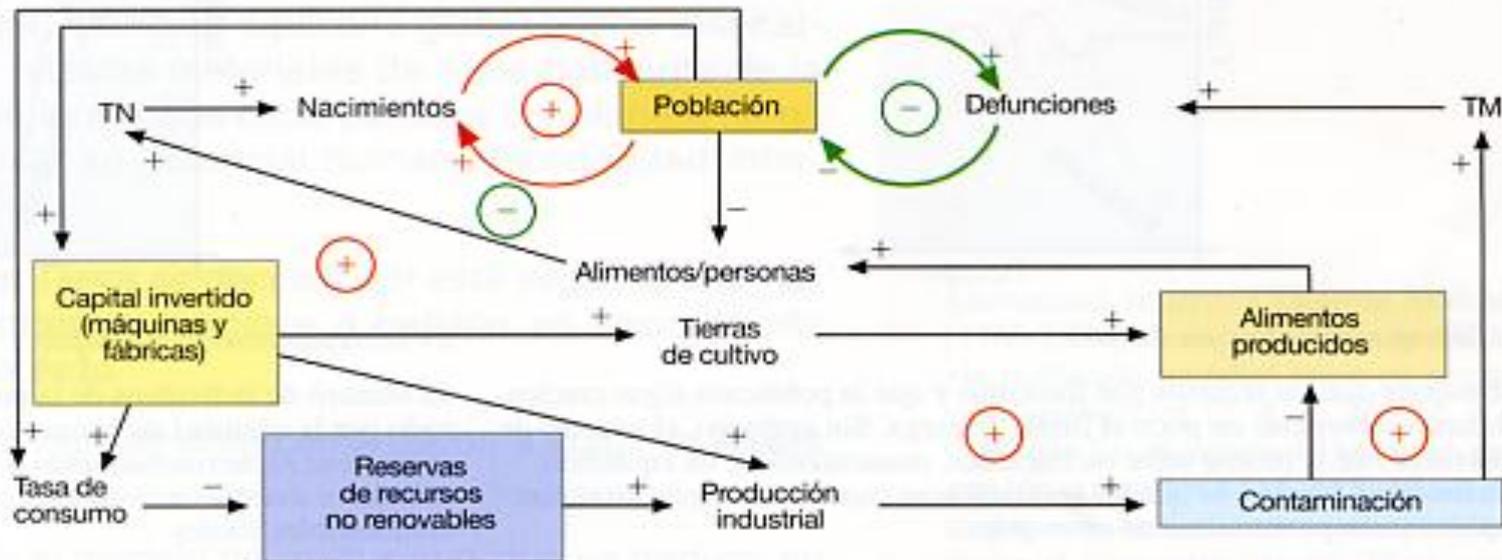
Las nuevas tecnologías en la investigación del Medio Ambiente

CC de la Tierra y del Medio Ambiente
Profesor: David Leunda San Miguel
2º Bachillerato

SISTEMAS INFORMÁTICOS Y SIMULACIÓN MEDIOAMBIENTAL

WORLD-2:

- # Desarrollado por Jay Forrester en el MIT.
- # Modelo cuyas variables para determinar el comportamiento del mundo son cinco: población, recursos naturales no renovables, alimentos producidos, contaminación y capital invertido.



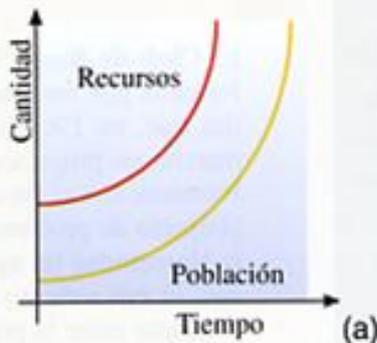
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y SIMULACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Conclusiones:

- # La simulación de su comportamiento futuro se expuso en el informe “Los límites de crecimiento” (**El club de Roma**).
- # Conclusión: no podemos mantener por un tiempo indefinido nuestro actual ritmo de crecimiento (poblacional y económico).

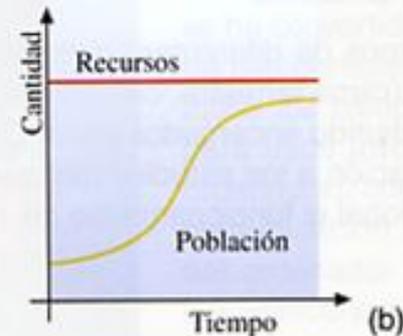
WORLD-3

- # Desarrollado por D.L.Meadows y D.H.Meadows. Intentaron mejorar el modelo anterior.
- # Se simulan diferentes escenarios en función de decisiones políticas respecto al consumo de recursos naturales. A y B



a) Crecimiento continuo o ilimitado.

Se supone que los recursos son ilimitados y que crecen de forma exponencial, por lo que la población puede seguir creciendo de esa misma manera de forma estable. Este supuesto es el típico del sistema económico tradicional y se basa en la explotación incontrolada de los recursos naturales, ya que supone que las mejoras tecnológicas que se desarrollen en un futuro darán lugar a un aumento en la cantidad de recursos disponibles.

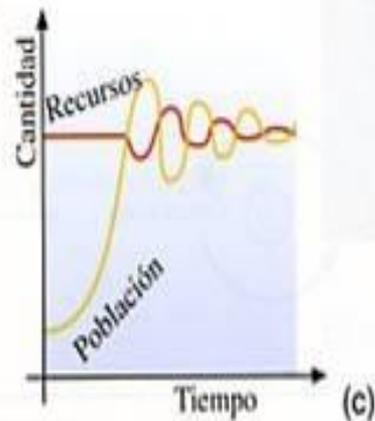


b) Aproximación al equilibrio.

Se supone que los recursos son limitados y que su cantidad marca un límite en la capacidad de carga o máximo número de individuos de la población que se ha de mantener constante en torno a dicho límite.

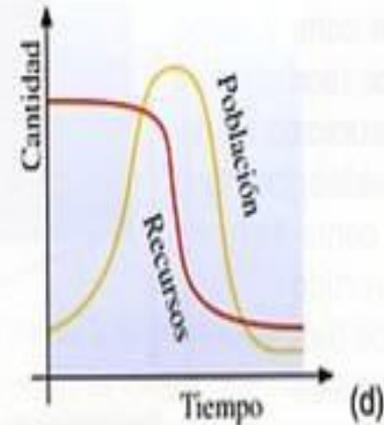
WORLD-3

Escenarios C y D



c) *Sobrepasamiento y oscilación.*

Se supone que los recursos son limitados y que la población sigue creciendo hasta sobrepasar un poco el límite de carga. Sin embargo, el número de individuos de la misma sufre oscilaciones, manteniéndose en equilibrio dinámico en función de que los recursos sean capaces de regenerarse con rapidez (sean potencialmente renovables).



d) *Sobrepasamiento y colapso.*

El número de individuos de la población sobrepasa el límite de carga marcado por la cantidad de recursos disponibles y, si estos son no renovables, sobreviene el derrumbamiento y colapso de la población, lo que podría suceder si nuestras economías continúan basándose en el consumo de combustibles fósiles.

