

Criogenia e infrarrojo, ¿Para qué?

CEA 2026

Enol Matilla Blanco



Qué es la luz infrarroja:

Visible:

- 400nm a 700nm

Infrarrojo cercano (NIR):

- 750 nm a 900 nm

Infrarrojo onda corta (SWIR):

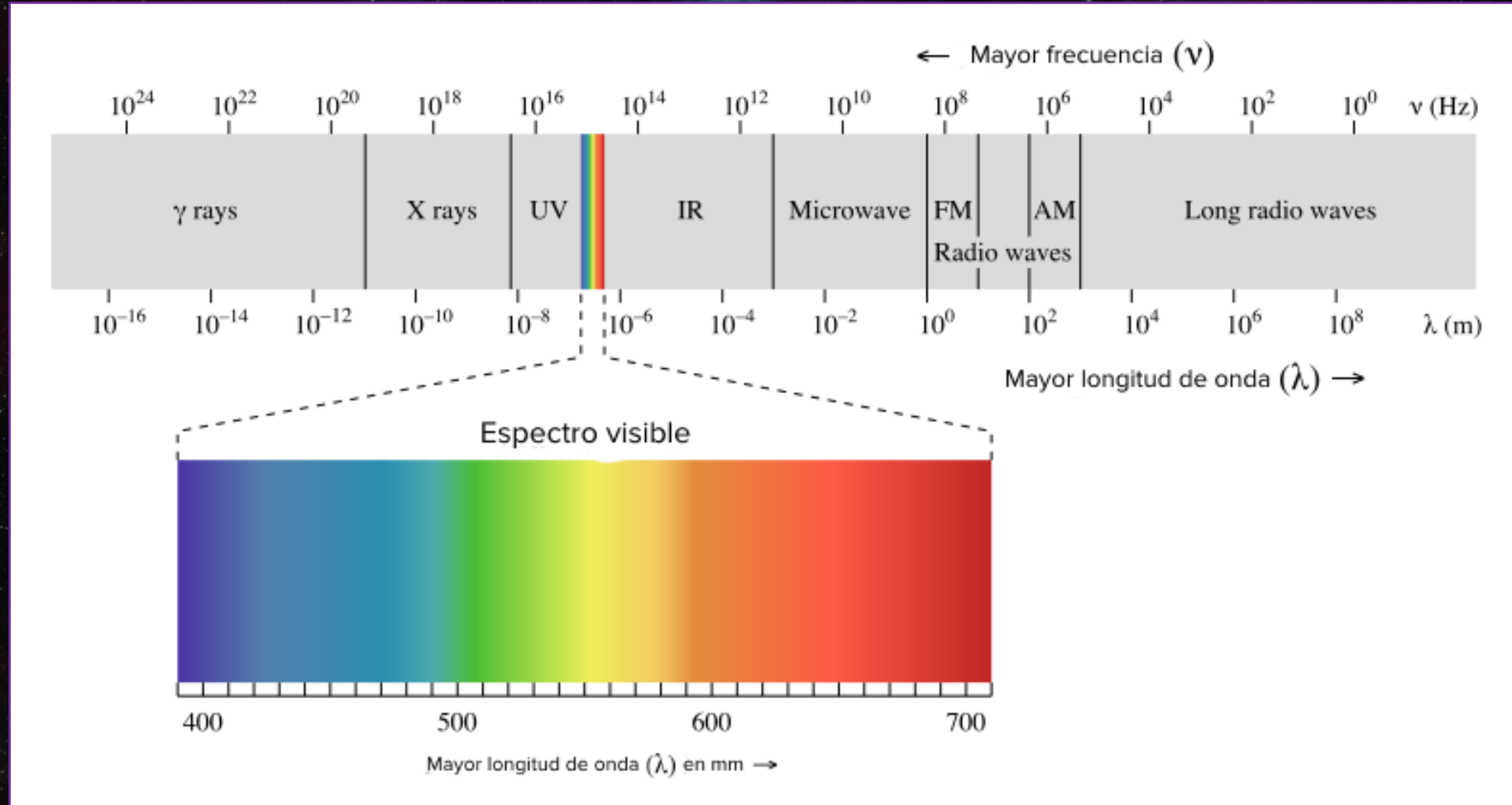
- 900 nm a 3 μm

Infrarrojo onda media (MWIR):

