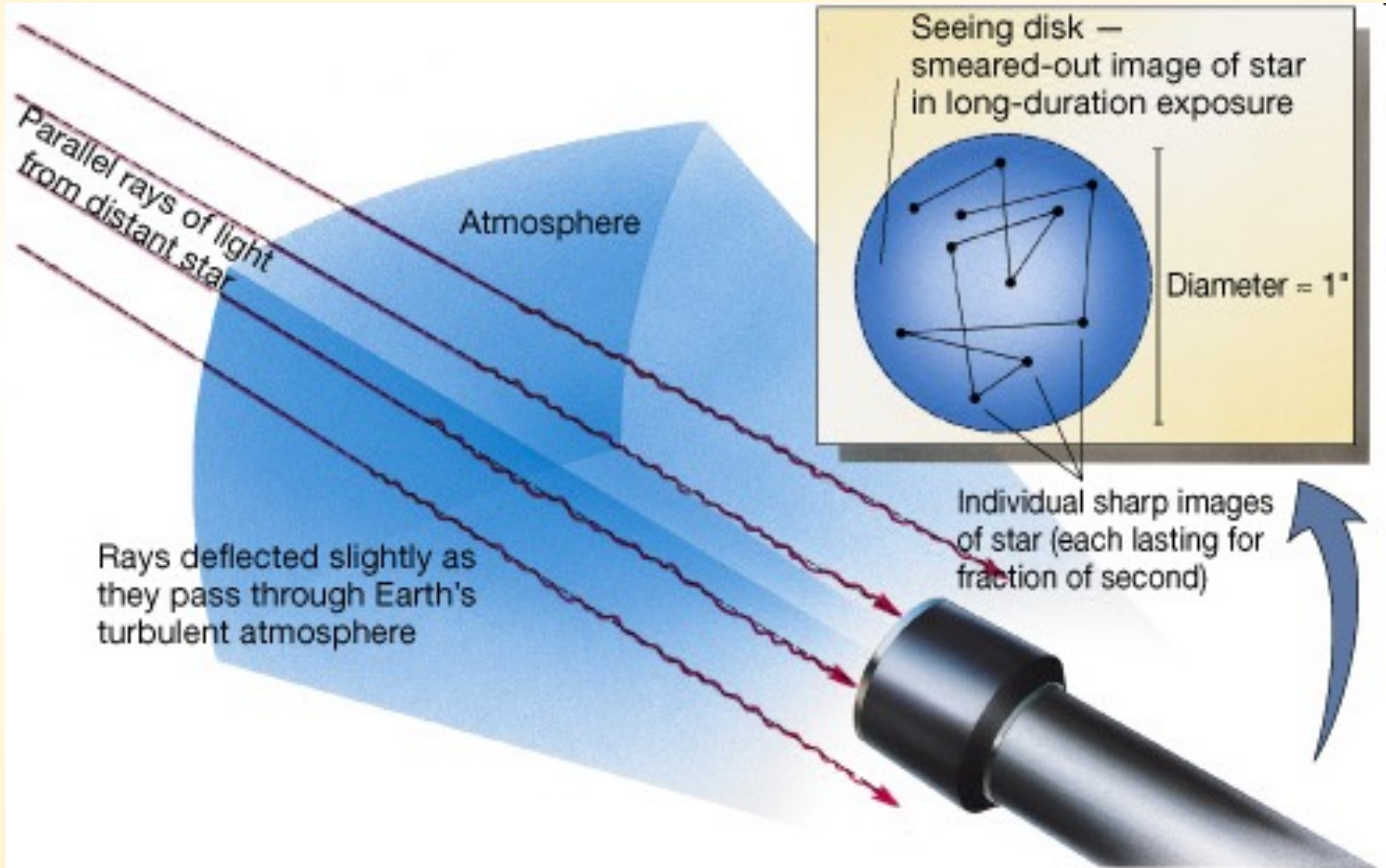


41 - Instrumentos

El concepto de Seeing



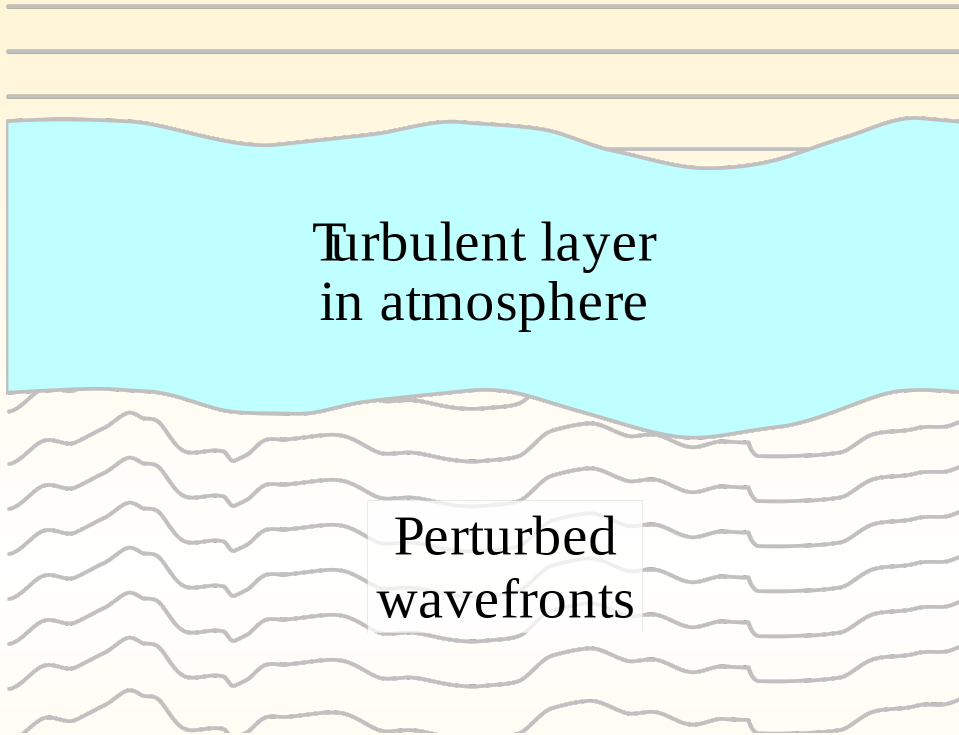
El **Seeing** astronómico se refiere a la cantidad de aparente desenfoque y centelleo de objetos astronómicos como las estrellas debido a la mezcla turbulenta en la atmósfera de la Tierra, que causa variaciones del índice de refracción óptica.

Las condiciones de visión en una noche determinada en un lugar determinado describen cuánto perturba la atmósfera de la Tierra las imágenes de estrellas vistas a través de un telescopio.

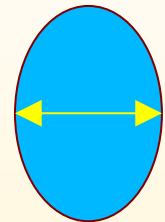
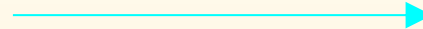
Seeing es uno de los mayores problemas para la astronomía terrestre. Si bien los telescopios grandes tienen, en teoría, una resolución de milisegundos de arco, la imagen real se limita al disco de visualización promedio durante la observación.

Esto puede significar fácilmente un factor de 100 entre la resolución potencial y práctica.

