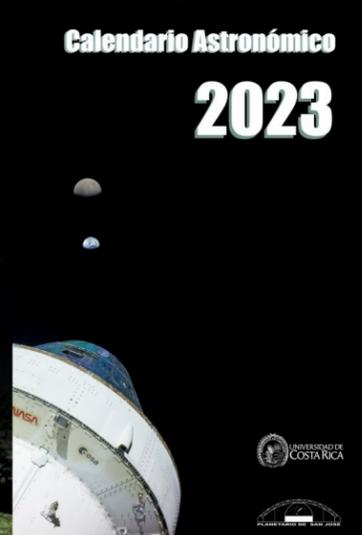
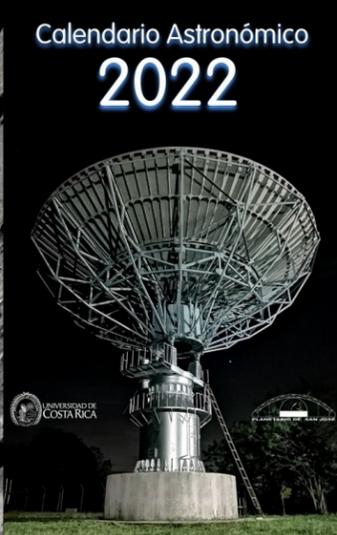
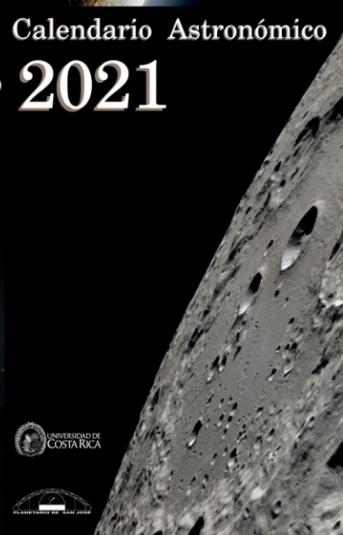
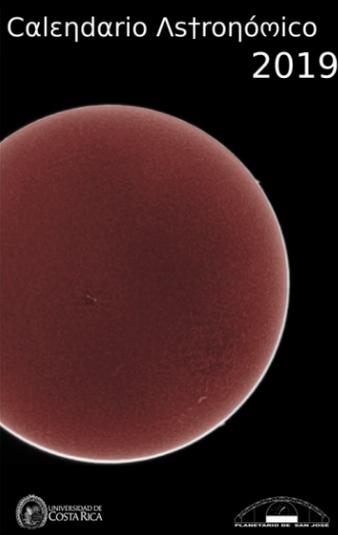
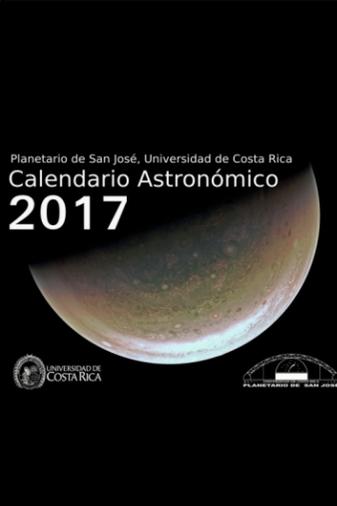
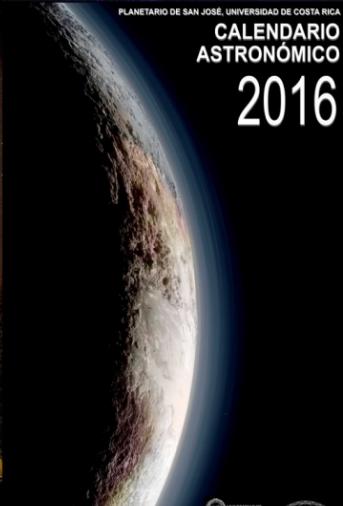
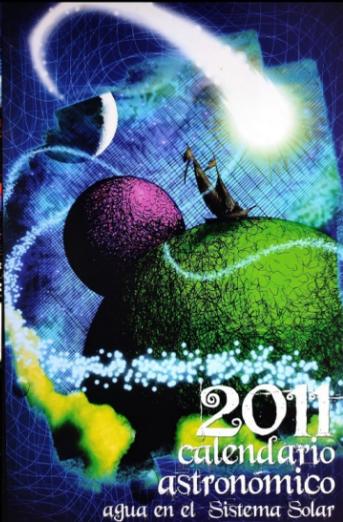
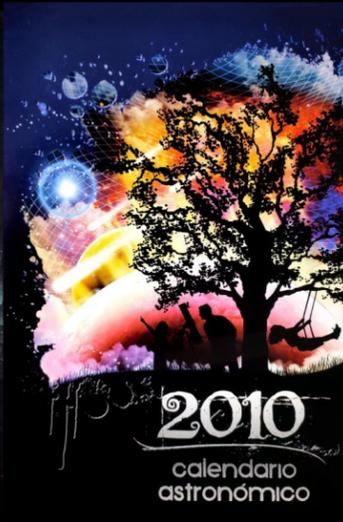
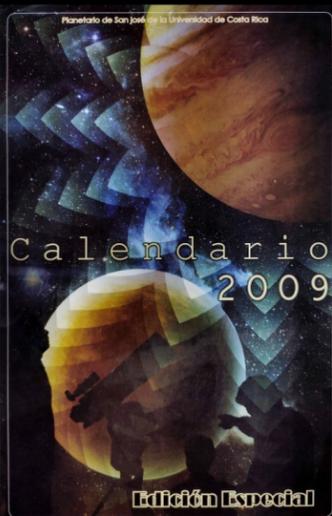


Calendario Astronómico

2025

AÑOS 2005-2025



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA





Portada:
Mosaico o "collage" compuesto por todas las portadas de los calendarios astronómicos elaborados por el Planetario SJ, UCR; desde el primero en 2007, hasta el pasado 2024, como un homenaje a su 20 aniversario que celebramos el presente año



Tel. (506) 2511-2580
<http://planetario.ucr.ac.cr>
 info.planetario@ucr.ac.cr
 planetariodesanjose
 planetario_ucr
 planetario.ucr



Este Calendario Astronómico 2025 del Planetario de San José de la Universidad de Costa Rica (Planetario SJ, UCR) fue elaborado con el fin de proporcionar material didáctico para el público interesado en fenómenos astronómicos. Para este año, el tema consiste en una recopilación del trabajo de importantes investigadores costarricenses en el área de la astronomía y la astrofísica.

Elaboración:

Diseño gráfico, cálculos astronómicos e investigación:

Tec. Esp. Eric Sánchez
 Planetario San José, UCR

Revisión y supervisión:

Dra. Carolina Salas, Coordinadora Planetario San José, UCR
 Dra. Lela Taliashvili, CINESPA/Planetario San José, UCR
 Dra. Mónica Sánchez, CINESPA/Planetario San José, UCR

Se utilizaron los websites:

"NasaSkycal"

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SKYCALSKYCAL.html> ,

"AstroPixels"

<http://astropixels.com/ephemeris/ephemeris.html> y

"Ephemeris Computation Office NAOJ"

https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/occulx_p_en.cgi
 para el cálculo de los eventos astronómicos

Derechos reservados, 2025
 Universidad de Costa Rica
 2511-2580



Ciudad de la Investigación de la UCR, San Pedro de Montes de Oca. Del antiguo supermercado Muñoz y Nanne, 400 metros Norte, 25 metros Oeste; entrada por LANAMME; o de Radio Universidad 500 metros Este.

Paradas de autobuses cercanas:

- Interlínea Moravia-Desamparados
- San José-Carmioli



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

VAS
 Vicerrectoría de Acción Social

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN



Petición de un grupo de Directores de San José

La Cosmografía

en las

Escuelas Primarias y Superiores

por

Juan Rudín

El Centro de Publicaciones del Magisterio sólo editará folletos de aplicación inmediata para los maestros

1925

Imprenta María v. de Eines
San José, Costa Rica



Credito: Unidad de Producción Audiovisual, UCR

Juan Rudín Iselin (1849-1932) fue un educador suizo que promovió el estudio de la astronomía en nuestro país. Estudió matemáticas, física, geología y astronomía. Con su telescopio hizo observaciones de las que se derivaron artículos y dibujos que fueron publicados en el periódico "Sirius" de su país.

Llegó a Costa Rica en 1889 y puso a disposición del público costarricense su telescopio mediante noches de observación, las cuales fueron muy concurridas. Realizó publicaciones que contribuyeron a la enseñanza de la astronomía en nuestro país: "El Peligro del Cometa Halley", en 1910, un folleto hecho a pedido del gobierno para su distribución gratuita, con el fin de eliminar de la población el miedo a los cometas, algo dominante en la época; y en 1925 "La Cosmografía", libro confeccionado a pedido de un grupo de directores educativos, con el fin de promover la enseñanza de ésta ciencia en nuestras escuelas.