- 3 μm a 5 μm

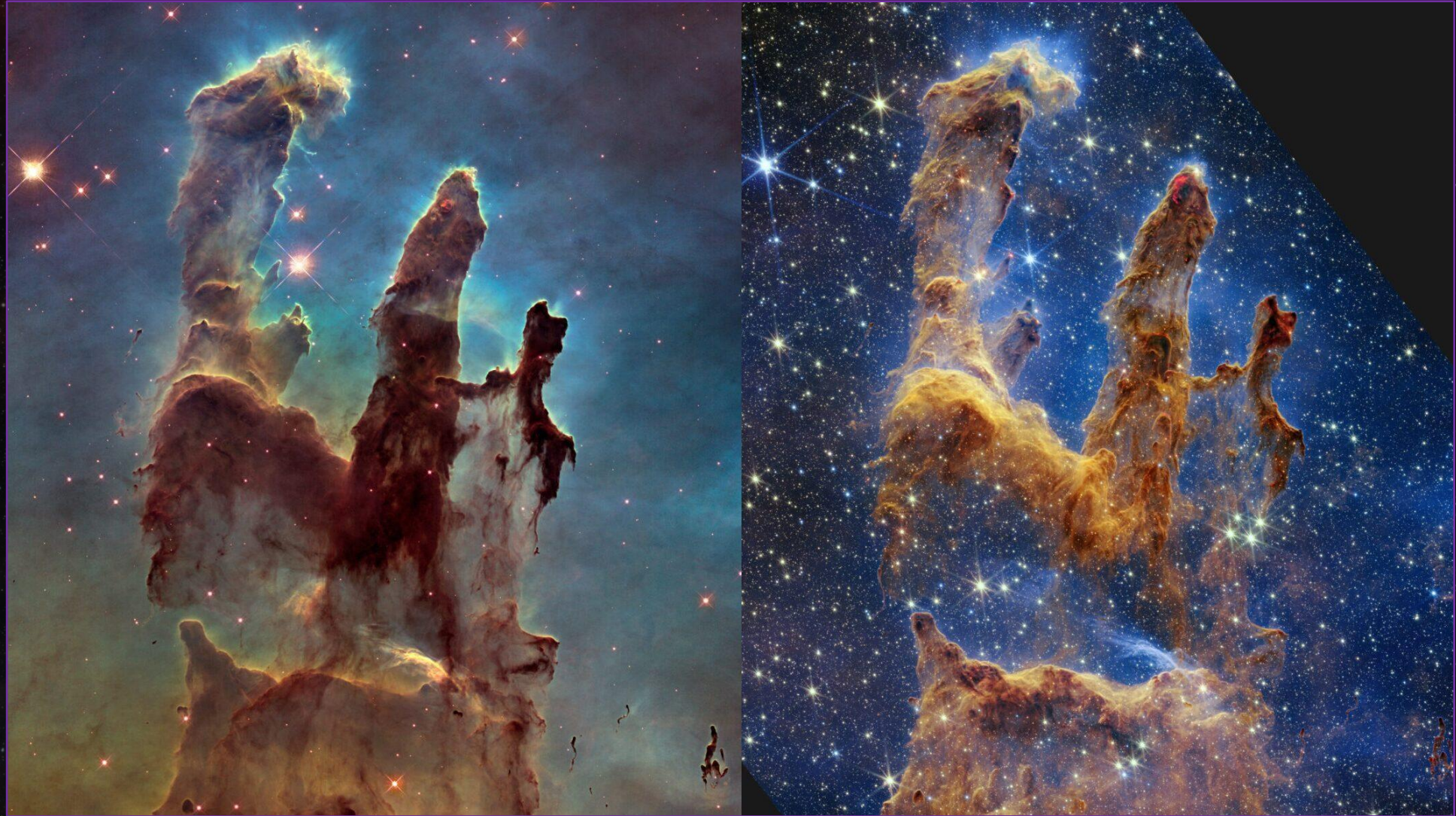
Infrarrojo onda larga (LWIR):