Plane waves from distant point source



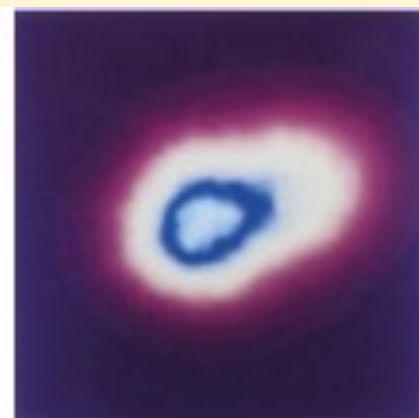
Estrella sin
atmósfera



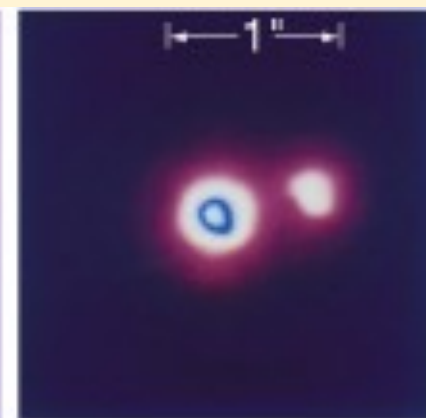
Disco de seeing
(estrella con
atmósfera)



a)



(b)



(c)

CONDICIONES DE UN SITIO PARA SER UN BUEN OBSERVATORIO

- ➔ Sin nubes
- ➔ Sin humedad (sobre todo en IR y mm) ➔ Zonas altas y desérticas
- ➔ Lejos de ciudades (evitar contaminación lumínica)
- ➔ Buen seeing (turbulencia atmosférica, tiene el efecto de aumentar el tamaño de la imagen y de diluir la energía.
- ➔ Buen seeing $\sim 1''$. El seeing mejora con la altura ➔ sobre 2 Km.)
- Zona sin montañas cercanas que produzcan turbulencias
- Sin árboles cercanos
- Sin viento o con viento regular
- Dentro de la cúpula cuidar que esté bien ventilado y que no haya máquinas que produzcan calor.

Los mejores seeing :

- ❑ **Chile (Paranal, Tololo, La Silla, Las Campanas)**
- ❑ **Hawai (USA)**
- ❑ **La Palma (España)**