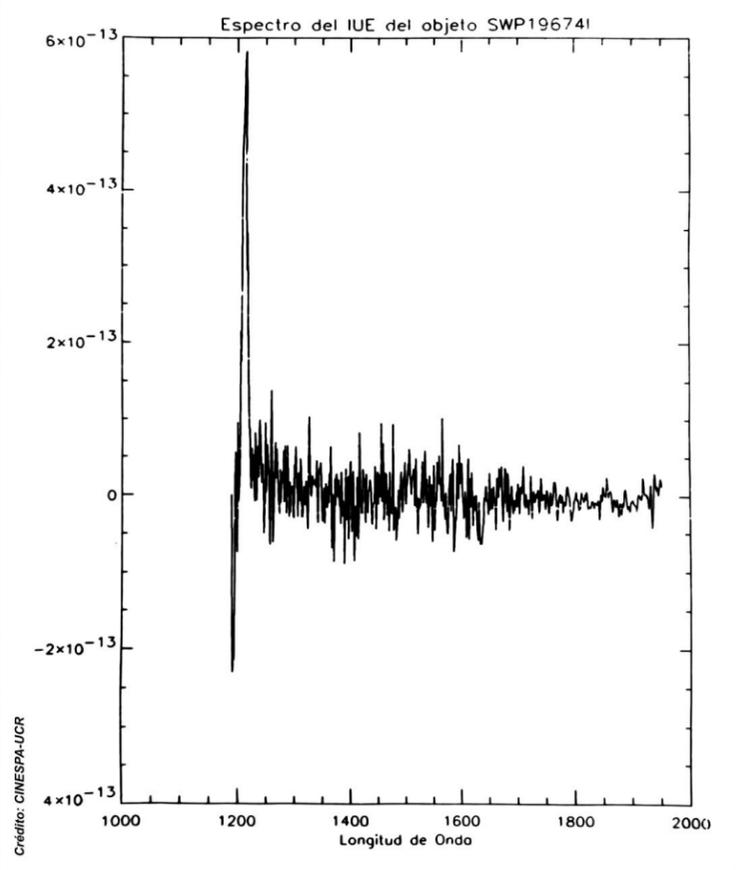
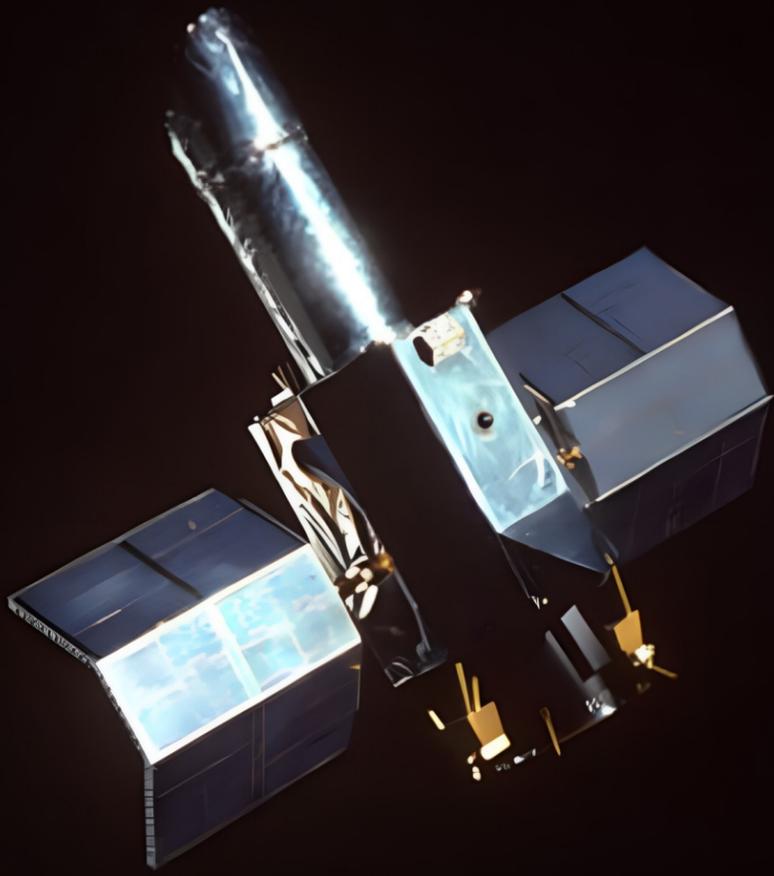
Credito: https://escuelajuanrudin.blogspot.com/

Esta última publicación cumple un siglo este año (imagen izquierda); su antiguo telescopio, muy deteriorado, se conserva en el Liceo de Costa Rica (Imagen superior derecha).

ENERO 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
29	30	31	1	2	3	4
					09:24 Conjunción Luna-Venus 09:24 Lluvia de Meteoros Cuadrántidos: ZHR = 120	01:59 Tierra en Perihelio: 0.9833 UA 11:18 Conjunción Luna-Saturno
5	6	7	8	9	10	11
13:46 Luna en nodo ascendente	17:56 Cuarto Creciente	17:35 Luna en Perigeo: 370200 km		19:01 Conjunción Luna-Pléyades 21:59 Venus en elongación máxima		
12	13	14	15	16	17	18
	15:45 Conjunción Luna-Pólux 16:27 Luna Llena 21:42 Conjunción Luna-Marte	15:03 Conjunción Luna-Pesobre	19:17 Oposición Sol-Marte	08:57 Conjunción Luna-Régulo		09:53 Conjunción Venus-Saturno 19:48 Luna en nodo descendente
19	20	21	22	23	24	25
	21:53 Conjunción Luna-Spica 22:55 Luna en Perigeo: 404300 km	14:31 Cuarto Menguante		11:05 Conjunción Marte-Pólux	17:34 Conjunción Luna-Antares	
26	27	28	29	30	31	1
			29 We 06:36 Luna Nueva		16:02 Conjunción Júpiter-Aldebaran 22:46 Conjunción Luna-Saturno	

Credito: Biblioteca Carlos Moraga Alfaro, UCR



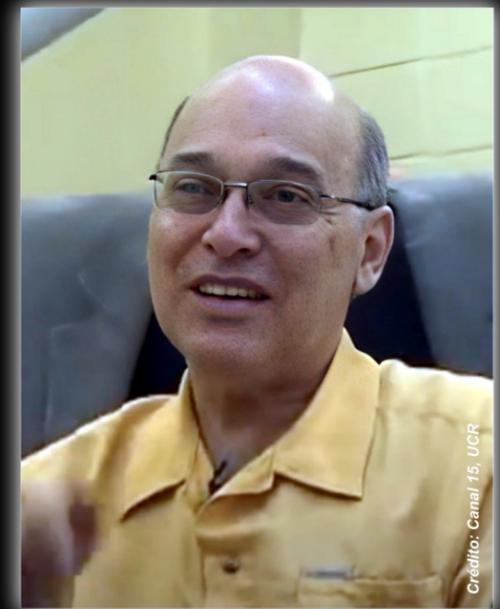
Crédito: ESA

Jorge Páez Portuguez Doctor en Ciencias por la Universidad de Tübingen, Alemania. Realizó estudios posdoctorales en las Universidades de México, Tübingen, Bochum y el Instituto de Astrofísica de Potsdam.

Impulsó y fundó el Centro de Investigaciones Espaciales de la Universidad de Costa Rica (CINESPA), y el Planetario de esa misma casa de estudios.

Catedrático de la Escuela de Física, fue uno de los creadores del Postgrado en Astrofísica en este mismo recinto universitario.

En 1994 fue nombrado Host Manager del satélite International Ultraviolet Explorer (IUE), (Imagen superior izquierda), Satélite que ha recabado una gran cantidad de información en el espectro ultravioleta (UV) de los cuerpos celestes. Aquí mostramos uno de los espectros de su base de datos (derecha).



Crédito: Canal 15, UCR

FEBRERO 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
26	27	28	29	30	31	1 <small>14:27 Conjunción Luna-Venus 16:06 Luna en nodo ascendente 20:43 Luna en Perigeo: 367500 km</small>
2	3	4	5 <small>02:02 Cuarto Creciente</small>	6 <small>00:43 Conjunción Luna-Pléyades</small>	7	8
9 <small>05:57 Mercurio en conjunción superior 13:36 Conjunción Luna-Marte 23:19 Conjunción Luna-Pólux</small>	10 <small>23:03 Conjunción Luna-Pesebre</small>	11	12 <small>07:53 Luna Llena 17:21 Conjunción Luna-Régulo</small>	13	14	15 <small>00:53 Luna en nodo descendente</small>
16	17 <small>06:01 Conjunción Luna-Spica 19:11 Luna en Perigeo: 404900 km</small>	18	19	20 <small>11:32 Cuarto Menguante</small>	21 <small>02:21 Conjunción Luna-Antares</small>	22
23	24	25	26	27 <small>16:45 Luna Nueva</small>	28 <small>23:40 Luna en nodo ascendente</small>	1