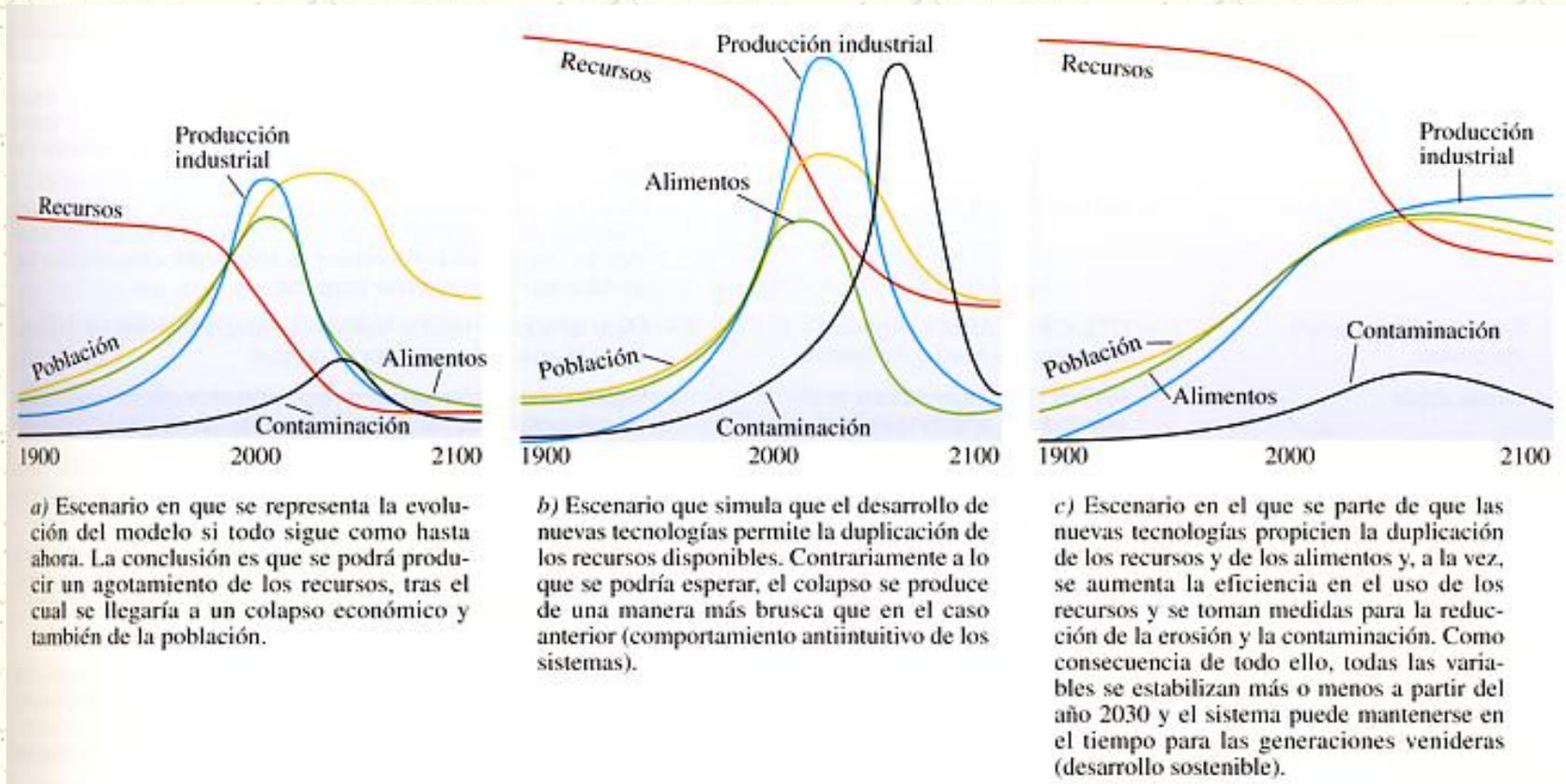
CONCLUSIONES DE WORD-3: Informe más allá de los límites de crecimiento

- # Si se continua con la tendencia actual:
 - # Crecimiento de la población.
 - # Industrialización.
 - # Contaminación.
 - # Producción de alimentos
 - # Consumo de recursos.

- # 1ª conclusión (W3): Los límites del planeta se alcanzarán dentro de los próximos **cien años** tras lo cual sucederá un **declive súbito e incontrolable.**

WORLD-3

Ejemplos de escenarios simulados por World 3



CONCLUSIONES DE WORD-3: Informe más allá de los límites de crecimiento

- # 2ª conclusión (W3): Es posible modificar las tendencias de crecimiento y establecer unas normas de estabilidad ecológica y económica, que pueden ser mantenidas por mucho tiempo de cara al futuro.
- # 3ª conclusión(W3): Cuanto antes se empiece a trabajar por esta 2ª alternativa mayores posibilidades de éxito.

WORLD-3

Críticas a este modelo:

- # Modelo Maltusiano, que culpa al incremento de la población de todos los problemas ambientales (Penaliza a los países del “Sur”).
- # Visión simplificada de la realidad que representa tendencias y no la realidad.

SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN

- # Detección remota a través de sensores.
- # Teledetección: técnica que permite la observación a distancia y la obtención de imágenes de la superficie desde sensores en aviones o satélites.

http://www.dielmo.com/productos/imagenes_satelite.html

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE TELEDETECCIÓN

- # SENSOR: Cámaras situadas en aviones o satélites (+800km.)
- # En función de la ENERGÍA DETECTADA:
 - **Pasivos**: Capta energía externo al sensor, del sol o emitida por elementos terrestres.
 - **Activos**: Emite energía y capta el reflejo producido por la superficie terrestre.
- # CENTRO DE RECEPCIÓN: Se transmite información digital a la tierra. Se corrige imperfecciones y se destacan algunos elementos.
- # SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN:

Historia de la teledetección



Palomas mensajeras



Satélite Tiros



RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

- # La atmósfera es un filtro para las radiaciones.
- # Sólo se utilizan aquellas radiaciones que atraviesan la atmósfera : **ventanas atmosféricas**

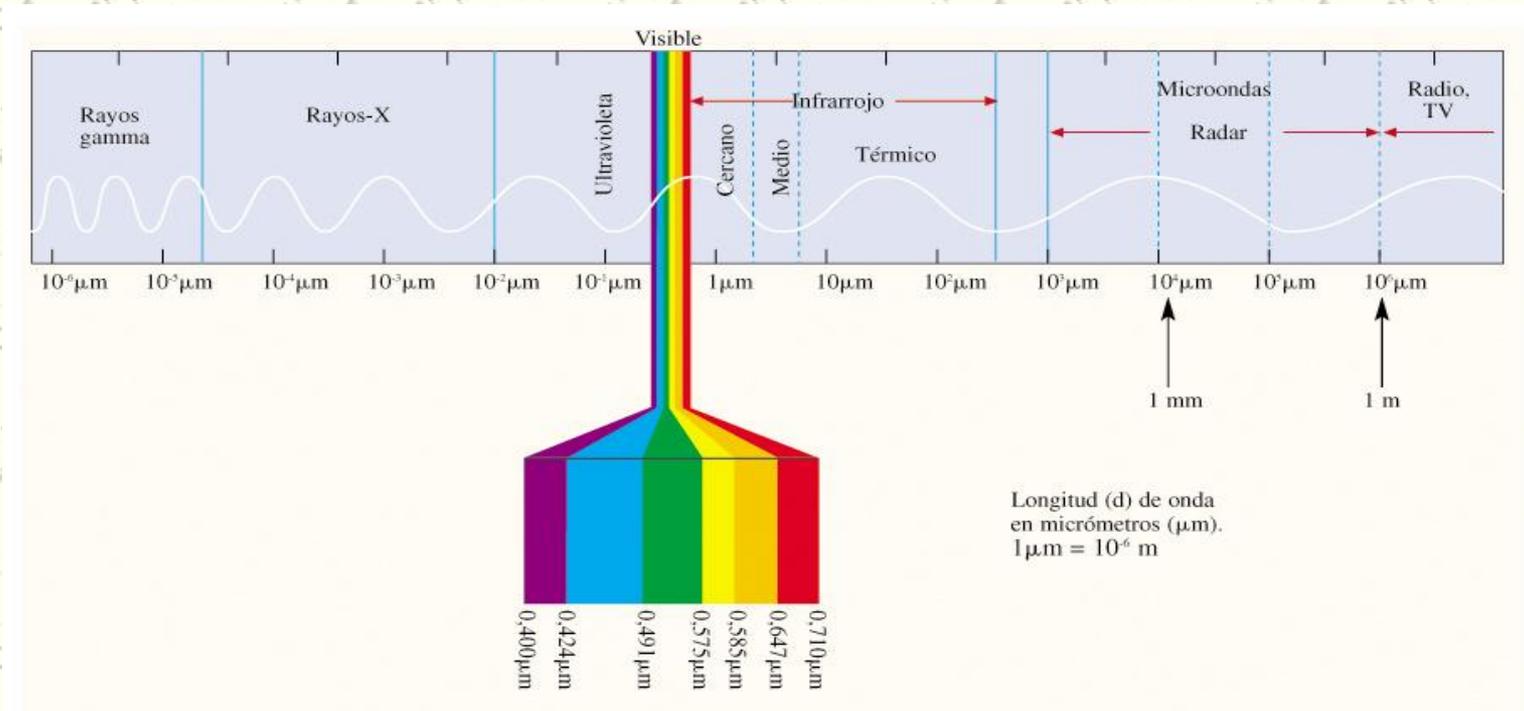
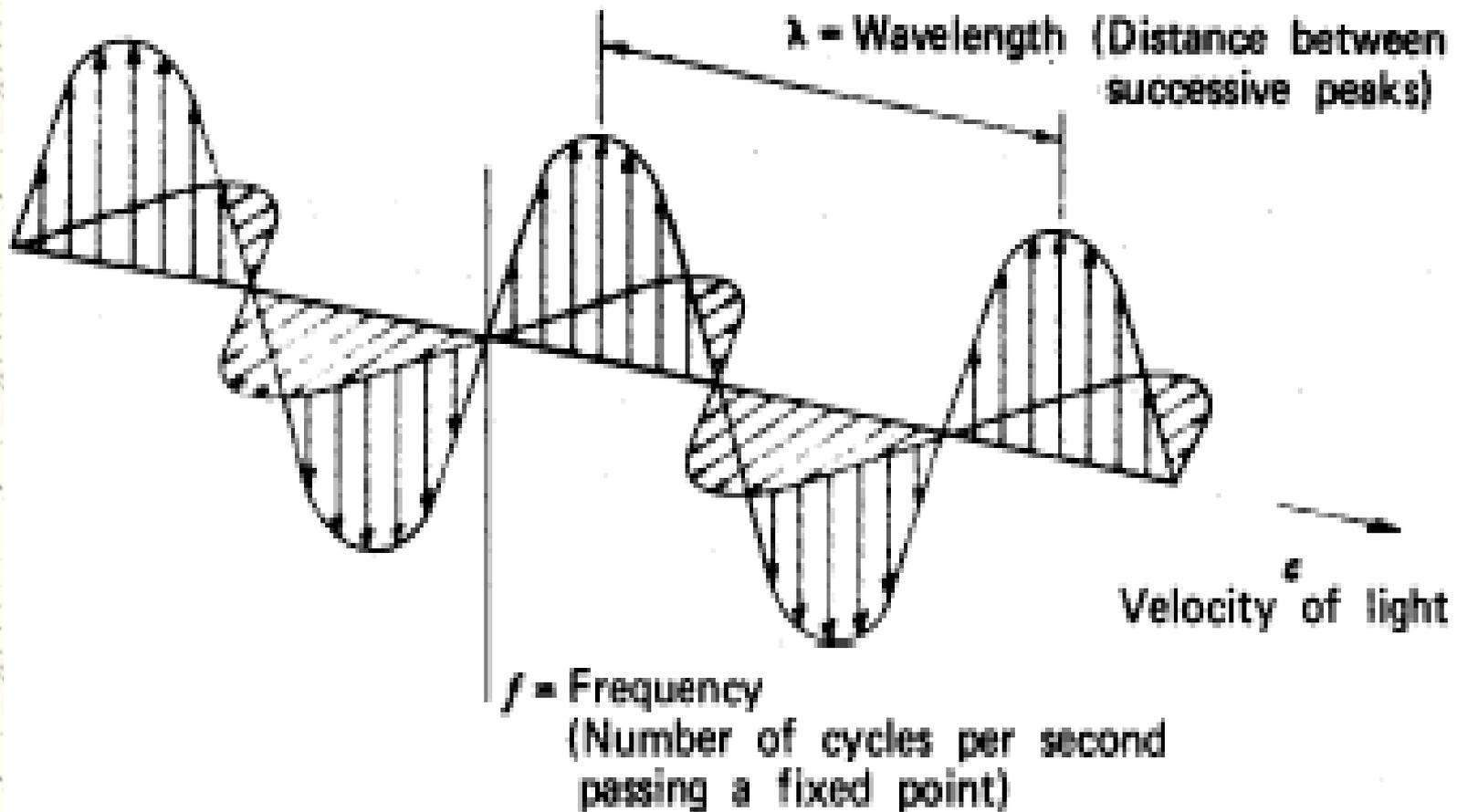


