

Con qué ojos observará ALMA?

Los colores de la luz que pueden detectar nuestros ojos, son sólo una pequeña porción de todo el espectro electromagnético. El universo emite luz en muchos colores invisibles para nuestros ojos, desde las ondas de radio hasta rayos gamma, y los estudios realizados en cada banda del espectro contribuyen en forma única a nuestro conocimiento.

Sólo ahora la tecnología nos permite cumplir el sueño de abrir una nueva veta de exploración de alta resolución observando las ondas milimétricas y submilimétricas.

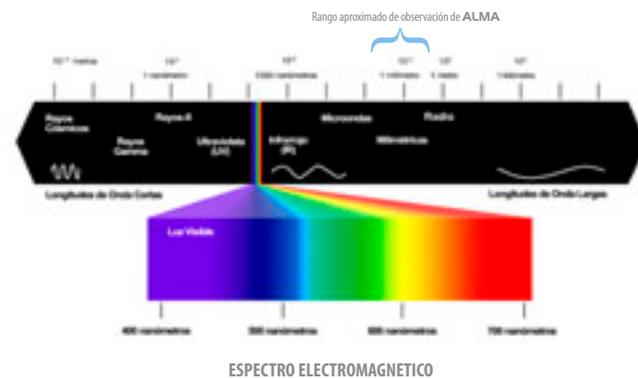
Esta porción de ondas es un excelente punto de investigación para la astronomía del futuro porque:

Es donde se encuentra la mitad de la luz. Además del fondo cósmico de microondas (un brillo casi uniforme en todas partes del cielo, consecuencia del Big Bang), el Universo emite casi la totalidad de su luz en dos "agrupaciones" de color. Hemos estado

Explorando nuestros orígenes cósmicos www.almaobservatory.org

estudiando la primera, la luz visible, con telescopios ópticos, por siglos. La segunda está centrada en colores infrarrojos lejanos que son bloqueados por la atmósfera terrestre y que pueden ser observados en alta resolución usando observatorios localizados en el espacio. Gracias a la increíble transparencia y estabilidad del sitio donde se localiza y la cuidadosa elección de las bandas de frecuencia, ALMA será capaz de observar una parte de esta luz desde la Tierra.

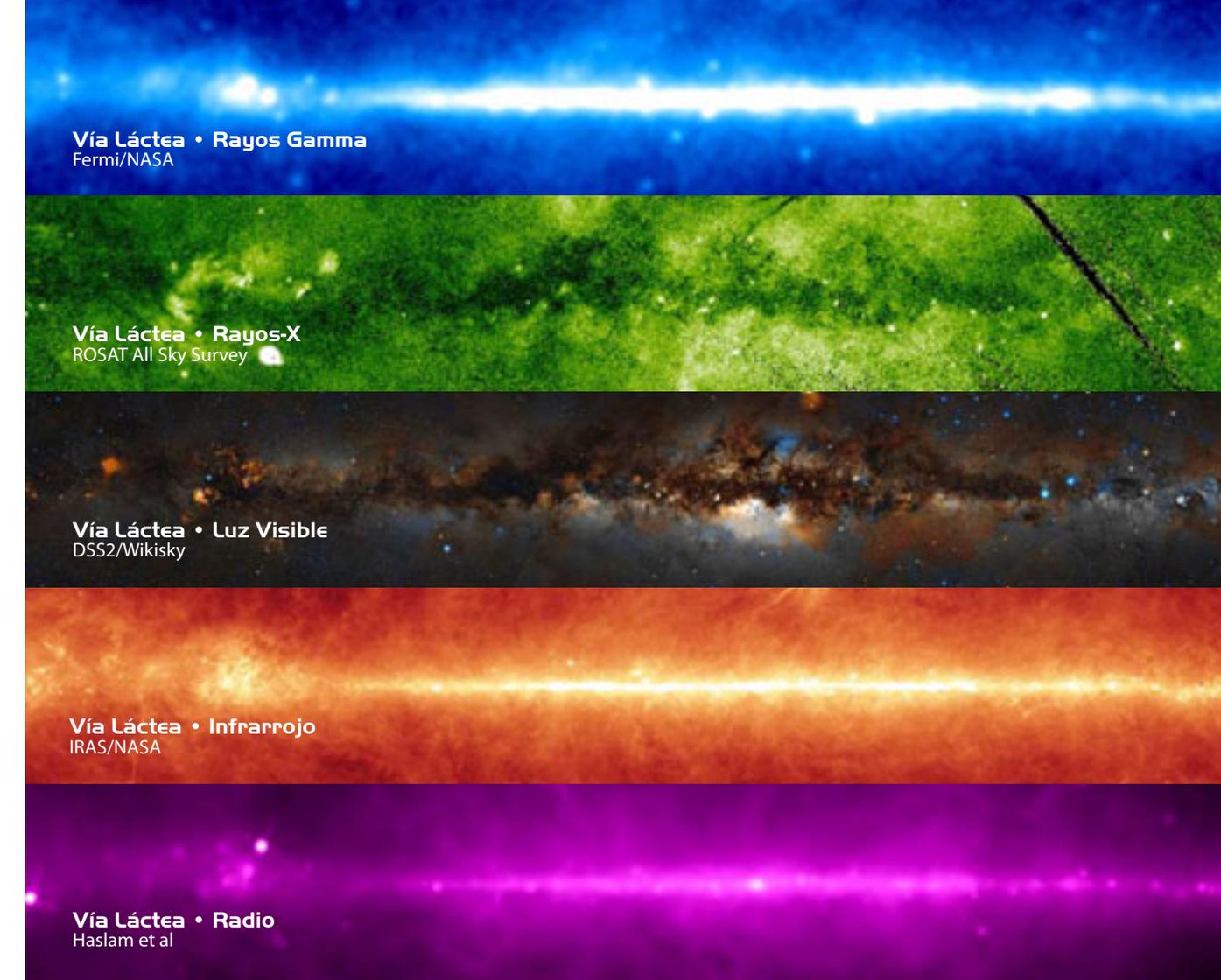
Es donde suceden las "cosas entretenidas". Entre los más profundos misterios en astronomía, están los orígenes de fenómenos como las galaxias, estrellas, planetas y las moléculas que alimentan la vida. ALMA observará la luz emitida por objetos de temperaturas frías en el espacio; ya sea el brillo invisible de nubes que apenas adquieren temperatura mientras en su interior se forman estrellas, o las "huellas digitales" de moléculas complejas de las que no se conoce mucho o que ni siquiera han sido aún descubiertas!