COSMOLOGICAL EXACT SOLUTIONS OF PETROV TYPE D. A MIXTURE OF TWO FLUIDS: DARK ENERGY AND RADIATION

SOLUCIONES COSMOLÓGICAS EXACTAS DEL TIPO PETROV D. UNA MEZCLA DE DOS FLUIDOS: ENERGÍA OSCURA Y RADIACIÓN

RODRIGO ALVARADO MARÍN* ANDRÉS A. ANGULO SIBAJA† MAURICIO VARGAS OBANDO‡

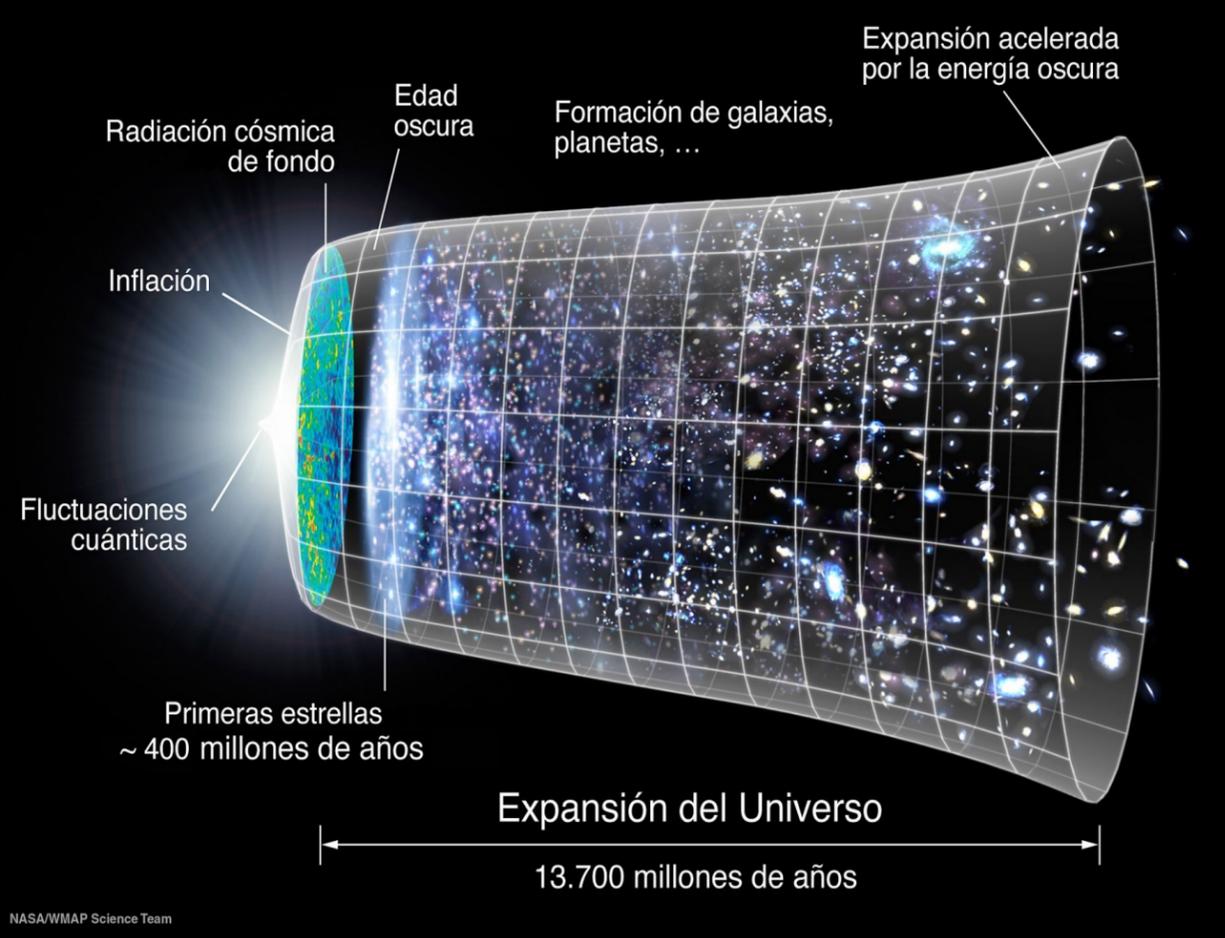
Received: 20/Apr/2021; Revised: 12/May/2022; Accepted: 30/May/2022

Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



*Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones Espaciales (CINESPA) y Escuela de Física, San José, Costa Rica. E-Mail: rodrigo.alvarado@ucr.ac.cr
 †Universidad de Costa Rica, Escuela de Física, San José, Costa Rica. E-Mail: andres.angulosibaja@ucr.ac.cr
 ‡Universidad de Costa Rica, Escuela de Física, San José, Costa Rica. E-Mail: mauricio.vargasobando@ucr.ac.cr

Crédito: Universidad de Costa Rica



NASA/WMAP Science Team



Rodrigo Alvarado Marín Investigador del Centro de Investigaciones Espaciales de la Universidad de Costa Rica (CINESPA), obtuvo su doctorado en la Universidad Patrice Lumumba en Moscú, Rusia.

Pionero en Costa Rica en el campo de la cosmología, sus investigaciones en astrofísica teórica ahondan en los orígenes mismos y la forma del universo conocido.

Sus estudios han abordado aspectos como las posibles singularidades geométricas asociadas al Big Bang, la evolución temporal de la temperatura, y parámetros cosmológicos clave como el de Hubble y la desaceleración. Además, se han obtenido soluciones exactas para modelos cosmológicos que integran los cuatro campos fundamentales de la física: el espinorial, el escalar, el electromagnético y el gravitacional.

Particularmente, se ha investigado la estabilidad de Jacobi en soluciones exactas de campos escalares en cosmología. Asimismo, la simetría empleada en estos estudios ha sido clasificada como "anisótropa y homogénea" del tipo de Petrov D.

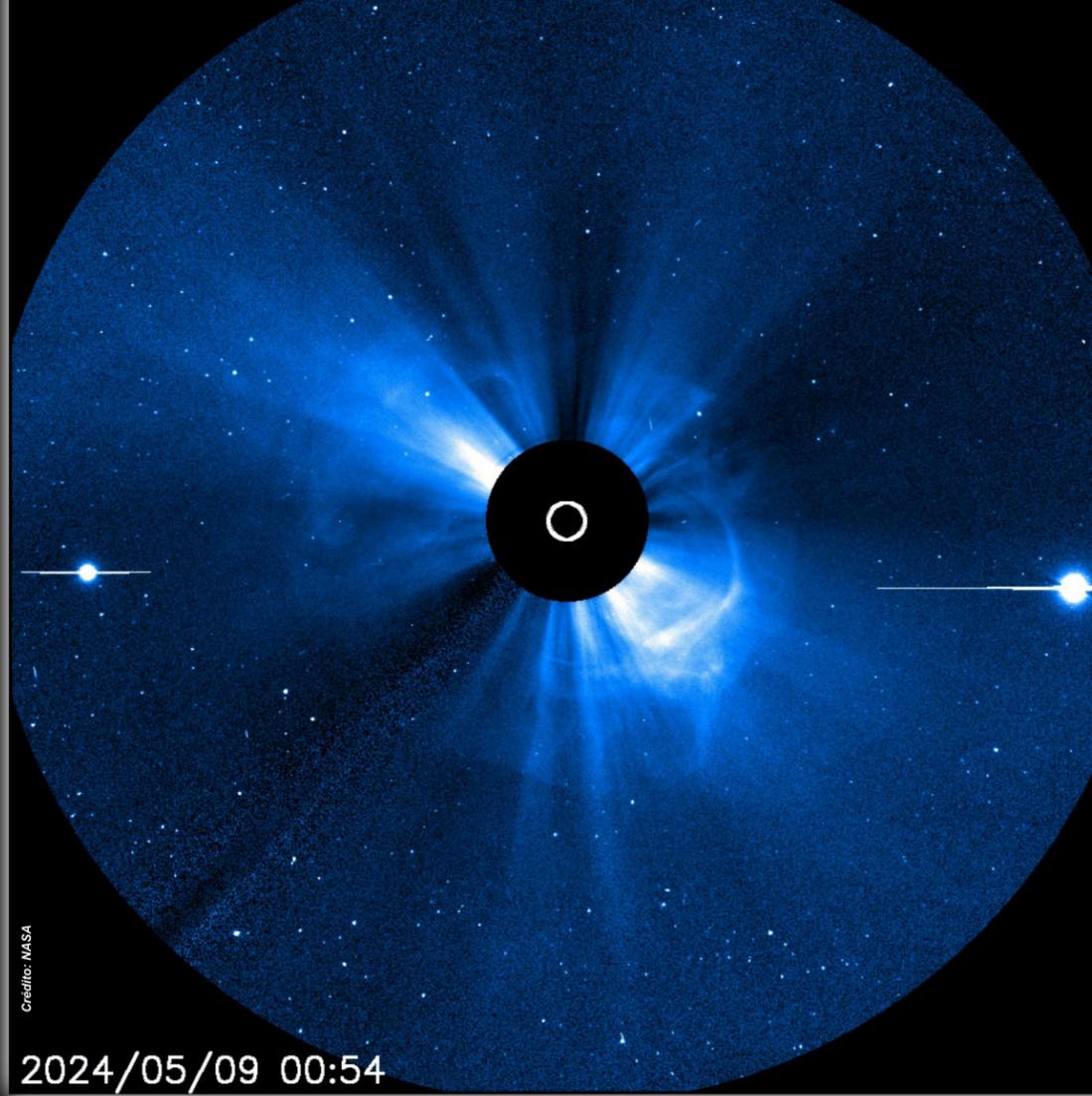
Una de sus publicaciones, "Soluciones exactas del tipo Petrov D. Una mezcla de dos fluidos: Energía oscura y radiación" se muestra a la derecha, y a la izquierda, un gráfico de la NASA ilustra el origen y expansión del universo a lo largo del tiempo, objeto de estudio del Dr. Alvarado

MARZO 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
23	24	25	26	27	28	1 15:18 Luna en Perigeo: 362000 km 17:18 Conjunción Luna-Venus
2	3	4	5 06:32 Conjunción Luna-Pléyades	6 10:32 Cuarto Creciente	7 23:59 Mercurio en elongación máxima	8
9 05:06 Conjunción Luna-Pólux	10 05:10 Conjunción Luna-Pesebre	11	12 00:07 Conjunción Luna-Régulo 04:03 Conjunción Sol-Saturno 11:52 Conjunción Mercurio-Venus	13	14 00:55 Luna Llena 01:00 Eclipse Total de Luna 07:45 Luna en nodo descendente	15
16 13:16 Conjunción Luna-Spica	17 10:37 Luna en Perigeo: 405800 km	18	19 16:20 Conjunción Sol-Neptuno	20 03:02 Tierra en Equinoccio 09:58 Conjunción Luna-Antares	21	22 05:29 Cuarto Menguante 19:26 Venus en conjunción inferior
23	24 13:47 Mercurio en conjunción inferior	25	26	27	28	29 29 Sa 04:48 Eclipse Parcial de Sol (No visible en CR) 29 Sa 04:58 Luna Nueva 29 Sa 13:27 Conjunción Marte-Pólux 29 Sa 23:26 Luna en Perigeo: 358100 km
30	31	1	2	3	4	5



