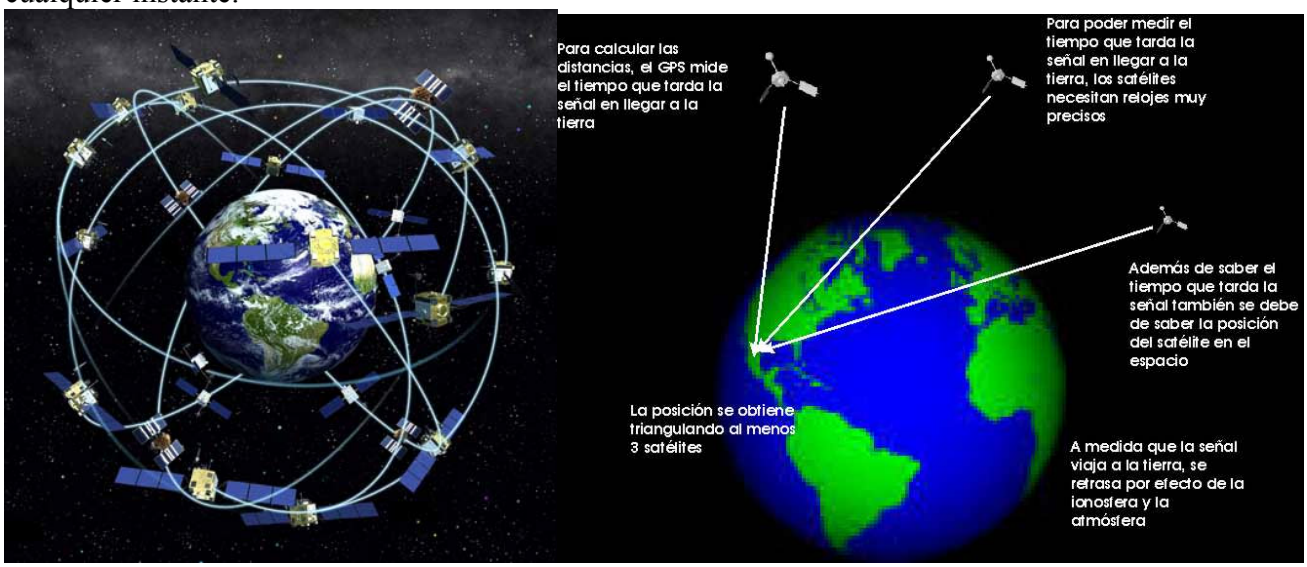
TEMA 2. FUENTES DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

1. Sistemas de determinación de posición por satélite (GPS).
2. Fundamentos, tipos y aplicaciones (sólo conceptos).
3. Teledetección: fotografías aéreas, satélites meteorológicos y de información medioambiental (sólo conceptos).
4. Interpretación de fotografías aéreas (sólo conceptos).
5. Radiometría y sus usos (sólo conceptos).
6. Programas informáticos de simulación medioambiental (sólo conceptos).

Las nuevas tecnologías se pueden aplicar al medio ambiente para mejorar su estudio.

1. Sistemas de determinación de posición por satélite (GPS).

El sistema de posicionamiento global (GPS) desarrollado por EEUU con fines militares es ahora ampliamente utilizado con fines civiles. Consiste en 24 satélites que se pueden comunicar con unos aparatos llamados receptores GPS que te permiten medir la posición (longitud, latitud y altitud) en cualquier instante.



2. Fundamentos, tipos y aplicaciones (sólo conceptos).

Se necesitan un mínimo de 3 satélites para calcular la posición por triangulación. (Los 3 satélites miden la distancia que los separa del receptor GPS para calcular su posición, los receptores GPS normalmente pueden sintonizar más de 6 satélites al mismo tiempo). Hay 3sistremas GPS cuya diferencia principal es la diferente exactitud:

- Sistema SPS (servicio de posicionamiento estándar) utiliza una sola señal de radio. Su precisión se sitúa en torno a 100m.
- Sistema PPS (servicio de posicionamiento preciso) utiliza, además, otra señal para corregir los errores de propagación de la primera al atravesar la ionosfera. Su exactitud es de unos metros, es de uso militar.
- Sistema DGPS (GPS diferencial) tiene una exactitud de menos de 3m al usar un segundo receptor GPS fijo en un punto conocido.

