



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE QUITO



HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA II: MISIÓN GEODÉSICA Y ASTRONOMÍA MODERNA

Franklin Aldás

II CICLO DE CAPACITACIÓN EN ASTRONOMÍA
DE DOCENTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPALES DEL DMQ

Quito, septiembre 2018.

1 MISIÓN GEODÉSICA AL ECUADOR

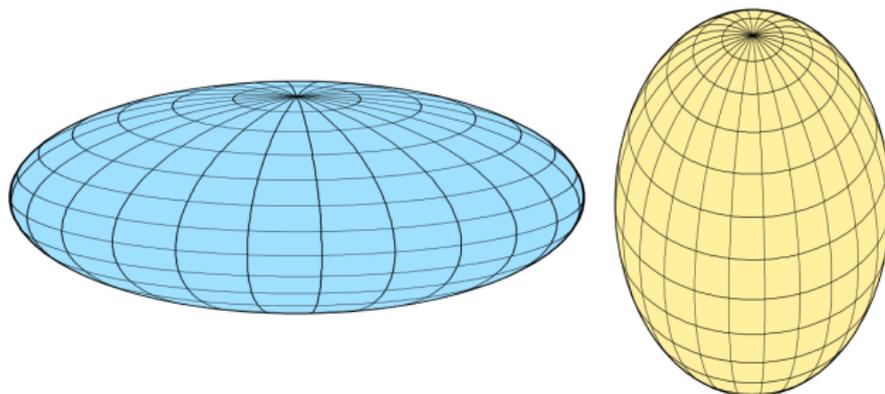
- Método para Determinar la Forma de la Tierra
- Aporte de Don Augusto N. Matínez

2 ASTRONOMÍA MODERNA

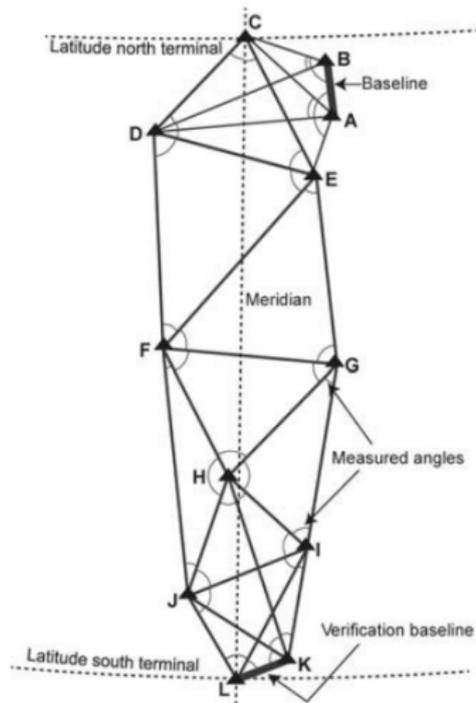
- Galileo Galilei
- Tycho Brahe
- Inicios de la Astrofísica
- Relatividad General
- Diagrama de Hertzsprung-Russell
- Ley de Hubble
- Descubrimiento del Cosmos Invisible
- Radiación en Radio Frecuencias
- Radiación en el Infrarrojo
- Radiación en el Espectro Visible
- Radiación en el Ultravioleta
- Radiación en Rayos Gamma
- Grandes Observatorios Modernos:
- Ondas Gravitacionales: El Último Gran Descubrimiento

3 PREGUNTAS

La misión geodésica francesa a la Real Audiencia de Quito fué una expedición científica llevada a cabo en el siglo XVIII para medir **un grado de longitud en el ecuador terrestre**. **El propósito fundamental era comprobar la forma de la Tierra.**



MÉTODO PARA DETERMINAR LA FORMA DE LA TIERRA



- La comitiva que llegó para realizar los trabajos estuvo compuesta por el teniente George Perrier y el médico Mayor Paúl Rivet. Colaboraron también militares tanto franceses como ecuatorianos.
- La misión logró determinar el arco del meridiano ecuatorial de $5^{\circ} 53' 34''$ de amplitud y realizó triangulaciones que sirvieran para levantamientos topográficos, además de observaciones meteorológicas y magnéticas.
- La participación del Observatorio, por intermedio de su director consistió en la medición de la diferencia longitudinal entre Quito y Tulcán, Píllaro, Latacunga y Cuenca.