Crédito: Universidad de Costa Rica



Crédito: NASA



Crédito: Eric Sanchez Camacho

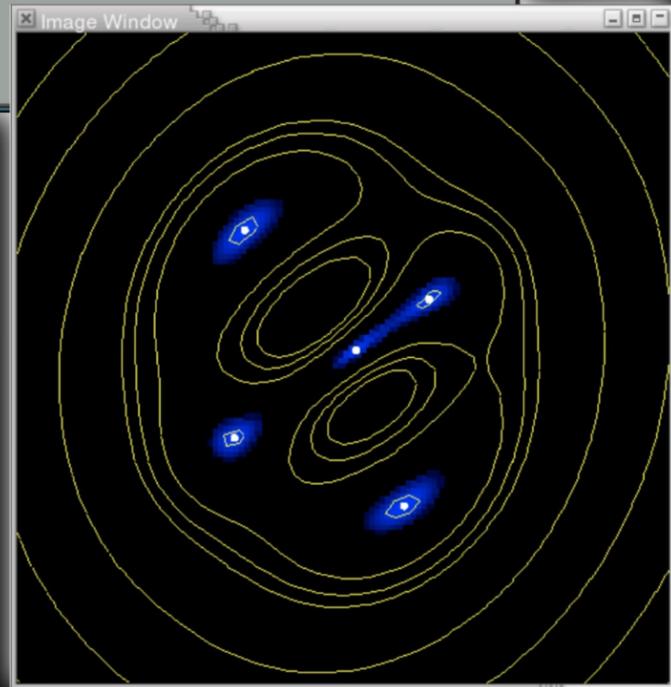
Lela Taliashvili es investigadora pionera en lo referente a astrofísica solar en Costa Rica. Nacida en Georgia, Europa del este. Trabaja en la UCR desde 1997.

Fue cofundadora y directora del Centro de Investigaciones Espaciales de la Universidad de Costa Rica (CINESPA) y del Planetario SJ-UCR.

Sus principales temas de investigación se relacionan con la astrofísica solar y geofísica/clima especial, cuya principal fuente es el Sol, de ahí que este sea su principal objeto de estudio. Fenómenos como filamentos o prominencias solares y eyecciones de masa coronal, nos brindan información esencial acerca de la actividad interna de este astro y su influencia en nuestro planeta. Aquí, una eyección de masa coronal captada por el satélite SOHO/LASCO en 2024, un disco eclipsa la mayor parte de la radiación solar permitiendo observar estos fenómenos (arriba, a la derecha), y una prominencia solar fotografiada durante un eclipse total de sol en Texas, EEUU, en abril de ese mismo año.

ABRIL 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30	31	1 <small>14:28 Conjunción Luna-Pléyades</small>	2	3	4  <small>20:14 Cuarto Creciente</small>	5 <small>10:46 Conjunción Luna-Pólux 13:04 Conjunción Luna-Marte</small>
6 <small>10:44 Conjunción Luna-Pesobro</small>	7	8 <small>05:51 Conjunción Luna-Régulo</small>	9	10 <small>06:19 Conjunción Mercurio-Saturno 13:56 Luna en nodo descendente</small>	11	12  <small>18:22 Luna Llena 19:39 Conjunción Luna-Spica</small>
13 <small>16:40 Luna en Perigeo: 406300 km</small>	14	15 <small>11:36 Punto subsolar sobre San José</small>	16 <small>16:19 Conjunción Luna-Antares</small>	17	18	19
20  <small>19:35 Cuarto Menguante</small>	21 <small>12:59 Mercurio en elongación máxima</small>	22 <small>06:53 Lluvia de Meteoros Líridas: ZHR = 20</small>	23	24 <small>19:21 Conjunción Luna-Venus 20:23 Luna en nodo ascendente</small>	25	26
27  <small>10:15 Luna en Perigeo: 357100 km 13:31 Luna Nueva</small>	28 <small>13:27 Conjunción Venus-Saturno</small>	29 <small>00:35 Conjunción Luna-Pléyades</small>	30	1	2	3



Francisco Frutos Alfaro

Director del Centro de Investigaciones Espaciales de la UCR (CINESPA), con un doctorado en la universidad de Tubinga, Alemania, se ha dedicado al estudio de la relatividad general donde ha encontrado espacio-tiempos con múltiples aplicaciones astrofísicas relevantes.

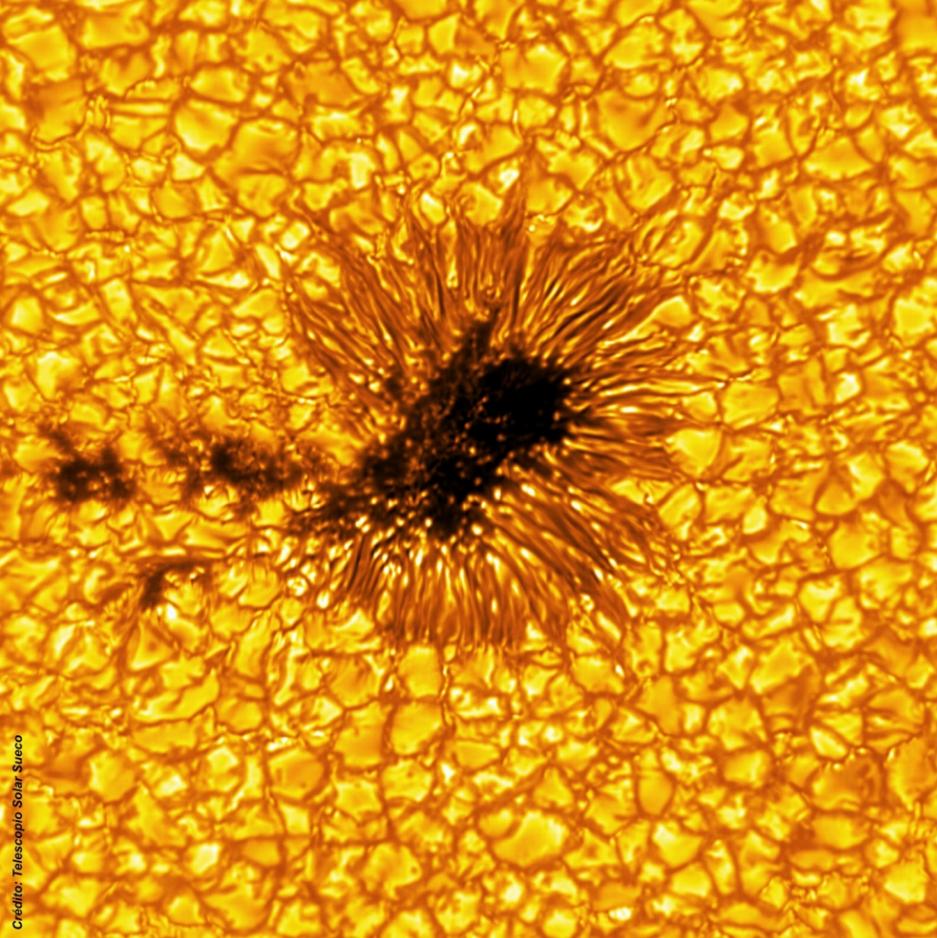
Dentro de sus estudios está el fenómeno de las "Lentes Gravitacionales", predicho por Einstein y confirmado en 1979 con el descubrimiento del cuásar 0957+561. La curvatura del espacio-tiempo alrededor un objeto genera multiples imágenes de una fuente alejada del "lente". Este efecto es similar a una "lupa", donde un objeto como una galaxia, curva los rayos luminosos provenientes de cuerpos celestes lejanos, generándose una lente, de ahí su nombre.

El Dr. Frutos además ha desarrollado un programa mediante el cual se simulan lentes gravitacionales reales, lo cual ha contribuido al estudio de éstos fenómenos.

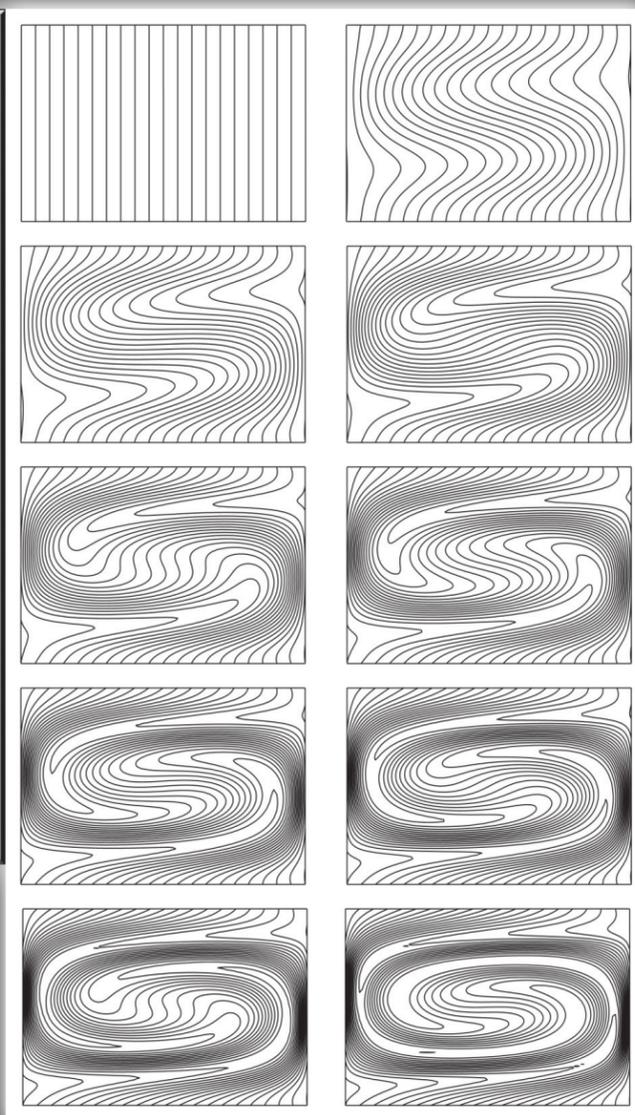
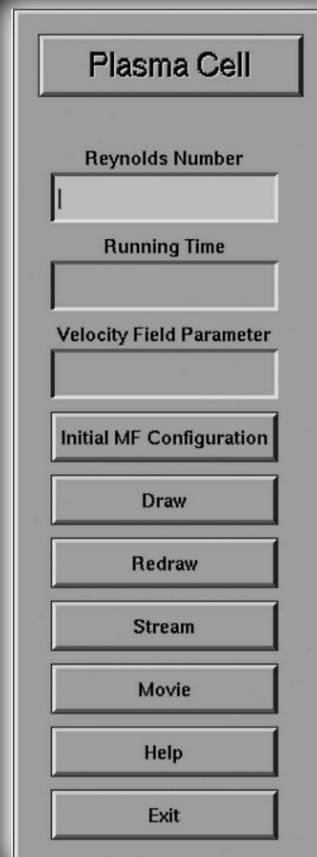
Arriba a la izquierda, una imagen de éste fenómeno, una galaxia muy distante se muestra como un semicírculo celeste en torno a la galaxia LRG 3-757; a la derecha, capturas del software desarrollado por el Dr. Frutos simulando una lente gravitacional típica.

