

# Newsletter



**Investigador MAS descubre nuevos cúmulos globulares y es destacado como mejor tesis doctoral UC**

MAS Researcher Discovers New Globular Clusters, Awarded Excellence in Doctoral Dissertation UC

**Casi 400 estudiantes de la región de Aysén fueron parte de charlas y talleres de astronomía**

Almost 400 Students from Aysén Participate in Astronomy Talks and Workshops

**Más de 20 colegios e instituciones de Arica a Aysén reciben muestra de astronomía para exponer a su comunidad**

More Than 20 Schools and Institutions Among Arica and Aysén Receive Astronomy Exhibition for Their Communities

## Equipo

de ALerCE crea herramienta para identificar de forma automática las galaxias donde se producen nuevas supernovas

New tool Developed to Automatically Identify Galaxies with Emerging Supernovae



# Estimada

## Comunidad MAS

El 2023 es un año especial para nuestro Instituto, debido a que a fines de este año se celebra una década de funcionamiento. Ha habido cambios de último momento respecto a lo que habíamos proyectado que sería este año. Ahora esperaremos atentos la nueva política de centros que está preparando el Ministerio de CTCL para 2024 y, para ese entonces, se retomará el proceso para asegurar la continuidad de nuestro instituto. Igualmente, este año se cierra un ciclo y es inevitable recordar los orígenes. El MAS partió en diciembre de 2013, con doce investigadores que se unieron para crear un centro de excelencia que preparara a la comunidad astronómica nacional para enfrentar los desafíos que imponían los nuevos instrumentos de observación, con miras particularmente al actual Vera Rubin Observatory, que pronto entrará en operaciones. Ello implicaba desarrollar herramientas que permitieran sacar el máximo provecho a la gran cantidad de datos que los nuevos telescopios entregarán. Fue así como se creó el proyecto ALerCE entre el MAS y el CMM de la Universidad de Chile, y al cual se han ido incorporando otras instituciones colaboradoras. ALerCE se propuso responder este gran desafío, sus avances han sido impresionantes y así logró ser a la fecha el único bróker nacional que podrá procesar los datos del Vera Rubin.

En estos 9 años, el MAS ha cosechado importantes éxitos a través de sus tres líneas de investigación. Se han generado colaboraciones y participaciones importantes en diversos proyectos, como ATLAS, SOXS, MOONS, OMA, por nombrar sólo algunas. Sus investigadores han contribuido con 1446 publicaciones científicas y junto a ello, se ha formado a cientos de nuevos científicos y científicas. Además, como saben, nuestro programa de divulgación ObservaMAS se ha posicionado como un importante actor en el área de la difusión y comunicación científica, incentivando y encantando a la ciudadanía con actividades de diversa índole y decenas de productos de divulgación que están disponibles de forma gratuita para todos quienes aman esta ciencia. A la fecha más de dos millones de personas han participado en alguna de nuestras actividades y esperamos que este 2023 podamos seguir expandiéndonos y sobre todo alcanzar más regiones del país.

Creo que tenemos mucho por que estar orgullosos. En esta 23ava versión del Newsletter MAS, los invito a leer algunos de los avances del último semestre del pasado año.

### **Sofía Gac**

*Directora Ejecutiva  
Instituto Milenio de Astrofísica MAS*



## Dear MAS Community

The year 2023 is a special year for our institute because we celebrate a decade of operations towards the end of the year. There have been changes at the last minute regarding what we expected was going to be this year. Now we will await with eyes wide open the new center guidelines the Ministry of STKI is preparing for 2024. By then, the process of guaranteeing continuity for our institute will restart. Anyway, this year closes a cycle, and it is inevitable to recall the origins.

MAS started on December 2013, with twelve researchers that gathered to create a center of excellence to prepare the national astronomy community to face the challenges of the new observation instruments, mainly oriented to the current Vera Rubin Observatory, which will soon start operations. It implied developing tools to make the most of a large amount of data the new telescopes would give. That is how the ALerCE project was born between MAS and CMM by Universidad de Chile, which project has been adding other collaborative institutions. ALerCE wanted to respond to this challenge, their progress has been impressive, and it has become the only broker in processing the data from Vera Rubin to this date.

In these nine years, MAS has reaped the rewards through its three lines of research, like collaborations and essential participation in projects like ATLAS, SOXS, MOONS, and OMA, to name a few. Its research has contributed to 1446 scientific papers and hundreds of new scientists.

Also, as you may know, our outreach program ObservaMAS is positioned as an important member of the outreach area and scientific dissemination, motivating and enchanting the public with different activities and many outreach products available for free for anyone who love science. To date, more than two million people have participated in some of our activities, and we expect that we could keep growing in 2023, especially reaching more regions of our country.

I believe we have so much to be proud of. In the 23rd version of the MAS Newsletter, I invite you to read some of the progress we've reached last semester of 2022.

### **Sofía Gac**

*Executive Director  
Millennium Institute of Astrophysics MAS*







**02**

Editorial  
Editorial



**04 - 11**

Nuevas Publicaciones  
New Papers



**12 - 13**

MAS Publicaciones  
MAS Papers



**14 - 20**

Comunidad MAS  
MAS Community



**21 - 31**

Extensión  
Outreach





## Crean herramienta para identificar de forma automática las galaxias donde se producen nuevas supernovas

*Basado en el sistema visual de los animales, que no necesitan gran resolución periférica en su campo de visión para resolver distintas tareas, el equipo del bróker astronómico ALeRCE desarrolló una nueva herramienta que permitirá conocer características de nuevas supernovas con alta precisión, identificando rápidamente a su galaxia anfitriona.*

Las supernovas, o explosiones estelares que se producen al final de la vida de cierto tipo de estrellas, son uno de los objetos astronómicos que más han interesado a científicos y científicas de todo el mundo, por la gran importancia que tienen en diversos campos de estudio de la astronomía. No sólo son útiles como grandes laboratorios de astrofísica estelar, ya que al explotar siembran el espacio con distintos elementos químicos, sino que también sirven para medir distancias cosmológicas y entender la composición química de las galaxias que las albergan.

Sin embargo, como en muchas áreas de la astronomía, la gran cantidad de datos que producen nuevos y modernos instrumentos puede hacer que su detección sea como encontrar una aguja en un pajar. Es por eso que el desarrollo de herramientas computacionales es fundamental a la hora de analizar y seguir aprovechando la información que nos entregan.

Con esto en mente, el equipo de **ALeRCE**, bróker astronómico chileno interinstitucional del **Instituto Milenio de Astrofísica MAS**, el **Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile (CMM)**, el **Data Observatory** y la **Universidad de Concepción**, desarrolló **DELIGHT**, nueva herramienta que permite identificar automáticamente las galaxias donde ocurren nuevas supernovas en el cielo y **con ello, la distancia a la supernova con una alta precisión.**

Según explica **Francisco Förster**, director de ALeRCE e investigador asociado del MAS y del CMM, DELIGHT **“funciona en base a una red neuronal artificial que recibe como entrada la posición en el cielo del candidato a supernova y que retorna la posición más probable de su galaxia”**. Un problema astrofísico importante de ser resuelto debido a las dificultades que se presentan por las distintas escalas y formas que tienen las galaxias.








Imagen telescopio Hubble de la supernova 1994D en la galaxia NGC 4526. Crédito: NASA/ESA, The Hubble Key Project Team y The High-Z Supernova Search Team

“DELIGHT fue diseñado para funcionar muy rápidamente, utilizando imágenes de archivo multi resolución del cielo para lograr una descarga más rápida, pensando en su aplicación de forma masiva en los futuros telescopios de *survey*. Es una herramienta que puede utilizar toda la comunidad que haga investigación sobre supernovas o transientes en general, y en particular a quienes quieran trabajar con grandes muestras de estos eventos”, comenta el investigador MAS - CMM.

### ¿Cómo funciona?

Basándose en el sistema visual de los animales, **los expertos de ALERCE crearon una red neuronal que fue entrenada con más de 16 mil ejemplos que el equipo ha identificado manualmente al reportar de forma diaria nuevos candidatos a transientes en el *Transient Name Server***, herramienta oficial de la Unión Astronómica Internacional para comunicar nuevos objetos de este tipo. Según comenta Förster, este

entrenamiento se realizó usando las librerías *Tensorflow* y *Ray Tune*, utilizando tarjetas GPU propias, obtenidas gracias al proyecto de infraestructura de los fondos Quimal de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, que ALERCE se adjudicó a través del MAS en 2019.

“Esta herramienta tiene un gran potencial para acelerar el proceso de detección y caracterización de nuevas supernovas en grandes muestras de estos objetos. De hecho, ya está siendo de gran ayuda para la selección de galaxias anfitrionas diariamente, permitiéndonos ahorrar más de 30 minutos diariamente en el proceso de selección de galaxias de candidatos detectados por ALERCE en el *stream* del ZTF (Zwicky Transient Facility). También hemos encontrado otros usos, como que, agregando información provista por DELIGHT, podemos detectar automáticamente y con más precisión eventos de destrucción de marea, que ocurren cuando una estrella se acerca a un agujero negro y es destruida por fuerzas de marea”, concluye el astrónomo.