- La comitiva que llegó para realizar los trabajos estuvo compuesta por el teniente George Perrier y el médico Mayor Paúl Rivet. Colaboraron también militares tanto franceses como ecuatorianos.
- La misión logró determinar el arco del meridiano ecuatorial de $5^{\circ} 53' 34''$ de amplitud y realizó triangulaciones que sirvieran para levantamientos topográficos, además de observaciones meteorológicas y magnéticas.
- La participación del Observatorio, por intermedio de su director consistió en la medición de la diferencia longitudinal entre Quito y Tulcán, Píllaro, Latacunga y Cuenca.

- La comitiva que llegó para realizar los trabajos estuvo compuesta por el teniente George Perrier y el médico Mayor Paúl Rivet. Colaboraron también militares tanto franceses como ecuatorianos.
- La misión logró determinar el arco del meridiano ecuatorial de $5^{\circ} 53' 34''$ de amplitud y realizó triangulaciones que sirvieran para levantamientos topográficos, además de observaciones meteorológicas y magnéticas.
- La participación del Observatorio, por intermedio de su director consistió en la medición de la diferencia longitudinal entre Quito y Tulcán, Píllaro, Latacunga y Cuenca.

CITA (AUGUSTO N. MARTÍNEZ)

*“... Pero el acontecimiento capital durante mi Dirección, fue la **venida de la Misión Geodésica Francesa**, de la cual, fui yo su protector. Eso no lo supo nadie, a excepción de Rafael Gómez de la Torre y el Ministro francés, Don Hypolito Frandin. Algún día, cuando esté de humor, le contaré la historia de ese acontecimiento y con documentos en la mano, le probaré que yo, exclusivamente yo, fui su iniciador, pero encargándole el secreto, para que nadie me tenga por charlatán. Los dos primeros capitanes franceses que vinieron a preparar los trabajos de la Misión, Lacombe Maurain, si lo supieron, por boca del señor Fradin. De allí que me hicieron condecorar con las Palmas Académicas, por el Gobierno Frances y me hicieron nombrar, **Miembro perpetuo de la Sociedad Astronómica de Francia.***”

Fue Galileo Galilei (1564-1642), en 1609, quien contruyó el primer telescopio usado para mirar la Luna, Júpiter y las estrellas. Galileo es considerado el padre de la astronomía moderna, de la física moderna y de la ciencia.

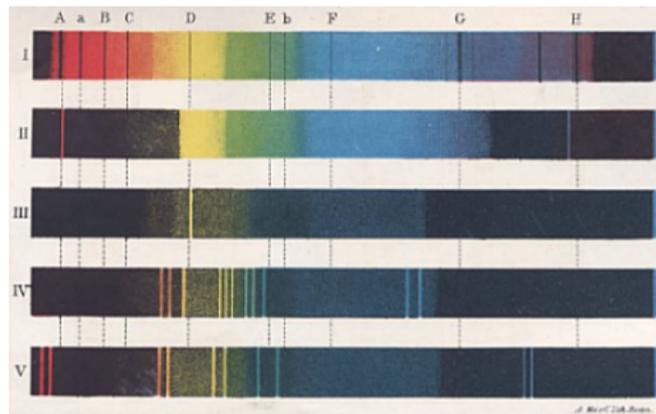
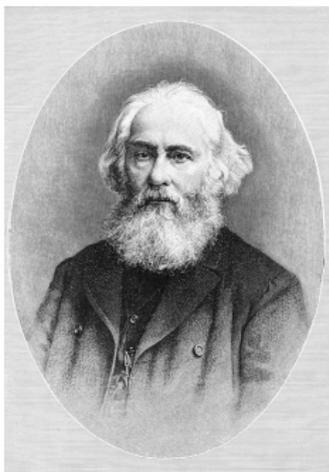