MAYO 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
05:59 Conjunción Marte-Pesebre 07:52 Cuarto Creciente 20:07 Lluvia de Meteoros Eta Acuaridas: ZHR = 60	11:58 Conjunción Luna-Régulo		17:44 Luna en nodo descendente		18:02 Conjunción Luna-Pólux	17:12 Conjunción Luna-Marto 17:27 Conjunción Luna-Pesebre
11	12	13	14	15	16	17
	10:56 Luna Llena	22:10 Conjunción Luna-Antares				18:55 Conjunción Sol-Urano
18	19	20	21	22	23	24
		05:59 Cuarto Menguante		02:05 Luna en nodo ascendente 11:51 Conjunción Luna-Saturno	17:52 Conjunción Luna-Venus	
25	26	27	28	29	30	31
19:37 Luna en Perigeo: 359000 km	21:02 Luna Nueva			22:07 Mercurio en conjunción superior		02:00 Conjunción Luna-Pesebre 19:59 Venus en elongación máxima



Credit: Telescopio Solar Sueco



Credit: CINESPA-JOR



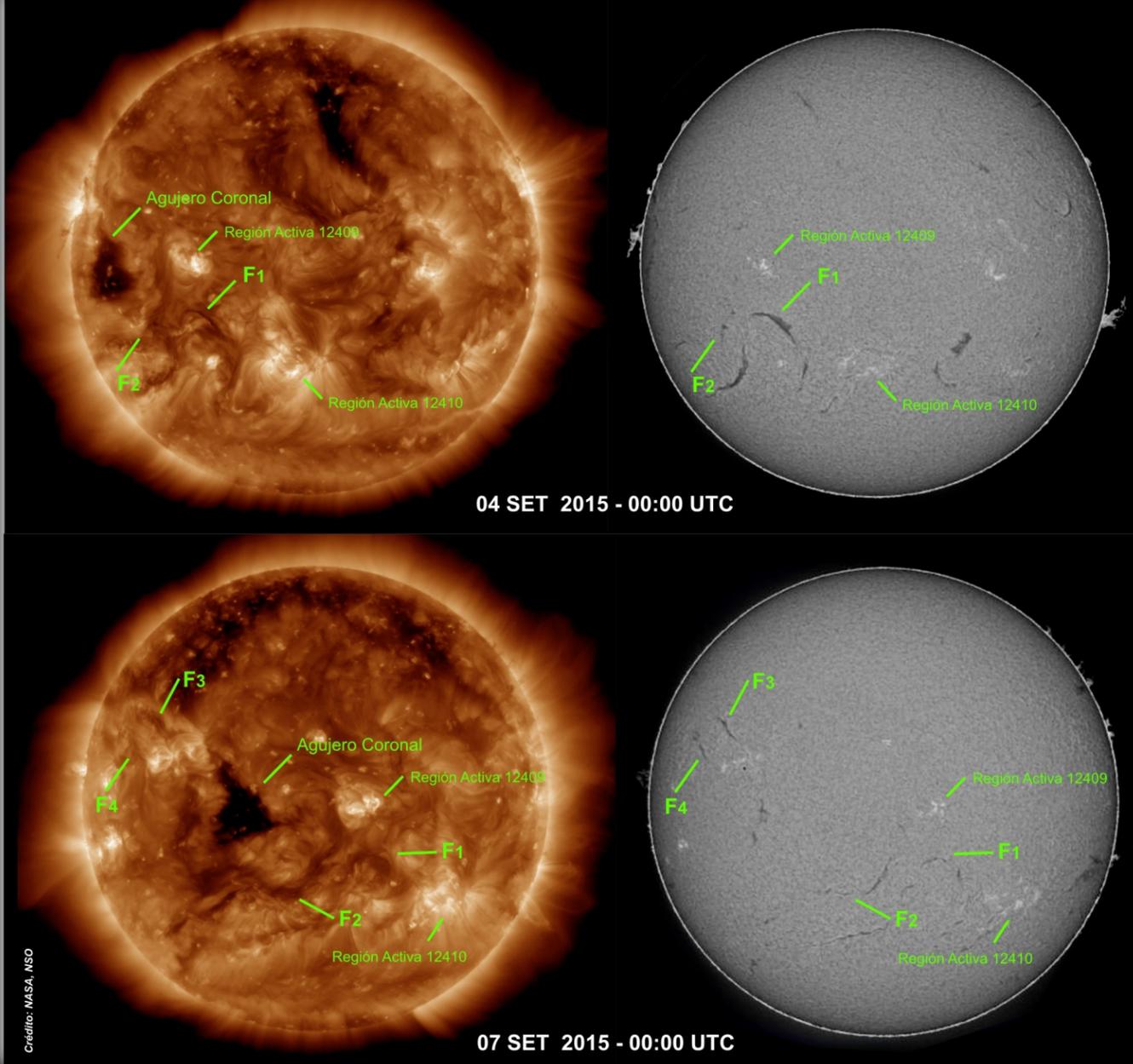
Rodrigo Carboni Méndez Obtuvo su doctorado en la Universidad de Ruhr en Bochum, Alemania

Científico del CINESPA, él, junto al Dr. Francisco Frutos, han desarrollado un programa llamado "XPCELL", un software para simulación de celdas de plasma convectivo, fenómenos que se han estudiado principalmente en el Sol. Son fenómenos de la zona convectiva solar, situada justo debajo de la fotosfera, y son los responsables de la granulación que se observa en la fotosfera solar.

El software es de fácil utilización mediante un menú gráfico (imagen del centro), y puede generar simulaciones de estos fenómenos. A la derecha se observa una imagen generada con XPCELL, mostrando como se van "arremolinando" líneas de campo magnético, hasta que finalmente ocurre una reconexión. A la izquierda, una imagen de gránulos fotosféricos, en torno a una mancha solar captada por el Telescopio Solar Sueco, ubicado en las islas Canarias.

JUNIO 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1 03:49 Conjunción Luna-Marte 19:30 Conjunción Luna-Régulo	2  21:41 Cuarto Creciente	3 19:33 Luna en nodo descendente	4	5	6 08:15 Conjunción Luna-Spica	7 04:42 Luna en Perigeo: 405600 km
8	9	10 04:25 Conjunción Luna-Antares	11  01:44 Luna Llena	12	13	14
15	16 20:05 Conjunción Marte-Régulo	17	18  03:41 Luna en nodo ascendente 13:19 Cuarto Menguante 21:47 Conjunción Luna-Saturno	19	20 20:42 Tierra en Solsticio	21
22 20:59 Conjunción Luna-Pléyades 22:43 Luna en Perigeo: 363200 km	23	24	25  04:31 Luna Nueva	26	27 00:02 Conjunción Luna-Mercurio 11:42 Conjunción Luna-Pesobro	28
29 04:26 Conjunción Luna-Régulo 19:05 Conjunción Luna-Marte	30 21:46 Luna en nodo descendente	1	2 	3	4	5



Heidi Gutiérrez Garro, quien forma parte de la creciente generación de profesionales en astrofísica dedicados a la física solar, obtuvo su doctorado en la Universidad de Costa Rica.

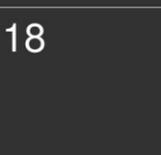
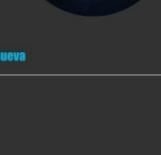
Aquí vemos uno de sus estudios sobre la influencia que causan las prominencias solares y eyecciones de masa coronal en la forma y el tamaño de los agujeros coronales.

Durante este año la Dra. Gutiérrez ha estudiado regiones complejas formadas por filamentos, agujeros coronales y regiones activas. Los cambios en la topología de agujeros coronales (formación, desaparición o cambios de tamaño y forma), se relacionan con la erupción termal o dinámica (parcial o completa) de filamentos

separados a menos de 15° de los agujeros y asociado a la formación de eyecciones de masa coronal (CMEs). Este escenario es acompañado de indicios de reconexión magnética como la aparición o desaparición de flujos magnéticos o la formación de lazos coronales".

Se observan estos fenómenos en las imágenes solares tomadas con una diferencia de cuatro días, en ultravioleta lejano (izquierda) e hidrógeno alfa (derecha), se aprecian varios filamentos (F1, F2, F3 y F4) cerca de un agujero coronal, también se observan dos regiones activas.