## New tool developed to identify galaxies with emerging supernovae automatically

*Based on the visual system of animals that don't need a peripheral higher resolution in their visual field to accomplish different tasks, the ALerCE broker team developed a new tool to know the characteristics of new supernovae with high accuracy, allowing them to identify its host star quickly.*


Supernovae, or stellar explosions that happen at the end of a specific type of star, are one of the objects that have been more intriguing for scientists worldwide due to their relevance in different fields of study in astronomy. Not only are they helpful as big astrophysics labs, since when they explode, they seed the space with different chemical elements, but also they can be useful to measure cosmological distances and to understand the chemical composition of their host galaxies.

However, like in many astronomy fields, the large amount of data the current instruments produce makes its detection as hard as looking for a needle in a haystack. So the development of computational tools is key to analyzing and making the most of the information they provide.

With this in mind, the Chilean interinstitutional team, ALerCE broker, from the Millennium Institute of Astrophysics MAS, the Center for Mathematical Modeling of Universidad de Chile (CMM), the Data Observatory, and Universidad de Concepción, developed DELIGHT, a new tool for the automatic identification of galaxies where new supernovae occur, and then the distance to the supernova with high accuracy.

According to **Francisco Förster**, Head of ALerCE and MAS- CMM associate researcher, DELIGHT **"works based on an artificial neural network that receives the candidate's position in the sky and replies the most likely position of its galaxy."** This a problem in astrophysics that is important to solve since the difficulties presented are due to the diversities in scales and shapes of galaxies.





The Hubble telescope image of the 1994D supernova in the NGC 4526 galaxy. **Credits:** NASA/ESA, The Hubble Key Project Team and The High-Z Supernova Search Team

"DELIGHT was designed to work fast, using multi-resolution archive images for a faster download, thinking in its massive rollout in future telescope surveys. It is a tool that can be used by the whole supernovae or transient research community, particularly those who want to work with large samples of these events," the MAS-CMM researcher states.

### How does it work?

Based on the visual system of animals, **experts from ALeRCE created a neural network trained with more than 16 thousand examples that the team have identified manually reporting new transient candidates daily at the Transient Name Server**, the official tool of the International Astronomical Union to communicate new objects of this kind. According to Förster, the training was carried out using the libraries Tensorflow and Ray Tune, own GPU cards, obtained thanks to the infrastructure project funding Quimal by ANID that ALeRCE awarded through MAS in 2019.

"This tool has big potential to accelerate the detection and characterization process of new supernovae in large samples. In fact, it's already been helpful to select host galaxies daily, allowing us to save more than 30 minutes every day in selecting candidate galaxies that ALeRCE detect through the ZTF (Zwicky Transient Facility) stream. We have also found other usages like adding information given by DELIGHT; we can automatically and accurately detect tidal disruption events when a star is nearby a black hole, and it is destroyed due to the tidal force," the astronomer says.





# Astrónomo MAS descubre cinco nuevos cúmulos globulares, investigación con la que obtiene Premio a la Excelencia en Tesis Doctoral UC

*"Unleashing the proper motions: revolution in the inner Galaxy". Ese es el nombre de la tesis de Felipe Gran, recientemente graduado como doctor en Astrofísica de la Universidad Católica e investigador del Instituto Milenio de Astrofísica. Con este trabajo, en diciembre, fue galardonado con el Premio a la Excelencia en Tesis Doctoral UC.*

El hallazgo de nuevos cúmulos globulares - o agrupaciones de estrellas unidas por gravedad - en dirección al centro de nuestra galaxia, siempre es un desafío importante para astrónomos y astrónomas. Principalmente porque en esa zona, conocida como bulbo, el polvo y el gas presente en el disco dificulta la observación y su detección. Mucho más cuando se trata de cúmulos que poseen baja cantidad de estrellas y por ello tienen poca luminosidad. **De estos últimos, Felipe Gran, investigador del Instituto Milenio de Astrofísica MAS y recientemente graduado como doctor en astrofísica de la Universidad Católica, encontró cinco. Estos son la base de su tesis de doctorado, galardonada con el Premio a la Excelencia en Tesis Doctoral UC, en el área de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas.**

Según Felipe, la investigación, que le llevó varios años de trabajo y que realizó junto al grupo de trabajo de la Profesora del IA UC y subdirectora de MAS **Manuela Zoccali**, se realizó analizando el llamado "movimiento propio" de las estrellas en dirección al centro galáctico. Para ello, utilizó bases de datos del catálogo estelar Gaia de la Agencia Espacial Europea (ESA) y observaciones en el infrarrojo obtenidas gracias al *Very Large Telescope (VLT)* del Observatorio Europeo Austral (ESO) ubicado

en el Observatorio Paranal en el norte del país. **"Con ello, hemos demostrado que en la parte central de la galaxia pueden sobrevivir este tipo de cúmulos globulares.** Usualmente no existirían, por la acción gravitacional de la Vía Láctea, pero por varias incertezas en modelos teóricos aún quedaba la duda de cuál es la masa mínima de un cúmulo globular para no ser desarmado en su órbita", explica Gran.

De esta forma, asegura **"hemos bajado el umbral de masa conocida en un cúmulo globular que orbita en la región central de nuestra galaxia.** Eso significa que puede haber más de estos cúmulos escondiéndose aún, en la inmensa cantidad de estrellas que hay en dirección al bulbo. Es importante saber esto, porque con el número total de cúmulos globulares es posible estimar algunas propiedades de la Vía Láctea, como un estimado de su masa, o de cuántos episodios de fusión con otras galaxias enanas hubo en el pasado. Además, es relevante ya que estos cúmulos pueden haber interactuado con otras componentes de la galaxia, tener algunas propiedades interesantes (múltiples poblaciones) o incluso sólo para poder sumar uno más a la estadística".



## Premio a la Excelencia

Tal como cada año, la Universidad Católica realizó una ceremonia de graduación, en la que este 2022, 191 nuevos doctores y doctoras obtuvieron su medalla doctoral. **En la oportunidad, además, se reconoce el trabajo de cinco investigadores e investigadoras, destacando su trabajo de tesis.**

Felipe Gran es parte de los galardonados, distinción que recibe desde Niza, Francia, donde está realizando su postdoctorado en la Universidad Cote d'Azur (Observatoire de la Cote d'Azur) en esa ciudad europea. **“Creo que este premio es importante ya que está reconociendo la curiosidad como motor de esta tesis.** Proyecta además mis nuevos desafíos, que son analizar a fondo estos nuevos cúmulos y seguir con mi trabajo de postdoc aquí en Niza”, concluye.





# MAS Astronomer **Discovers Five New Globular Clusters**, Obtaining the Award for Excellence in Doctoral Dissertation UC

*"Unleashing the proper motions: revolution in the inner Galaxy" is the name of the thesis of Felipe Gran, who currently graduated with a PhD in Astrophysics from Universidad Católica and is a researcher at the Millennium Institute of Astrophysics. Due to that work, he was recognized with the Award for Excellence in Doctoral Dissertation UC last December.*

The new findings of globular clusters (GC) - or a group of stars bound together by gravity - towards the core of our Galaxy always mean a huge challenge to astronomers. Mainly because, in that zone, A.K.A the bulge, a tremendous amount of gas and dust makes its observation and detection difficult. And even more when the clusters have few stars and low luminosity. **Felipe Gran, a researcher at the Millennium Institute of Astrophysics who recently graduated with a PhD in Astrophysics from Universidad Católica, found five low luminosity GC. These are the basis of his PhD, which won the Award for Excellence in Doctoral Dissertation UC in Chemistry, Physics and Maths Sciences.**

According to Felipe, the research, which took him several years and did alongside the team of IAUC Director-MAS Deputy Director **Manuela Zoccali**, was based on "proper motions" of stars towards the galactic center, using the database from ESA's catalogue, Gaia and observations in infrared with the Very Large Telescope (VLT) by the European Southern Observatory

(ESO) at the Paranal Observatory, north of Chile. **"We have proved that these types of GCs can survive in the Galaxy's core.** Usually, they wouldn't exist due to the gravitational force of the Milky Way. However, due to some uncertainties in theoretical models, there were still doubts about the GC's minimum stellar mass to not fall apart in its orbit," Gran explains.

This way, he says, **"we have decreased the mass limit of a GC orbiting our Galaxy's central region.** That means that more of these clusters could still hide within the immense amount of stars towards the bulge. It is important to know this because by knowing the total of GCs, it is possible to estimate some of the Milky Way's properties, like an estimation of its mass or how many fusions with other dwarf galaxies happened in the past. Also, it is important since these clusters could've interacted with other components of the Galaxy, have some interesting properties (multiple stellar populations), or even just add things to the statistics."





## Excellence Award

Every year, the Universidad Católica carries out a graduation ceremony. Last 2022, 191 new PhD obtained their doctoral medals. **In this opportunity, it is also recognized the work of five researchers, highlighting their thesis work.**

Felipe Gran is part of the awarded researchers, a distinction he receives from Nice, France, where he is a Postdoctoral Fellow at the University of Cote d'Azur in the European city. **"I believe this award is important since it stands out curiosity as the motive of this thesis.** It also shows my new challenges like analyzing in depth these new clusters and continuing with my postdoc position here in Nice," he states.