TYCHO BRAHE

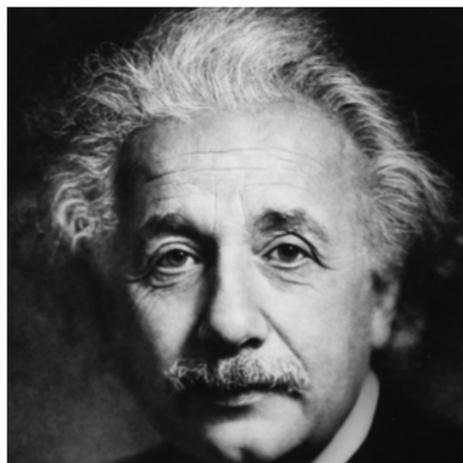
Los fundamentos observacionales de la astronomía moderna se remontan a Tycho Brahe (1546-1601), considerado el más grande observador del cielo antes del telescopio. Los instrumentos diseñados por Brahe le permitieron medir las posiciones de las estrellas y los planetas con una precisión muy superior a la de la época.



El descubrimiento de la fotografía y el progreso en la elaboración de emulsiones fotográficas, produjo un rápido avance en la aplicación a la astronomía. En 1863 Huggins obtiene los primeros espectros estelares y utilizándolos para determinar los constituyentes químicos de las estrellas.



En 1905 Albert Einstein introduce tres artículos, la teoría de la Relatividad Especial, el movimiento Browniano y el Efecto Fotoeléctrico. Mientras que en 1915 presentó su teoría de la Relatividad General.

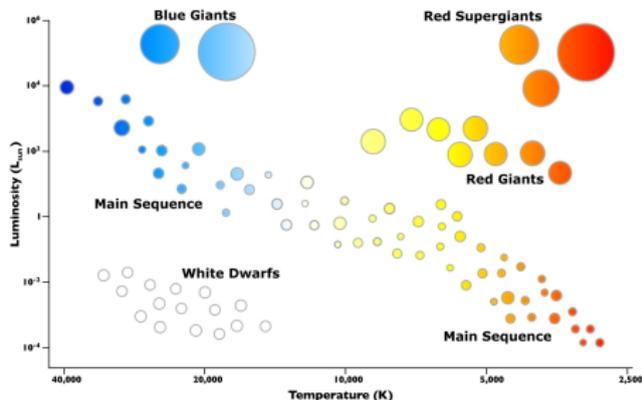


$$R_{ab} - \frac{1}{2}Rg_{ab} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{ab}$$

ALBERT EINSTEIN'S GENERAL THEORY OF RELATIVITY, 1916

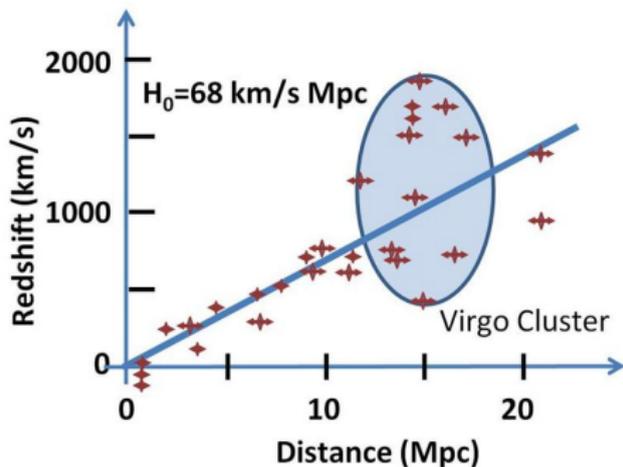
DIAGRAMA DE HERTZSPRUNG-RUSSELL

Es un gráfico que indica la relación entre las magnitudes absolutas o luminosidades de las estrellas en comparación con sus clasificaciones espectrales. Fué presentado alrededor del año 1910 por Ejnar Hertzsprung y Henry Norris Russell.