JULIO 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
29	30	1	2  11:39 Conjunción Mercurio-Pesebre 13:30 Cuarto Creciente	3  15:39 Conjunción Luna-Spica 15:59 Tierra en Afelio: 1.0166 UA 21:59 Mercurio en elongación máxima	4  09:44 Conjunción Venus-Pléyades 20:28 Luna en Perigeo: 404600 km	5
6	7  11:37 Conjunción Luna-Antares	8  20 ANIVERSARIO PLANETARIO SJ-UCR	9	10  14:37 Luna Llana	11	12
13  02:29 Conjunción Venus-Aldebaran	14	15  04:42 Luna en nodo ascendente	16  04:19 Conjunción Luna-Saturno	17  18:38 Cuarto Menguante	18	19
20  04:27 Conjunción Luna-Pléyades 07:52 Luna en Perigeo: 368000 km	21	22  22:20 Conjunción Luna-Júpiter	23	24  13:11 Luna Nueva	25	26  13:44 Conjunción Luna-Régulo:
27  21:53 Lluvia de Meteoros Delta Acuáridas : ZHR = 20	28  02:30 Luna en nodo descendente 13:45 Conjunción Luna-Marte	29	30  23:45 Conjunción Luna-Spica	31  17:35 Mercurio en conjunción inferior	1 	2

Crédito: Universidad de Costa Rica



Crédito: Universidad de Costa Rica



Crédito: Universidad de Costa Rica

Carolina Salas Matamoras
Obtuvo su doctorado en astrofísica en el Paris Sciences et Lettres University (PSL), Francia.

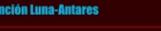
La Dra. Salas lidera lo que será el radio-observatorio más grande de Centroamérica: el Radio Observatorio de Santa Cruz (ROSAC), y el Laboratorio de Astrofísica Solar y Clima Espacial (LASCE).

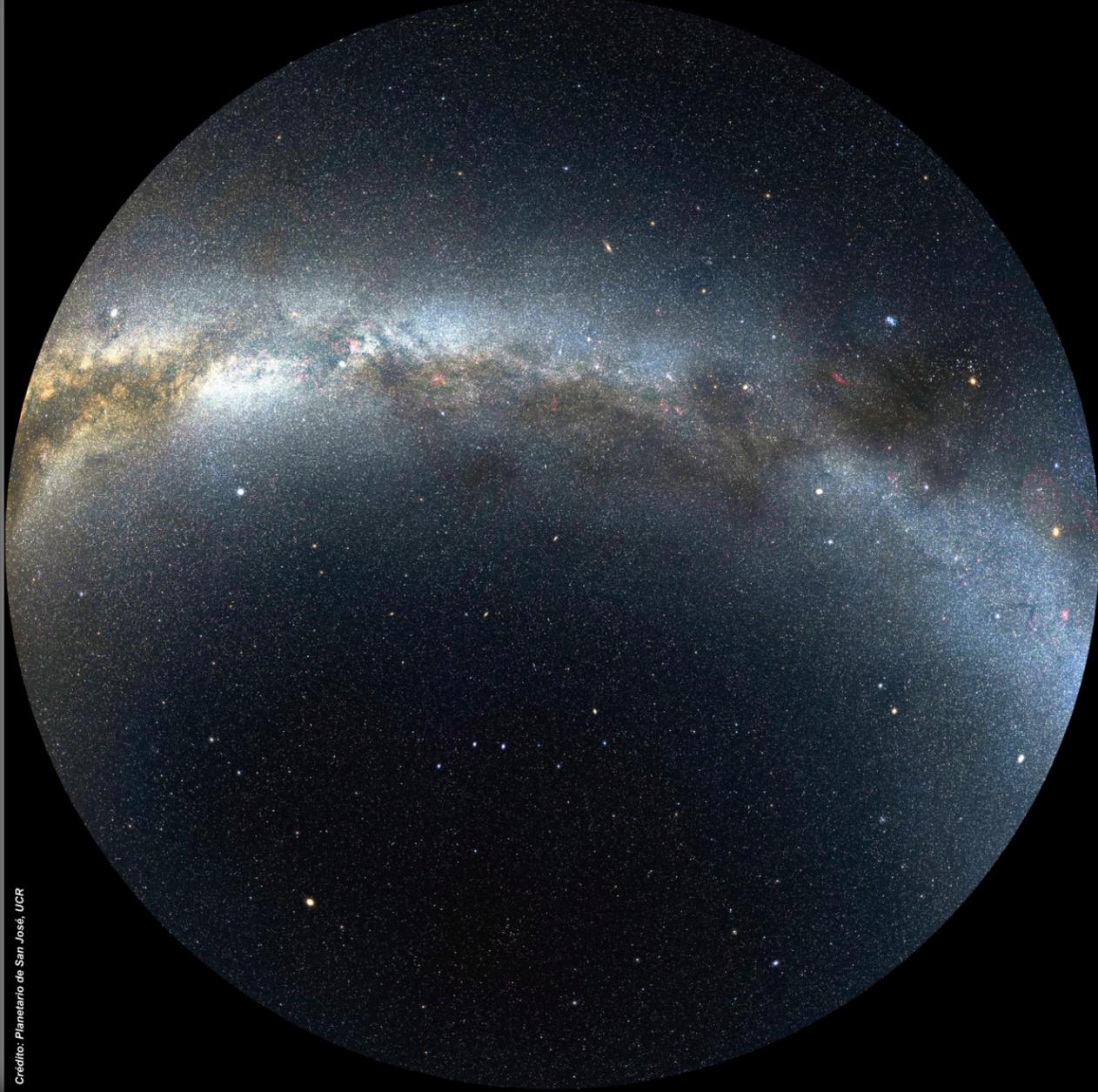
La meta de este observatorio es realizar una compilación de información solar con datos tomados en nuestro país, lo cual permitiría realizar

investigaciones no solo a nivel global, sino local del impacto de la actividad solar en la latitud de Costa Rica. Se espera que, con el desarrollo de este proyecto y sus resultados, Costa Rica se convierta en un referente en el estudio del clima espacial, a nivel nacional e internacional y que además, permita el desarrollo de investigaciones de tesis, tanto de Maestría como de Doctorado en Astrofísica.

El observatorio propiamente consta de una antena parabólica de 11 metros de diámetro, donada por Radiográfica Costarricense S.A. (RACSA), adaptada a una montura astronómica adquirida para tal fin (Imagen Izquierda.). A la derecha se observa el Laboratorio LASCE, ubicado en la Ciudad de la Investigación de la UCR.

AGOSTO 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
27	28	29	30	31	1  06:41 Cuarto Creciente 14:37 Luna en Perigeo: 404200 km	2
3	4	5	6	7	8	9  01:55 Luna Llena
10  19:40 Conjunción Luna-Antares	11	12 06:53 Conjunción Venus-Júpiter 09:05 Conjunción Luna-Saturno 13:47 Lluvia de Meteoros Perséidas: ZHR = 90	13	14 12:01 Luna en Perigeo: 369300 km	15  23:12 Cuarto Menguante	16 10:09 Conjunción Luna-Pléyades
17	18	19 03:59 Mercurio en elongación máxima 15:05 Conjunción Luna-Júpiter	20 04:31 Conjunción Luna-Venus 06:07 Conjunción Luna-Pólux	21 05:09 Conjunción Luna-Pesebre	22	23  00:06 Luna Nueva
24	25	26 10:41 Conjunción Luna-Marte 11:38 Punto subsolar sobre San José	27 07:57 Conjunción Luna-Spica	28	29	30 09:34 Luna en Perigeo: 404600 km
31  00:25 Cuarto Creciente 03:55 Conjunción Luna-Antares 11:59 Conjunción Venus-Pesebre	1	2	3	4	5	6