Los rusos tienen un sistema de posicionamiento similar al GPS americano llamado GLONASS (24 satélites) y la Unión Europea ha desarrollado el sistema Galileo (30 satélites).

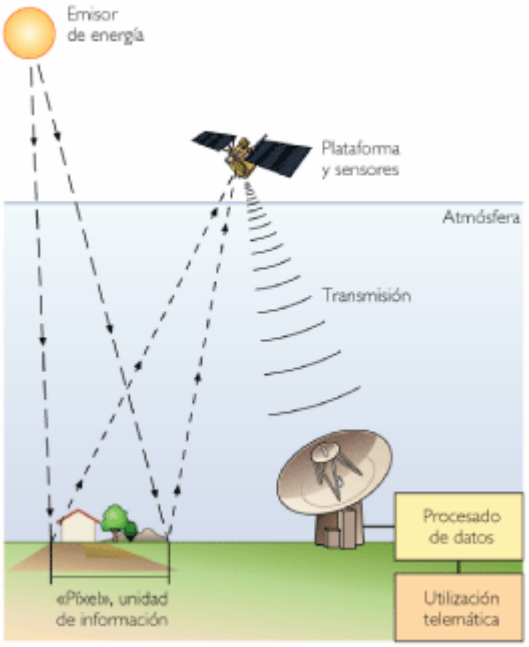
Además de usarse para conocer la posición, también se usan para estudios en movimiento ya que pueden calcular la trayectoria, velocidad y tiempo estimado en llegar al objeto. Ejemplo: se utilizan en navegación, también en aviones, coches y seguimiento de animales, fenómenos (plagas, huracán, marea negra…), rescates…

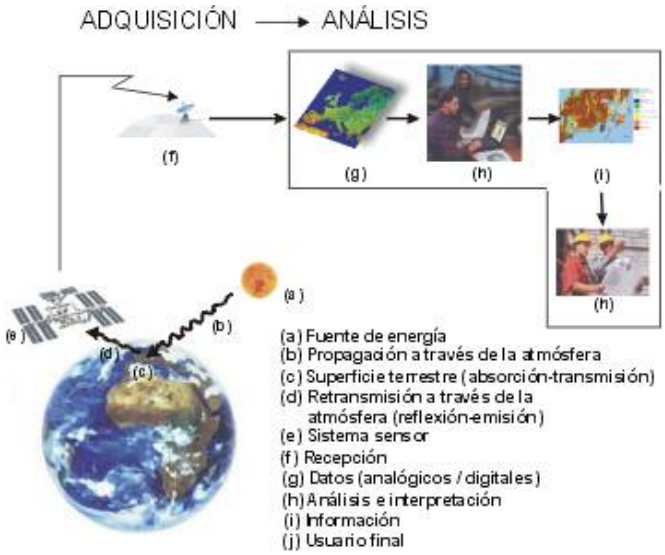
3. Teledetección: fotografías aéreas, satélites meteorológicos y de información medioambiental (sólo conceptos).

La teledetección (tele=distancia; detectar a distancia) es la adquisición de información o la medida de ciertas propiedades de un objeto o fenómeno sin contacto físico con el objeto o fenómeno. Esto se consigue por la aparición de una perturbación (radiación electromagnética, ondas sísmicas, magnetismo, electricidad) en el objeto o fenómeno a estudiar; dicha perturbación es registrada para ser medida e interpretada.

