



ALMA



CALENDARIO 2023



ALMA.Observatory



ObservatorioALMA



ALMAObs_esp



ALMAobservatory



Buscando nuestros orígenes cósmicos

El observatorio ALMA se encuentra inserto en el altiplano del norte de Chile, en las cercanías de San Pedro de Atacama. Allí las condiciones climáticas y geográficas hacen que cada atardecer sea único e irrepetible.

En la imagen, una nueva noche comienza en ALMA y, si bien las antenas pueden captar señales del Universo las 24 horas del día, se avecina un cambio de turno para las observaciones nocturnas. Bajo la inmensidad del cielo atacameño, profesionales de la astronomía, la ingeniería y de una gran diversidad de otras áreas, hacen posible la operación de una de las máquinas más complejas y avanzadas jamás construidas en la Tierra. Todas y todos juntos tienen una misión en común: buscar nuestros orígenes cósmicos.

Crédito: Pablo Carrillo - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

Formación estelar en la Gran Nube de Magallanes

Un equipo científico usó ALMA para descubrir una dinámica muy particular en las zonas de formación estelar de la Gran Nube de Magallanes. A pesar de la intensa radiación estelar, la gravedad está dando forma a una nube molecular y, contra todo pronóstico, está impulsando continuamente la formación de estrellas masivas.

30 Doradus, es una gran región donde se forman estrellas ubicada a 170.000 años luz de distancia, en el corazón de la famosa Nebulosa de la Tarántula de la Gran Nube de Magallanes. Esta alberga el cúmulo de estrellas más masivo del vecindario cósmico, convirtiéndose en un objetivo perfecto para la comunidad científica que busca comprender el nacimiento y evolución de las estrellas. El interés radica en los efectos continuos de la gravedad y la retroalimentación estelar que allí operan, una enorme energía liberada por las estrellas jóvenes y masivas que pueden ralentizar la formación estelar.

Crédito: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), T. Wong et al. (U. Illinois, Urbana-Champaign), S. Dagnello (NRAO/AUI/NSF)



Postales inolvidables de Chajnantor

Las antenas de ALMA se encuentran ubicadas en el llano de Chajnantor: una planicie de varios kilómetros de extensión a 5.050 metros sobre el nivel del mar. Si bien sus condiciones climáticas son ideales para la observación astronómica casi todo el año, en ocasiones se registran fuertes nevadas que fiñen todo de blanco, dejando postales inolvidables.

En esta imagen, tomada poco después de una tormenta de nieve, las antenas de ALMA se encuentran aún en "modo de supervivencia", con sus dorsos hacia el viento para acumular menos nieve y cuidarse de las inclemencias climáticas.

Después de cada nevada, un equipo de ingenieros y técnicos debe inspeccionar cada una de las antenas antes de retomar las observaciones. Para ello, otros equipos deben limpiar los caminos lo antes posible a fin de poder acercarse a cada una de las antenas.

Crédito: Pablo Carrillo - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

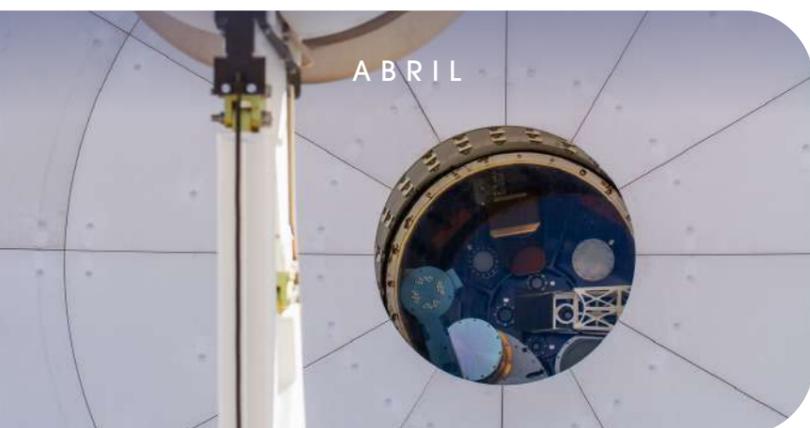
Parada obligada

El Centro de Apoyo a las Operaciones (OSF, por su sigla en inglés), es el campamento base de ALMA, ubicado a 2.900 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 50 km de San Pedro de Atacama. Aquí sucede la mayor parte de las actividades del observatorio y es una parada obligada antes de subir al llano de Chajnantor.