# MAS PAPER

## OCTUBRE A DICIEMBRE 2022

### OCTOBER TO DECEMBER.

- Two long-period transiting exoplanets on eccentric orbits: NGTS-20 b (TOI-5152 b) and TOI-5153 b
- The Lensed Lyman-Alpha MUSE Arcs Sample (LLAMAS). I. Characterisation of extended Lyman-alpha halos and spatial offsets
- Using LSST late-time photometry to constrain Type Ibc supernovae and their progenitors
- ACCESS: Tentative Detection of H<sub>2</sub>O in the Ground-based Optical Transmission Spectrum of the Low-density Hot Saturn HATS-5b
- The Galactic Nova Rate: Estimates from the ASAS-SN and Gaia Surveys
- BASS XXXVII: The Role of Radiative Feedback in the Growth and Obscuration Properties of Nearby Supermassive Black Holes
- BASS XXXII: Studying the Nuclear Millimeter-wave Continuum Emission of AGNs with ALMA at Scales 100-200 pc
- The LSST Era of Supermassive Black Hole Accretion Disk Reverberation Mapping
- Forbidden hugs in pandemic times. III. Observations of the luminous red nova AT 2021biy in the nearby galaxy NGC 4631
- The complex dynamical past and future of double eclipsing binary CzeV343: Misaligned orbits and period resonance
- New insights into the Triangulum Australis supercluster of galaxies
- The Demographics of Kepler's Earths and Super-Earths into the Habitable Zone
- DELIGHT: Deep Learning Identification of Galaxy Hosts of Transients using Multiresolution Images
- A Submillimeter Survey of Faint Galaxies behind 10 Strong Lensing Clusters





- Probing the Structure and Evolution of BASS Active Galactic Nuclei through Eddington Ratios
- A Transient "Changing-look" Active Galactic Nucleus Resolved on Month Timescales from First-year Sloan Digital Sky Survey V Data
- Globular Cluster UVIT Legacy Survey (GlobULES). III. Omega Centauri in Far-ultraviolet
- Period change rates of Large Magellanic Cloud Cepheids using MESA
- APERO: A PipelinE to Reduce Observations-Demonstration with SPIRou
- ALMA Lensing Cluster Survey: Hubble Space Telescope and Spitzer Photometry of 33 Lensed Fields Built with CHArGE
- SN 2020wnt: a slow-evolving carbon-rich superluminous supernova with no O II lines and a bumpy light curve
- The value-added catalogue of ASAS-SN eclipsing binaries: parameters of 30 000 detached systems
- OGLE-BLG504.12.201843: a possible extreme dwarf nova
- Semi-supervised classification and clustering analysis for variable stars
- Abundance analysis of APOGEE spectra for 58 metal-poor stars from the bulge spheroid
- Optical studies of a bright Type Iax supernova SN 2020rea
- Infrared variability of young solar analogues in the Lagoon Nebula
- A Segmented Period-Luminosity Relation for Nearby Extragalactic Delta Scuti Stars
- Radial velocity survey for planets around young stars (RVSPY). A transiting warm super-Jovian planet around HD 114082, a young star with a debris disk





# Expertos en estrellas RR Lyrae y Cefeidas del MAS presentan sus resultados en Conferencia Internacional

Junto con el investigador asociado Márcio Catelan, estudiantes de doctorado y magíster de nuestro instituto tuvieron importante participación en la cuarta versión de la RRLCep2022.

RRLCep2022



Siendo un campo de estudio muy prolífico en astronomía, las estrellas variables, particularmente las llamadas RR Lyrae y las estrellas Cefeidas, tienen gran importancia en esta ciencia. Ambas son utilizadas como verdaderos faros cósmicos, ya que sirven como indicadores de distancia en el universo y como laboratorios para el estudio de interiores estelares. Sondeos internacionales como el OGLE o VVV, o el uso de satélites como CoRoT, Kepler y TESS han aumentado su conocimiento, mientras la misión espacial Gaia, mapeando todo el cielo, está situando a todas las estrellas variables en el lugar correcto de la galaxia, mejorando aún más su uso como escalas de distancia. Asimismo, cuando comience a operar el Vera Rubin Observatory, en un par de años, científicos podrán saber mucho más de estos astros, obteniendo información fotométrica de gran escala para el estudio de las estrellas variables pulsantes.

Con todo esto en la mira, y con la información de nuevas herramientas y técnicas en el estudio de RR Lyrae y Cefeidas, a fines de septiembre se celebró la cuarta versión de la Conferencia RR Lyrae & Cepheid Star RRLCep2022, en la que investigadores e investigadoras más tuvieron una prolífica participación.

Márcio Catelan, investigador asociado MAS y profesor del Instituto de Astrofísica UC (IAUC), dictó la charla magistral "Photometric ground-based surveys", mientras su estudiante de magíster e investigadora MAS, Karina Baeza, dio la charla "Multi-band Study of Galactic Cepheid and RR Lyrae: The DECAT Perspective" en donde presentó los primeros resultados de su investigación sobre templates multibanda de las estrellas Cefeidas y RR Lyrae localizadas el bulbo galáctico en el campo DeCaPS East, como parte de la DECam Alliance for Transients (DECAT), un consorcio de programas DECam de dominio temporal que se está llevando a cabo en el telescopio Blanco de 4 metros, situado en el Observatorio Interamericano de Cerro Tololo, en la región de Coquimbo.

"Esto es sumamente importante, porque con esta gran colaboración, pese a solo haber observado dos noches el año pasado, logramos caracterizar muy bien nuestras estrellas al tener la posibilidad de complementar nuestras observaciones con otras del

programa regular. Eso visibiliza la importancia que tiene la ciencia colaborativa. Además, este conjunto de datos constituye un tesoro para los estudios de variabilidad estelar rápida y también pueden utilizarse para estudiar la estructura, el origen y la evolución de las regiones más internas de la galaxia, donde se encuentran actualmente la mayoría de sus estrellas, polvo y gas", explica. Además, destaca la importancia de participar en estas instancias internacionales en la formación de nuevos científicos. "Fui la única estudiante de magíster en presentar una charla, lo que creo que es sumamente importante, ya que permite a las nuevas generaciones presentarse ante los investigadores más experimentados y crecer como científicos al intercambiar ideas con ellos".

Por su parte, Julio Olivares, estudiante de doctorado del MAS y del IAUC, también tuvo la oportunidad de presentar su trabajo, con la charla "Kinematics of APOGEE and VVV RR Lyrae stars in the Milky Way bulge region", en la que releva su trabajo con los datos del sondeo APOGEE (Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment), un sondeo espectroscópico de alta resolución, en el infrarrojo cercano, que estudia múltiples puntos de la Vía Láctea utilizando los datos del telescopio Du Pont del Observatorio Las Campanas.

"Lo que más destaco de los resultados que presentamos es que por primera vez estamos haciendo un cálculo de velocidades radiales para estrellas RR Lyrae en una zona más central al plano de la Vía Láctea, comparado con estudios anteriores usando APOGEE. Al ser en infrarrojo permite obtener información detallada y con mejor calidad para las estrellas en esta zona, la que está muy oscurecida en el rango óptico. Además, ocupamos datos del VVV survey para obtener fotometría infrarroja y movimientos propios de las estrellas, que, junto con el cálculo de metalicidades y distancia, permite tener un análisis multidimensional de las estrellas", asegura Olivares.

Asimismo, explica por qué son relevantes estas nuevas investigaciones. "Las variables RR Lyrae representan a una población estelar muy vieja y pobre en metales. Varios estudios previos concluyen que estas estrellas son las más viejas que hay en nuestra galaxia. Gracias al estudio multidimensional que hemos hecho podemos obtener sus parámetros orbitales y así diferenciar las que están dentro del bulbo galáctico, es decir en su centro, de las que son parte del halo y solo están pasando un momento por ahí. Gracias a esta limpieza, se pueden observar las verdaderas características de esta población estelar muy antigua. Un resultado esencial que obtuvimos es que incluso en esta población se observa cierto grado de rotación de las estrellas, aunque mucho menor que el resto de los componentes de la Vía Láctea (las estrellas gigantes rojas). También se observa un decrecimiento muy notorio de la dispersión de velocidad a medida que estamos más cerca del centro galáctico, lo que contradice los modelos que tratan de explicar la formación de nuestra galaxia en la actualidad, porque cuando las estrellas rotan menos, generalmente su dispersión de velocidad es mucho más alta. En cambio, esta población parece estar muy ordenada hacia el centro galáctico lo que hace muy interesante para seguir analizándola con otros datos".

Finalmente, además de estas charlas científicas, Carlos Quezada, estudiante de doctorado MAS - IAUC, presentó el póster "VVV-VVVx RR Lyrae ab-Type Catalog using machine learning" en el que detalla la creación de un catálogo con más de 12 mil estrellas variables. "Usando machine learning construimos un catálogo con más de 12 mil estrellas variables RR Lyrae en la parte más central de la Vía Láctea, lo que nos permite escanear la forma 3D del bulbo en el centro. Asimismo, encontramos también una distancia preliminar al centro de la galaxia calculada en unos de 8,21 kpc, lo que corresponde a unos 253 mil billones de kilómetros. Personalmente, un aspecto relevante como científico participando en esta conferencia, fue dar a conocer años de trabajo y esfuerzo a muchos científicos connotados en el área que llevan estudiando esto muchísimo más tiempo. Fue interesante presentarse a la comunidad científica internacional y mostrarles también de lo que somos capaces las nuevas generaciones", concluye.



# MAS Experts in RR Lyrae and Cepheids stars Present Their Results at International Conference

Along with associate researcher Márcio Catelan, graduate students of our institute had a remarkable participation in the 4th version of RRLCep2022.