La teledetección más común es por radiometría (radio = radiación, metría = medida), que obtiene mediciones utilizando la radiación electromagnética. Principalmente usa la radiación visible (0,4 – 0,7 micras), infrarroja y microondas. En conclusión podemos definir la **teledetección** como un conjunto de mecanismos, técnicas y procesos para detectar a distancia objetos y sus características mediante el análisis de la radiación electromagnética que emiten o reflejan y que es recogida por sensores adecuados. La teledetección necesita 3 elementos:

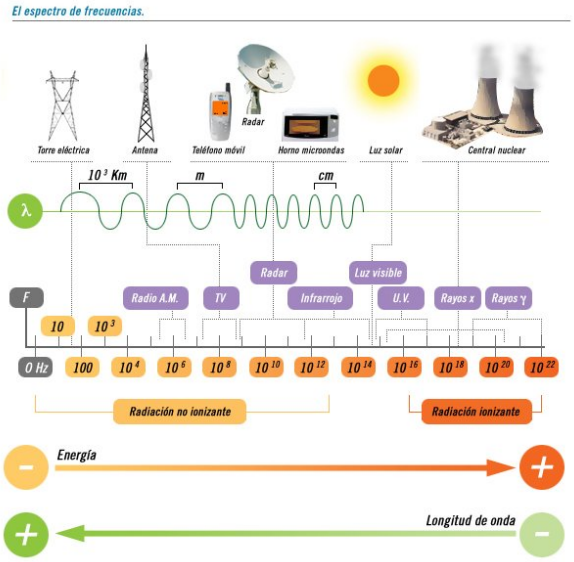
- Una fuente de radiación (ejemplo el Sol o un radar).
- Sensor que detecta la radiación que emite el objeto de estudio (generalmente radiación visible reflejada al recibir la luz del Sol e infrarroja emitida al calentarse). El sensor está colocado en sitios como satélites, aviones, barcos, etc. Los sensores pueden ser pasivos o activos dependiendo de si solo reciben un flujo de energía externa a ellos (ellos no la producen sino que reciben el reflejo de la energía luminosa del Sol u otro tipo de energía emitida por los objetos como radiación infrarroja que emiten los cuerpos calientes al liberar calor) o si emiten ellos energía y captan el reflejo de la misma (por ejemplo un radar emite una onda y recibe el rebote de esa onda cuando choca contra un objeto).
- Centro de recepción al que envían y en el que recogen la información.

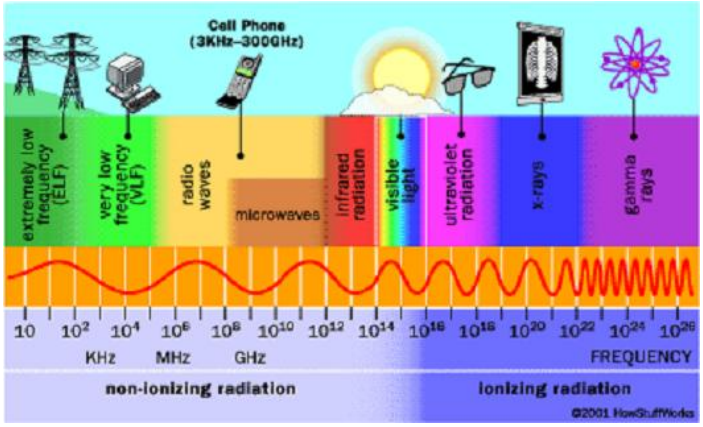




➢ Funciones: meteorología, estudios de vegetación, contaminación, vigilancia de la capa de ozono, fotos, vídeos… Si tomamos datos a distintos intervalos de tiempo es muy útil para estudios

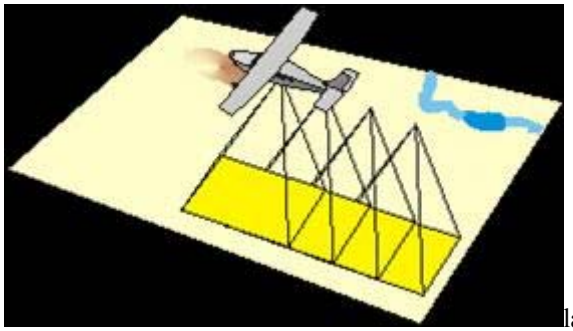
como avance de la desertización en el tiempo, evolución del calentamiento global, cambios en la vegetación, dispersión de los contaminantes…