El OSF es una miniciudad que funciona 24/7. Aquí encontramos la Residencia donde pernoctan, se alimentan y distraen en sus tiempos libres las colaboradoras y colaboradores de ALMA. También cobija las oficinas, laboratorios, una sala de control de antenas, un policlínico e instalaciones deportivas, entre ellas, una nueva multicancha techada pronta a inaugurarse gracias al aporte de la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos.

Al fondo del OSF se aprecia un gran hangar donde se realizan las mantenencias de antenas correspondientes a los 10 años de funcionamiento.

Crédito: Carlos Padilla - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)



Observar con ALMA

Los cielos del norte de Chile, combinados con la exquisita tecnología de los telescopios internacionales que se han instalado en su territorio, tales como ALMA, motivan a científicas y científicos de todo el mundo a postular a tiempo de observación para desarrollar sus investigaciones y así acceder a datos hasta ahora desconocidos.

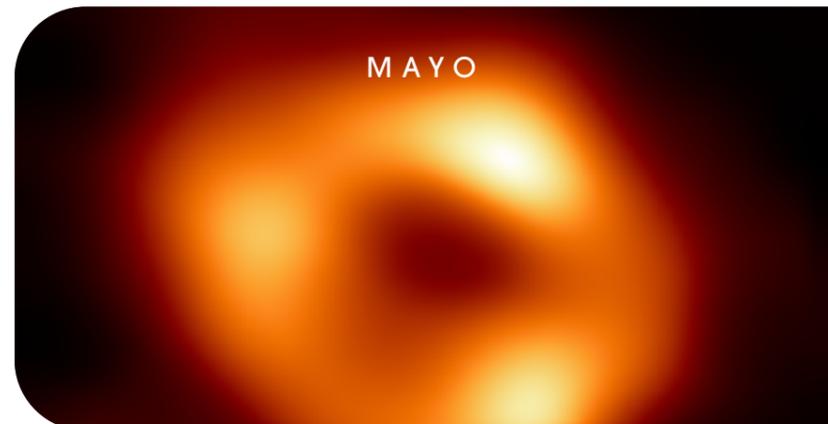
Todos pueden postular a tiempo con ALMA. Sin embargo, este recurso es limitado y la demanda es muy alta. Para la selección se aplican distintos criterios: técnicos (hay una comisión ad hoc que evalúa la factibilidad técnica de cada propuesta) y científicos. Para evaluar el mérito científico de cada una se usa un sistema distribuido de evaluación por pares. De esta forma, cada miembro de la comunidad científica que ingresa una propuesta debe evaluar entre 10 y 20 propuestas de otros colegas, bajo un sistema de doble anonimato que garantiza la objetividad. Por último, también se concilian los tiempos de observación según cuánto contribuye cada región en cumplimiento del acuerdo de colaboración con el Estado de Chile, que requiere que el 10% del tiempo de observación se destine a instituciones chilenas.

Crédito: Sergio Otárola - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

Primera imagen del agujero negro al centro de la Vía Láctea

Se cree que todas las galaxias contienen un agujero negro supermasivo en su centro, incluida la nuestra, conocida como la Vía Láctea. De hecho, su comprobación les valió el Nobel de Física a los astrónomos Andrea Ghez y Reinhard Genzel en 2020. Pero no fue hasta dos años después que pudimos ver por primera vez una imagen de Sgr A*, el agujero negro al centro de nuestra galaxia. Si bien es muy grande y masivo, al estar ubicado a unos 27.000 años luz de distancia, su tamaño aparente en el cielo sería del mismo diámetro que una dona en la superficie de la Luna. Para lograr observar algo así de pequeño, la comunidad astronómica tuvo que conectar distintos radiotelescopios alrededor del mundo. De esta manera se simuló un enorme radiotelescopio casi del tamaño de la Tierra. ALMA, al ser el más potente del mundo, tuvo un rol crítico dentro de esta colaboración, aportando una inigualable sensibilidad y permitiendo una calibración de alta calidad para cada uno de los otros telescopios.