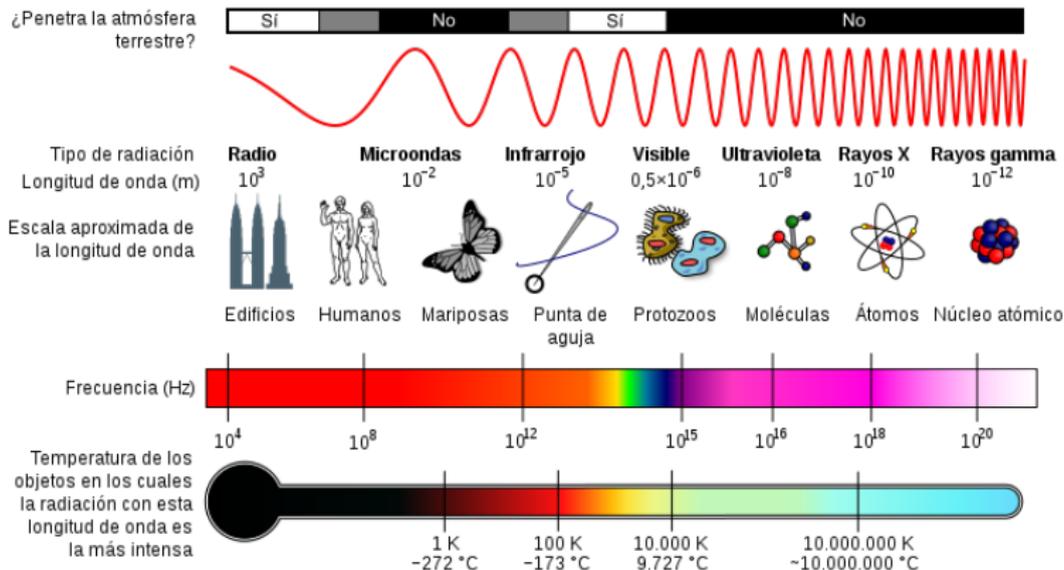


LEY DE HUBBLE

En 1929, Edwin Hubble demostró la expansión del universo midiendo el corrimiento al rojo de galaxias distantes. Hubble es considerado el padre de la cosmología observacional.



DESCUBRIMIENTO DEL COSMOS INVISIBLE



La emisión en radio se puede presentar en dos formas: radio continuo y líneas espectrales. En el radio continuo la emisión se extiende en una región ancha del espectro electromagnético mientras que las líneas espectrales se hallan centradas en una frecuencia específica. El primer radiotelescopio fue la antena de 9 metros construida por Grote Reber en **1937**.

La línea de HI está centrada en 1.4 GHz. Esta línea traza el gas atómico que es la principal reserva de gas en las galaxias.

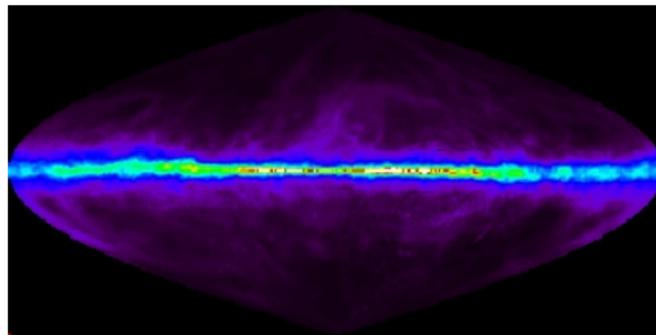


FIGURA: Radiotelescopio Parkes y la emisión en radio de la Vía Láctea.

En astronomía suele considerarse como infrarrojo el rango entre 1 y 1.000 micrómetros. La atmósfera terrestre absorbe la radiación procedente de fuentes astronómicas en casi todo el espectro infrarrojo, exceptuando unas cuantas ventanas de transmisión atmosférica en las que transmite parcialmente. Entre las regiones que son más efectivamente estudiadas en el infrarrojo se cuentan el centro galáctico y regiones de formación estelar.

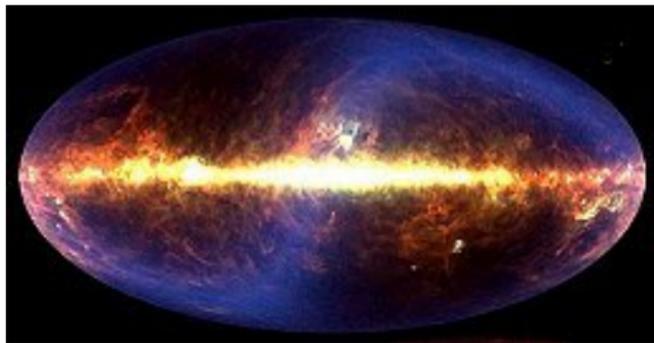


FIGURA: Telescopio COBE y la emisión infrarroja de la Vía Láctea

La astronomía visible es el área de la astronomía que para estudiar el universo usa luz en una pequeña región del espectro electromagnético, coincidente en su mayor parte con la que el ojo humano puede detectar.

