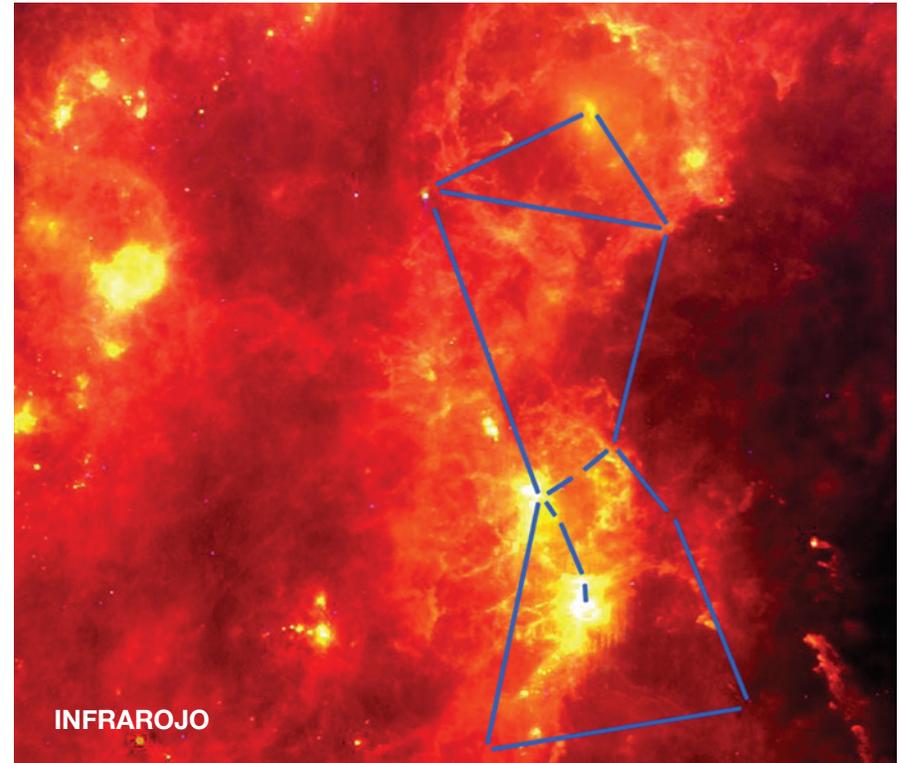
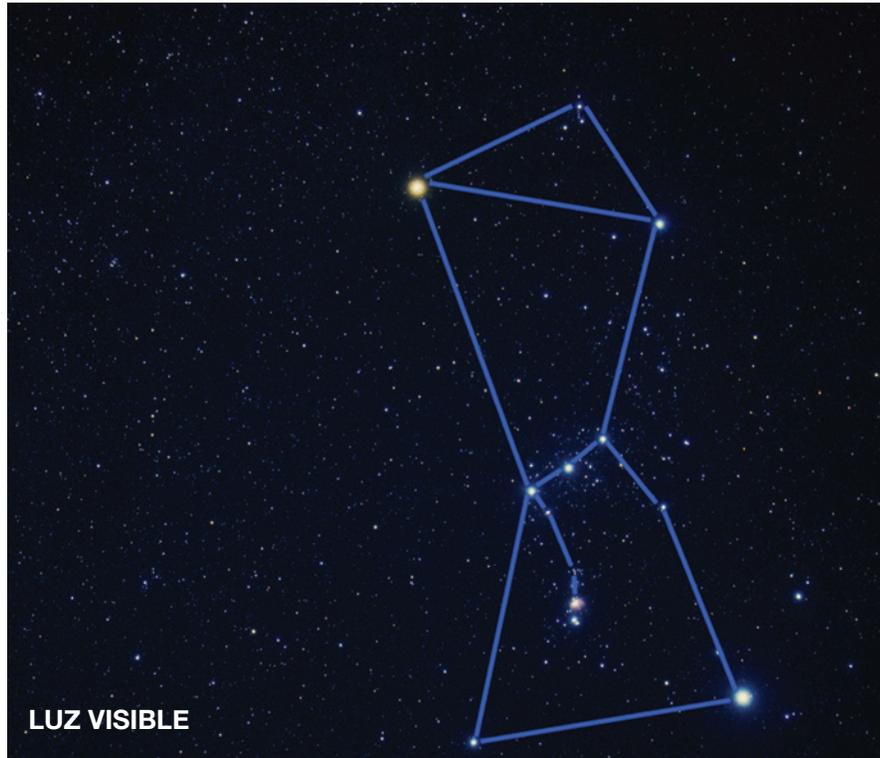
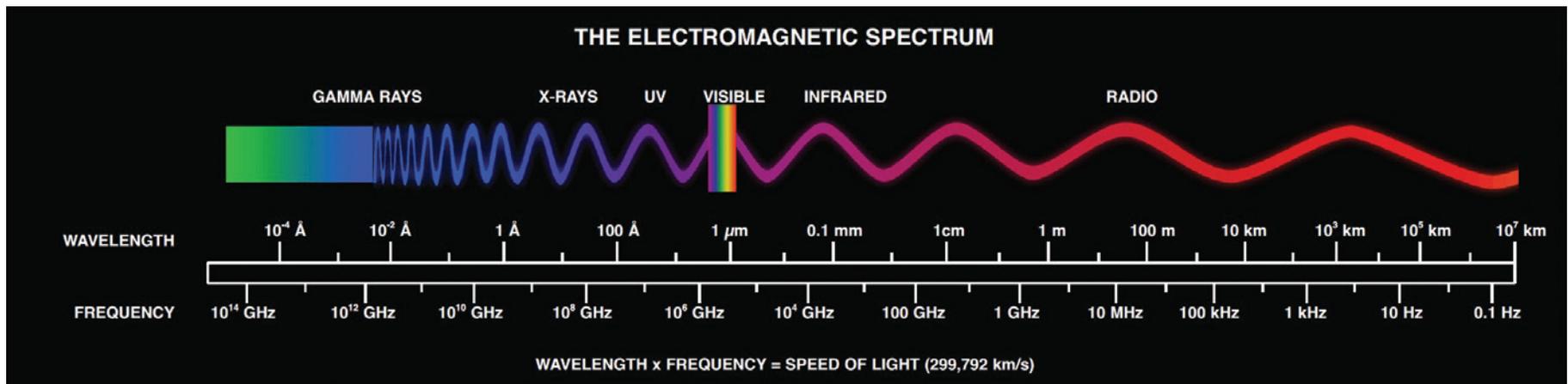