Crédito: Colaboración EHT



Una novela policiaca cósmica

Un equipo científico determinó gracias a ALMA qué le está robando a las galaxias su gas formador de estrellas. Las galaxias son grandes colecciones de estrellas, y sus nacimientos, evoluciones y muertes están influenciados por el lugar donde viven en el Universo y cómo interactúan con su entorno. Los cúmulos de galaxias, en particular, son algunos de los entornos más extremos del Universo, lo que los hace de particular interés para científicas y científicos que estudian la evolución de las galaxias.

El Cúmulo de Virgo es el cúmulo masivo de galaxias más cercano al Grupo Local, donde reside la Vía Láctea. Su tamaño y proximidad permiten estudiarlo fácilmente desde la Tierra. Además, aún contiene una población relativamente grande de galaxias que forman estrellas. Esta investigación observó los depósitos de gas de 51 galaxias en el Cúmulo de Virgo, revelando un entorno tan extremo e inhóspito que puede evitar que galaxias enteras formen estrellas en un proceso conocido como extinción de galaxias.

Crédito: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) /S. Dagnello (NRAO)/Böhringer et al. (ROSAT All-Sky Survey)

JULIO



Precisión milimétrica pese a adversidades climáticas

Las 66 antenas no están fijas en sus posiciones. ALMA tiene la capacidad de reubicarlas dentro del llano de Chajnantor de acuerdo con los requerimientos científicos de las observaciones. Mientras más alejadas se encuentren las antenas entre sí, mejor será el nivel de detalle de las imágenes obtenidas; sin embargo, su campo de visión será muy pequeño. Esa configuración de antenas es ideal para estudiar objetos pequeños y lejanos con mucha precisión. Por el contrario, si se acercan las antenas entre sí, el campo de visión será mayor, pero la imagen tendrá un menor nivel de detalle. Ese es el escenario perfecto para estudiar estructuras más grandes. Las antenas se transportan de un lugar a otro gracias a dos camiones (Otto y Lore) diseñados y construidos a la medida de ALMA. Cada uno pesa 120 toneladas y son capaces de mover una antena (100 toneladas) con precisión milimétrica. En esta imagen se ve a Lore trabajando pese a la presencia de nieve.

Crédito: Sergio Otárola - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

Espectáculo con seis anillos

Gracias a ALMA y al análisis de datos del telescopio espacial Hubble (HST) un equipo astronómico presenció con un nivel de detalle sin precedentes los últimos estertores de V Hya. Además, descubrieron seis anillos en lenta expansión y dos estructuras con forma de reloj de arena generados por la expulsión de materia a alta velocidad.

V Hya es una estrella RAG (Rama Asintótica Gigante) rica en carbono ubicada a unos 1.300 años luz de la Tierra, en la constelación de Hidra. Más del 90 por ciento de las estrellas con masa similar o superior a la del Sol terminan convirtiéndose en una RAG, periodo de evolución estelar cuando consumen todo el hidrógeno de su núcleo al final de sus vidas.

Entre millones de estrellas de este tipo, V Hya ha atraído el interés científico debido a sus ingentes erupciones de plasma que ocurren cada 8,5 años y la presencia de una estrella vecina casi invisible que contribuye a su comportamiento explosivo. La combinación de una estrella cercana y de una hipotética estrella distante sería responsable, en cierta medida, de la presencia de los anillos y de los veloces chorros que están provocando la inusual extinción de la estrella.

Crédito: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) / S. Dagnello (NRAO/AUI/NSF)

AGOSTO



SEPTIEMBRE



Preservando un entorno único

En el territorio en que se encuentra ALMA se pueden encontrar deambulando libres dos de los cuatro tipos de camélidos andinos. Guanacos y vicuñas han podido adaptarse a una de las regiones más inhóspitas para la vida en la Tierra. Altura geográfica, temperaturas extremas, fuertes vientos e intensa radiación solar son algunas de las adversas condiciones a las que han debido adaptarse la fauna y flora del sector durante miles de años.

Además de los camélidos, los trabajadores de ALMA frecuentemente ven vizcachas, zorros, cactus cardón, rica-rica y llaretas, animales y plantas que habitan este increíble paisaje que se parece más a Marte que a la Tierra. Entre las responsabilidades y compromisos adquiridos por el observatorio al recibir la concesión para ocupar dicho territorio, está el de minimizar su impacto ambiental. Para ello ALMA se sometió voluntariamente a un Estudio de Impacto Ambiental, el que año a año es supervisado externamente para asegurar la preservación de este entorno único.