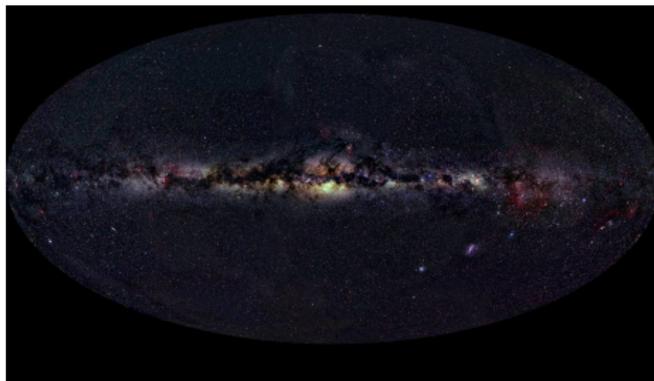
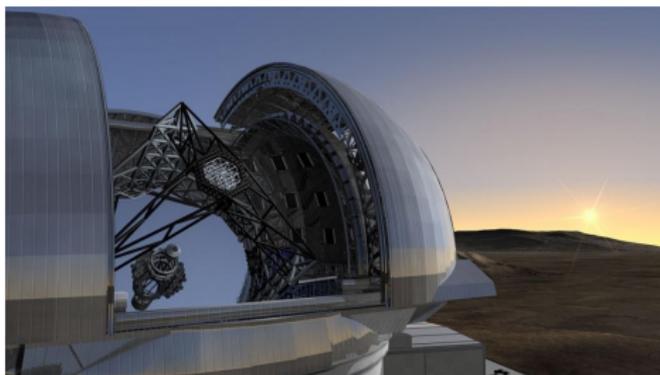


FIGURA: El Telescopio Extremadamente Grande y la emisión en el visible de la Vía Láctea

La astronomía por rayos ultravioletas utiliza una radiación electromagnética cuyas longitudes de onda van aproximadamente desde los 400 nm, el límite de la luz violeta, hasta los 15 nm, donde empiezan los rayos X. Nos permite estudiar la formación de las galaxias y de la evolución química del Universo y medir las propiedades de la materia difusa en el Universo y su distribución en los halos galácticos.

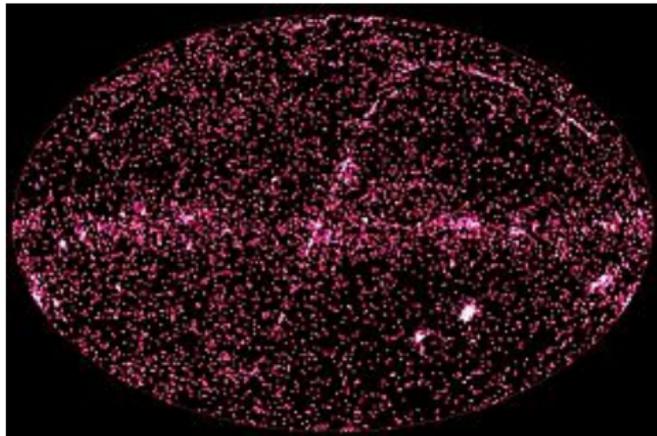


FIGURA: Telescopio Hopkins y la emisión UV de la Vía Láctea.

La astronomía de rayos gamma se define como el estudio astronómico del cosmos a través de los rayos gamma (fotones de energía superior a los rayos X). Las mediciones establecen que estas burbujas gigantes de rayos gamma tienen un diámetro aproximado de 25.000 años luz.