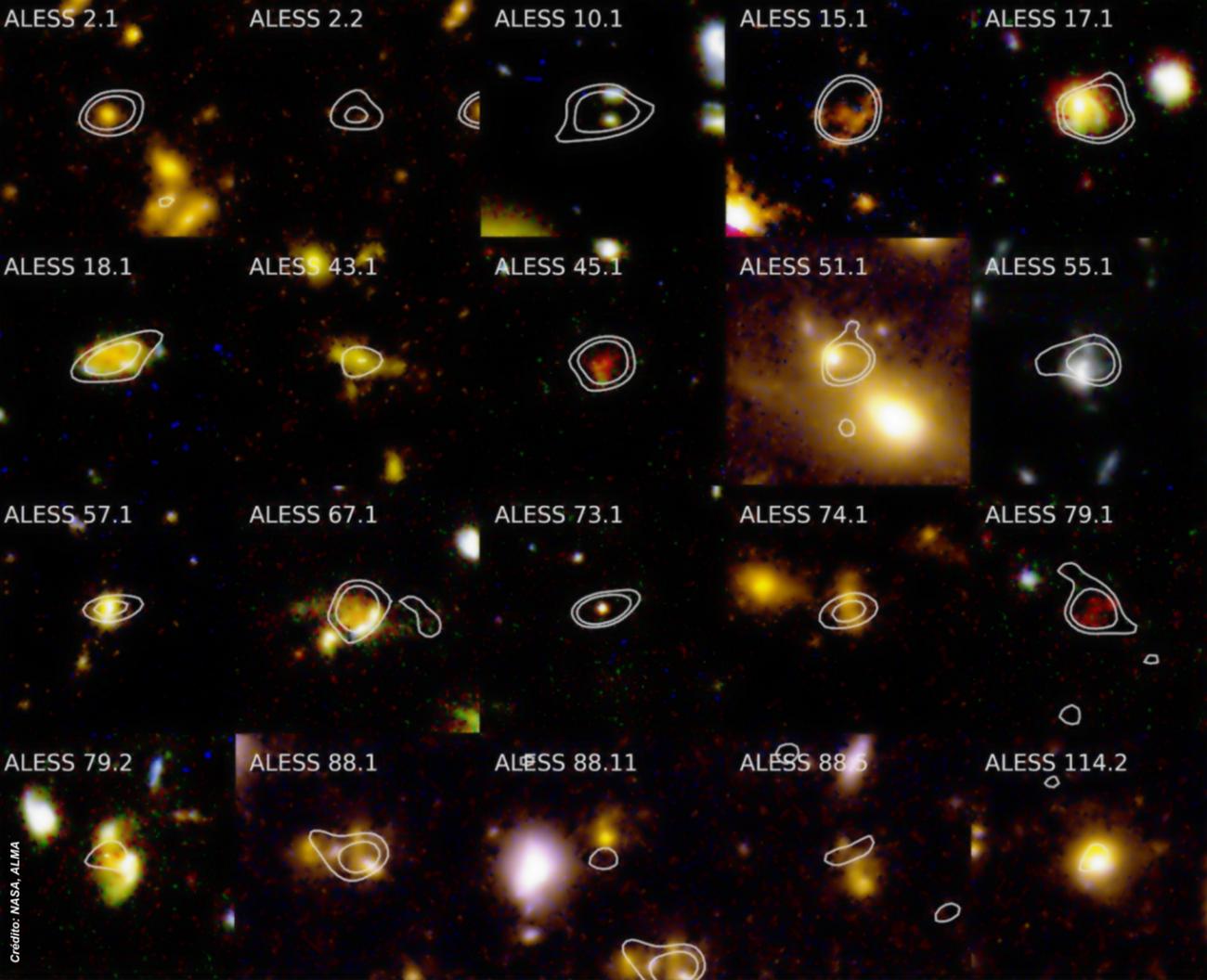
Crédito: Planetario de San José, UCR

Mónica Sanchez Barrantes Investigadora del Centro de Investigaciones Espaciales de la UCR (CINESPA), obtuvo su doctorado en astrofísica en la University of New Mexico, EEUU. Ella se ha especializado en el estudio de las galaxias mediante ondas de radio.

Recientemente, desarrolló un catálogo de galaxias en la llamada "Zona Vacía", una zona del cielo donde es difícil observar estos cuerpos, ya que se ubica detrás del plano de la Vía Láctea. Muchas de estas nunca habían sido observadas antes de este proyecto. El catálogo en cuestión se hizo mediante datos del "Karl Jansky Very Large Array" (VLA) en Nuevo Mexico, EEUU; y el "ALFAZOA deep survey", proyecto que tomó datos de la extinta antena de Arecibo en Puerto Rico. Se observa aquí el hemisferio celeste norte, área estudiada por la Dra. Sanchez (izquierda), con un recuadro más pequeño donde se indica la llamada "Zona Vacía".

SETIEMBRE 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
31	1	2	3	4	5	6
7 12:09 Luna Lluna 12:13 Eclipse Total de Luna (No visible en CR) 17:08 Luna en nodo ascendente	8 14:09 Conjunción Luna-Saturno	9	10 06:10 Luna en Perigeo: 364800 km	11	12 15:48 Conjunción Luna-Pléyades 21:28 Conjunción Marte-Spica	13 04:46 Mercurio en conjunción superior
14 04:33 Cuarto Menguante	15	16 05:06 Conjunción Luna-Júpiter 11:58 Conjunción Luna-Pólux	17 11:24 Conjunción Luna-Pesetre	18	19 02:59 Conjunción Venus-Régulo 05:11 Conjunción Luna-Régulo 05:46 Conjunción Luna-Venus	20 17:13 Luna en nodo descendente 23:10 Opesición Sol-Saturno
21 13:42 Eclipse Parcial de Sol (No visible en CR) 13:54 Luna Nueva	22 12:20 Tierra en Equinoccio	23 05:29 Opesición Sol-Neptuno 15:31 Conjunción Luna-Spica	24 08:30 Conjunción Luna-Marte	25	26 03:46 Luna en Perigeo: 405600 km	27 11:34 Conjunción Luna-Antares
28	29 17:54 Cuarto Creciente	30	1	2	3	4



Mariana Quirós Rojas Máster en astrofísica, se encuentra cursando su doctorado en el Instituto Nacional de Astronomía Óptica y Electrónica (INAOE), en México.

Recientemente, ha trabajado en el tema de las "Galaxias Submilimétricas", se trata de galaxias de tipo "starburst", con tasas de formación estelar extremadamente altas, ¡100 veces superiores a la de la Vía Láctea! Estas galaxias desempeñan un papel clave en la formación y evolución de la estructura del Universo. Su emisión, principalmente en el rango de luz infrarroja y ondas milimétricas, proviene del polvo calentado por estrellas jóvenes, que reemite esta energía en dichas longitudes de onda, lo que facilita su detección y análisis.

Quirós ha utilizado observaciones de telescopios como el Observatorio Espacial Herschel y el Atacama Large Millimeter submillimeter Array (ALMA) en Chile. Estas investigaciones científicas han permitido avanzar en la comprensión de los procesos físicos responsables de las extraordinarias tasas de formación estelar en estas galaxias, proporcionando información clave sobre sus propiedades, como el corrimiento al rojo, las luminosidades infrarrojas, las tasas de formación estelar y las masas de gas y polvo.

Arriba, un mosaico de varias de estas galaxias en un montaje de gráficos generados por ALMA, sobre imágenes de esos mismos cuerpos, capturados por el telescopio espacial Hubble. A la derecha, el citado observatorio ALMA, en el norte de Chile.

OCTUBRE 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
03:20 Luna en nodo ascendente 20:46 Conjunción Luna-Saturno	21:48 Luna Llena		06:36 Luna en Perigeo: 359800 km 15:08 Conjunción Júpiter-Pólux	23:20 Conjunción Luna-Pléyades		
12	13	14	15	16	17	18
	12:13 Cuarto Menguante 16:31 Conjunción Luna-Júpiter 17:30 Conjunción Luna-Pólux	16:53 Conjunción Luna-Pesebre		10:56 Conjunción Luna-Regulo	22:34 Luna en nodo descendente	
19	20	21	22	23 ANIVERSARIO CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ASTRONOMÍA CINESPA-UCR	24	25
14:25 Conjunción Mercurio-Marte 15:37 Conjunción Luna-Venus		06:07 Lluvia de Meteoros Oriónidas: ZHR = 20 06:25 Luna Nueva		10:15 Conjunción Luna-Mercurio 17:31 Luna en Perigeo: 406400 km	18:15 Conjunción Luna-Antares	
26	27	28	29	30	31	1
			10:21 Cuarto Creciente 15:59 Mercurio en elongación máxima			



Credito: Wikipedia



Credito: NASA



Fernando Ureña Mena Doctor en Astrofísica, ha liderado una interesante investigación concerniente a la galaxia Messier 87. Esta se encuentra en el Cúmulo de Virgo y es famosa por su prominente jet o chorro de gases, así como la imagen de su agujero negro supermasivo obtenida por el Telescopio de Horizonte de Eventos (EHT, por sus siglas en inglés). Esta galaxia es también una fuente importante de rayos gamma de muy alta energía, que corresponden al tipo de radiación electromagnética más energética que hay en el Universo.

En un trabajo liderado por el Dr. Ureña, se comparó la emisión producida por M87 a los largo de todo el espectro electromagnético (incluyendo las observaciones de rayos gamma realizadas por HAWC) con un modelo teórico de emisión que incluye una componente leptónica (dominada por electrones) como una hadrónica (dominada por protones). Se encontró que el modelo es capaz de explicar la emisión a muy alta energía de M87 tanto en estados de alta como de baja actividad, además de predecir una posible emisión de neutrinos de muy alta energía (aún no observada).

Arriba, a la izquierda, el observatorio HAWC frente al pico de Orizaba o Citlaltépetl. A la derecha, la galaxia M87 con su prominente "jet", capturada por el telescopio Hubble.

NOVIEMBRE 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
26	27	28	29	30	31	1 11:46 Luna en nodo ascendente 19:04 Conjunción Venus-Spica
2 04:46 Conjunción Luna-Saturno	3	4	5 06:36 Lluvia de Meteoros Tauridas del Sur: ZHR = 10 07:19 Luna Llena 16:29 Luna en Perigeo: 356800 km	6 09:26 Conjunción Luna-Pléyades	7	8 20:45 Conjunción Mercurio-Antares
9	10 00:40 Conjunción Luna-Pólux 01:56 Conjunción Luna-Júpiter 23:27 Conjunción Luna-Pesebre	11 23:28 Cuarto Menguante	12 05:52 Lluvia de Meteoros Tauridas del Norte: ZHR = 15 16:51 Conjunción Luna-Régulo 21:41 Conjunción Mercurio-Marte	13	14 00:38 Luna en nodo descendente	15
16	17 04:11 Conjunción Luna-Spica 12:10 Lluvia de Meteoros Leónidas: ZHR = 15	18	19 20:48 Luna en Perigeo: 406700 km	20 00:47 Luna Nueva 03:20 Mercurio en conjunción inferior	21 06:33 Oposición Sol-Urano	22
23	24	25	26	27	28 00:59 Cuarto Creciente 15:33 Luna en nodo ascendente	29 13:08 Conjunción Luna-Saturno
30	1	2	3	4	5	6

Snapshot of a magnetohydrodynamic disk wind traced by water maser observations

Luca Moscadelli¹, Alberto Sanna^{2,3}, Henrik Beuther⁴, André Oliva^{5,6} and Rolf Kuiper⁷

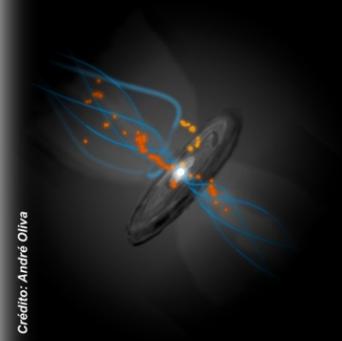
The formation of astrophysical objects of different nature, from black holes to gaseous giant planets, involves a disk-jet system, where the disk drives the mass accretion onto a central compact object and the jet is a fast collimated ejection along the disk rotation axis. Magnetohydrodynamic disk winds can provide the link between mass accretion and ejection, which is essential to ensure that the excess angular momentum is removed and accretion can proceed. However, until now, we have been lacking direct observational proof of disk winds. Here we present a direct view of the velocity field of a disk wind around a forming massive star. Achieving a very high spatial resolution of about 0.05 au, our water maser observations trace the velocities of individual streamlines emerging from the disk orbiting the forming star. We find that, at low elevation above the disk midplane, the flow streamlines with its launch point in the disk, in agreement with magneto-centrifugal acceleration. Beyond the co-rotation point, the flow rises spiralling around the disk rotation axis along a helical magnetic field. We have performed (resistive-radiative-gravito-)magnetohydrodynamic simulations of the formation of a massive star and record the development of a magneto-centrifugally launched jet presenting many properties in agreement with our observations.