Crédito: Pablo Carrillo - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

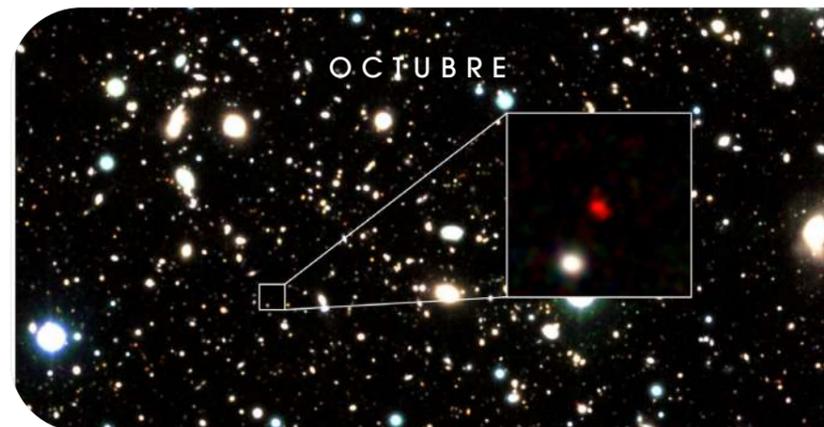
Candidata a galaxia más lejana

Descubierta la candidata a galaxia más distante hasta la fecha: se llama HD1 y se ubica a unos 13.500 millones de años luz de nosotros. Su hallazgo implica que los sistemas brillantes como HD1 ya existían 300 millones de años después del Big Bang. Esta candidata a galaxia es uno de los objetivos del Telescopio Espacial James Webb (JWST), lanzado en 2021 y si sus observaciones confirman su distancia exacta, HD1 será la galaxia más distante que conozcamos.

Para comprender cómo y cuándo se formaron las galaxias en el Universo primitivo, astrónomas y astrónomos buscan galaxias distantes. Debido a su velocidad finita, la luz de los objetos lejanos tarda un tiempo en llegar a la Tierra. La imagen que vemos de un objeto a 1.000 millones de años luz de distancia implica que esta tuvo que viajar durante todo ese tiempo para llegar hasta nosotros. Por lo tanto, estudiar galaxias distantes nos permite mirar hacia atrás en el tiempo.

Crédito: Harikane et al., NASA, ESA y P. Oesch (Universidad de Yale)

OCTUBRE



NOVIEMBRE



Territorio Likan Antai

Antes de ALMA, desde hace miles de años, la zona fue habitada por el pueblo Likan Antai, o Atacameño, que aprendió a relacionarse con su entorno, la montaña y el desierto, y se adaptó a las condiciones extremas aquí imperantes. Hasta mediados del siglo XX, familias atacameñas ocupaban construcciones como las de esta imagen a modo de estancias temporales de pastoreo junto a sus animales, moviéndose de una a otra según el agua y alimento disponible para el ganado en las distintas temporadas del año. Actualmente, en la comuna de San Pedro de Atacama donde se encuentra emplazado ALMA, viven cerca de 11.000 habitantes y la mitad pertenece a pueblos originarios.

Para ALMA es fundamental mantener relaciones colaborativas con las comunidades y entidades vecinas (tales como comunidades indígenas, el municipio, el gobierno regional, las escuelas y las juntas de vecinos) con un énfasis especial en Toconao, el poblado más cercano al observatorio.

Crédito: Yerko Villalón - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

Fósiles de formación planetaria

ALMA obtuvo la primera imagen de un disco de escombros de la estrella cercana HD 53143 en longitudes de onda milimétricas, y el resultado dista mucho del que se esperaba.

HD 53143 es una estrella de unos 1.000 millones de años, similar al Sol, ubicada a 59,8 años luz de la Tierra, en la constelación Carina.

Está rodeada por un disco de escombros que se creía era similar al que rodea nuestro Sol, conocido como Cinturón de Kuiper. Las nuevas observaciones con los receptores ultrasensibles de ALMA revelaron que el disco de escombros de este sistema es, por el contrario, muy excéntrico. En los discos de escombros con forma de anillos, la estrella suele encontrarse cerca del centro o en pleno centro del disco. En el caso de discos excéntricos con forma elíptica, en cambio, la estrella se ubica cerca de uno de los focos de la elipsis, lejos del centro. Esto es precisamente lo que sucede en este caso, algo nunca antes observado. El sistema estelar también podría albergar un segundo disco y al menos un planeta.