- 8 μm a 14 μm



Usos en astronomía:

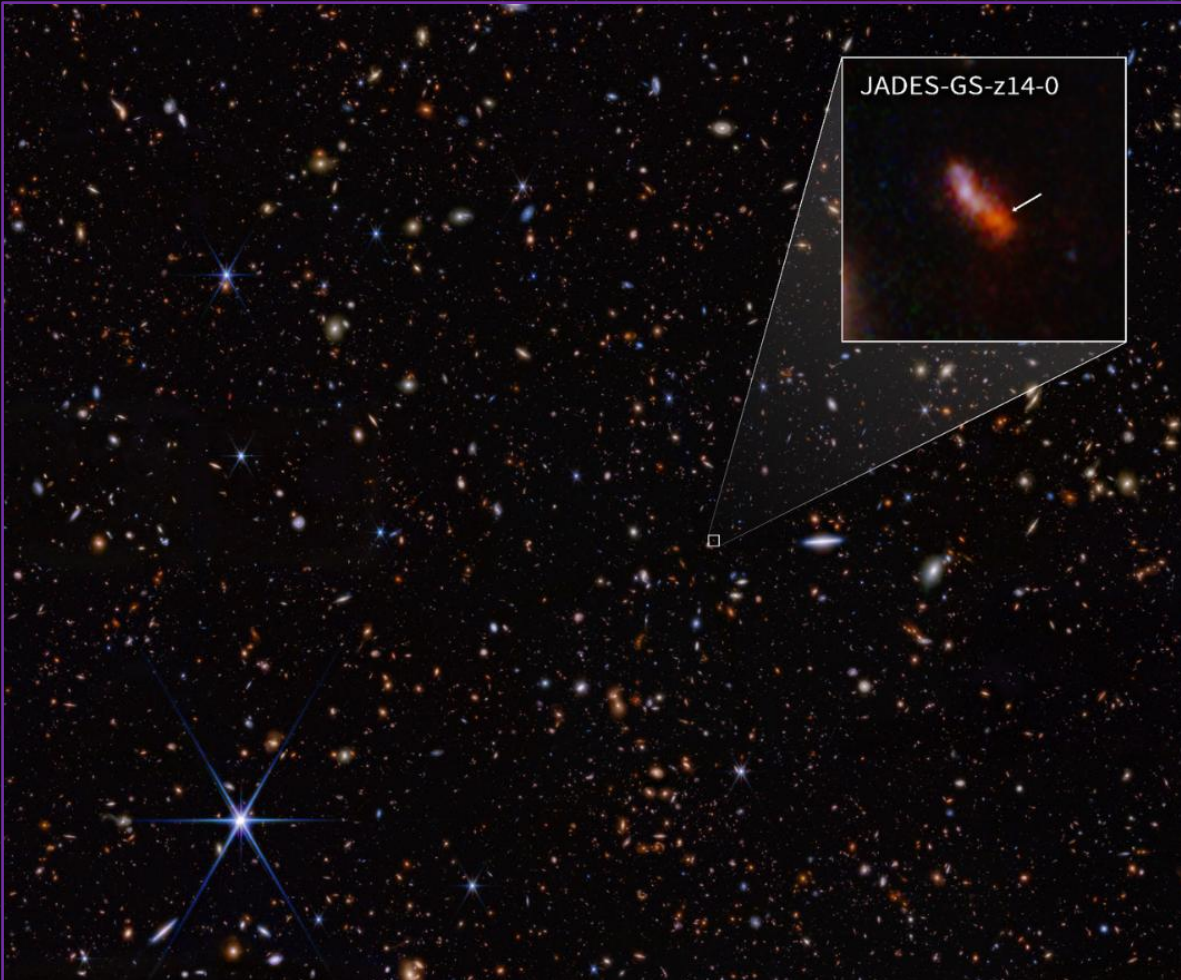
La luz infrarroja puede
atravesar materiales
opacos para la luz
visible