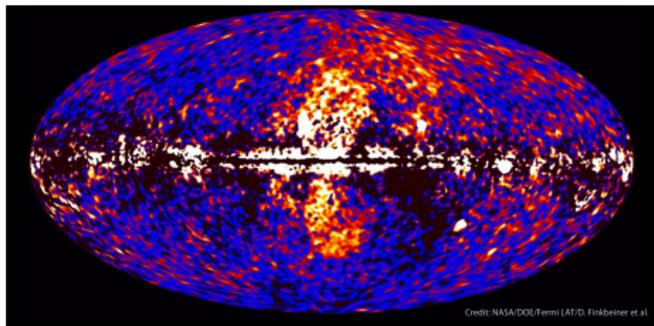
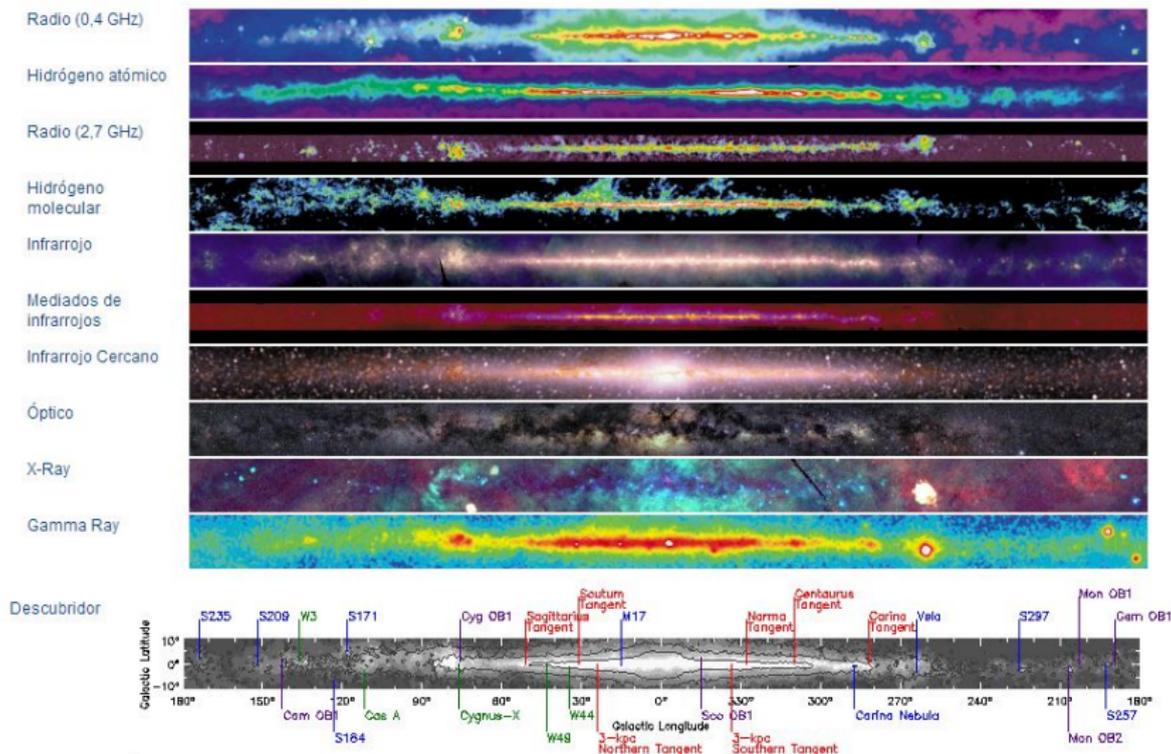


FIGURA: Telescopio de Rayos Gamma Fermi y la emisión de la Vía Láctea.

LA VISIÓN COMPLETA DE LA VÍA LÁCTEA



La astronomía ha tenido un desarrollo acelerado gracias a la gran cantidad de datos astronómicos que han sido tomados por los grandes observatorios construidos alrededor del mundo, dentro de los observatorios más importantes de la actualidad tenemos:



Arecibo

El famoso observatorio de radio se encuentra cerca de la costa norte de Puerto Rico, y se inauguró en 1963. Fue construido en el interior de una depresión dejada por un deslizamiento de tierra y es el mayor radiotelescopio de plato curvado del Mundo.

Observatorio ALMA

El Observatorio del Llano de Chajnantor se encuentra a una altura de 5.104 metros sobre el nivel del mar, en el desierto de Atacama, Chile, a 50 kilómetros al este de San Pedro de Atacama. Es un sitio muy seco y poco apto para la vida humana, pero un excelente sitio para la astronomía de submilimétrica.