Crédito: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) / M. MacGregor (U. Colorado Boulder); S. Dagnello (NRAO/AUI/NSF)

DICIEMBRE



CONTRAPORTADA



ALMA y el público

El Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA), es una instalación astronómica internacional financiada por 21 países de Europa, Norteamérica y Asia del Este que conforman el Observatorio Europeo Austral (ESO), el Observatorio Radioastronómico Nacional de EE.UU. (NRAO) y el Observatorio Astronómico Nacional de Japón (NAOJ), en colaboración con Chile.

Para que proyectos como ALMA sigan existiendo se necesita que además de financiamiento haya personal calificado capaz de diseñar, desarrollar, construir y operar estas increíbles máquinas.

La divulgación de la ciencia de frontera que se va alcanzando gracias a estas instalaciones es otro de nuestros compromisos. Nuevas generaciones tomarán el relevo de la investigación astronómica y, a través de charlas, exhibiciones, redes sociales, y un sin número de contenidos científicos en múltiples formatos (podcasts, sitio web, videos, multimedia, etc.) vamos colaborando en la formación de los profesionales que mañana trabajarán en ALMA.

¡Acompáñanos en esta aventura!

Crédito: Juan Farías - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)



Crédito: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), T. Wong et al. (U. Illinois, Urbana-Champaign), S. Dagnello (NRAO/AUI/NSF)

ENERO

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					



Crédito: Pablo Carrillo - ALMA (ESO/NOAJ/NRAO)

FEBRERO

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					



Crédito: Carlos Padilla - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)



MARZO

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
 13 Aniversario ALMA	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		



Crédito: Sergio Otárola - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

ABRIL

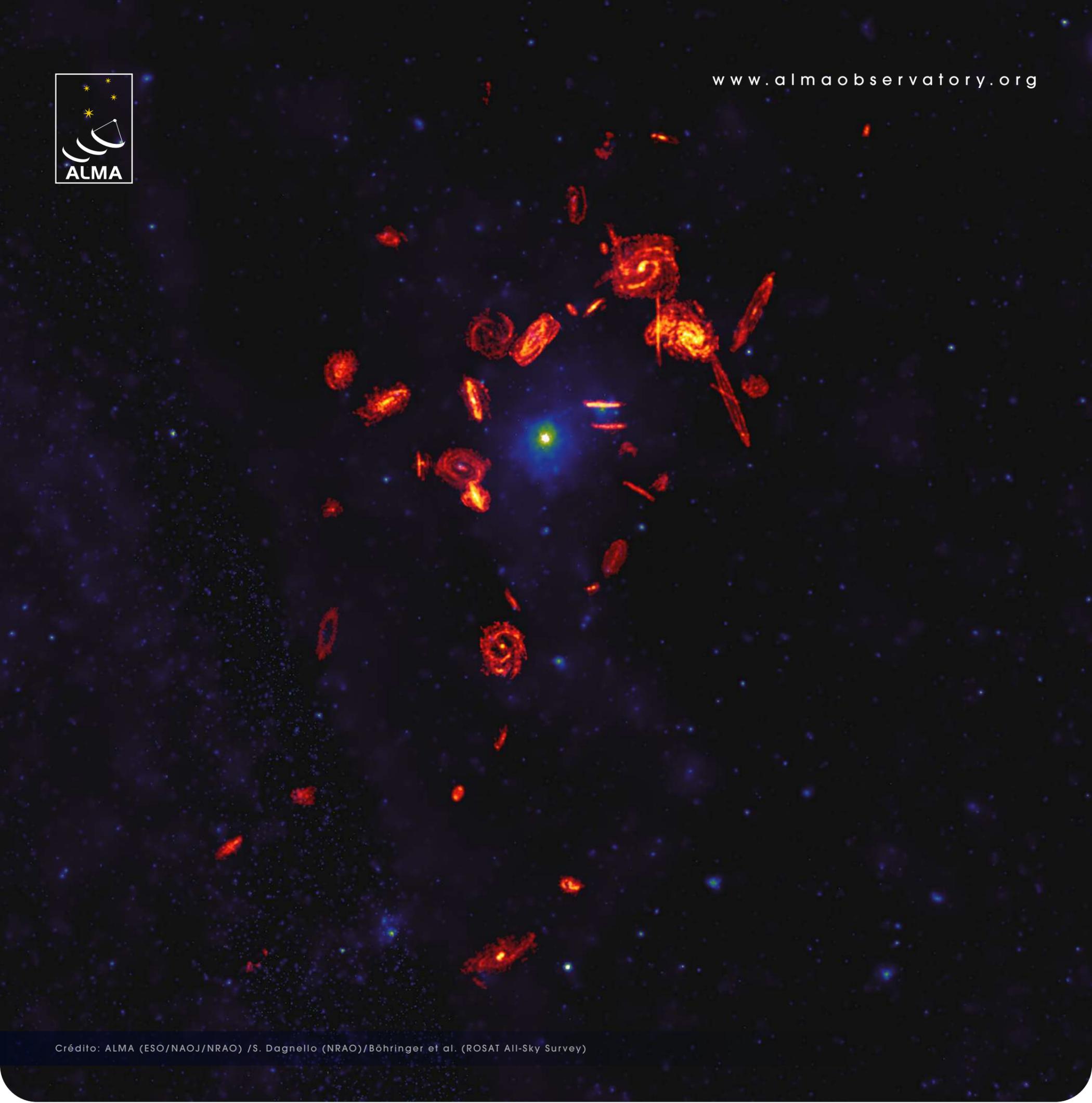
L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30