Imágenes tomadas por el Hubble y JWST (NASA)

Usos en astronomía:

Los objetos más fríos y lejanos emiten en el infrarrojo



JADES program - NIRCcam (NASA, ESA, CSA, STScI, Brant Robertson (UC Santa Cruz), Ben Johnson (CfA), Sandro Tacchella (Cambridge), Phill Cargile (CfA))

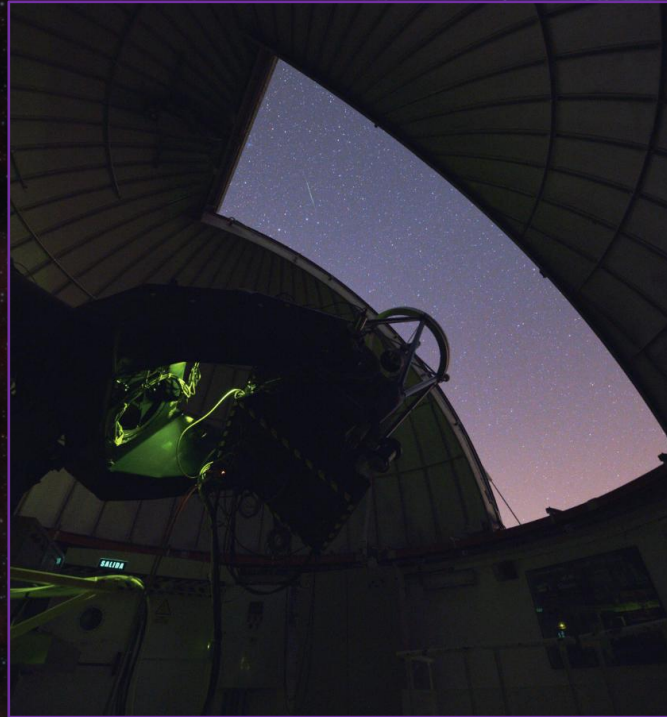


Chamaeleon I Molecular Cloud - NIRCcam (NASA, ESA, CSA)

Cómo observar en el infrarrojo



Galaxia IC342 – Enol M. B.



Telescopio IAC80 en el Observatorio del Teide



Instrumento FRIDA en México

Problemas de observar en el infrarrojo

Cualquier cuerpo con temperatura por encima del 0 absoluto emite en infrarrojo, ensuciando la señal a captar:

- Estructura mecánica
- Óptica
- Electrónica
- Paredes del instrumento
- Elementos cercanos.