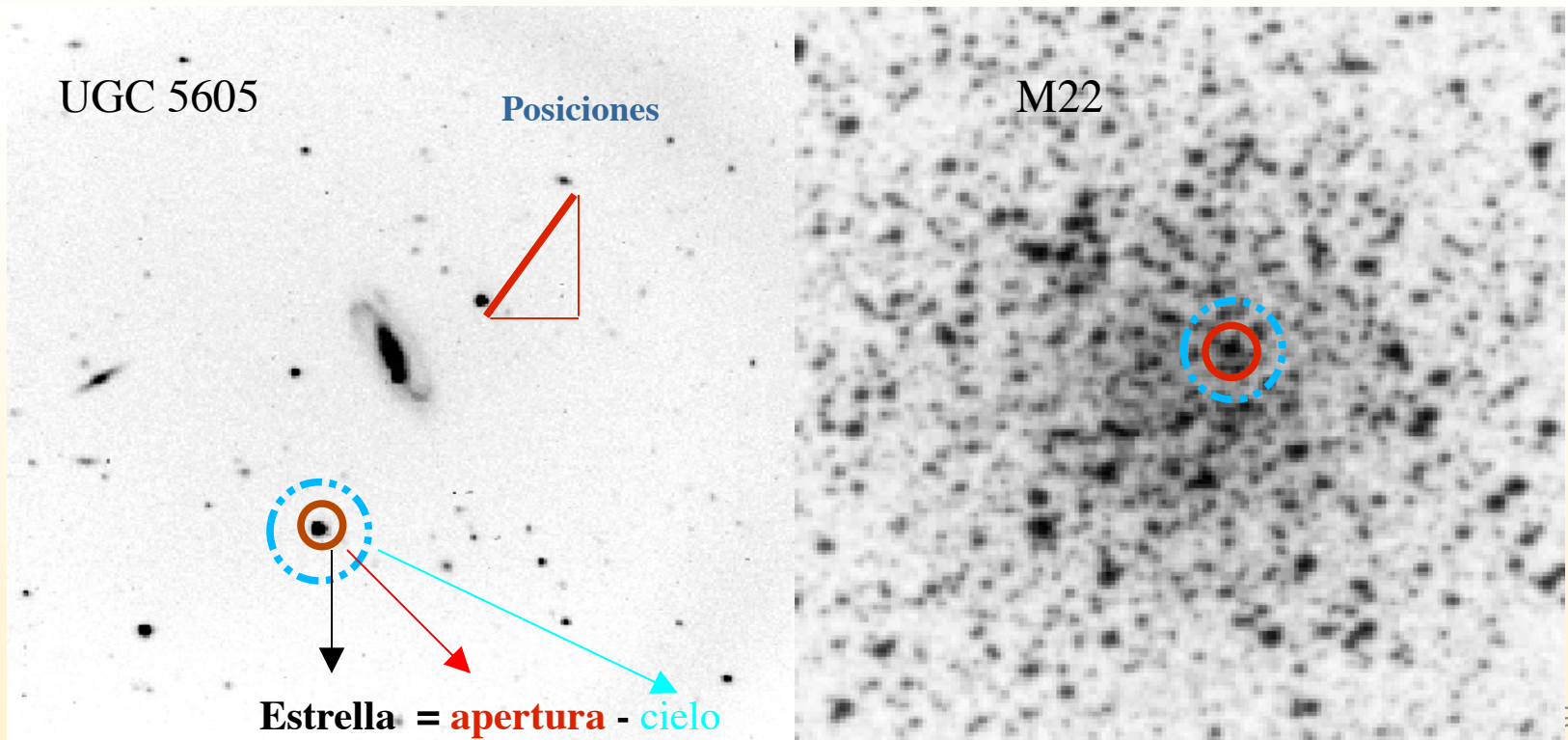


Tipos de observación

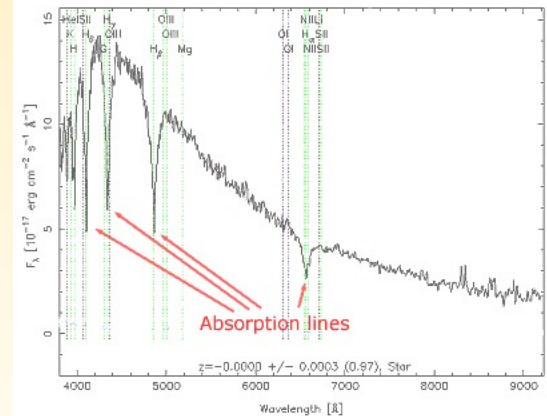
- Fotometría
- Espectroscopía
- Mezcla de ambas (IFU)
- Polarimetría
- Interferometría

Fotometría

La utilizamos cuando nos interesa medir los flujos (energías) de objetos puntuales (estrellas) o el brillo superficial de objetos extendidos (ej. galaxias). Otra posible aplicación es calcular posiciones de astros.