Crédito: Colaboración EHT

M A Y O

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				



Crédito: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) / S. Dagnello (NRAO)/Böhringer et al. (ROSAT All-Sky Survey)

JUNIO

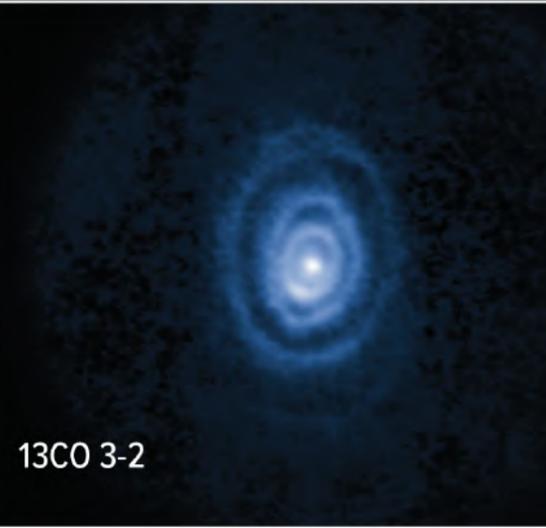
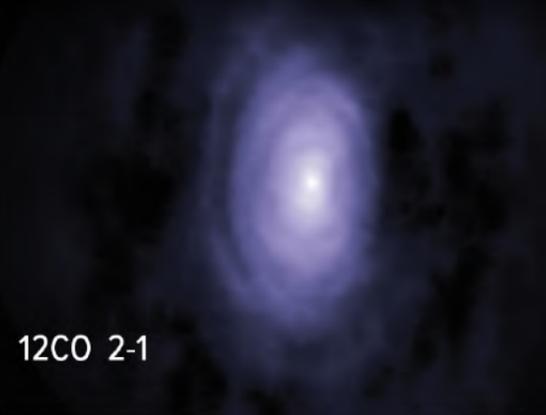