Instrumento FRIDA en México

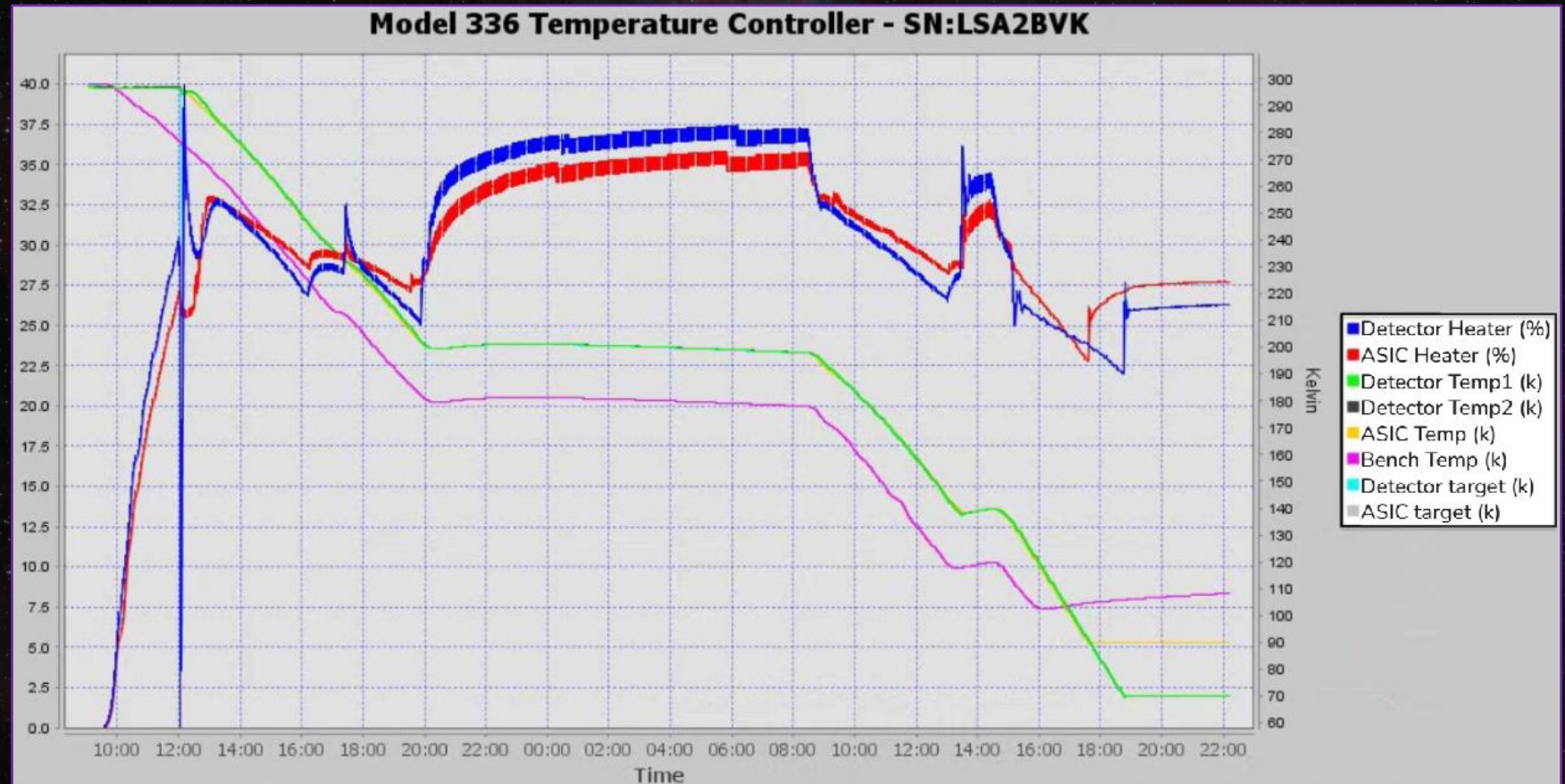
¿Solución? Criogenia y criostatos

Enfriar y mantener a temperaturas extremadamente bajas cualquier componente que pueda contribuir a la señal recibida por el detector

Instrumento FRIDA:

Detector: 70k = -203°C

ASIC: 90k = -183°C



Curva de enfriamiento del detector y ASIC del instrumento FRIDA en México

¿Solución? Criogenia y criostatos

El criostato es una “jaula” aislada térmicamente del exterior.