## Astronomía Infrarroja: Más De Lo Que Nuestros Ojos Pueden Ver



*Estas figuras muestran la diferencia en la constelación de Orion vista en luz visible y en el infrarrojo. Se puede ver la dramática diferencia entre lo que ven nuestros ojos (figura izquierda) de la riqueza de información vista en otra parte del espectro electromagnético, en este caso en el infrarrojo (figura derecha).*



## Astronomía Infrarroja: Más De Lo Que Nuestros Ojos Pueden Ver

**Luz invisible:** En 1800, William Herschel descubrió una forma invisible de radiación mas allá de la porción rojiza del espectro visible. Él la llamó radiación infrarroja (por debajo del rojo). (Herschel era ya mundialmente famoso por su descubrimiento del planeta Urano). Este descubrimiento de Herschel fue el primer paso en el establecimiento de la existencia de lo que ahora conocemos como el espectro electromagnético. La luz visible y la radiación infrarroja son dos regiones de las muchas en el espectro electromagnético producidas por objetos en la Tierra y en el universo. Sólo estudiando todos estos tipos de radiación podemos cuidadosamente caracterizar los objetos celestes y ganar una visión completa del universo, su historia, y su evolución.

**Estudiando el Universo Oculto:** El calor que se siente desde el Sol o desde una hoguera es radiación infrarroja (a veces llamada radiación térmica). Incluso objetos que pensamos que son fríos, tales como los cubos de hielo, emiten radiación infrarroja. Medir la energía de la radiación infrarroja de los objetos astronómicos es muy difícil porque la mayoría de esta radiación es absorbida por el vapor de agua presente en la atmósfera. Por lo tanto, la mayoría de los astrónomos que estudian el infrarrojo usan telescopios en aviones, balones, o en el espacio. Los telescopios y cámaras también emiten radiación térmica. Para minimizar su propia interferencia, y así poder detectar señales aún mas débiles procedentes de objetos astronómicos, los astrónomos infrarrojos refrigeran sus instrumentos e incluso los telescopios enteros a temperaturas tan frías como  $-269\text{C}$  ( $-452\text{F}$ ) — casi en el zero absoluto!

**Nueva Estrellas en Formación:** Las imágenes en el visible e infrarrojo, mostradas en la otra cara de este panfleto, muestran exactamente la misma zona del cielo de la constelación de Orión. Estas imágenes muestran la dramática diferencia entre las diferentes regiones que son invisibles en la luz visible pero que se manifiestan en el infrarrojo. La imagen en el infrarrojo muestra varias zonas calientes y densos núcleos en nubes de polvo y gas. Estas zonas son guarderías estelares donde nuevas estrellas como el Sol y planetas como la Tierra estan formandose. Dentro de estas nubes moleculares, las estrellas jóvenes son difíciles de observar en luz visible, pero su existencia es revelada con la luz infrarroja.

El medio interestelar (ISM en sus siglas en inglés) en la Vía Láctea es el polvo y el gas entre las estrellas. Parte de este material es primordial, data desde los comienzos del universo, y parte ha sido añadido por las muertes violentas de estrellas durante las explosiones de supernovas, o en mas amigables episodios donde las capas mas external de algunas estrellas son expulsadas al final de sus vidas. El medio interestelar es la reserva de materia de la cual nuevas estrellas se forman. Nubes de

polvo y gas interestelar son fácilmente detectables en longitudes de onda infrarroja mas lejanas (sobre 100 veces mas lejanas que la radiación visible). Para ver estrellas que se están formando dentro de sus nubes de gas y polvo, astrónomos usan las longitudes de onda en el infrarrojo más cercanas que pueden penetrar a través del polvo.