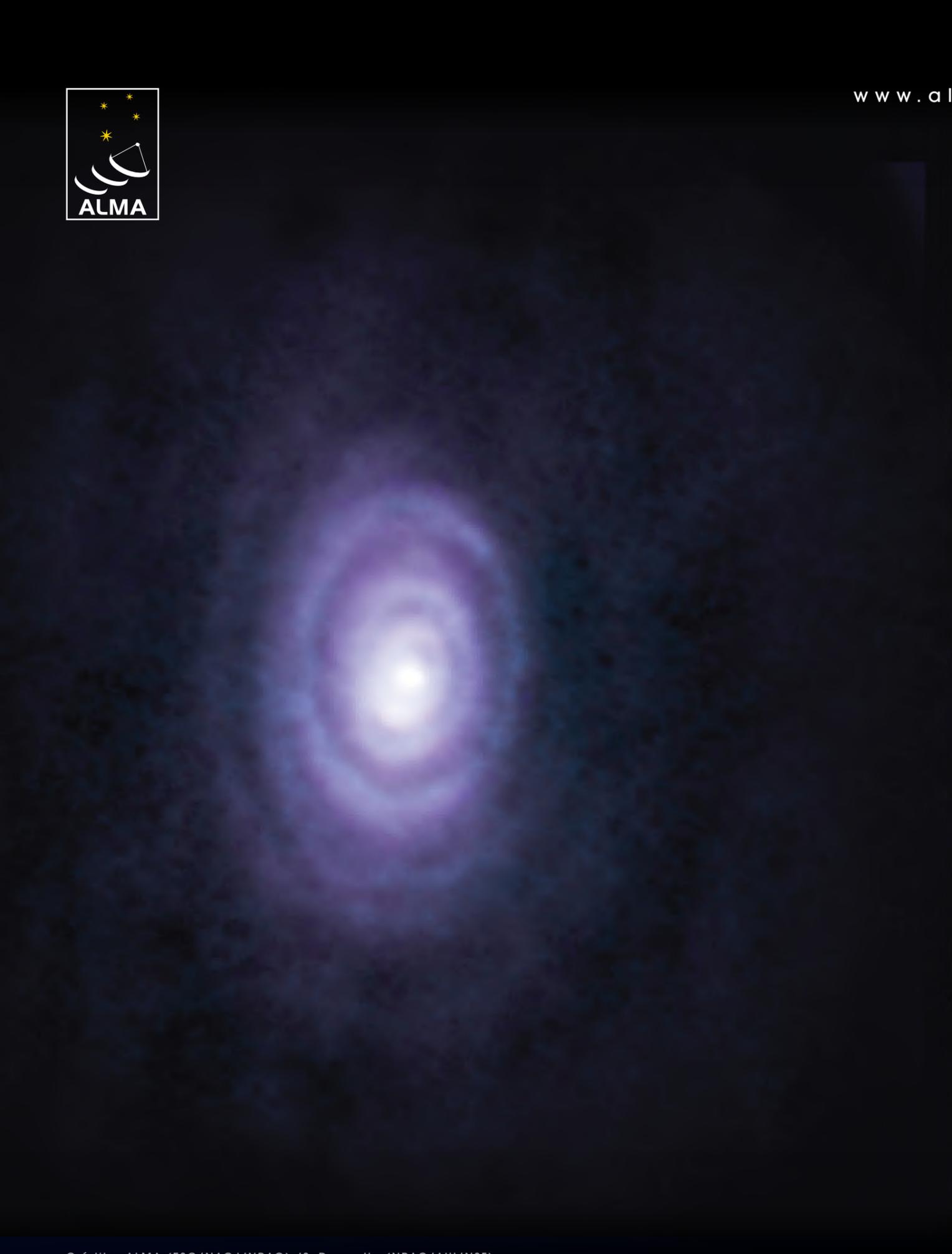
L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		



Crédito: Sergio Otárola - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

JULIO

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						



Crédito: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) / S. Dagnello (NRAO/AUI/NSF)