Fig. 3.7. Espectro electromagnético de radiación solar.

RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS



RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

Zona visible (V) región central.

- Azul: (de 0,4-0,5) – B
- Verde: (0,5-0,6) – G
- Rojo: (0,6-0,7) – R

Infrarrojo (IR)

- (IRP) infrarrojo próximo(0,7-1,3) Detecta masas vegetales
- (IRM) infrarrojo medio (1,3-8) detecta humedad: nubes.
- (IRT) infrarrojo lejano o térmico (8-14) detecta calor producido por el Sol, seres vivos, incendios.

Microondas (1mm-1m.)

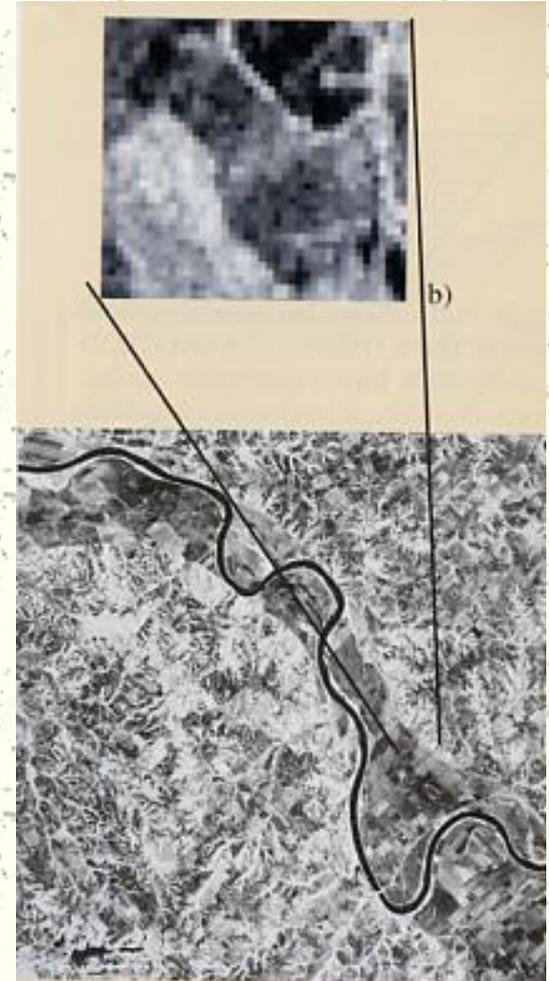
- Cartografiar territorios con nubes (ecuador), e imagen nocturna.

IMÁGENES DE TELEDETECCIÓN

- # Características de las imágenes: Están divididas en pequeños recuadros: **pixel** y es la superficie mínima detectada. Tiene asociado un valor, cifra o dígito.
- # Resolución de un sensor: Es la medida de su capacidad para discriminar los detalles.

Tipos de resolución

- # Resolución espacial. Tamaño del píxel y representa el área menor que puede distinguirse de su entorno.



IMÁGENES DE TELEDETECCIÓN

- # Resolución temporal. Frecuencia con que se actualizan los datos.
- # Resolución radiométrica. Capacidad para discriminar las variaciones de intensidad y se mide por el número de tonos de gris que posee una imagen. (6 bits por pixel $\rightarrow 2^6=64$ niveles gris)
- # Resolución espectral. Longitudes de onda o bandas de detección que se es capaz de medir. (ver pág 68 fig 3.10). Sensor multibanda.

Obtención de imágenes en color

- # Cámaras compuestas por sensores digitales que son sensibles a diferentes bandas o longitudes de onda.
- # Combinando tres de esas bandas y asignándolas un color a cada una:
 - Color natural o RGB= 321
 - Falso color o RGB= 432
 - Otras como RGB=754, RGB=742 . . .

Ver tabla 3.11
pág. 68

Fig. 3.10. Conjunto de imágenes tomadas por cada una de las 7 bandas del LANDSAT-TM, durante un incendio de una gran extensión que tuvo lugar en el parque Yellowstone el día 8 de septiembre de 1988. (Cortesía de la NASA.)