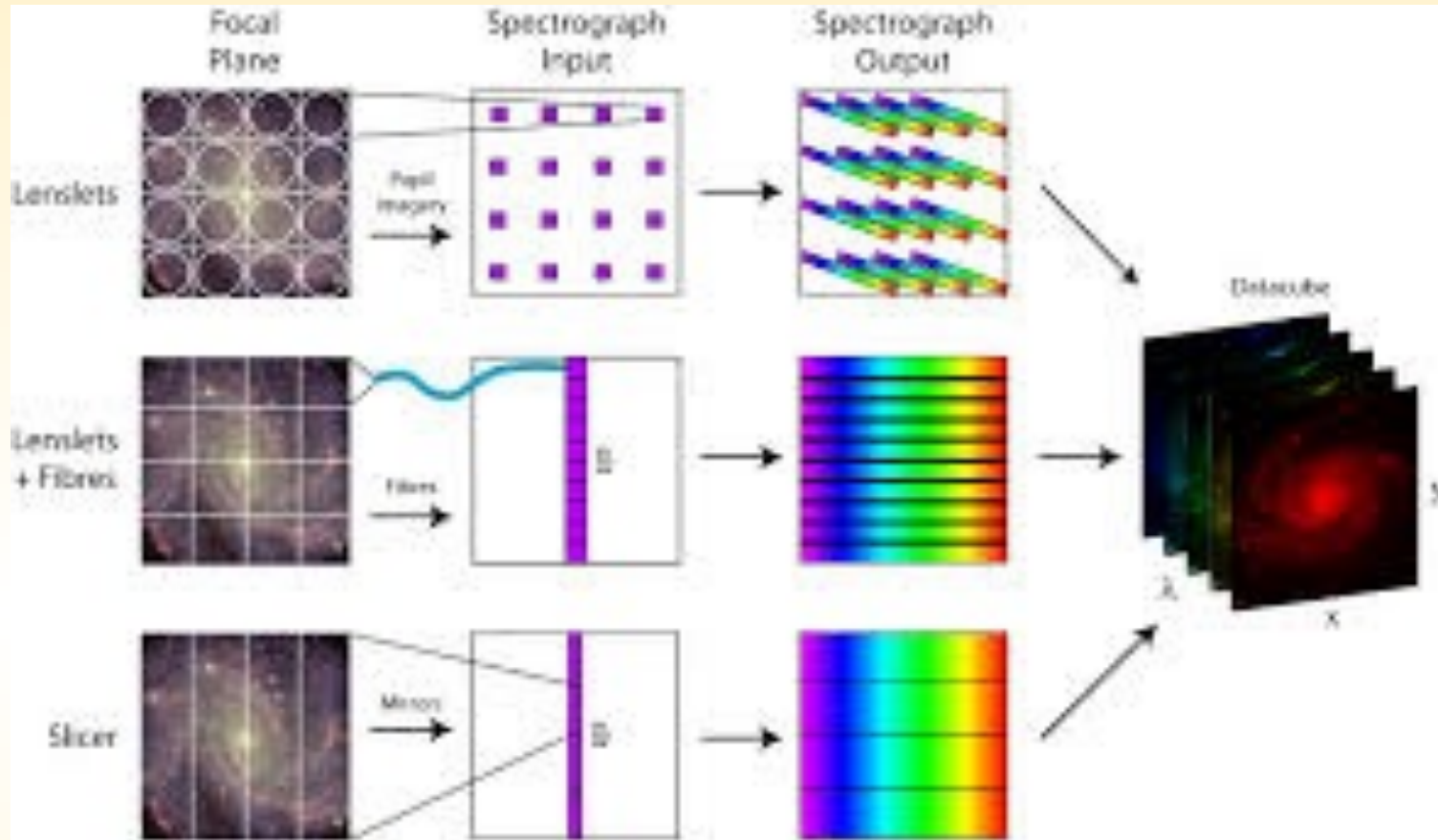


Espectroscopía



La espectroscopía astronómica es el estudio de la astronomía utilizando las técnicas de espectroscopía para medir el espectro de la radiación electromagnética, incluida la luz visible y la radio, que irradia desde las estrellas y otros objetos celestes. Un espectro estelar puede revelar muchas propiedades de las estrellas, como su composición química, temperatura, densidad, masa, distancia, luminosidad y movimiento relativo utilizando mediciones de desplazamiento Doppler. La espectroscopía también se utiliza para estudiar las propiedades físicas de muchos otros tipos de objetos celestes, como planetas, nebulosas, galaxias y núcleos galácticos activos.

IFU



IFU es una técnica en la que hacemos imágenes astronómicas en las que cada píxel es de hecho un espectro.

Polarimetría


La polarimetría es la medición e interpretación de la polarización de las ondas transversales, especialmente las ondas electromagnéticas, como las ondas de radio o de luz. Típicamente, la polarimetría se realiza en ondas electromagnéticas que han viajado a través o han sido reflejadas, refractadas o difractadas por algún material para caracterizar ese objeto.

