



INSTITUTO  
MILENIO DE  
ASTROFÍSICA

# Newsletter

Número 12 / Año 4 Enero 2019



*Terminamos felices el 2018 con la noticia de la renovación de nuestro instituto por los siguientes cinco años. En noviembre, una comisión internacional de expertos junto con representantes de la Iniciativa Científica Milenio, se reunieron con nuestros científicos, desde los alumnos de pregrado hasta nuestros investigadores asociados, para analizar el trabajo realizado por los pasados años. El Consejo Directivo de la Iniciativa Científica Milenio concluyó la renovación del MAS felicitándolo por el trabajo realizado en investigación y haciendo una especial mención a la labor del centro en divulgación, y su efectiva capacidad para encantar a las audiencias con la astronomía.*

*We finished 2018 with the news of the renewal of our institute for the next five years. In November, an international commission of experts in cooperation with the Millennium Science Initiative representatives met with our scientists, from undergraduate students to our Associated Researchers, to evaluate the work done for the past years. The Board of Directors of the Millennium Science Initiative decided the MAS renewal, congratulating us on our researches, and especially pointing out our Outreach area and its brilliant ability to amaze the audience with astronomy.*





## ESTIMADA COMUNIDAD MAS:

Comenzamos el 2019 con excelentes noticias. La Iniciativa Científica Milenio, gracias a la evaluación de los expertos internacionales y de su consejo directivo ha decidido renovar nuestro instituto por los siguientes cinco años.

Todo ello, destacando la excelencia académica que ha alcanzado el MAS, su esfuerzo en la formación de investigadores, en el desarrollo de nueva instrumentalización y haciendo especial hincapié en el posicionamiento de la astronomía nacional en el más alto estándar científico mundial.

Asimismo, los evaluadores resaltaron de manera especial el trabajo que ha realizado el MAS en incentivar a las audiencias no científicas, potenciando su programa de divulgación, el que en cinco años ha crecido de manera significativa con la valiosa ayuda de los astrónomos del instituto que disfrutan compartiendo con la comunidad los conocimientos generados al alero de la institución.

Comenzamos este 2019 contentos por estas buenas noticias, como también lo hacemos llenos de desafíos por estos nuevos cinco años. Junto con las felicitaciones, Milenio nos alienta a enfocarnos en preparar a la comunidad astronómica chilena para los desafíos del Big Data en astrofísica, a mantener la estrategia de proyección a la comunidad no científica, y a fortalecer las redes de colaboración internacional.

En esta nueva etapa además, Manuela Zoccali ha optado por tomar la dirección alterna del Instituto y será nuestro actual presidente de directorio Andrés Jordán, quien asumirá desde enero como director e investigador responsable ante la Iniciativa Científica Milenio.

Felicitamos y agradecemos a cada uno de ustedes por ser parte de este equipo MAS.

Muchas gracias por este gran 2018 y ¡vamos por 5 MAS!

## Dear MAS community

We started this 2019 with very excellent news. The Millennium Science Initiative, thanks to the evaluation of an international committee of experts and its board of directors, have decided the renewal of our institute for the next five years.

All of this standing out the academic excellence that MAS has achieved, the efforts made to the researchers' formation, the new instruments development, and they also stressed the fact that local astronomy is at the top of the international science standard.

Additionally, the committee especially stood out the work that MAS has carried out, encouraging the non-scientist audiences and boosting its outreach program, which has significantly grown in 5 years with the appreciated help of our researchers who enjoy sharing knowledge as part of the institution.

We started this 2019 very happy due to this excellent news, but also full of challenges for this upcoming five years. Besides of congratulating us, the Millennium Initiative also encourages us to focus on paving the way to the Big Data Era in astrophysics, to keep the outreach strategy to the non-scientist community and to strengthen the international collaboration networks.

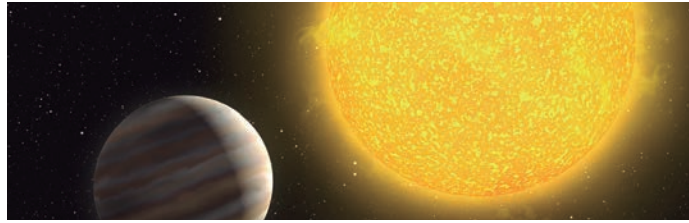
In this new chapter, Manuela Zoccali choice to be the MAS Deputy Director and Andrés Jordán will take her position as our new Director and also as the principal researcher before the Millennium Science Initiative in January.

We want to congratulate and thank you all for being part of this MAS team.

Thank you so much for this excellent 2018 and we are coming for five MAS!