Magnetohydrodynamic (MHD) disk winds have been proposed to be the engines of the powerful jets observed at varying length scales in many diverse sources, from young stellar objects (YSOs) to black holes¹. According to the classical model of an ideal MHD disk wind², in the reference frame co-rotating with the launch point, the flow streams along the magnetic-field line anchored to the accretion disk. An observer at rest sees magneto-centrifugal acceleration: the magnetic field keeps the flow in co-rotation with its launch point while its radial distance increases, until reaching the Alfvén point where the poloidal kinetic and magnetic energies are equal. Beyond the Alfvén point, the flow spirals outwards along the rotation axis with a stably increasing ratio of the streaming onto the rotational velocity until it gets eventually collimated into a fast jet^{3,4}. So far, the best observational evidence for an MHD disk wind has been the finding of line-of-sight velocity gradients transversal to the jet axis, which are interpreted in terms of jet rotation and the imprint of the magneto-centrifugal acceleration^{5,6}. However, this is indirect evidence, and the derivation of key parameters, such as the launch radius and the magnetic lever arm, can be seriously affected by systematic biases⁷. On scales of ~100 au, a few studies based on very long baseline interferometry (VLBI) maser observations have revealed rotating disk-like^{8,9}, conical¹⁰ or cylindrical¹¹ maser distributions at the jet root, but the streamlines of a disk wind have been never traced, until now.

IRAS 21078+5211 is a star-forming region of high bolometric luminosity, $5 \times 10^4 L_{\odot}$ (ref. ¹²) at a distance of 1.63 ± 0.05 kpc (ref. ¹³), and harbours a cluster of forming massive stars. On scales of a few 100 au, by employing the Northern Extended Millimeter Array (NOEMA), a disk¹⁴ is observed in high-density molecular tracers (CH₃CN and HCN; Fig. 1a) rotating around a YSO of mass $5.6 \pm 2 M_{\odot}$. Interferometric observations at radio wavelengths (5 cm) using the Jansky Very Large Array (JVLA) have revealed a

jet¹⁵ directed northeast–southwest (position angle from north to east, $PA \approx 44^{\circ}$) emerging from the YSO, whose position at the centre of the disk is pinpointed by compact thermal emission observed with the JVLA at 1.3 cm. During 2010–2011, we have performed multi-epoch Very Long Baseline Array (VLBA) observations of the maser emission of the water molecule at 22 GHz. These observations have discovered a cluster of masers placed ~100 au northeast from the YSO, whose proper motions are collimated northeast–southwest ($PA = 49^{\circ}$) and trace the base of the jet from the YSO¹⁶ (Fig. 1b). The analysis of the three-dimensional (3D) maser motions, specifically the local standard of rest (LSR) velocity (V_{LSR}) gradient transversal to the jet axis and the constant ratio between the toroidal and poloidal velocities, suggested that the jet could be launched from an MHD disk wind.

In October 2020, we performed novel observations (Fig. 2a) of the water maser emission in IRAS 21078+5211 by including all telescopes available in the VLBI network, with the aim to simulate next-generation radio interferometers that will improve current sensitivities by more than an order of magnitude (see ‘Observations’ in Methods). In the following, we show that these observations prove that the water masers trace magnetized streams of gas emerging from the YSO disk (see Fig. 2b and ‘Simulation snapshot of a forming massive star’ in Methods). The maser emission concentrates in three regions to the northeast, north and southwest, inside the three dotted rectangles of Fig. 2a. Along the jet axis (the dashed red line in Fig. 2a), whose sky projection is known from previous observations of the maser proper motions and radio jet (see ‘Shock type and corresponding flow kinematics of water masers’ in Methods), we observe two elongated structures, blue- and redshifted (with respect to the systemic V_{LSR} of the YSO: $V_{ms} = -6.4$ km s⁻¹) to northeast and southwest, respectively. These structures are the opposite lobes of a collimated outflow from the YSO, located in between the two lobes;



Credito: André Oliva



Credito: NASA/JPL-Caltech/MAS.S.B. Whitney (SSI/University of Wisconsin)

¹Osservatorio Astronomico di Arcetri, Istituto Nazionale di Astrofisica, Firenze, Italy. ²Osservatorio Astronomico di Cagliari, Istituto Nazionale di Astrofisica, Salaris, Italy. ³Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Max-Planck-Gesellschaft, Bonn, Germany. ⁴Max-Planck-Institute for Astronomy, Max-Planck-Gesellschaft, Heidelberg, Germany. ⁵Institut für Astronomie und Astrophysik, Universität Tübingen, Tübingen, Germany. ⁶Space Research Center (CINESPA), School of Physics, University of Costa Rica, San José, Costa Rica. ⁷Faculty of Physics, University of Duisburg-Essen, Duisburg, Germany. [✉]e-mail: luca.moscadelli@inaf.it

André Oliva Mercado Científico del Centro de Investigaciones Espaciales de la Universidad de Costa Rica (CINESPA), posee un doctorado por la Universidad de Tübingen, Alemania.

Nacido en El Salvador, nacionalizado costarricense, el Dr. Oliva colaboró en un estudio internacional sobre la



formación temprana de las estrellas masivas. Los resultados fueron publicados recientemente por la revista Nature Astronomy.

El equipo fue liderado por Luca Moscadelli, del Instituto Nacional de Astrofísica de Italia. Ellos observaron por primera vez, de forma directa, los vientos originados por discos de acreción alrededor de estas estrellas durante su etapa de formación. Los discos de acreción son estructuras que tienen la forma de un disco y que entregan materia a las estrellas.

En la investigación se utilizaron máseres (amplificador de microondas) de agua para seguir el movimiento de la materia al emerger del disco de acreción. Como resultado, se obtuvieron dos trayectorias de máseres: unos en espiral, cercanos al eje de rotación del disco, y otros más alejados, en corrotación con este último.

A la izquierda, la publicación hecha por la citada revista; a la derecha el objeto IRAS 21078+5211, donde se localizan los objetos estudiados por el Dr. Oliva con una representación artística al centro, que combina la información de las simulaciones (en azul) con las observaciones (en anaranjado) de una estrella masiva en formación.

DICIEMBRE 2025

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30	1	2	3	4  05:06 Luna en Perigeo: 357000 km 17:14 Luna Llena	5	6
7	8	9	10	11  01:34 Luna en nodo descendente 14:52 Cuarto Menguante	12	13
09:48 Conjunción Luna-Júpiter 10:21 Conjunción Luna-Pólux 14:59 Mercurio en elongación máxima	08:23 Conjunción Luna-Pesete	00:32 Conjunción Luna-Régulo	00:09 Luna en Perigeo: 406300 km 14:41 Conjunción Júpiter-Pólux	18	19  08:07 Conjunción Mercurio-Antares 19:43 Luna Nueva	20
01:21 Geminid Lluvia de Meteoros: ZHR = 120 10:27 Conjunción Luna-Spica	15	16	17	24	25	26
08:03 Tierra en Solsticio	10:00 Lluvia de Meteoros Úrsidas: ZHR = 10	16:03 Luna en nodo ascendente	21:24 Conjunción Luna-Saturno	1	2	3
28	29	30	31	07:21 Conjunción Luna-Pléyades		

Referencias

ENERO:

Páez, J. (1994). Aspectos históricos de la astronomía en Costa Rica. Revista Ciencia y Tecnología, 18(1), 51-73.

FEBRERO:

Sitio web "Nic.CR", <https://nic.cr/junta-directiva/>

MARZO:

Rodrigo Alvarado, CINESPA, UCR

<https://www.researchgate.net/>

ABRIL:

Semanario Universidad, Vicerrectoría de Investigación UCR

MAYO:

<https://www.researchgate.net/>

JUNIO:

Heidi Gutiérrez Garro, CINESPA, UCR

JULIO:

Oficina de Comunicación Institucional, UCR

AGOSTO:

Semanario Universidad

Oficina de Comunicación Institucional, UCR

SETIEMBRE:

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)

OCTUBRE:

Marianela Quirós, CINESPA, UCR

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)

NOVIEMBRE:

Fernando Ureña, CINESPA, UCR

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)

DICIEMBRE:

Oficina de Comunicación Institucional, UCR

<https://www.researchgate.net/>

Reconstrucción digital generada en el Planetario SJ, UCR del aspecto que debió tener el telescopio usado por Juan Rudín, en sus observaciones astronómicas. Muy probablemente era un refractor acromático ya que a principios del siglo XX existían grandes fabricantes de éstos refractores como Dollond London o Alvan Clark.