AGOSTO

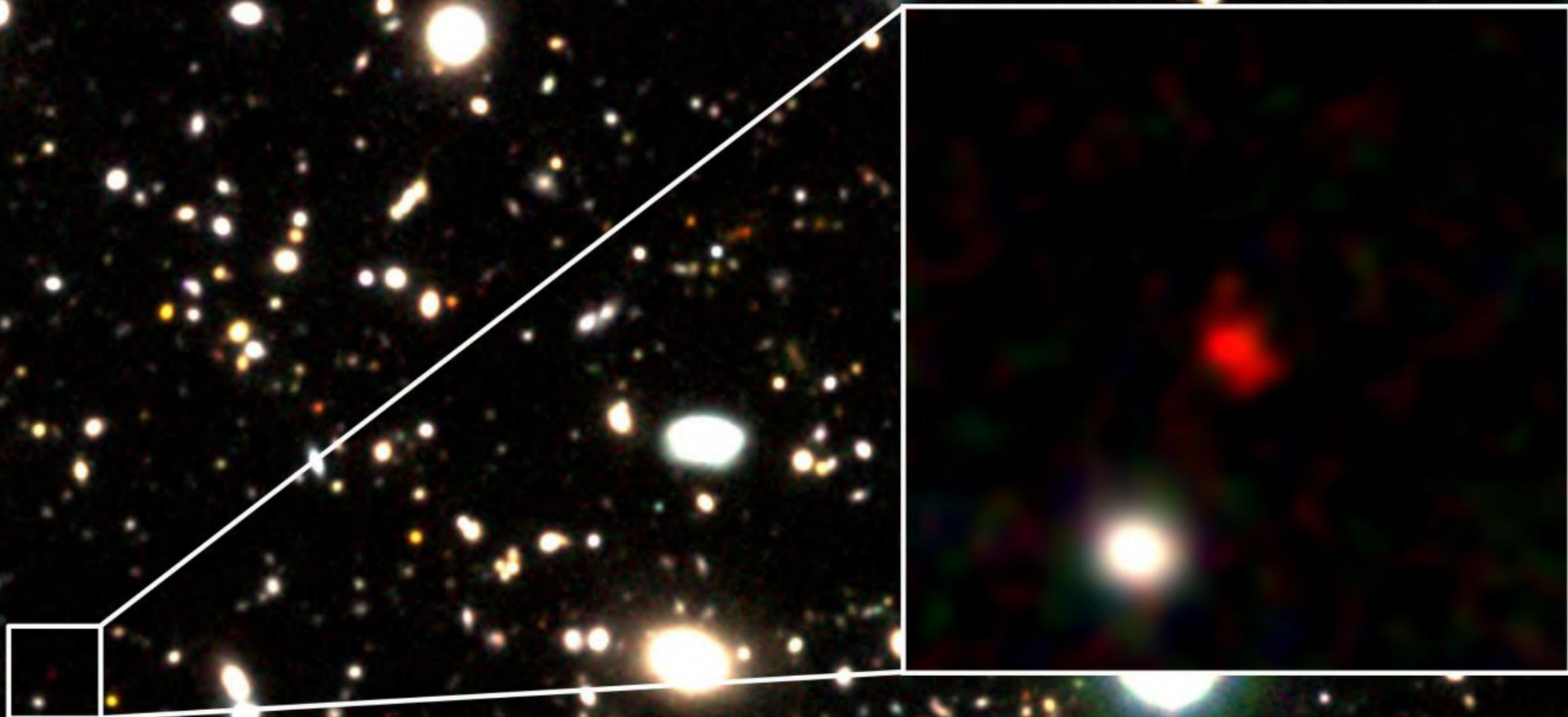
L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			



Crédito: Pablo Carrillo - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

SEPTIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	



Crédito: Harikane et al., NASA, ESA y P. Oesch (Universidad de Yale)

OCTUBRE

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					



Crédito: Yerko Villalón - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

NOVIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			



Crédito: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) / M. MacGregor (U. Colorado Boulder); S. Dagnello (NRAO/AUI/NSF)

DICIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31



Crédito: Juan Farías - ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

El *Atacama Large Millimeter/submillimeter Array* (ALMA), una instalación astronómica internacional, es una asociación entre el Observatorio Europeo Austral (ESO), la Fundación Nacional de Ciencia de EE. UU. (NSF) y los Institutos Nacionales de Ciencias Naturales de Japón (NINS) en cooperación con la República de Chile. ALMA es financiado por ESO en representación de sus estados miembros, por NSF en cooperación con el Consejo Nacional de Investigaciones de Canadá (NRC) y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Taiwán (MOST), y por NINS en cooperación con la Academia Sinica (AS) de Taiwán y el Instituto de Ciencias Astronómicas y Espaciales de Corea del Sur (KASI).

La construcción y las operaciones de ALMA son conducidas por ESO en nombre de sus estados miembros; por el Observatorio Radioastronómico Nacional (NRAO), gestionado por Associated Universities, Inc. (AUI), en representación de Norteamérica; y por el Observatorio Astronómico Nacional de Japón (NAOJ) en nombre de Asia del Este. El Joint ALMA Observatory (JAO) tiene a su cargo la dirección general y la gestión de la construcción, así como la puesta en marcha y las operaciones de ALMA.