Para mantener la temperatura del detector estable, se usa un LakeShore 336



LakeShore 336 de FRIDA en México

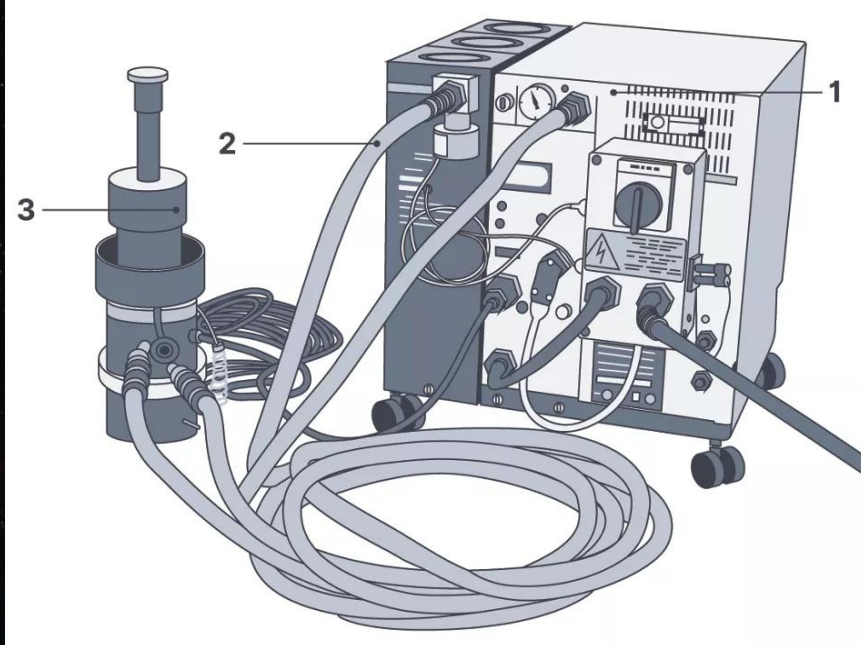


Criostato de FRIDA en México

Cómo enfriar

Primer paso: Hacer vacío dentro del criostato para evitar convección y conducción. Primera etapa con bomba mecánica, segunda con turbo-molecular.

Segundo paso: Enfriar con nitrógeno líquido y cabezas frías con compresores de helio. El dedo frío se encuentra a 10k, -263°C



Compresor de helio con cabeza fría



Bomba de vacío mecánica



Bomba turbomolecular

Fuera de la astronomía

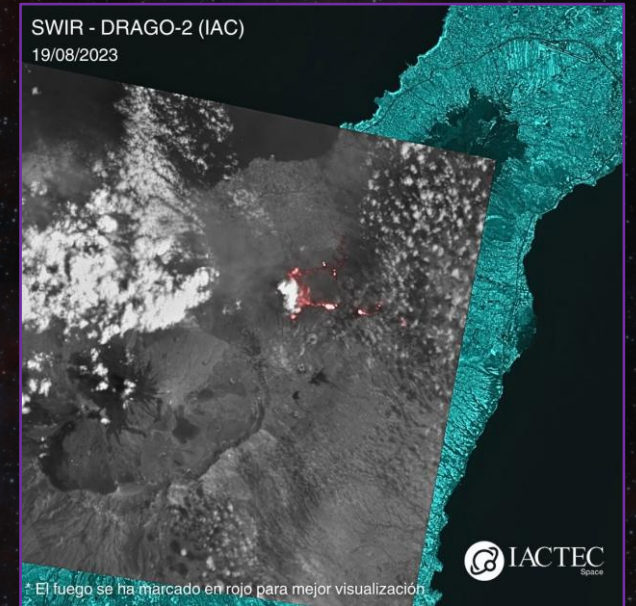
En medicina se usan bastantes avances del ámbito astronómico:

Criogenia en máquinas de resonancia magnética

Termografía para detección o seguimiento de enfermedades



HealthCare Business News magazine 2018



Amfeli — Wikimedia Commons — CC BY 4.0

Conclusión

Aunque más complejo que un sistema pensado para observar en el visible, la ciencia que se puede hacer en el espectro infrarrojo impulsa el avance de estas tecnologías