Se denomina espectro electromagnético a la distribución energética del conjunto de las ondas electromagnéticas. Este se extiende desde la radiación de menor longitud de onda, como los Rayos Gamma y los Rayos X, pasando por la Luz Ultravioleta, la Luz Visible y los Rayos Infrarrojos, hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda, como son las ondas de Radio.

Como puedes ver en la portada de este desplegable, un mismo objeto puede verse de distintas formas dependiendo de las ondas que observemos. En este caso vemos la Vía Láctea en Rayos Gamma, Rayos-X, Luz Visible (la que percibimos con nuestros ojos), Infrarrojo y ondas de Radio (en el rango que observará ALMA).

El Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), una instalación astronómica internacional, es una asociación entre Europa, Norteamérica y Asia del Este, en colaboración con la República de Chile. ALMA es financiado en Europa por la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral (ESO, por su sigla en inglés); en Norteamérica, por la Fundación Nacional de Ciencias de los EE.UU. (NSF) en cooperación con el Consejo Nacional de Investigación de Canadá (NRC) y el Consejo Nacional de la Ciencia (NSC) de Taiwán; y en Asia oriental por el Instituto Nacional de Ciencias Naturales de Japón (NINS) en alianza con la Academia Sinica (AS) de Taiwán. La construcción y las operaciones de ALMA son dirigidas en nombre de Europa por ESO, en nombre de Norteamérica por el Observatorio Radio Astronómico Nacional (NRAO) –administrado a su vez por Associated Universities, Inc. (AUI)– y en nombre de Asia del Este por el Observatorio Astronómico Nacional de Japón (NAOJ). El Joint ALMA Observatory (JAO) concentra la dirección del proyecto y es responsable por las tareas de gestión de la construcción, puesta en marcha y operación de ALMA.



Vía Láctea • Rayos Gamma
Fermi/NASA

Vía Láctea • Rayos-X
ROSAT All Sky Survey

Vía Láctea • Luz Visible
DSS2/Wikisky

Vía Láctea • Infrarrojo
IRAS/NASA

Vía Láctea • Radio
Haslam et al

Con qué ojos observas tú el universo?

© www.chromoscope.net

Bienvenidos al universo de ALMA

En el Desierto de Atacama, a una altura de 5000 metros, crece día a día el observatorio situado sobre la faz de la Tierra más grande de la historia de la humanidad. Es tan grande y complejo que tuvo que formarse una coalición de científicos e ingenieros de todo el mundo para diseñarlo y construirlo.

Es un triunfo de la ingeniería y una puerta que se abre hacia fronteras inexploradas y se espera que entregue respuestas a preguntas que otros observatorios no han podido entregar.

ALMA es el Atacama Large Millimeter/submillimeter Array.

LINEA de TIEMPO



- Llano de Chajnantor, 5000 metros de altura
- Desierto de Atacama, Chile
- 66 antenas que forman un solo telescopio
- Una colaboración global de Europa, Norteamérica, Asia del Este y Chile

Qué es ALMA?

ALMA es el mayor proyecto astronómico del mundo construido sobre la faz de la Tierra.