Las observaciones astronómicas de polarimetría se llevan a cabo ya sea como polarimetría de imágenes, donde la polarización se mide en función de la posición en los datos de imágenes, o espectropolarimetría, donde la polarización se mide en función de la longitud de onda de la luz, o polarimetría de apertura de banda ancha.

Interferometría

La interferometría es una familia de técnicas en las que las ondas, generalmente ondas electromagnéticas, se superponen, causando el fenómeno de interferencia, que se utiliza para extraer información.

En astronomía, la interferometría se usa, combinando la información de diferentes telescopios (principalmente frecuencias de radio) para obtener una resolución angular similar a un telescopio virtual con un diámetro igual a la distancia entre los telescopios.

The image shows a central dark region, likely the event horizon of a supermassive black hole, surrounded by a bright, glowing ring of light. The ring is composed of multiple lobes of varying intensity, with the brightest parts appearing as yellow and white, transitioning to orange and red as they move away from the center. The background is a dark, almost black, field with some faint, diffuse light. The overall appearance is that of a highly energetic and complex structure.

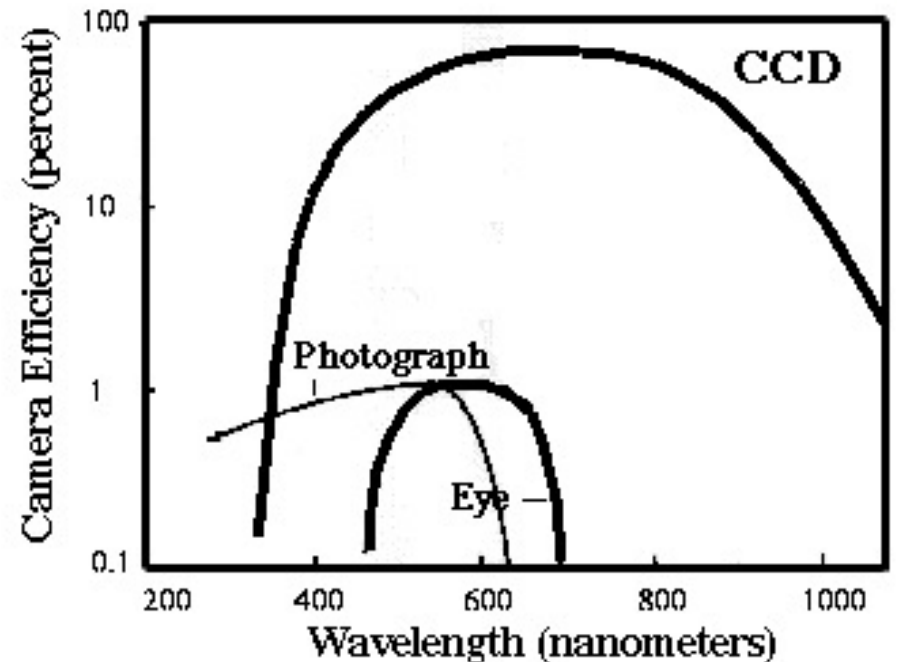
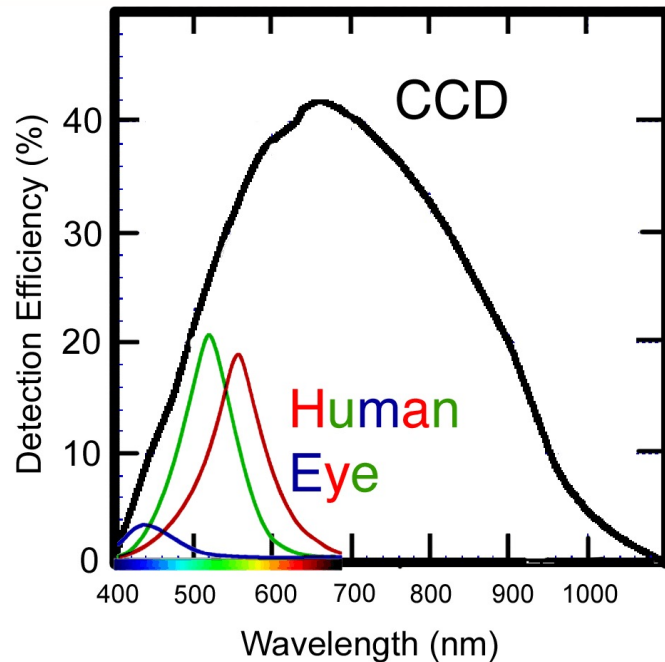
Agujero Negro super-masivo, M87 - EHT