As a very prolific field of study, variable stars, particularly the so-called RR Lyrae and Cepheids stars, have immense significance within this science. Both are used as cosmic lamps since they're helpful as a distance index in the Universe and as labs to study the stars from within. International surveys like OGLE or VVV, or satellites like CoRoT, Kepler and TESS have increased their knowledge, whereas the space mission Gaia, mapping the entire sky, is positioning every star in the right place of the Galaxy, improving, even more its use as a distance scale. Likewise, when Vera Rubin Observatory begins operations in a few years, scientists will be able to know more about these stars by obtaining large-scale photometric data to study pulsating variable stars.

With this in mind and the new tools and techniques in the study of RRLyrae and Cepheids, in late September, the Conference RR Lyrae & Cepheid Star RRLCep2022 took place, where MAS researchers delivered remarkable participation.

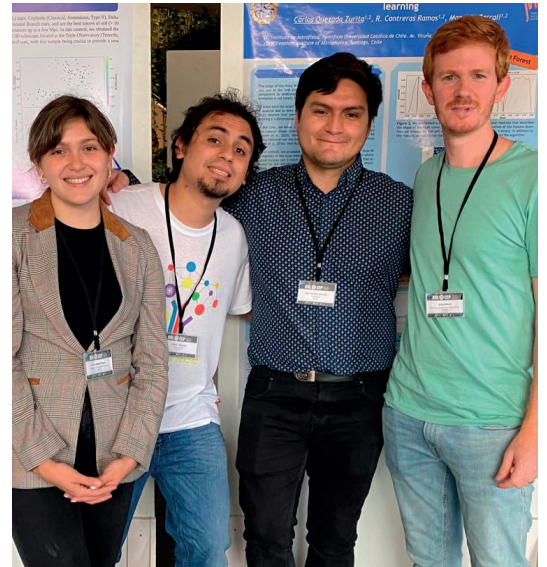
international chances to raise new scientists. "I was the only master student presenting a talk, which I believe is highly important since it allows new generations to present in front of more experienced researchers and grow up as scientists by exchanging ideas with them."

On the other hand, Julio Olivares, PhD student from MAS and IAUC, also had the opportunity to do his presentation called "Kinematics of APOGEE and VVV RR Lyrae stars in the Milky Way bulge region," which supports his work with APOGEE (Apache Point Observatory Galactic Evolution) data, a high-resolution spectroscopic survey in the near-infrared that study different areas of the Milky Way using the du Pont telescope at Las Campanas Observatory.

"What I highlight the most of the results we presented is that, for the first time, we are calculating the radial velocities for RR Lyrae in a more centered zone in the Milky Way compared with previous studies using APOGEE. Since it's in infrared, the information is more detailed and in higher quality for stars from this zone, which is heavily obscured in the optical range. Also, we used data from the VVV survey to obtain infrared photometry and proper motions and, also, adding the measures of the metallicity and distance, allows to obtain a multidimensional analysis of stars," Olivares states.

He adds why these new results are relevant. "Variables RR Lyrae stars represent a metal poor-very-old stellar population. Many previous studies concluded that these stars are the oldest in our Galaxy. Thanks to the multidimensional research, we can obtain their orbital parameters and separate those within the galactic bulge, its core, from those from the halo only passing by in that area. Due to this sweep, it can be the actual characteristics of this very-old stellar population.

**A crucial result that we obtained is that this population presents a slight rotation in its stars, but not as much as the rest of the Milky Way components (red giants stars).** A notorious decrease in the velocity scatter is also observed as we get closer to the galactic center, which



Márcio Catelan, MAS associate researcher and professor at the Institute of Astrophysics UC (IAUC), gave a keynote lecture, "Photometric ground-based surveys," whereas his Master student and MAS researcher Karina Baeza gave the talk "Multi-band Study of Galactic Cepheid and RR Lyrae: The DECAT Perspective" where she presented her first research results about Cepheids and RR Lyrae multi-band templates within the galactic bulge in the DeCaPS field, as part of the DECam Alliance for Transients (DECAT), a consortium of time-domain DECam programs carried out with the 4-meter Blanco telescope at the Cerro Tololo Inter-American Observatory, Region of Coquimbo.

"I think this is tremendously important because with this great collaboration, although we observed only two nights last year, we managed to smoothly characterize our stars due to the opportunity to complement our observations with others from the regular program. This shows the significance that collaborative science means. Also, this amount of data is a treasure for rapid-variable stars studies and can be used to study the structure, origin and evolution of the inner regions of the Galaxy, where the majority of stars are currently located," she states. Also, she highlights the importance of being part of these

goes against the models that try to explain the formation of our Galaxy today since when stars rotate less, their velocity scatter generally is much higher. On the contrary, this population seems pretty tidy towards the galactic center, making it very interesting to keep researching using other data.

Finally, besides these scientific talks, Carlos Quezada, MAS-IAUC PhD student, presented his poster "VVV-VVVx RR Lyrae ab-Type Catalog using machine learning," which details the creation of a catalogue with more than 12,000 variable stars. "Using machine learning, created a catalogue with more than 12,000 RR Lyrae variable stars in the central core of the Milky Way, which allowed us to map the 3D shape of the bulge in the center. Likewise, we also found a preliminary distance to the Galaxy's center estimated at 8.21 kpc or about 253 trillion kilometers. Personally, a relevant aspect as a scientist in this conference was showing years of work and effort in front of many renowned scientists in the area that have studied this for many more years. It was interesting to present to the international scientific community and show them the capabilities of new generations." Quezada states.





# Investigadora MAS

participa en escuela internacional sobre estrellas eclipsantes y astrosismología

# MAS Researcher

Takes Part in International School About Eclipsing Stars and Asteroseismology



Teniendo como foco nuevas técnicas de procesamiento de datos y análisis de sistemas binarios y estrellas pulsantes, a fines del mes de septiembre se llevó a cabo la **Escuela Erasmus+ "Eclipsing binaries and asteroseismology" (Estrellas eclipsantes y astrosismología)** en la isla española de La Palma.

La investigadora del Instituto Milenio de Astrofísica MAS, **María Laura Oyarce**, estudiante de magíster de nuestro instituto y del IA UC, fue parte de los asistentes de esta importante academia donde los participantes también aprendieron a utilizar un observatorio virtual, "herramienta muy útil actualmente para los astrónomos", según comenta María Laura.

Añade: "Lo que más destaco de la escuela fueron los muy buenos exponentes que hicieron que cada clase fuera muy provechosa, al punto de darnos una clase solo de comunicación científica (cómo escribir una publicación, cómo hacer las presentaciones más interesantes para el público, etc.). Por otro lado, es de gran relevancia la red de contactos que se puede generar, ya que por una semana estuve rodeada de gente que sólo trabaja en esta área, dando posibilidad a futuras colaboraciones"

Además, comenta cuál es la importancia de esta área de investigación en astronomía: "**gracias a los sistemas binarios eclipsantes podemos medir una cantidad física muy importante de las estrellas: su masa. Asimismo, por el lado de la astrosismología, las estrellas ceifeidas son unas muy buenas indicadores de distancias**, puesto que son muy luminosas y su periodo de pulsación es estable y medible en el tiempo (periodos cortos)", concluye.

Its target was data processing and analyzing binary systems and pulsating stars. In late September took place **Erasmus+ "Eclipsing binaries and asteroseismology"** at the Spanish island, La Palma.

**María Laura Oyarce**, a master's student from the Millennium Institute of Astrophysics MAS-IAUC, was part of the attendees of this great academy where participants also learnt to use a virtual observatory, "a useful tool for astronomers nowadays," María Laura states.

She says: "What I highlight the most about the school is the qualified speakers that made every class very useful, to the point they delivered a class for only science communication (i.e. writing a paper, making presentations more appealing for the audience, etc.) Additionally, the contacts you make are highly relevant since, for a week, I was surrounded by people who only work in this field, giving me a chance for future collaborations."

She also explains the significance of this field in astronomy: "**thanks to the eclipsing binary systems, we can measure an important physical quantity of stars: their mass.**" Likewise, on the asteroseismology side, **Cepheids stars are good indicators of distance** since they are very bright and their pulsation period is stable and measurable in time (short periods)," she concludes.

# Investigador del MAS tiene relevante participación en conferencia internacional presentando la experiencia de ALerCE

Diego Rodríguez, investigador del Instituto Milenio de Astrofísica y del Data Observatory como parte del proyecto ALerCE, participó de PROFES, conferencia realizada en Finlandia, y una de las más reconocidas mundialmente en el área de ingeniería de software.

Es su versión 23 y está enfocada en la mejora de los procesos de software centrada en productos. Se trata de PROFES (The International Conference on Product-Focused Software Process Improvement) que el pasado noviembre se realizó en la ciudad de Jyväskylä, Finlandia.

El foco de este foro es que investigadores e investigadoras de todo el globo puedan compartir sus experiencias, ideas, innovaciones y preocupaciones respecto al desarrollo de software profesional, y es por eso que la pasada edición contó con la participación de **Diego Rodríguez, ingeniero del Instituto Milenio de Astrofísica MAS, del Data Observatory (DO) y miembro del bróker ALerCE**, proyecto chileno de ciencia de datos astronómico que pertenece al MAS, al DO y al Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile.