Calar Alto

El Centro astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto está situado en la Sierra de los Filabres, al norte de Almería. Es operado conjuntamente por el Instituto Max Planck para la Astronomía de Heidelberg, Alemania y el Instituto de Astrofísica de Andalucía en Granada.

Cerro Paranal

El Observatorio se encuentra sobre el Cerro Paranal en el desierto de Atacama, perteneciente a la cordillera de la Costa, a una altura de 2.635 metros, a 130 km al sur de la ciudad chilena de Antofagasta y a 12 km de la costa. El Observatorio Paranal se compone por el Very Large Telescope (VLT), que posee cuatro telescopios de 8,2 m.



Roque de los Muchachos

Situado en la isla de La Palma, en las islas Canarias, el Observatorio del Roque de los Muchachos (ORM) fue inaugurado en 1985 y pertenece junto al Observatorio del Teide al Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC). El Roque de los Muchachos tiene una altitud de 2.423 metros y está al lado del Parque Natural de la Caldera de Taburiente.

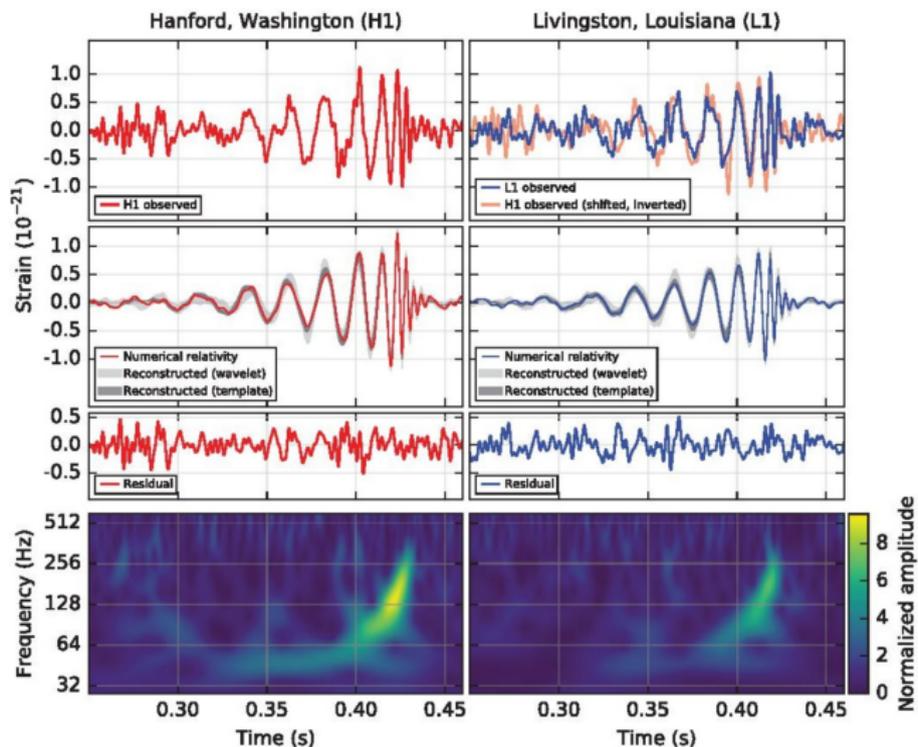
Very Large Array Esta situado en las Llanuras de San Agustín, entre las localidades de Magdalena y Datil, a unos 80 km al oeste de la ciudad de Socorro, Nuevo México. El VLA está a una altitud de 2124 m sobre el nivel del mar. Es parte del National Radio Astronomy Observatory (NRAO) de Estados Unidos. El observatorio se compone de 27 radio antenas independientes, cada una con un diámetro de disco de 25 metros y un peso de 209 toneladas.



ONDAS GRAVITACIONALES: EL ÚLTIMO GRAN DESCUBRIMIENTO



¿ QUÉ SE OBSERVÓ?



- Enunciar las Leyes de Kepler.
- Enuncie y explique los movimientos de la Tierra
- Explicar dos hitos importantes en la historia de la astronomía.