Como se puede observar en estas imágenes del espectro electromagnético, cuanto mas rápido vibran las ondas (más frecuencia) más energía poseen, por eso las de mayor frecuencia (ultravioleta, rayos X y gamma) son radiaciones muy dañinas, alterando los átomos (por eso se llaman radiaciones ionizantes, pudiendo dejar los átomos ionizados, es decir con carga eléctrica al alterar su número de electrones). Otra curiosidad es que cuanto menos frecuencia tienen las ondas, mayor es su longitud de onda, lo que les permite recorrer grandes distancias con menor pérdida de energía (ondas de radio, televisión, móviles…). Las más usadas en teledetección son la radiación visible (por ejemplo en fotos aéreas), la infrarroja (por ejemplo en estudios sobre el calentamiento terrestre) y ultravioleta (por ejemplo en estudios de la dispersión de algunos contaminantes atmosféricos).

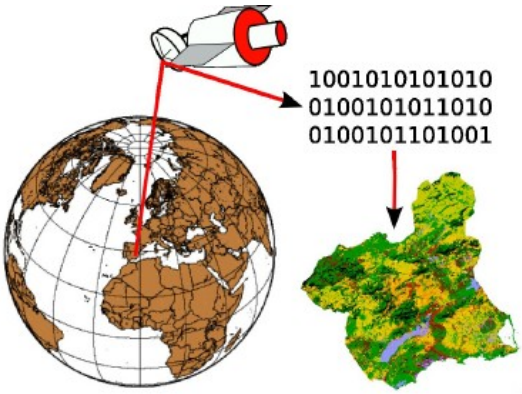
Fotografías aéreas: Utiliza la reflexión natural de los rayos solares y se obtiene normalmente, desde un avión. Las fotografías aéreas convencionales aportan imágenes fácilmente interpretables, al corresponder con la visión ocular normal. La fotografía, además del espectro visible, puede recoger radiaciones ultravioletas e infrarrojas cercanas, si se emplean películas y filtros adecuados. Las fotografías mas utilizadas son las verticales, pues permiten visión estereoscópica (se ven tridimensionales si se superponen dos fotografías adyacentes que tengan al menos un 60% de recubrimiento); por su parte, las fotografías oblicuas son bastante usadas para obtener imágenes de edificios y ciudades.

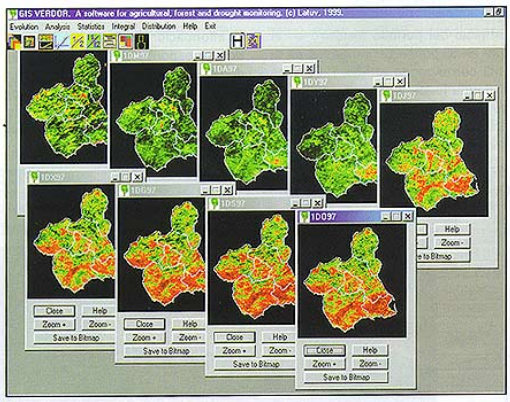


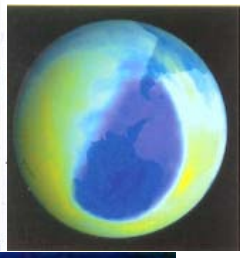
las fotografías aéreas verticales consisten en sobrevolar el territorio con un avión y tomar fotografías de eje vertical recubriendo el territorio con fotogramas que se solapen tanto longitudinal como transversalmente, obteniéndose el recubrimiento necesario para verlas en el estereoscopio.