Según comenta Rodríguez, quien presentó en un póster y charla el paper "Managing the Root Causes of "Internal API Hell": An Experience Report", su participación tenía como finalidad mostrar los desafíos y dificultades que ALerCE ha enfrentado en la administración de múltiples APIs (Application Programming Interface), o "puntos de comunicación entre diferentes softwares que se desarrollan dentro de ALerCE". Según explica "cada API que surge, involucra una serie de dificultades en su mantenimiento y administración, que tienen relación con descubrimiento y exploración, lanzamiento de nuevas versiones, detección y corrección de errores, monitoreo, entre otros. El paper que mostramos identifica cinco principales problemas y una posible solución para cada uno, dentro del contexto de ALerCE, pero explicando cómo puede ser aplicado a proyectos similares".

Respecto a la importancia de esta conferencia, Diego destaca que en PROFES se da el "espacio para hacer el nexo entre ciencia y la práctica, es decir hay estudios netamente científicos y otros - como el nuestro - que están orientados a la industria o a aplicaciones concretas. Aún hace falta más énfasis en el último punto, pero considero importante recalcar que exista, y que trabajos como el que presentamos busca precisamente acercar y mejorar esa faceta".

Concluye: "si bien la conferencia no tiene un foco en la astronomía, **lo que mostramos es relevante para cualquier proyecto de la envergadura de ALerCE**. En el paper se describen cinco problemas comunes y que muchas organizaciones y proyectos podrán identificar como propios. La compilación de soluciones que aplicamos en ALerCE bien podría adaptarse a otros proyectos similares, por ejemplo, aquellos que tengan gran número de componentes; procesan millones de datos; tienen equipos en constante cambio, con diferentes niveles de experiencia y provenientes de diferentes áreas; y que se encuentran en una etapa de crecimiento, donde los requerimientos y los productos desarrollados cambian de manera rápida. Esto creo que es lo que hizo que nuestro trabajo fuese bien recibido".



## MAS Researcher in International Conference Presenting ALerCE's Experience Has Important Participation

Diego Rodríguez, MAS and Data Observatory researcher, as part of ALerCE's project, took part in PROFES, a conference that took place in Finland and one of most outstanding regarding software engineering.

This is its 23rd version and is focused on the product software process improvement. PROFES, the International Conference on Product-Focused Software Process Improvement, was held last November in Jyväskylä, Finland.

The focus of this forum is that worldwide researchers can share their experiences, ideas, innovations, and concerns related to professional software development. That's why the last version had as a guest **Diego Rodríguez, an engineer at MAS, Data Observatory (DO) and member of ALerCE broker**, Chilean project in astronomical data science by MAS, DO and the Center for Mathematical Modeling of Universidad de Chile.

According to Rodríguez, who presented a poster and presentation of the paper "Managing the Root Causes of "Internal API Hell": An Experience Report," his participation had the purpose of showing challenges and difficulties that ALerCE has faced towards the administration of different APIs or Application Programming Interface, communication points between software developed within ALerCE." Rodríguez says "every new API involves a series of difficulties in its maintenance and administration related to discovery and exploration, launching of new versions, detection and error corrections, monitoring, among others. In the paper, we showed five main problems and a possible solution for each in the context of ALerCE, but explained that could be applied to similar projects."

Regarding the importance of this conference, Diego highlights that PROFES creates "the space to link science and practice, which means there are studies solely scientific and others- like ours- oriented to the industry and specific applications. More emphasis on the latter is needed, but I think it is important to stress they have to exist and works as we presented specifically seeks to bring closer and improve this facet."

He finally says, "Even though the conference doesn't focus on astronomy, what we shared is relevant to any project of the magnitude of ALerCE. The paper describes five common problems that many organizations and projects could identify as their own. The compilation of solutions we apply in ALerCE could easily adapt to other similar projects, for instance, those projects with a large number of components, processing millions of data, equipment constantly changing, with different levels of experience from different areas, and growing, where the requirements and developed products change quickly. I believe that this made our work well received."



# ExoLatam-22:

## formando la primera comunidad latinoamericana experta en la ciencia exoplanetaria

Estudiantes e investigadores jóvenes de diversos países se reunieron en la Universidad Adolfo Ibáñez para aprender más sobre el uso de los datos del telescopio espacial James Webb. La primera versión de ExoLatam fue organizada por la Fac. de Ingeniería y Ciencias UAI y el Instituto Milenio de Astrofísica.

Con el objetivo de acercar a la comunidad astronómica latinoamericana a los futuros descubrimientos del telescopio espacial James Webb (JWST), el 12 y 13 de diciembre se llevó a cabo con éxito el **workshop ExoLaTam-22** en la sede Presidente Errázuriz de la Universidad Adolfo Ibáñez, en Santiago.

ExoLaTam-22 fue organizado por el grupo de Física y Astronomía de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la UAI, con el apoyo del Instituto Milenio de Astrofísica (MAS), y estuvo orientado a estudiantes e investigadoras/es jóvenes interesadas/os en convertirse en una nueva generación de científicos especializados en planetas extrasolares.

“Esta es la primera instancia que tenemos en Latinoamérica para poder trabajar y procesar los datos del telescopio James Webb, que se puso en marcha durante 2022, y que tiene instrumentos que por primera vez nos van a permitir caracterizar las atmósferas de planetas en detalle”, aseguró **Rafael Brahm**, organizador del evento, profesor de la Facultad de Ingeniería y Ciencias UAI e investigador joven del MAS.

“Estamos acá reuniendo a la comunidad astronómica que está interesada en aprovechar este instrumento y todas las capacidades que tiene en el ámbito de atmósferas de exoplanetas para, eventualmente, poder entender cómo se forman estos planetas que orbitan en torno a estrellas distintas al sol”, añadió.

El workshop fue dictado por **Néstor Espinoza**, astrónomo asistente del Space Telescope Science Institute de Baltimore, Estados Unidos, centro de operaciones científicas del JWST y quien trabaja prestando soporte a este telescopio. Espinoza es investigador principal de dos proyectos seleccionados para ser observados por el telescopio en el ciclo 1 de investigación.

“Esto es una oportunidad única para armar una comunidad latinoamericana en lo que es ciencia exoplanetaria, que no existe hoy en día”, aseveró Espinoza. “Y creo que es un súper buen inicio para conocer a la gente que está más interesada y ahora se va de vuelta con este conocimiento a su propio país”.



Durante este encuentro los participantes, provenientes de diferentes ciudades de América Latina, fueron instruidos sobre cómo obtener, usar y analizar los datos generados con JWST, y trabajar posteriormente en la composición de propuestas de observación con el telescopio espacial.

“Ha sido súper entretenido poder ver gente de distintos países de Latinoamérica, que tienen diferentes formas de pensar los problemas, de solucionarlos, y hacer esa confabulación todos juntos ha sido súper entretenido”, declaró Néstor Espinoza.

La modalidad del taller fue presencial y consistió en clases expositivas sobre la instrumentación del JWST y sesiones de trabajo supervisado, donde los asistentes tuvieron la oportunidad de aprender a utilizar algoritmos para el procesamiento de datos del telescopio.

“Es un curso muy denso, muy rico, lo cual puede ser un poco rápido, pero siento que nunca tuve dos días tan productivos en mi vida”, aseguró Matías Cerioni, estudiante de 2º año de Doctorado del Observatorio Astronómico

de Córdoba, Argentina. “Además, estas herramientas te acercan, te hacen accesibles los datos del James Webb y de vanguardia para algo que, al menos, nuestro observatorio no está tan cerca”.

En la misma línea, Melissa Hobson, del Max-Planck-Institut für Astronomie, Alemania, indicó que “va a tomar algunos días procesar todo lo que aprendimos, pero es muy interesante. Muy bueno también conocer a gente de otros países y en persona a muchos colaboradores que solamente había conocido por mail”.

“Viendo la cantidad de participantes que llegaron de diferentes países de Latinoamérica, estamos pensando que quizás vale la pena repetir esta instancia o realizar una instancia similar en los próximos años”, aseguró Brahm. “Estoy muy feliz por ver a tanto astrónomo joven aprovechando este evento, trabajando con estos datos nuevos y pensando en desarrollar su investigación futura para responder todas estas interrogantes que todavía tenemos sobre cómo se formó la Tierra y los planetas del sistema solar”.



# ExoLatam-22

## Forming First Latin American Community Expert in Exoplanetary Sciences

Worldwide students and young researchers gathered at Universidad Adolfo Ibáñez to learn more about the James Webb Space Telescope data. The Faculty of Engineering and Sciences UAI and the Millennium Institute of Astrophysics organized the first version of ExoLatam.

To get the Latin American astronomy community closer to the future discoveries of the James Webb Space Telescope (JWST), last December 12 and 13 were successfully carried out the workshop **ExoLaTam-22** at UAI's Campus Presidente Errázuriz in Santiago.