A circular, blurred image of the star Antares, showing a bright yellow-white core surrounded by a diffuse orange-red glow. The image is centered on a black background.

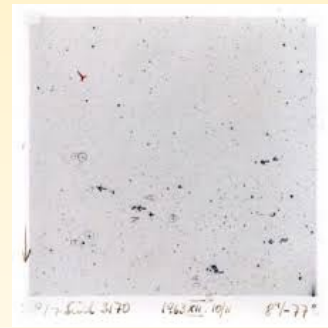
Antares – VLT interferometria

Detectores

- el ojo humano
- la placa fotográfica
- las CCDs



placa fotográfica

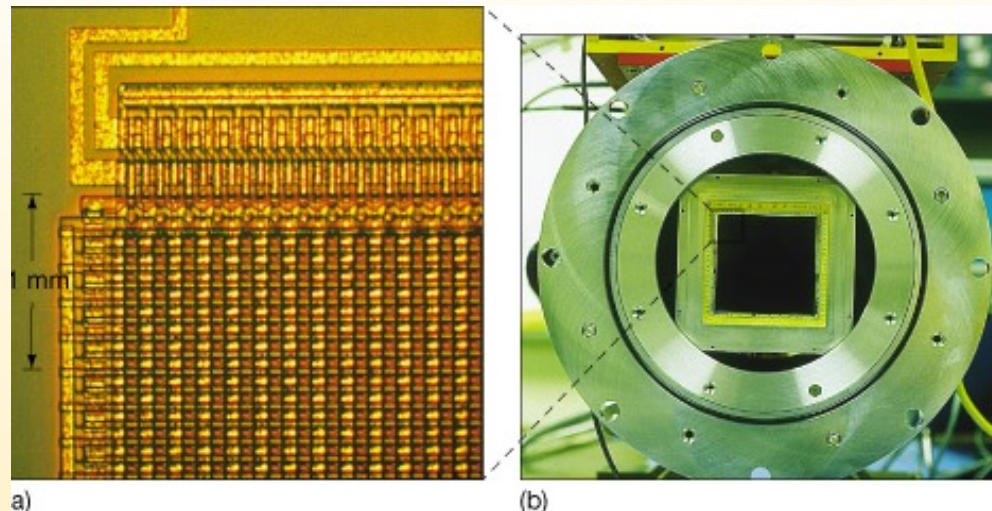


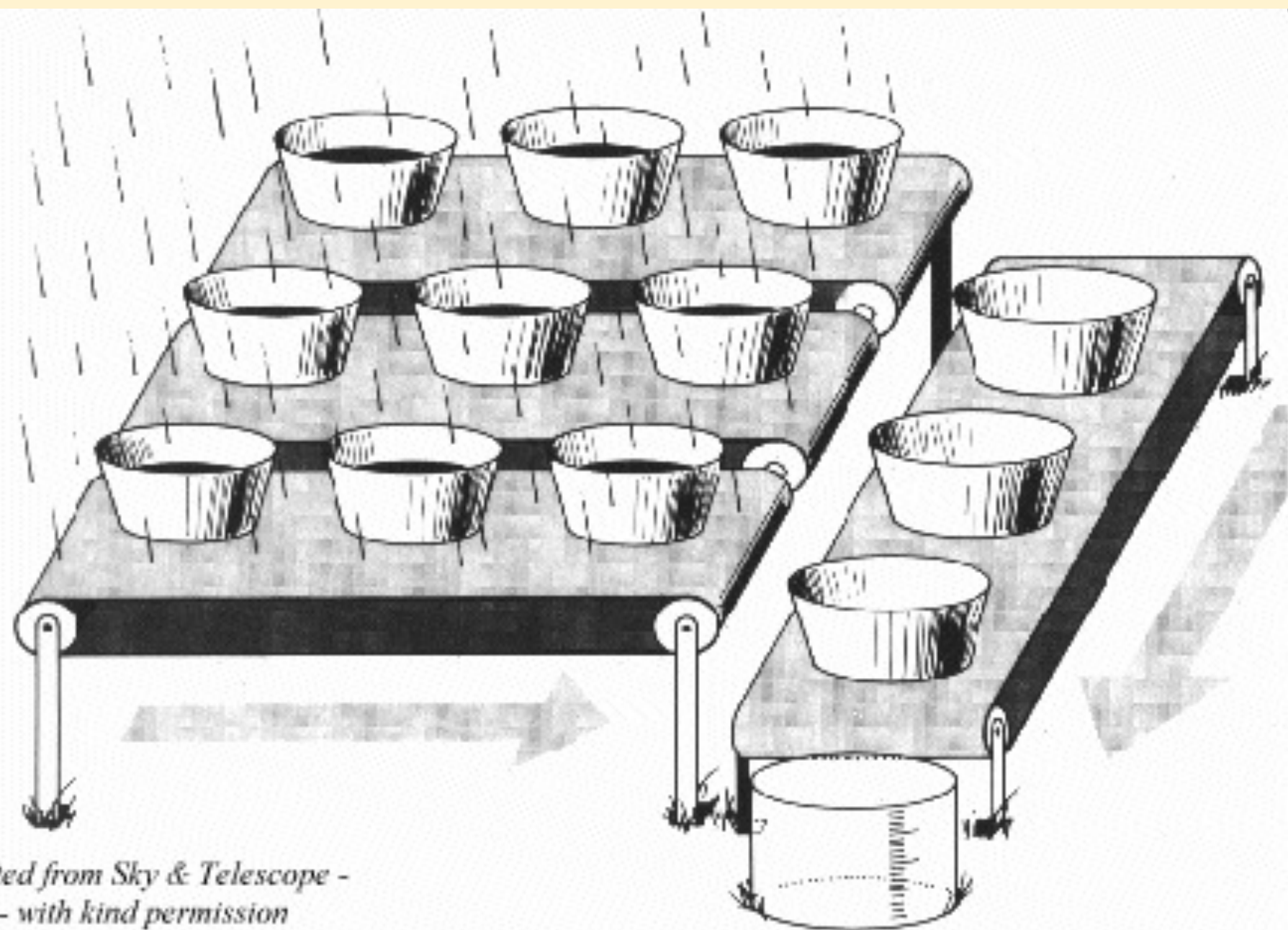
Las placas fotográficas precedieron a la película fotográfica como medio de captura en la fotografía, y todavía se usaron en algunas comunidades hasta finales del siglo XX. La emulsión sensible a la luz de sales de plata se revistió sobre una placa de vidrio, típicamente más delgada que el vidrio de ventana común, en lugar de una película de plástico transparente.

Fueron utilizados en astronomía debido a su mejor resolución que la película fotográfica.

CCD

El término CCD es conocido popularmente como la designación de uno de los elementos principales de las cámaras fotográficas y de video digitales. En estas, el CCD es el sensor con diminutas células fotoeléctricas que registran la imagen. Desde allí la imagen es procesada por la cámara y registrada en la tarjeta de memoria.





*Adapted from Sky & Telescope -
1989 - with kind permission*