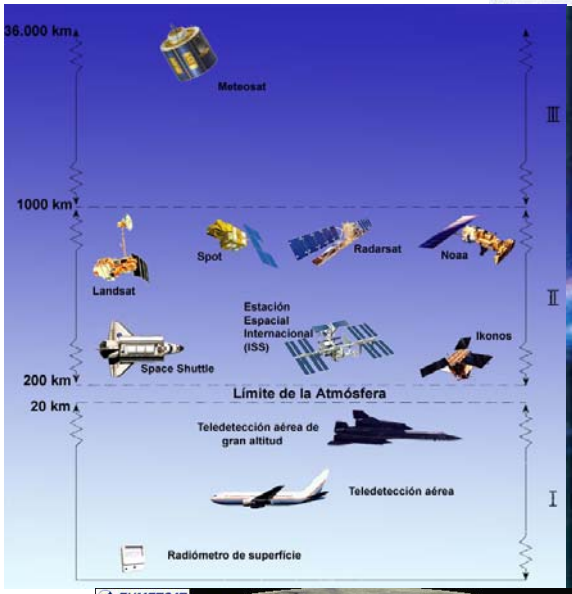
Satélites meteorológicos y de información medioambiental: No son fotografías aéreas, las imágenes de satélite representan una forma de captura indirecta (reciben las ondas electromagnéticas que se reflejan o que emiten los objetos, captando radiaciones recibidas fuera del espectro visible) y se almacenan como matrices numéricas. Mediante diversos programas informáticos, estos valores numéricos pueden visualizarse en forma de imágenes, ya sea en escala de grises, en color verdadero o en falso color. Los satélites meteorológicos recogen datos de la atmósfera, la superficie terrestre y el mar, con los que elaboran la información meteorológica y predicciones climáticas. Los principales satélites meteorológicos son las series TIROS y GOES estadounidenses y la serie METEOSAT europea.

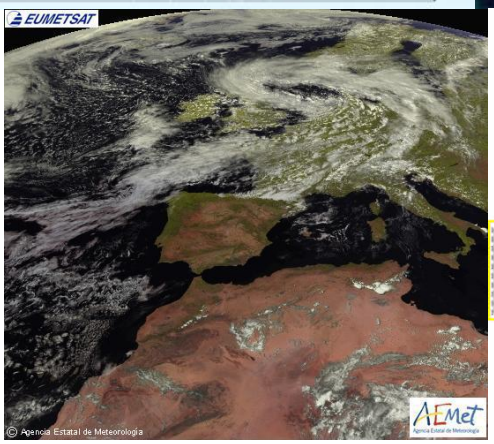
Los satélites medioambientales recogen observaciones de gran cantidad de variables físicas y químicas de la superficie terrestre y su atmósfera, incluyendo el estado de la vegetación, los recursos y la contaminación. Los principales son la serie LANDSAT y los satélites TERRA y EO–1 que vigilan aerosoles, temperatura, glaciares, contaminación, vegetación, incendios… y los satélites europeos ENVISAT y ERS en estudios oceánicos, meteorológicos, medioambientales (NO_x, O_3, O_2…), exploraciones arqueológicas, análisis de desastres naturales, vigilancia de icebergs…