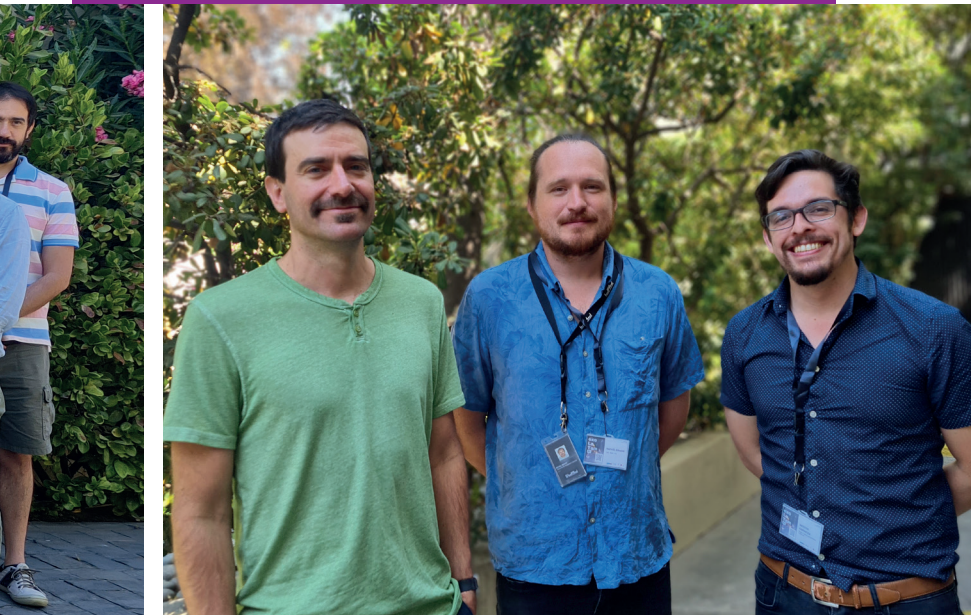
**ExoLaTAM 22 was organized by the Physics and Astronomy team of the Faculty of Engineering and Sciences UAI, supported by the Millennium Institute of Astrophysics (MAS).** It was oriented to students and young researchers interested in becoming a new generation of extrasolar planets scientists.

**"This is the first opportunity we have in Latin America to work and process data from the James Webb telescope, implemented in 2022, which works with instruments that could help us to characterize in detail the atmosphere of planets,"** Rafael Brahm said, organizer of the event, professor at the Faculty of Engineering and Science UAI, and MAS young researcher.

**"We're here gathering the astronomical community interested in making the most of this instrument and all its abilities on exoplanet atmospheres to eventually understand how these planets, orbiting around stars, are different from the sun, form,"** he says.

This workshop was dictated by Néstor Espinoza, an assistant astronomer from the Space Telescope Science Institute in Baltimore, USA (JWST Mission Operation Center), who works supporting the telescope. Espinoza is PI in two observation projects with the James Webb telescope during Cycle 1.

**"This is a one-and-only opportunity to create a Latin American community in exoplanets, which doesn't exist nowadays,"** Espinoza states. **"And I think that is a great start to meet more interested people who are now returning to their countries with all this knowledge."**



During this workshop, the participants, from different cities of Latin America, were trained to obtain, use and analyze data from the JWST, to then work on writing observation proposals for the telescope.

**"It's been fun to watch people from different countries of Latam, who have different ways to think and solve problems, and join forces together,"** Néstor Espinoza said.

This workshop was in-person and consisted of informative classes about the JWST instrumentation and supervised work sessions, where the attendees could learn to use algorithms in the data processing of the telescope.

**"This is an intense, very diverse course, which can be a bit quick, but I think I've never had such productive two days in my whole life,"** Matías Cerioni said, 2nd year PhD student from the Astronomical Observatory of Córdoba,

Argentina. **"Also, these tools make JWST and cutting-edge data accessible and bring you closer to something that, at least our observatory, is not close."**

Along that same line, Melissa Hobson (Max-Planck-Institut für Astronomie, Germany) said, **"it's going to take some days to process everything we learnt, but it is super interesting. Also, it's awesome to meet new people from abroad, and in person, with many collaborators, I only met through mail."**

**"By the number of attendees that came from different countries of Latam, we think that perhaps it's worth it to do a similar activity over again in the following years,"** Brahm stated. **"I'm so happy to see so many young astronomers making the most of this, working with new data and thinking to develop its future research to give answers to those questions about how the earth and the planets in the Solar System got formed."**





# Tres investigadoras del MAS

son reconocidas en la celebración de los 15 años de  
"For Woman in Science"

La Dra. en geología Millarca Valenzuela y las doctoras en astronomía Paula Sánchez y Camila Navarrete, las tres investigadoras del Instituto Milenio de Astrofísica MAS, fueron reconocidas en la última ceremonia de premiación de "For Women in Science 2022", iniciativa impulsada por L'Oréal y UNESCO y que busca visibilizar y destacar el aporte y rol femenino en el ámbito científico local y en todo el mundo, además del papel que juegan en inspirar a nuevas generaciones.

Este año fueron el galardón fue entregado a la estudiante de doctorado en física de la Universidad de Chile, **Daniela Grandón** y a la investigadora postdoctoral del Centro de Humedales Río Cruces de la Universidad Austral de Chile, **Marcela Márquez**, al mismo tiempo que se destacó el trabajo de las científicas ganadoras en los 15 años que el premio lleva en Chile. Entre ellas Millarca, quien actualmente es investigadora de la Universidad Católica del Norte, Paula, que hoy está haciendo su postdoctorado en ESO en Garching, Alemania y Camila, investigadora postdoctoral también en ESO.



## Three MAS Researchers Awarded "For Woman in Science" in its 15 Years Celebration

Dr. in Geology Millarca Valenzuela, and both Drs. Paula Sánchez and Camila Navarrete from the Millennium Institute of Astrophysics MAS, were awarded in the last awards ceremony of "For Women in Science 2022," an initiative by L'Oréal and UNESCO that

seeks to bring to light and highlight the contribution and female role in the scientific field, locally and around the world, apart from their role which inspires new generations.

In 2022 the award went to PhD student in Physics at Universidad de Chile, **Daniela Grandón**, and postdoctoral researcher at the Centro de Humedales Río Cruces de Universidad Austral de Chile, **Marcela Márquez**. The researchers' work that won throughout the 15 years the award's been given in Chile was also highlighted. Among them are Millarca, currently working at Universidad Católica del Norte; Paula, an ESO Fellow at Garching, Germany; and Camila, an ESO Fellow.



## MAS firma convenio con Fundación Mustakis para la distribución de sus productos de divulgación

**Planeta Mustakis** es el nombre de la plataforma gratuita de aprendizaje desarrollada por la fundación del mismo nombre, y que tiene como finalidad enlazar conocimientos de diferentes ámbitos del saber con aprendizajes socioemocionales, y con ello motivar a niños y niñas a reflexionar sobre diversos temas, al igual a que sus profesores y profesoras.



Desde fines de 2022, y gracias a un convenio de colaboración firmado con el Instituto Milenio de Astrofísica, dos productos de divulgación del programa ObservaMAS van a poder ser abordados a través de la plataforma. Se trata de la serie animada de astronomía que MAS realizó con el ilustrador nacional Guillermo "Guillo" Bastías y que cuenta con cinco capítulos; y ExperimentaMAS, diez capítulos donde se invita a los menores y sus familias a aprender física y astronomía con experimentos sencillos, realizados con materiales cotidianos.

Para acceder a los cursos realizados con ayuda de MAS - los que están en la categoría Ciencia Fascinante - y también a los cientos de otros cursos en distintas áreas de la ciencia sólo se debe llenar el formulario de inscripción en [planetamustakis.org](http://planetamustakis.org) de forma gratuita.

## MAS Signs Agreement with Mustakis Foundation for MAS Outreach Products Distribution

**Planeta Mustakis** is a free learning platform developed by the foundation under the same name. Its mission is to merge knowledge from different areas with socio-emotional learning to motivate children to think about various topics as their teachers do so.

Since late 2022, thanks to an agreement signed with the Millennium Institute of Astrophysics, two outreach products from the ObservaMAS program will be addressed on the platform. It is the MAS astronomy series the illustrator Guillermo "Guillo" Bastías

<p>GRATUITO</p>  <p>&gt;&gt; Por Instituto Milenio de Astrofísica</p> <p>CIENCIA FASCINANTE</p> <p><b>Introducción a la astronomía</b></p> <p>Descubre los misterios del universo con estos cortos animados realizados por el Instituto Milenio de Astrofísica de Chile.</p> <p>DESDE 12 AÑOS</p>	<p>GRATUITO</p>  <p>&gt;&gt; Por Instituto Milenio de Astrofísica</p> <p>CIENCIA FASCINANTE</p> <p><b>ExperimentaMAS</b></p> <p>Realiza experimentos sorprendentes para aprender de la física de la Tierra y el Universo, guiados por el astrónomo Olemma Leyton.</p> <p>DESDE 11 AÑOS</p>
--	---

created, with five episodes; and ExperimentaMAS, ten episodes where children and their loved ones are invited to learn physics and astronomy with simple experiments using ordinary materials.

To access the courses supported by MAS - category Ciencia Fascinante- and also hundreds of courses in different areas of science, fill out the subscription form on [planetamustakis.org](http://planetamustakis.org) for free.



# Más de 20 colegios

## e instituciones de Arica a Aysén reciben muestra de astronomía para exponer a su comunidad

Se trata de la exposición “El Universo a Pequeña y Gran Escala”, que el Instituto Milenio de Astrofísica MAS realizó gracias al apoyo de los Proyectos de Proyección al Medio Externo de la Iniciativa Científica Milenio.



Realizar un viaje desde lo más cercano a nuestra Tierra hasta el Universo profundo, es la consigna de la exposición “El Universo a Pequeña y Gran Escala”, desarrollado por el MAS y que fue entregada de forma gratuita a 22 instituciones nacionales, la mayoría de ellas colegios municipales de todo Chile, como una forma de potenciar la capacidad de asombro de los estudiantes y el público general, y con ello su entusiasmo y entendimiento del estudio del Cosmos.