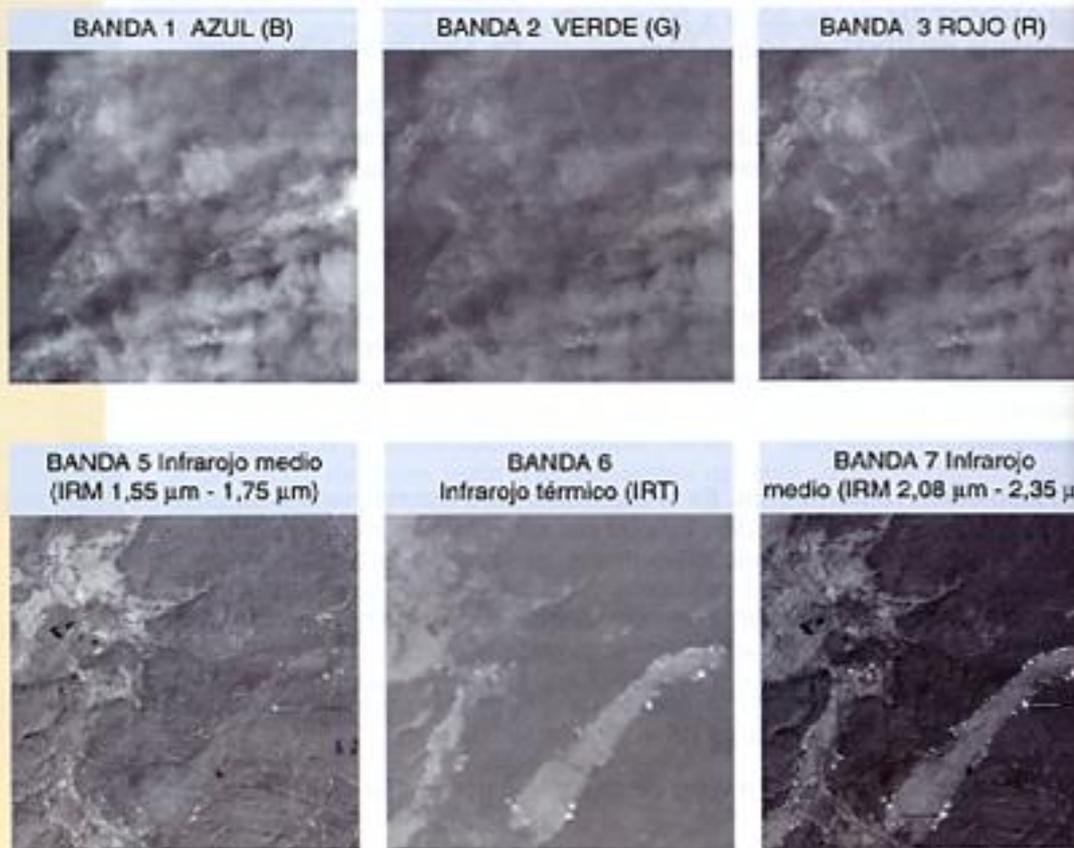
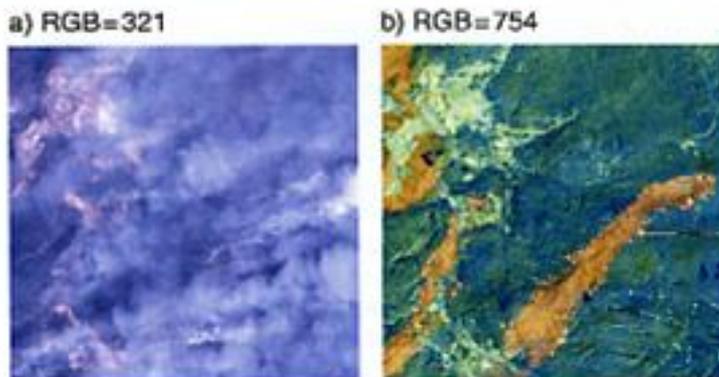


Fig. 3.11. Imágenes resultantes de combinaciones de 3 bandas del sensor: a) Imagen en color natural, por superposición de las bandas 3 2 1; b) Imagen en falso color, por superposición de las bandas 7 5 4, correspondientes al IRM, IRM e IRP.



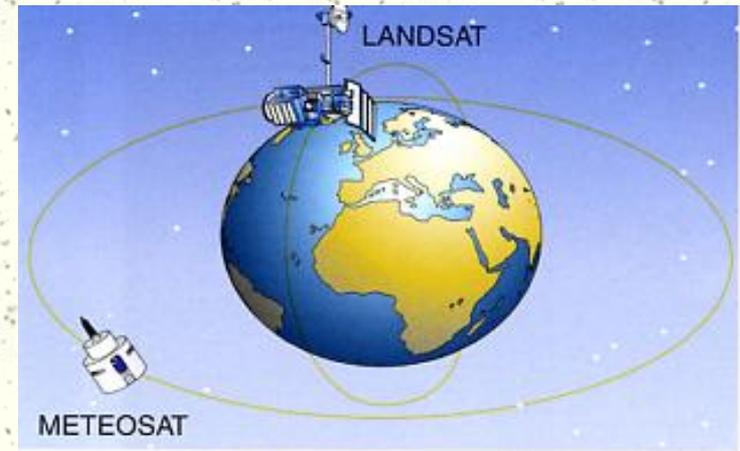
En la Figura 3.11 observamos dos imágenes en color obtenidas a partir de la superposición de tres bandas de grises (Fig. 3.10):



Mecanismos de la teledetección

Órbitas de los satélites:

- **Geoestacionaria:** El satélite está situado a gran altitud (36.000 km), siempre sobre el mismo punto, moviéndose de forma sincronizada con la rotación de la Tierra. Permite observación de fenómenos globales y resolución temporal
- **Órbita polar:** El satélite rota de forma circular pasando por los polos a baja altura (800-1500 Km). Permite ver los detalles, resolución espacial



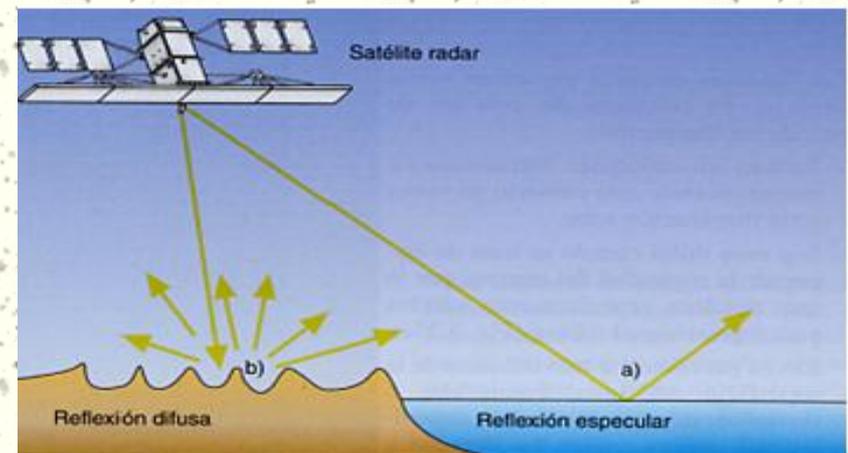
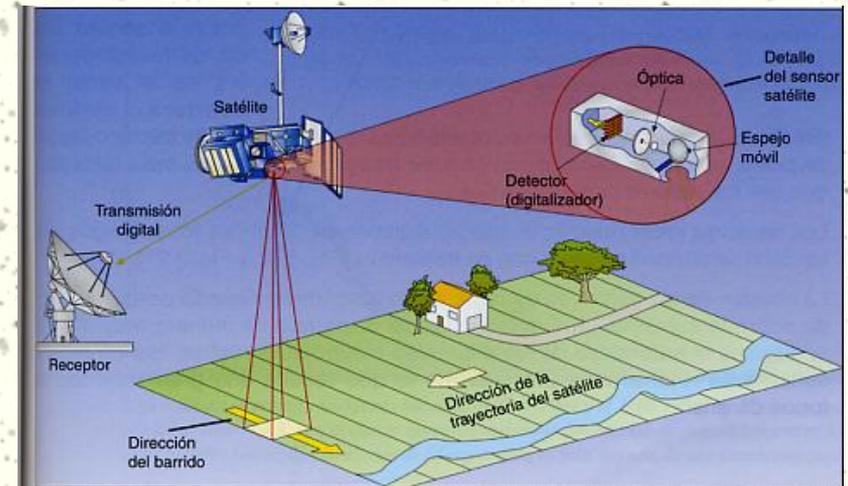
<http://www.eduspace.esa.int/subtopic/default.asp?document=297&language=es>

Sensores de barrido multiespectral:

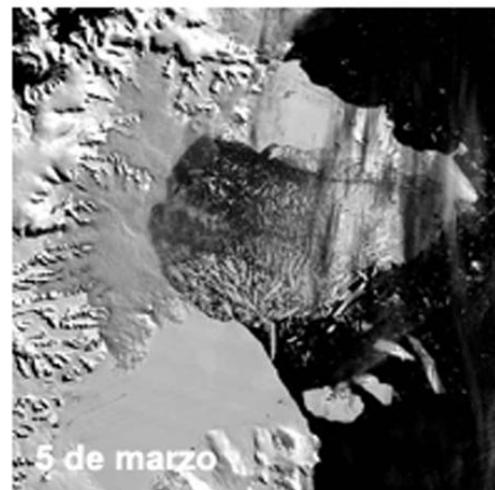
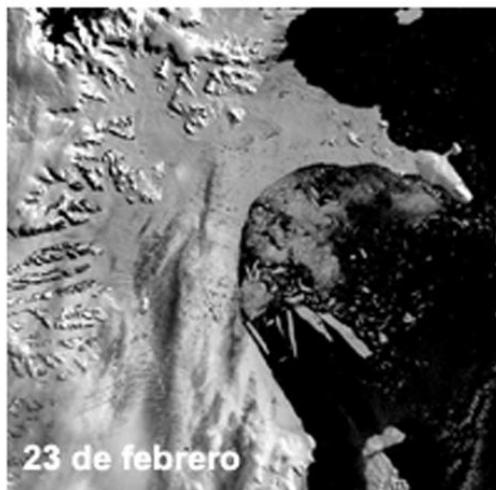
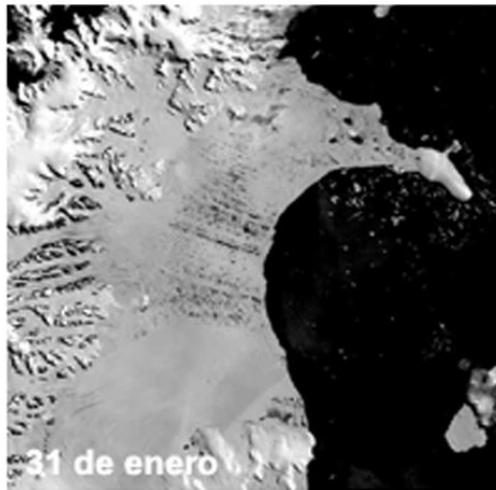
- Los sensores hacen un barrido de la superficie de forma perpendicular al movimiento del satélite.
- Las radiaciones son separadas según su longitud de onda y convertidas en una señal digital.

Sensores de microondas:

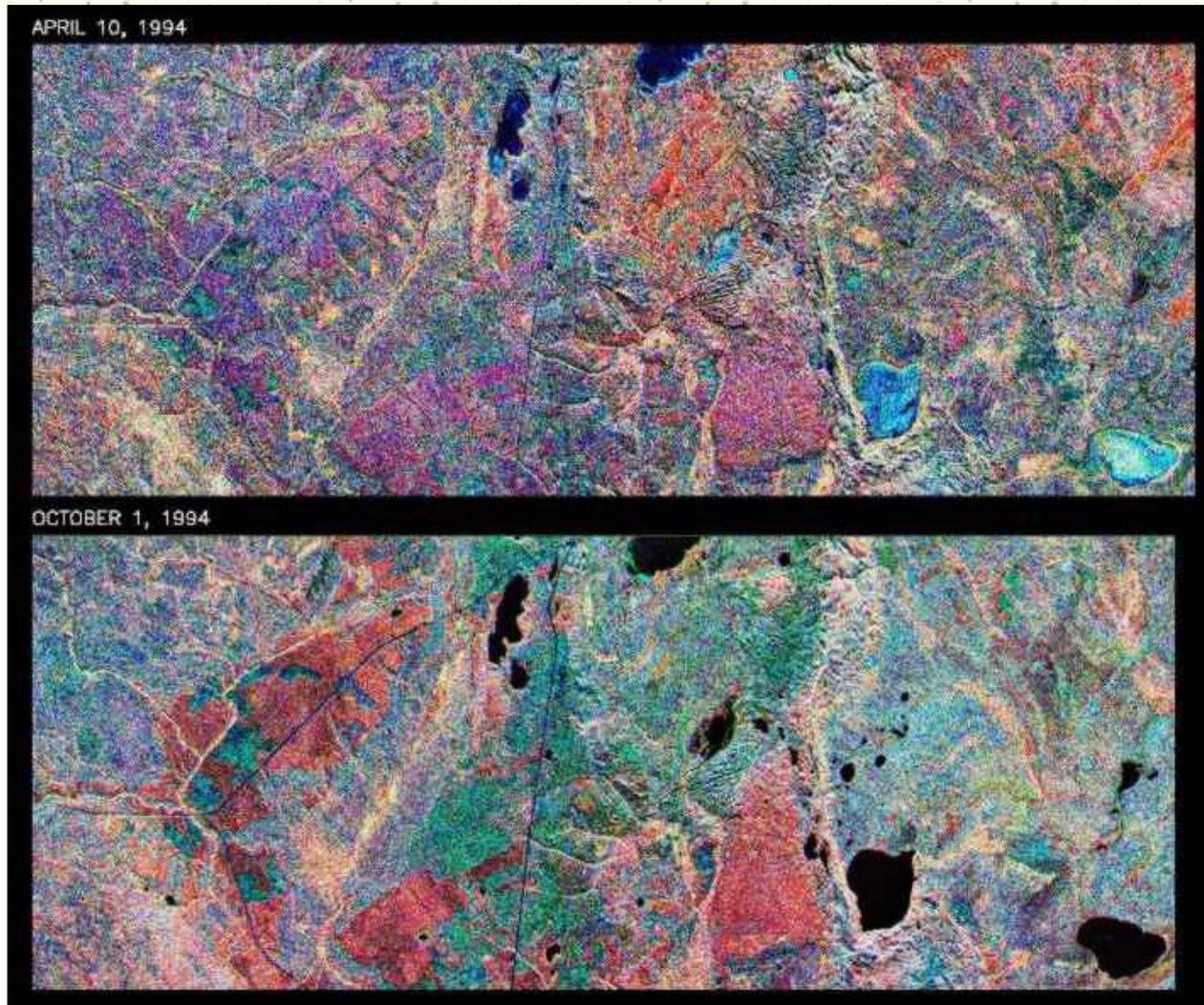
- Pasivos : captan la radiación emitida por nieve o hielo (cuerpos fríos)
- Activos: RADAR. Se emite el pulso de microondas y se recoge.
La señal de microondas se distorsiona por la diferente reflexión de la cubiertas terrestres.



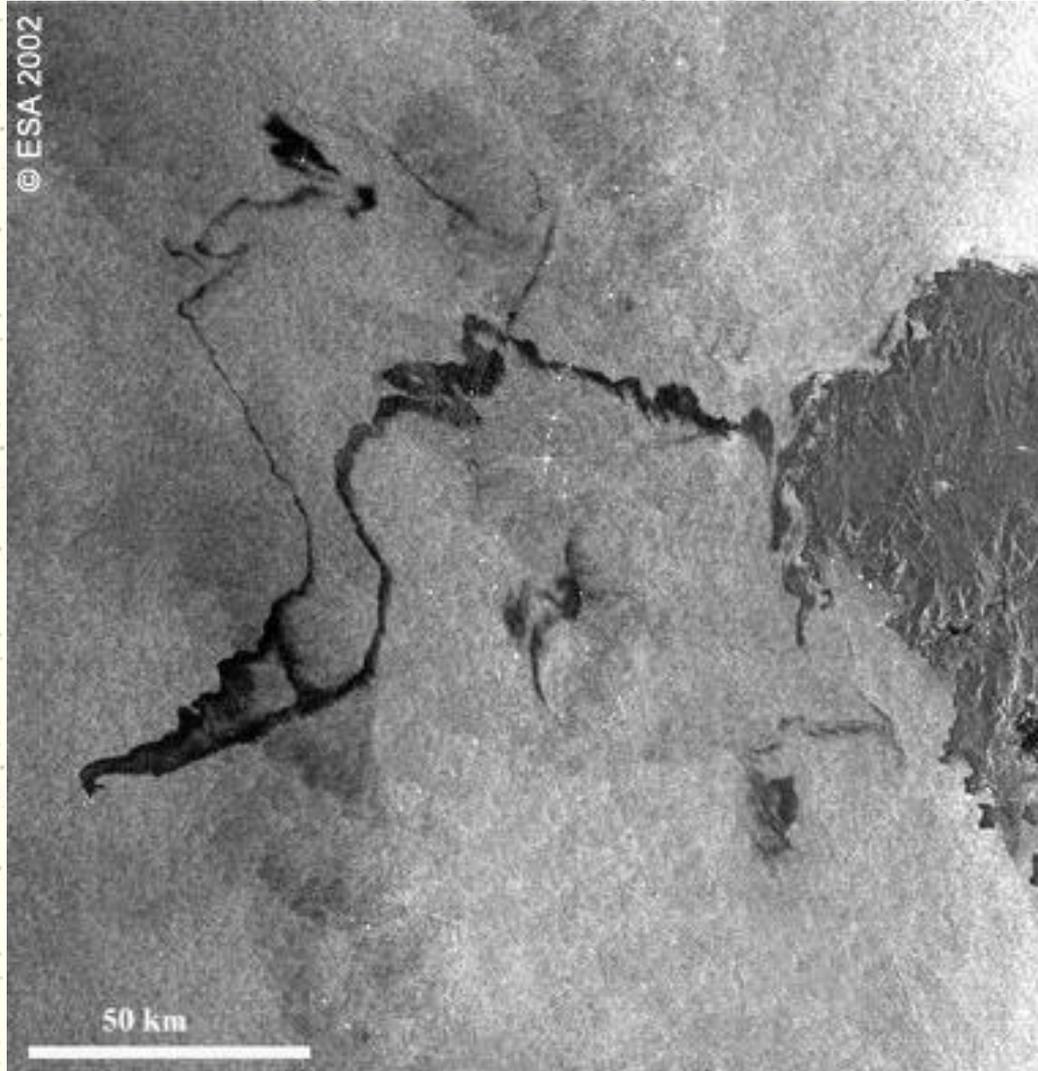
Ejemplo: Sensor microondas pasivo. Antártida