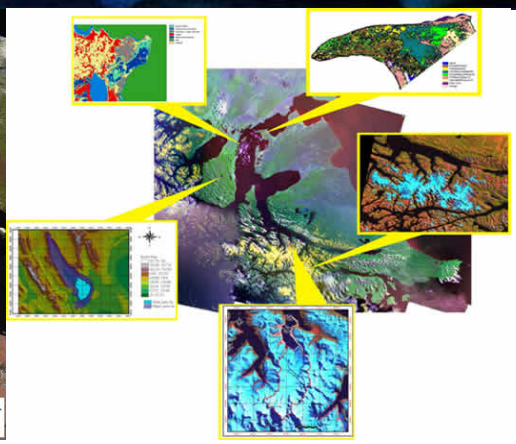




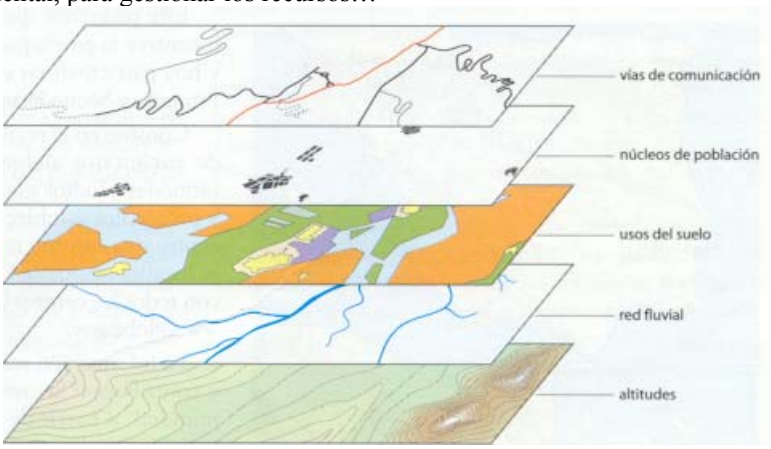






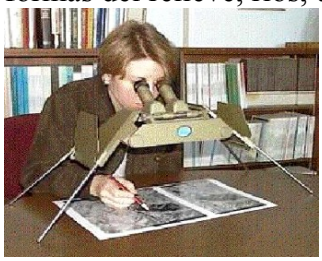


- **Sistemas de Información Geográfica (SIG)**: es un conjunto de programas y equipos informáticos que almacena y gestiona datos de una localidad (área geográfica). Puede analizar los datos para obtener nuevos datos, representaciones gráficas y mapas. Algunas de sus funciones son la gestión de áreas protegidas, catastro, seguir evolución de la vegetación, estudios de impacto ambiental, para gestionar los recursos…



4. Interpretación de fotografías aéreas (sólo conceptos).

En el laboratorio se observará mediante un estereoscopio de espejos dos fotografías aéreas verticales que fueron tomadas consecutivas y tienen un recubrimiento en torno a 2/3, esto hará que las imágenes que se vean reflejen el relieve real (se ven tridimensionales) y trataremos de distinguir formas del relieve, ríos, usos del suelo (cultivos, minería…), carreteras…



En la imagen podemos apreciar como es un estereoscopio, debajo se coloca dos fotografías que incluyan al menos un 60% de imágenes comunes y veremos tridimensional las imágenes que coinciden.

5. Radiometría y sus usos (sólo conceptos).

Una disciplina complementaria de la teledetección es la radiometría, de radio (radiación) y metría (medición), que comprende un conjunto de métodos, basados en los fundamentos físicos de la radiación electromagnética, que permiten obtener información de los objetos o fenómenos estudiados. Sus usos son los vistos en teledetección: estudios de vegetación, contaminación, meteorología…

6. Programas informáticos de simulación medioambiental (sólo conceptos).

La disponibilidad de potentes computadoras y de programas informáticos muy sofisticados ha hecho posible la elaboración de modelos de simulación. Los primeros modelos de simulación aplicados a las ciencias ambientales son el World–2 y World–3 que analizaban el futuro que le aguardaba al planeta considerando diferentes escenarios de actuación. Los autores llegaron a la conclusión de que el planeta alcanzaría su limite de desarrollo físico en el plazo de 100 años si no cambiamos las tendencias económicas y de crecimiento de la población. El modelo de simulación World–2 utiliza 5 variables: población, recursos naturales (no renovables), alimentos producidos, contaminación y capital invertido. En 1972 obtuvo las conclusiones de que no podemos mantener por un tiempo indefinido nuestro actual ritmo de crecimiento, pero se podría conseguir la estabilización con las siguientes reducciones: 50% de la tasa de natalidad, 75% en la tasa de consumo de recursos naturales, un 25% en la cantidad de alimento producidos, un 50% en la tasa de contaminación y un 40% en la tasa de inversión de capital. El modelo de simulación World–3 se trataba de perfeccionar y enriquecer el modelo anterior. En 1991 obtuvo, entre otras, las conclusiones de que si se continúa con el ritmo actual los límites del planeta se alcanzaran dentro de 100 años.

Actualmente, se aplican programas de simulación para multitud de aspectos como la calidad del aire, el estado de los bosques, la evolución del suelo…pero sobre todo en meteorología, lo que permite predecir el tiempo para intervalos de 3 o 4 días. (En ellos se apoya la predicción del tiempo).