La muestra consta de 20 imágenes astronómicas, que comienzan en la Estación Espacial Internacional y terminan con la imagen infrarroja más profunda y nítida del Universo a la fecha, la primera liberada por el telescopio espacial James Webb. Cada una de las láminas además tiene una pequeña reseña, utilizando un lenguaje cercano, como el que se usa en redes sociales como Instagram, para hacerlo cercano a los espectadores.

Asimismo, uno de los principales atractivos de la muestra, es que es de fácil instalación y traslado, lo que permite a los destinatarios utilizarla en distintas instancias durante el año, ya sea ferias científicas, como muestra permanente en los pasillos del establecimiento o en las zonas de bibliotecas o salas de estudio. Las primeras experiencias se vivieron en los establecimientos el pasado octubre y noviembre cuando se celebró el mes de la ciencia, luego de que MAS capacitara a los profesores y profesoras de ciencias sobre el recorrido.

“La idea de esta exposición para colegios nació a principios de 2022, cuando los colegios habían vuelto a clases presenciales, pero necesitaban ventilar y sanitizar las salas cada hora. Buscamos algo que



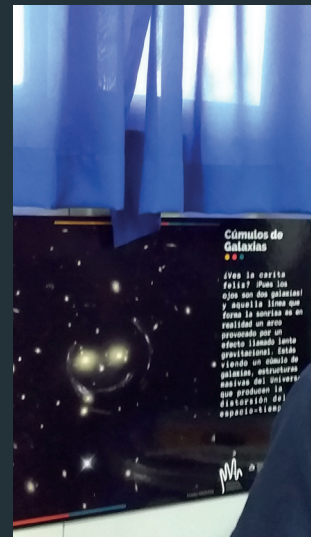
Colegio Andino de Arica



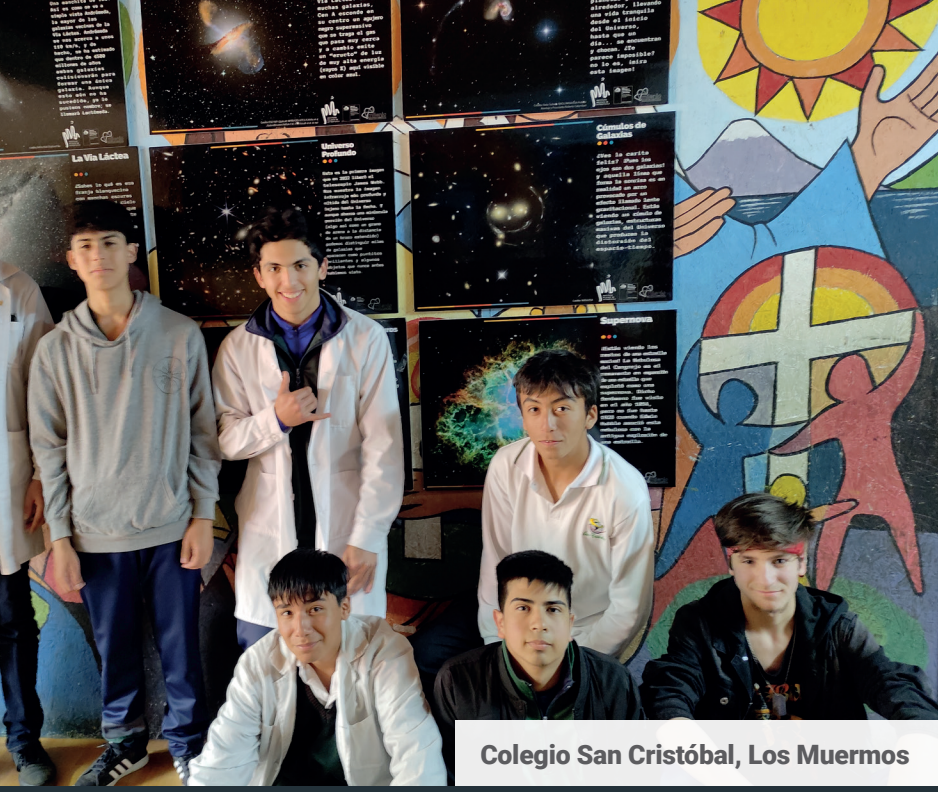
Colegio Alejandro Flores, Recoleta

podiera ser expuesto en el exterior, que fuera disfrutable por parte de los niños de manera liviana y sin exigirles demasiada concentración, ni la presencia de una guía. Además, nos interesaba ofrecer a los profesores herramientas de apoyo en el desafío de despertar el interés de los niños, sin complicarles la vida. Respetamos su labor y sabemos muy bien que adecuar la exigencia del currículum a las lagunas postpandemia no es nada fácil”, explica **Manuela Zoccali**, directora de divulgación del MAS y principal impulsora de la propuesta.

Finalmente, con la idea de seguir potenciando la exposición, MAS mantiene una muestra permanente, que permite hacerla itinerante en distintos colegios del país durante el 2023.







**Colegio San Cristóbal, Los Muermos**



**Centro Cultural Violeta Parra, Cerro Navia**



**Colegio Divina Providencia, El Monte**



**Colegio Guardamarina, Quilpué**



**Colegio Leonardo DaVinci, Las Condes**



**Colegio Mary and George, Recoleta**



# More Than 20 Institutions

## Between Arica and Aysén Receive Astronomy Exhibition to Show to Their Communities

It's the exhibition "*El Universo a Pequeña y Gran Escala*" that MAS carried out supported by the projection to the External Medium (PME, by its acronyms in Spanish) by the Millennium Science Initiative.

Travelling from the Earth's nearest zone to the deep Universe is the motto of the exhibition "*El Universo a Pequeña y Gran Escala*," that MAS developed and gave over to 22 national institutions for free, most of them to public schools along Chile, in order to boost the capacity of the wonder of students and people in general, and their enthusiasm and understanding in the Cosmos study.

The exhibition consists of 20 astronomy pictures, starting in the International Space Station and ending with the deepest-most precise infrared picture of the Universe released by the James Webb Space Telescope. Each one of the prints also had a review, using everyday language as we use in social media like Instagram to make them relatable for the audience.

Likewise, one of the main attractions of the exhibition is how easy it is to install and transport it, which allows the addressee to use it for different purposes during the year, as in science fairs as well as permanent exhibitions at the school halls, or in libraries/study rooms. The first experiences were at schools when science month was celebrated last October and November, after MAS trained science teachers about the tour.

"The idea of this exhibition for schools was born early in 2022 when schools returned to in-person classes but needed



to air and sanitize the classrooms every hour. We looked for something that could be exhibited outside that children enjoy without requesting too much concentration or guidance. Also, we were interested in offering backing tools for teachers for this challenge of awakening the interest in children with no hardship. We respect their labor, and we know very well that adapting the curriculum requests to the gaps produced after the pandemic is not easy," **Manuela Zoccali** states, MAS Outreach Director and driving force of this proposal.

Last but not least, in order to keep boosting the exhibition, MAS keeps a permanent collection that can be used as a travelling exhibition in different schools of the country during 2023.





**Colegio Mater Dei, Coyhaique**



**Korc School, Concón**



**Liceo bicentenario Hermanos Sotomayor Baeza, Melipilla**



**Liceo Carlos Cousiño Goyenechea, Lota**



**Liceo Politécnico de Aysén**



**Liceo Raul Broussein Campino, Aysén**



## Casi 400 estudiantes de la región de Aysén fueron parte de charlas y talleres de astronomía

*Las actividades, organizadas por el Instituto Milenio de Astrofísica MAS, dieron por finalizados los eventos del Congreso Futuro en tu Comuna 2022.*

Brillantina, tempera, cartulina, plumones, estrellas y una serie de otros materiales fueron los que utilizaron estudiantes de Enseñanza Básica de la región de Aysén para construir sus propias nebulosas y galaxias. Estos son solo parte de los **talleres desarrollados por el equipo de divulgación del Instituto Milenio de Astrofísica en alianza con la Comisión Desafíos del Futuro del Senado en la Gira Astronómica, que se llevó a cabo en Coyhaique y Puerto Aysén** entre el 2 al 3 de noviembre.

Las actividades, que marcan el final de Congreso Futuro en tu comuna 2022, programa con el que el equipo ObservaMAS visitó seis comunas del país, también incluyeron la realización de cráteres lunares con harina y chocolate en polvo y charlas para alumnos de Enseñanza Media sobre el estudio del Universo y arqueología galáctica. **Al mismo tiempo, la gira incluyó la itinerancia de la exposición "El Universo a Pequeña y Gran Escala", que MAS realizó gracias a los proyectos de Proyección al Medio Externo de la Iniciativa Científica Milenio** y que posteriormente fueron donados a los Liceos Politécnico y Raúl

Broussain Campino en Puerto Aysén; y Mater Dei y San Felipe Benicio en Coyhaique.

La senadora **Ximena Órdenes**, impulsora de esta gira por la región, señala que "es de gran importancia acercar la ciencia a los territorios, especialmente en zonas extremas y a los estudiantes. Como país tenemos un gran desafío, que es la formación científica de niños, niñas y jóvenes, lo que se puede lograr a veces con experiencias con estas".

**Makarena Estrella Pacheco**, encargada de divulgación y comunicaciones del MAS explica que efectivamente el foco para la organización de los talleres y charlas "es que se conviertan en actividades significativas para los participantes, que les permitan conectarse con la observación y el estudio del cielo, incluso en una región donde la astronomía parece menos relevante y abstracta, a diferencia, por ejemplo, que en el norte del país"

**Julio Uribe**, alcalde de la Municipalidad de Aysén confirma lo importante que es acercar la ciencia a las comunidades. "Para nosotros, como Municipalidad de Aysén, estas son instancias muy especiales, ya que la ciencia suele estar alejada de nuestros jóvenes y nuestra gente. Esperamos que este trabajo se mantenga en el tiempo y podamos seguir potenciando la ciencia en la región porque es a través de ella que podemos avanzar en los problemas que nos aquejan".