Se trata de un telescopio revolucionario que comprende un conjunto de 66 antenas de 12 y 7 metros de diámetro destinados a observar longitudes de onda milimétricas y submilimétricas. El proyecto está siendo construido por un consorcio internacional en el espectacular Llano de Chajnantor, a 5000 metros de altitud, en el desierto de Atacama, en Chile.

ALMA revolucionará la astronomía moderna al permitirnos vislumbrar la formación de las estrellas en los albores del Universo y obtener imágenes extremadamente detalladas de estrellas y planetas en proceso de formación.

Qué es un radio telescopio?

A diferencia de los telescopios ópticos, como el inventado por Galileo Galilei hace más de 400 años, que captan sólo imágenes del espectro de luz visible, los radio telescopios están diseñados para captar ondas de radio emitidas por fuentes en el espacio. Para captar las señales más débiles se necesita una superficie colectora muy grande. Para esto, es necesario contar con varias antenas parabólicas que pueden combinarse para funcionar como un solo gran telescopio, como es el caso de ALMA.

Mientras más antenas, mayor la capacidad recolectora de ondas y mayor la capacidad para distinguir detalles (lo que en términos técnicos llamamos resolución espacial).

Por qué tan alto? Por qué tan seco?

El principal enemigo de la radio astronomía milimétrica y submilimétrica es la humedad porque el vapor de agua presente en la atmósfera distorsiona las señales provenientes del espacio. Para evitar esto, fue necesario estar en el lugar más alto y seco posible. Después de muchos años de búsqueda, los científicos determinaron que el Llano de Chajnantor, a más de 5000 metros de altura en el Desierto de Atacama era el mejor lugar del mundo.

Además, debía ser un lugar lo más plano posible para permitir que las 66 antenas de ALMA pudiesen formar distintas configuraciones sin demasiada diferencia de altura entre unas y otras.



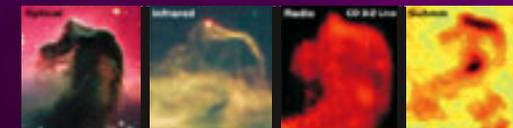
Llano de Chajnantor • 5000 m



Cómo "verá" ALMA?

Por más de cuatro siglos, telescopios de todos los tipos nos han deleitado con imágenes del universo que nos intrigan, nos sorprenden y nos hacen más humildes.

Con ALMA, la misteriosa luminiscencia del universo más frío y oculto se develará con todo su esplendor. Podremos contemplar con vívida claridad lo que ningún telescopio óptico ha visto. Todos esos sectores en el universo que parecían vacíos y sin interés, ahora se iluminarán para nosotros con una claridad hasta hoy desconocida.



La luz de una misma región del cielo vista con distintos telescopios.



Tantas antenas!

La única forma de obtener una imagen nítida de luz con largas longitudes de onda, es construyendo un telescopio realmente grande.

Para observar con la claridad mínima que puede observar el ojo humano en la luz visible, un telescopio de ondas milimétricas debe ser unas 500 veces más ancho que el ojo humano. Por eso es necesario contar con la mayor cantidad posible de antenas que de manera combinada funcionarán como un solo telescopio gigante.

El telescopio ALMA, compuesto por sus 66 antenas, será capaz de obtener detalles con, por lo menos, diez veces mayor resolución que el Telescopio Espacial Hubble.

Qué descubrirá ALMA?

ESTRELLAS

Las estrellas brillan por millones y millones de años, pero su formación permanece en el misterio ya que los telescopios de luz visible no pueden observar dentro de las polvorientas concentraciones de gas de las que nacen.

PLANETAS

Hasta hoy se piensa que los planetas se forman alrededor de una nueva estrella al condensarse en un disco de gas y polvo molecular incrustado dentro de una nube molecular más grande. Las condensaciones crecen para convertirse en planetas gigantes. El gas que permanece en el disco finalmente

desaparece, dejando planetas y un disco de polvo y desechos. ALMA podrá estudiar estas desconocidas fases de formación, sondeando en alta resolución estos fenómenos y detectando la luz de los futuros planetas en crecimiento.

MOLECULAS

En los paisajes microscópicos de granos de polvo en el espacio, hay verdaderas fábricas químicas de increíble complejidad. Los elementos químicos se unen para formar moléculas. Este proceso continúa y se diversifica mientras las moléculas se liberan del polvo al calentarse, convirtiéndose en moléculas

Transportadores



Un transportador en plena operación.

Dependiendo de lo que se quiera observar, las antenas pueden estar más cerca unas de otras (mayor sensibilidad para observar grandes espacios en el universo) o más separadas (mayor capacidad recolectora para observar más detalles). Para transportarlas y así formar estas distintas configuraciones, ALMA cuenta con dos transportadores fabricados sólo para esta función. Son realmente poderosos... cada uno pesa 140 toneladas y deben ser capaces de mover sin dificultad antenas de 100 toneladas.