**Nuevos Planetas en Formación:** Entre 1980 y 1990, usando datos de *Infrared Astronomical Satellite (IRAS)* y *Hubble Space Telescope (HST)*, los astrónomos han descubierto discos de polvo alrededor de cientos de estrellas cercanas. Estos discos contienen material del cual planetas como en nuestro Systema Solar se forman: estos discos mostraron la primera evidencia de que planetas orbitando estrellas son muy comunes en el universo.

**Entendiendo las Galaxias:** Nuestra visión de las regiones más distantes de la Vía Láctea, incluyendo el centro de la Galaxia, está duramente oscurecida por polvo en el medio interestelar si observamos en luz visible. El centro de la Galaxia es una de las regiones más brillantes del cielo en radiación infrarroja. Observaciones en el infrarrojo muestran que esta región contiene cúmulos densos de estrellas y nubes de gas orbitando muy rapidamente alrededor del centro de la Galaxia — esta es una clara evidencia de la influencia gravitacional de un agujero negro masivo.

**Observando el Pasado:** Cuando observamos galaxias a distancias de billones de años luz, las estamos viendo como ellas existían hace billones de años debido al límite finito de la velocidad de la luz. Además, se sabe que el universo se está expandiendo, produciendo un desplazamiento de la longitud de onda medida relativa a la longitud de onda emitida por el objeto celeste. Este desplazamiento de la radiación visible de produce hacia el rojo en el espectro electromagnético y es conocido como ‘desplazamiento al rojo cosmico’ (o en inglés ‘cosmological redshift’). Si los objetos que emiten están lo suficientemente lejanos (hace mucho tiempo), la radiación recibida estará desplazada desde la luz visible hacia radiación infrarroja, esta es la era del universo en donde las primeras estrellas y galaxias se formaron.

**Astronomía Infrarroja:** NASA ha esponsorizado varios programas de investigación:

- *Spitzer Space Telescope* (conocido antes de su lanzamiento en 2003 como el *Space Infrared Telescope Facility o SIRTf*) complementa el grupo de telescopios llamado ‘Los Grandes Observatorios’ formados por el *Hubble Space Telescope*, *Compton Gamma Ray Observatory*, y *Chandra X-ray Observatory*. *Spitzer*, con sus 85 centímetros (33 pulgadas) de diámetro estudió el universo con longitudes de onda entre

3 a 160 micrómetros por un periodo de tiempo de  $5\frac{1}{2}$  años dado por su abastecimiento criogénico.

- *Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA)* es un avión Boeing 747 modificado para llevar un telescopio con un diámetro de 2.7 metros (106 pulgadas). *SOFIA* vuela a 12 kilómetros (39,000 pies) por encima del nivel del mar evitando la mayoría de los efectos de obscuración producidos por la atmósfera. Este observatorio es capaz de estudiar el universo desde el ultravioleta hasta el sub-milímetro, concentrándose en los ragos del infrarrojo lejano y sub-milimétricos a la altitud que vuela. Los instrumentos científicos de *SOFIA* han sido específicamente optimizados para comparar como nuevas estrellas se forman en la Vía Láctea con aquellas se se forman en otras galaxias, entender los procesos por los cuales el medio interestelar se forma y evoluciona, e investigar la producción de componentes orgánicos en el espacio. *SOFIA* es un proyecto conjunto de la NASA con la Agencia Espacial Alemana (o con sus siglas en inglés DLR).

- *Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE)* es un telescopio espacial de la NASA lanzado en Diciembre del 2009 que estuvo operativo por 10 meses hasta que el abastecimiento criogénico se gastó. *WISE* mapeó el cielo completo en luz infrarroja con una sensibilidad de 500 veces mejor que las misiones espaciales infrarrojas lanzadas previamente.

- *James Webb Space Telescope (JWST)* es una misión espacial del infrarrojo cercano al mediano con la mejor sensibilidad y resolución espacial jamás usadas en el espacio. Estas características nos ofrecerán las mejores vistas del universo en el infrarrojo. *JWST* será usado para estudiar el universo lejano y la formación de galaxias, y planetas.

*Para mas información:*

[www.spitzer.caltech.edu](http://www.spitzer.caltech.edu) (Spitzer Space Telescope)  
[www.sofia.usra.edu](http://www.sofia.usra.edu) (SOFIA science project)  
[wise.astro.ucla.edu](http://wise.astro.ucla.edu) (WISE space telescope)  
[www.jwst.nasa.gov](http://www.jwst.nasa.gov) (James Webb Space Telescope)  
[coolcosmos.ipac.caltech.edu](http://coolcosmos.ipac.caltech.edu) (infrared light and infrared astronomy tutorial)

*Créditos de imágenes: Imagen en luz visible, Akito Fujii, imagen en infrarrojo, Infrared Astronomical Satellite (IRAS)*

### SOFIA Science Project

NASA Ames Research Center  
[www.nasa.gov/centers/ames](http://www.nasa.gov/centers/ames)

Universities Space Research Association  
[www.sofia.usra.edu](http://www.sofia.usra.edu)