**Congreso Futuro en tu comuna junto a MAS recorrió Lo Barnechea, Quinta Normal, Molina, Lo Prado, Santa Cruz, Puerto Aysén y Coyhaique alcanzando a más de 1000 estudiantes de educación media y básica.**



## Almost 400 Students from Aysén Participate in Astronomy Talks and Workshops

*These activities carried out by the Millennium Institute of Astrophysics MAS closed the "Congreso Futuro en Tu Comuna 2022" events.*

Glitter, paint, cardboard, pens, stars and a bunch of other materials students of primary school from Aysén used in order to create their nebulae and galaxies. These are only one side of the workshops that the Millennium Institute of Astrophysics outreach team organized with the **"Comisión Desafíos del Futuro del Senado"** in the **Astronomical Tour**, carried out in **Coyhaique and Puerto Aysén on November 2 and 3.**

The activities, concluding "Congreso Futuro en Tu Comuna 2022", which visited six districts of the country with the ObservaMAS team, also included lunar craters made with chocolate powder and talks about the Universe and galactic archaeology, exclusively for high school students. **At the same time, this tour included the exhibition "El Universo a Pequeña y Gran Escala," supported by PME projects by the Millennium Science Initiative** that lately were donated to Liceos Politécnicos and Raúl Broussain Campino School (Puerto Aysén); Mater Dei and San Felipe Benicio (Coyhaique).

Senator **Ximena Órdenes**, the driving force of this tour in the region, says that it "is highly relevant to



bring science closer to the territories, especially in extreme regions and to students. As a country, we have a great challenge: the science formation in children and young people that can be possible due to activities like these. **"Makarena Estrella Pacheco**, Outreach and Communication Manager at MAS, explains that, indeed, the focus of the workshops and talks is "to become into important activities for attendees, allowing them to connect with observation and the study of the sky, even in a region where astronomy doesn't seem to be very relevant and is abstract, in contrast with the north of Chile, for instance."

**Julio Uribe**, mayor of Aysén, confirms the relevance of bringing science closer to communities. "For us, as the City Hall of Aysén, these are special events since science was far from our youth and our people. We hope this work keeps in time and keeps boosting science across the region because we could move towards solving the problems troubling us through science."

**"Congreso Futuro en Tu Comuna"** alongside MAS went down **Lo Barnechea, Quinta Normal, Molina, Lo Prado, Santa Cruz, Puerto Aysén and Coyhaique, reaching more than 1000 elementary and high school students.**







# MAS celebra el Día

de la Educación Parvularia realizando talleres en cinco establecimientos de Quinta Normal

Gracias a una alianza con la Corporación Comunal de Desarrollo de la comuna de Quinta Normal, desde el 21 al 23 de noviembre pasado, **MAS, con la colaboración de StarTres y Fundación Pequeñas Grandes Estrellas (PGE), organizó un ciclo de talleres para estudiantes de prekínder y kínder de los cinco establecimientos educacionales que tienen estos niveles en la comuna (Escuela Básica Inglaterra, Platón, Abate Molina, Gil de Castro y España).**

**Fueron casi 300 los niños y niñas que participaron** de las actividades, que se realizaron en el marco de esta

celebración instaurada en Chile en 1991 y que tiene como objetivo relevar la importante labor que cumplen los educadores y educadoras de párvulos en el sistema educativo nacional.

Mientras StarTres realizó su taller *Avero*, de construcción de asteroides, PGE encantó a los pequeños con cuentacuentos. Por su parte, el equipo de ObservaMAS recorrió cada uno de los establecimientos con su taller de cráteres lunares.





# MAS celebrates

Pre-School Education Day with Workshops at Five Schools in Quinta Normal

Thanks to a partnership with the Community Development Corporation of Quinta Normal, last November 21 and 23, **MAS, alongside StarTres and Fundación Pequeñas Grandes Estrellas (PGE) Foundation, carried out workshops for pre-school and kindergarten students at the five schools with this educational level in Quinta Normal (Escuela Básica Inglaterra, Abate Molina, Gil de Castro, and España.)**

**Almost 300 children participated in the activities,** organized under the celebration established in Chile in 1991, which aims to show how essential kindergarten teachers' labour is within the national educational system.

Whereas StarTres carried out its workshop *Avero*, about making asteroids, PGE enchanted the little ones with storytellers. On its behalf, the ObservaMAS team went down to each one of the schools with its workshop on lunar craters.





## Investigador ALeRCE dicta charla en INACAP La Granja



**Ignacio Reyes**, investigador del MAS y del Data Observatory por el proyecto ALeRCE, dictó una charla en la sede de INACAP La Granja. En la jornada, Reyes mostró a estudiantes de Ingeniería Informática cómo funciona este *bróker*, al mismo tiempo que relevó la importancia de carreras ligadas a la ingeniería para el desarrollo actual de la astronomía

### ALeRCE Researcher Dictates Talk at INACAP La Granja

**Ignacio Reyes**, MAS and Data Observatory (ALeRCE project) researcher, dictated a talk at INACAP La Granja. In the opportunity, Reyes showed students of Electric Engineering how this broker works. At the same time, he showed how important are degrees in engineering to the current development of astronomy.

## MAS en la Noche Iberoamericana de los Investigadores

La iniciativa, impulsada por la **Organización de Estados Iberoamericanos OEI**, tiene como objetivo fomentar el vínculo entre la investigación y la sociedad; las vocaciones científicas y el interés de la población por la ciencia. El evento, que se desarrolló en forma virtual y con la participación de científicos/as de una decena de países de la región, contó con la intervención de las astrónomas **Karina Baeza y Tracy Catalán** además de la Encargada de Divulgación MAS, **Makarena Estrella P.**

## MAS at the Ibero-American Night of Researchers

The event by the Organization of Ibero-American States (OEI, by its acronyms in Spanish) aims at promoting the link between research and society, scientific vocation, and society's interest in science. The event, held virtually, had the participation of scientists from a dozen countries in the region, astronomer **Karina Baeza, Tracy Catalán**, and MAS Outreach Manager **Makarena Estrella P.**





## Equipo ObservaMAS realizó taller en Escuela Pablo Neruda

Relevando las características de la Luna, sus cráteres y recrearlos con harina, chocolates y piedras, **Tracy Catalán** y **Ernesto Camacho** visitaron la Escuela Especial de Lenguaje Pablo Neruda de Puente Alto.

## ObservaMAS team carried out workshop at Escuela Pablo Neruda

Talking about the importance of the Moon, its craters and how to recreate them with flour, chocolate and stones, **Tracy Catalán** and **Ernesto Camacho** visited the Escuela de Lenguaje Pablo Neruda de Puente Alto (Special Ed Speech Center Pablo Neruda).

## Directora de ObservaMAS lideró Noche de Observación en Scuola Italiana

**Manuela Zoccali**, directora del Programa ObservaMAS, junto a la astrónoma de ESO Chile **Emanuela Pompei**, estuvieron conversando con alumnos y apoderados de Educación Media de la Scuola Italiana acerca de la carrera de astronomía, luego de lo cual se les invitó a realizar observación astronómica.

## ObservaMAS Director led Observation Night at Scuola Italiana

**Manuela Zoccali**, Director of the ObservaMAS program alongside ESO Chile astronomer **Emanuela Pompei**, was talking to high school students and parents at Scuola Italiana about the degree in astronomy. Then they were invited to an observation session.



## Estudiantes visitan Sistema Solar a Escala

Mientras el astrónomo **Julio Olivares** acompañó a dos cursos del Homeschool Alma y Mente a realizar un recorrido por la nueva versión de la exposición del MAS instalada en el Campus San Joaquín UC, la asistente de divulgación **Tracy Catalán** lo hizo con alumnos de la Escuela Ilagpaeiyu de Recoleta, Rubén Darío de Maipú y Alicura de Peñalolén.

## Students visit Solar System at Scale

Whereas the astronomer **Julio Olivares** walked two classes from the Homeschool Alma y Mente to see the last version of the MAS exhibition installed at Campus San Joaquín UC, outreach assistant **Tracy Catalán** did the same but with students from Escuela Ilagpaeiyu school (Recoleta), Rubén Darío school (Maipú), and Alicura school (Peñalolén).







¡Conoce nuestras expresiones digitales!  
Don't forget to follow us!  
[www.astrofisicamas.cl](http://www.astrofisicamas.cl)

## Créditos/Credits

COMITÉ EDITORIAL - EDITORIAL BOARD  
Manuela Zoccali - Sofía Gac

TEXTOS Y EDICIÓN - TEXT AND EDITING  
Makarena Estrella Pacheco

TRADUCCIÓN - TRANSLATION  
Catalina Limarí Caro

DISEÑO - DESIGN  
Alejandra Evert

FOTOGRAFÍAS DE FONDO - BACKGROUND  
PHOTOS  
[www.eso.org](http://www.eso.org)



/AstrofisicaMAS



@astrofisicaMAS



/c/Instituto  
Mileniode  
AstrofisicaMAS



@astrofisicaMAS



AstrofisicaMAS



@astrofisicamas