Ejemplo: Prince Albert (Canadá) imagen de radar

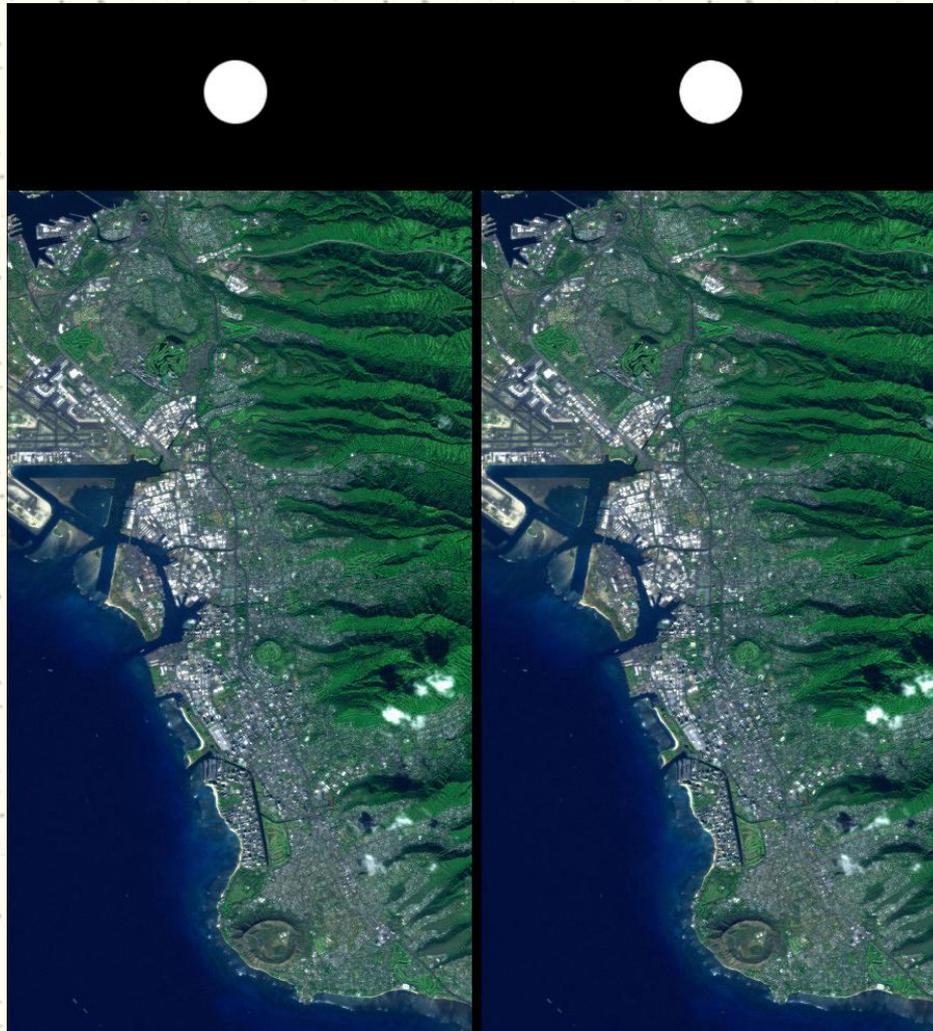


Ejemplo: Imagen radar del Envisat del derrame de crudo del Prestige

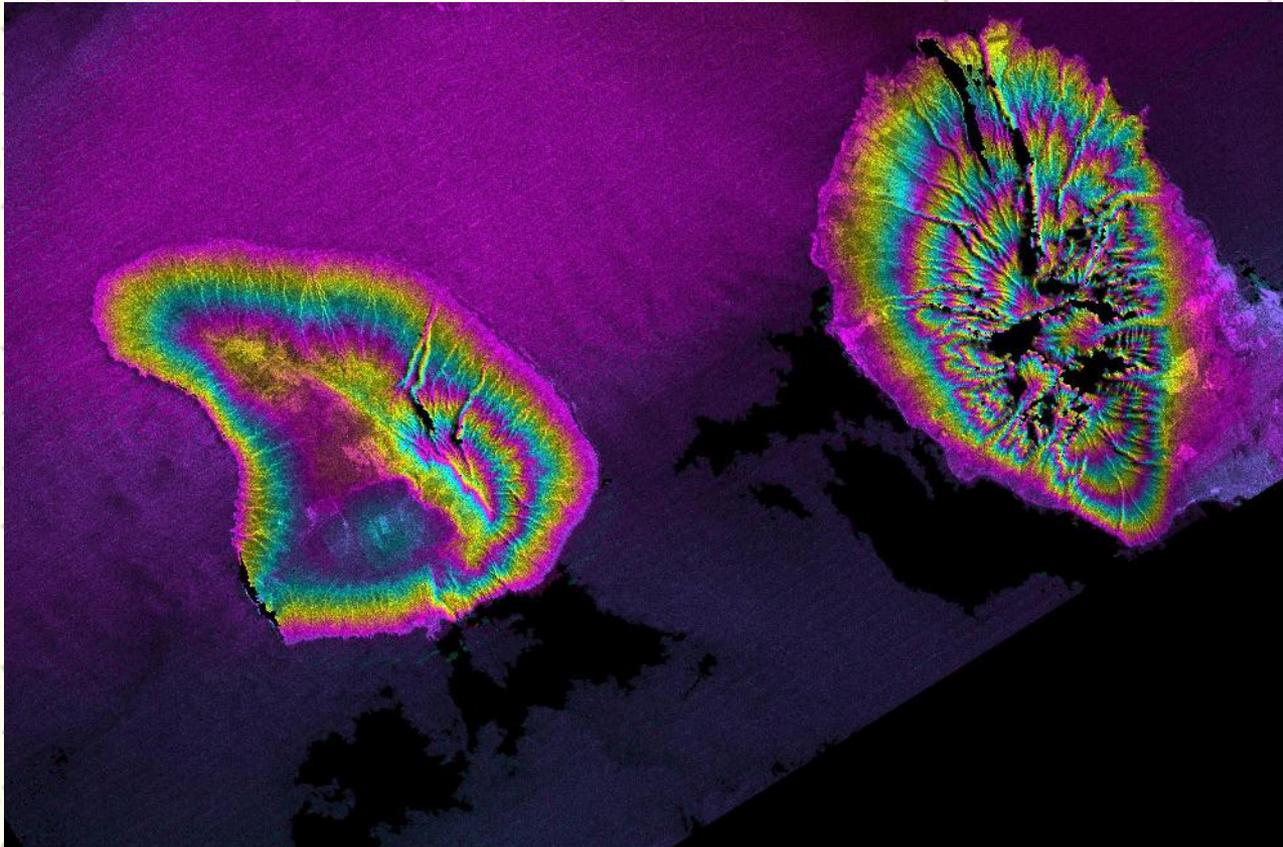


- Imágenes estereoscópicas: son dos imágenes realizadas del mismo punto, con diferentes ángulos de incidencia. Se ve una imagen tridimensional. Fig. 3.25.
- Radarmetría: Los sensores radar nos dan información sobre la altitud del terreno. Fig 3.26.
- Imágenes anaglíficas: superposición de imágenes una en rojo y otra en azul, que al ser miradas con lentes especiales, producen una sensación de relieve. Fig 3.27.

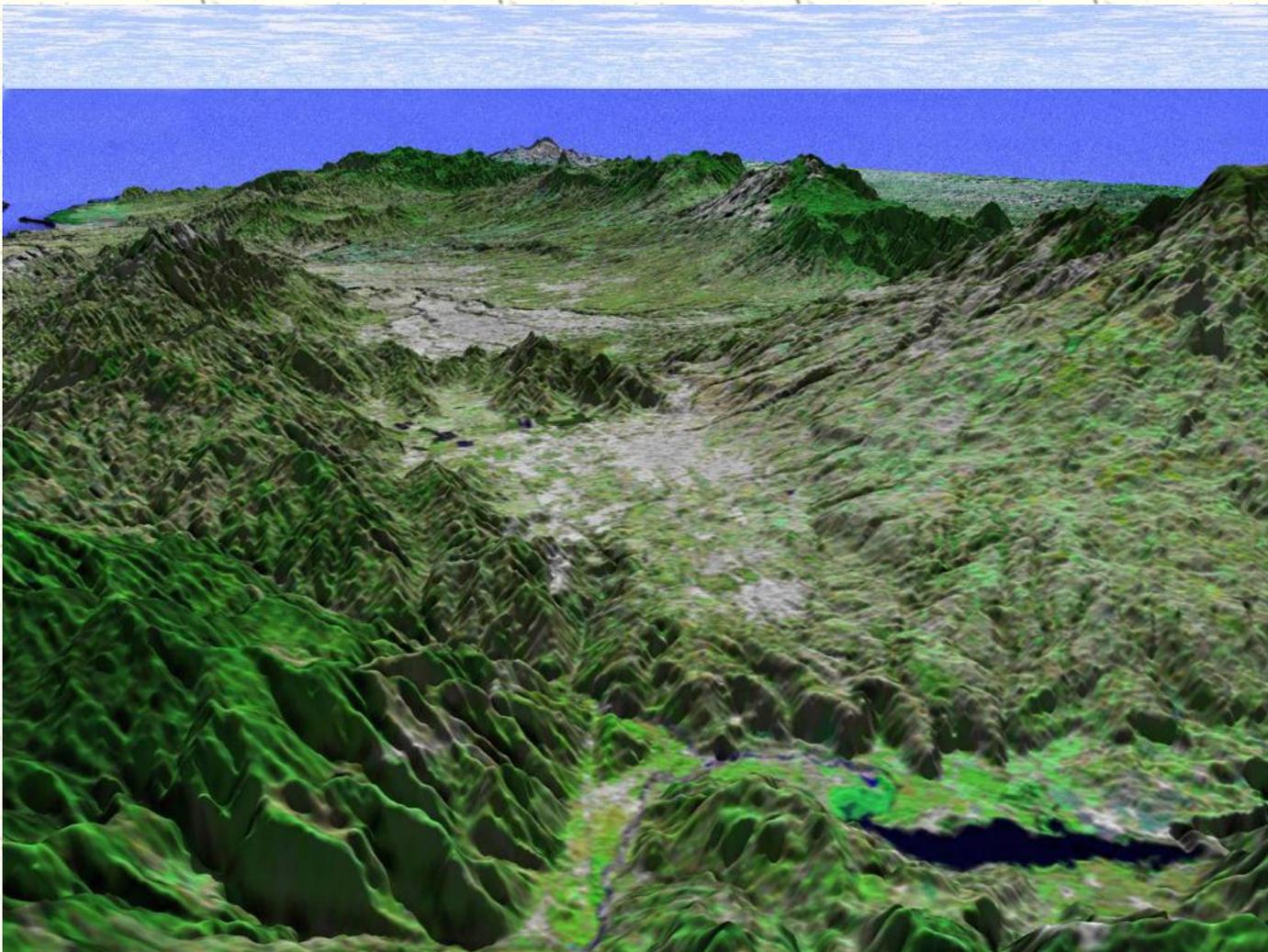
Ejemplo: Honolulu, isla de Oahu (Hawaii). **Imagen estereoscópica.**



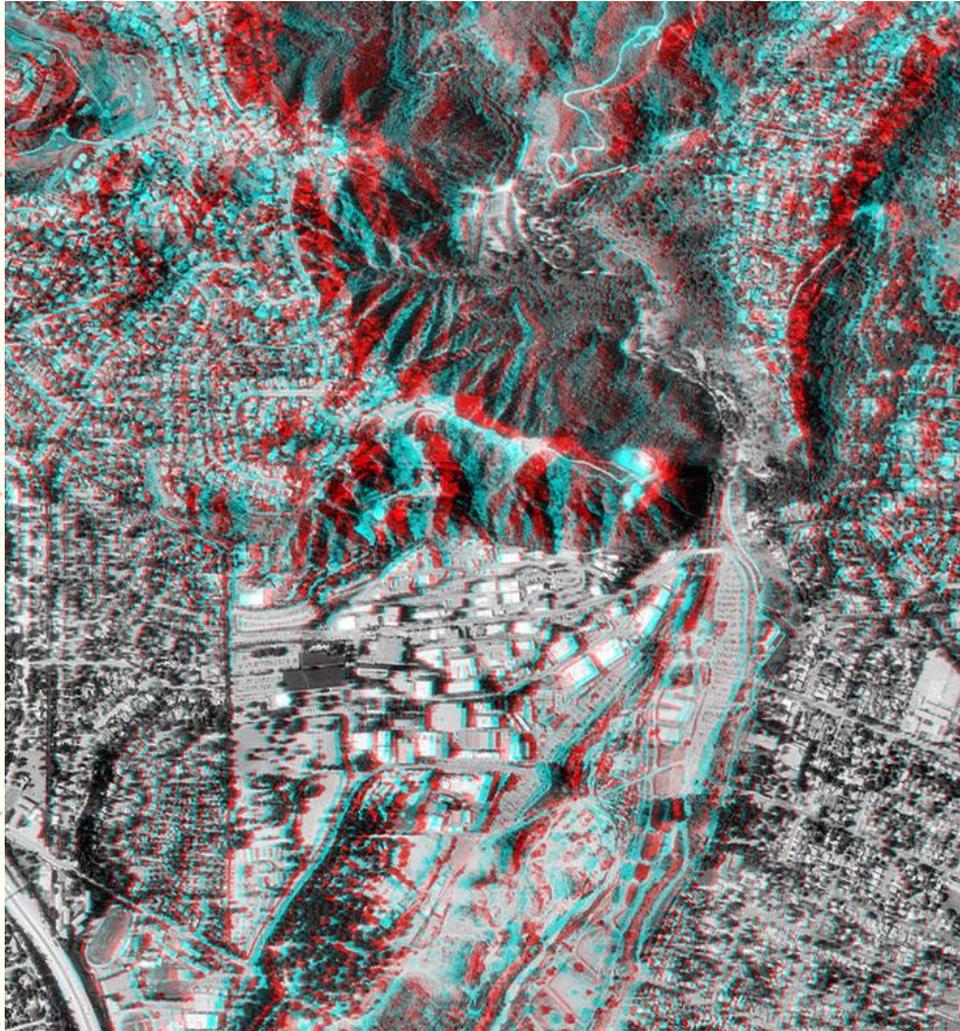
Ejemplo: Modelos digitales de elevación o DEM . **Radarmetría**. Dos islas volcánica de Hawai . Lanai y Maui



Ejemplo: Modelo digital de elevación o DEM . **Radarmetría**. San José de Costa Rica

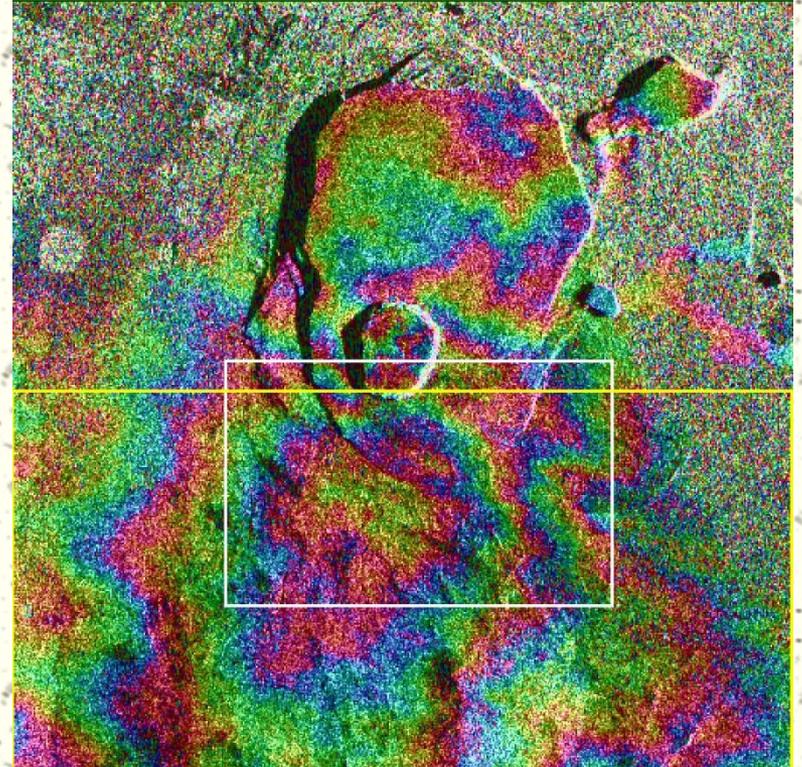


Ejemplo: Imagen **anaglífica**. Pasadena (California)



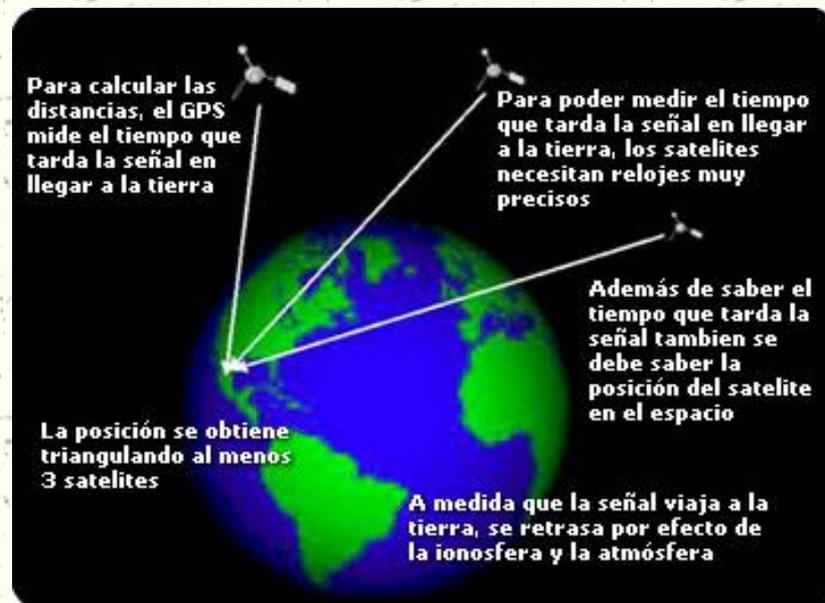
- Interferometría: Consiste en la toma de dos imágenes distintas de un mismo lugar por un sensor de interferometría de radar en dos pasadas realizadas en días distintos. Movimientos del terreno
- # Sensores lidar: Se emplea en la detección de la contaminación del aire. Emiten un pulso láser en ondas visibles o IR que choca contra los contaminantes o polvo atmosférico, dispersándose y volviendo al sensor. Según el tiempo y la intensidad. Contaminantes: NO, NO₂, SO₂, O₃.

Ejemplo: Imagen de **interferometría**. Volcán Kilauea



Sistemas globales de navegación por satélite (GNSS)

- # GPS: red de 27 satélites situados a 20200 Km que nos permiten conocer nuestra posición exacta sobre la superficie terrestre, gracias a la triangulación de las señales emitidas por satélites.



Otros:

- GLONASS (ruso)
- Galileo (europeo)

Sistemas telemáticos apoyados en la teledetección

- # SIG : sistemas de información geográfica. Programas informáticos que contienen una gran cantidad de datos de una zona organizados en capas. Base de datos con información geográfica. Se puede gestionar fácilmente toda la información sobre un territorio.

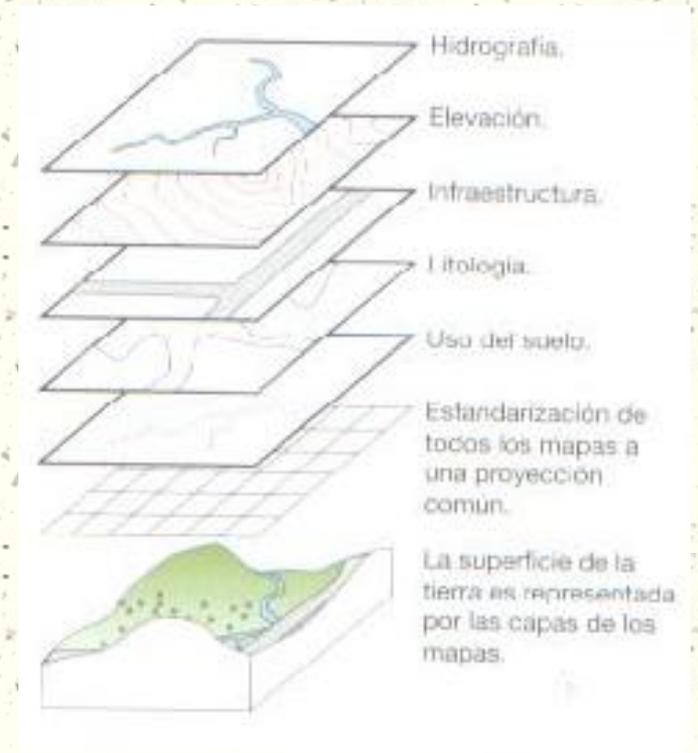


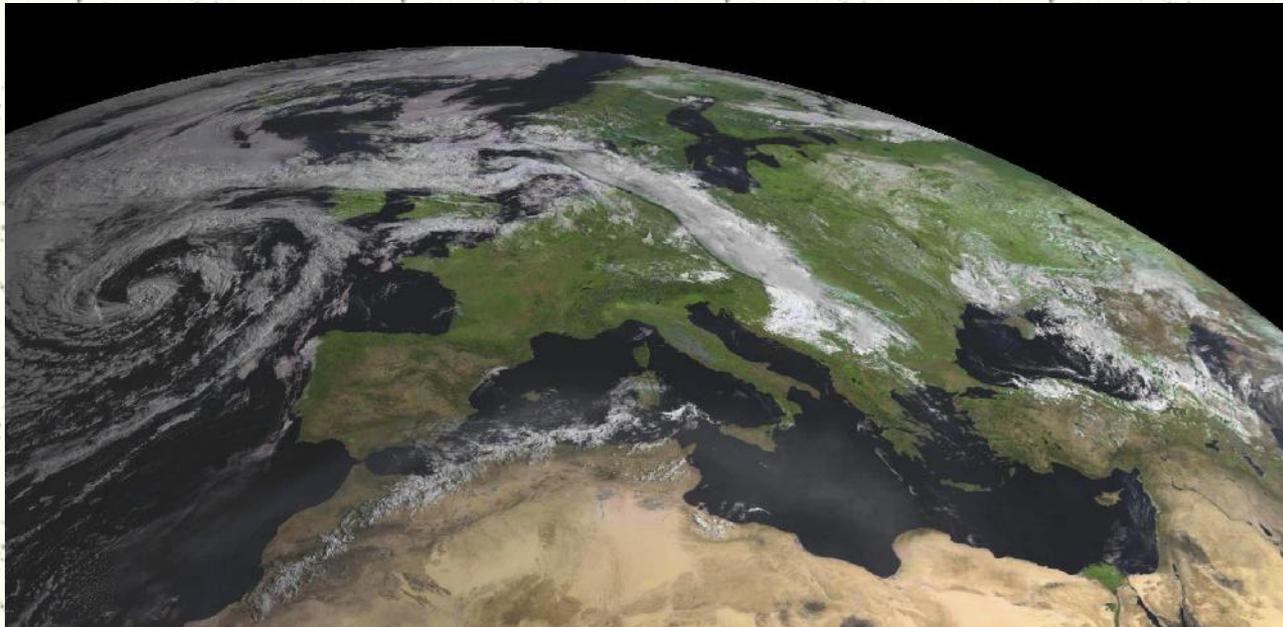
Fig. 3.29. Superposición de capas en un SIG.

Sistemas telemáticos apoyados en la teledetección



Sistemas telemáticos de cooperación internacional

WMO (World Meteorological Organization)
Centros meteorológicos nacionales



Páginas WEB interesantes

- # Instituto Nacional de Meteorología:
 - # <http://www.inm.es/>
 - # <http://www.inm.es/web/infmet/satel/meteose.html>
 - # <http://www.inm.es/web/infmet/radar/radar.html>
- # Página de búsqueda imágenes de cualquier lugar del mundo:
<http://earth.google.com/>
- # Agencia europea del medio ambiente:
<http://www.eea.europa.eu/es>
- # Instituto Geográfico Nacional
<http://www.ign.es/ign/main/index.do>
- # Otras páginas:
 - # <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>
 - # <http://www.allmetsat.com/>
 - # <http://www.landsat.org/>