Índice  
Index

**02**  
Editorial  
Editorial



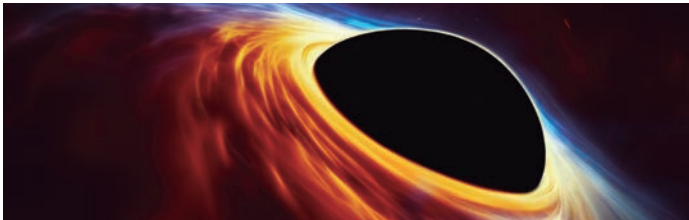
**04 - 15**  
Nuevas Publicaciones  
New Papers



**16 - 17**  
MAS Publicaciones  
MAS Papers



**18 - 21**  
Comunidad MAS  
MAS Community



**22 - 23**  
Destacado  
Highlights



**24 - 33**  
Extensión  
Outreach



**35**  
Agenda



# Descubren momento crítico previo a la muerte de las estrellas

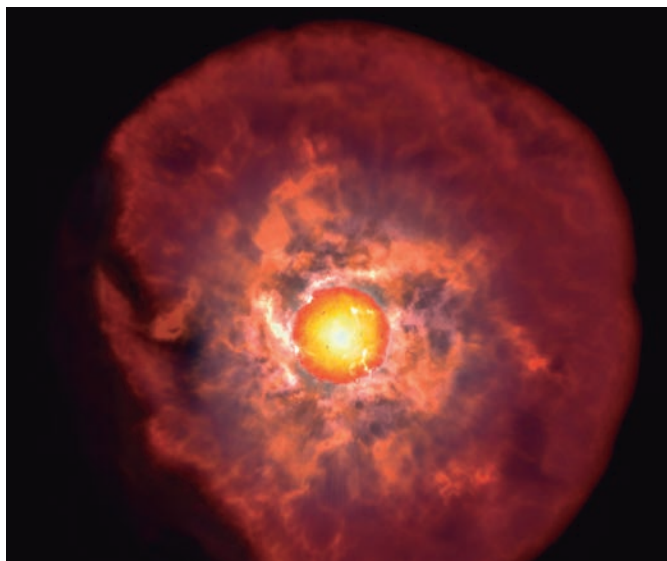
Investigación cambiará lo que sabemos sobre las explosiones de supernovas. Los científicos detectaron un brillo previo al estallido que no estaba pronosticado en los modelos. Para hacerlo, utilizaron técnicas de ciencia de datos desarrolladas en Chile inéditas para la Astronomía, aprendizaje de máquinas y supercomputación.

## Nuevas Publicaciones

Fue publicado en la revista Nature Astronomy como *The delay of shock breakout due to circumstellar material evident in most Type II Supernovae* y escrito por un grupo de investigadores del Centro de Modelamiento Matemático (CMM) y del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, el Instituto Milenio de Astrofísica (MAS) e instituciones internacionales, tras cuatro años de trabajo.

Los hallazgos cambiarán lo que se sabe sobre explosiones de supernovas y las últimas etapas de la evolución estelar. En particular, el grupo descubrió que las supernovas generadas a partir de supergigantes rojas, estrellas de gran tamaño en etapas avanzadas de su vida, presentan un destello antes de la explosión principal no pronosticado por los modelos actuales.

Este brillo se explica por el choque entre el gas en expansión de la supernova y un material de



**Imagen:** Estrella supergigante roja rodeada por un velo de material circumestelar antes de la explosión como lo sugieren las observaciones tempranas de supernovas tipo II (impresión artística, crédito NAOJ)

*Paper Nature Astronomy:* <http://dx.doi.org/10.1038/s41550-018-0563-4>

origen desconocido que rodea la estrella, explica **Francisco Förster**, investigador del CMM y del MAS líder de la investigación: “La presencia de este material permite extraer parte de la enorme energía producida durante la explosión y convertirla en luz que podemos detectar”.

**El descubrimiento fue posible gracias a que las explosiones fueron observadas en tiempo real en sus etapas iniciales con la cámara DECAM de 520 millones de píxeles, la más grande del hemisferio sur, ubicada en el telescopio Blanco del Observatorio Cerro Tololo. Para ello, se utilizaron técnicas de análisis de datos desarrolladas en Chile inéditas para la astronomía, aprendizaje de máquinas, modelos astrofísicos**

creados en Japón y computación de alto rendimiento.

“Este trabajo se enmarca en el trabajo que el CMM realiza en torno a adquirir y estructurar bases de datos complejos, formular metodologías para dar sentido a estas bases e interpretar los resultados”, dice Alejandro Maass, director del Centro de Modelamiento Matemático. “Es un salto en los desafíos que la *data science* trae para la sociedad, la academia y la industria”.

Para Takashi Moriya, astrónomo del Observatorio Astronómico Nacional de Japón, “estos hallazgos nos dan pistas acerca del misterioso comportamiento de las estrellas

masivas a punto de explotar. Cuando la estrella está agotando su combustible, algún mecanismo en su interior provocaría la pérdida de material en sus regiones más externas justo antes de la explosión, pero no tenemos una idea clara del mecanismo que provocaría lo anterior”.

**Para Förster, el hallazgo abrirá pasos a nuevas investigaciones gracias a los grandes telescopios que se están construyendo en el norte, como el *Large Synoptic Survey Telescope*, que barrerá todo el cielo cada tres noches: “Esto va a permitir tener muestras más grandes de estas supernovas, con las que entenderemos mejor este fenómeno”.**



# Critical Moment

## Discovered Prior to Star Death

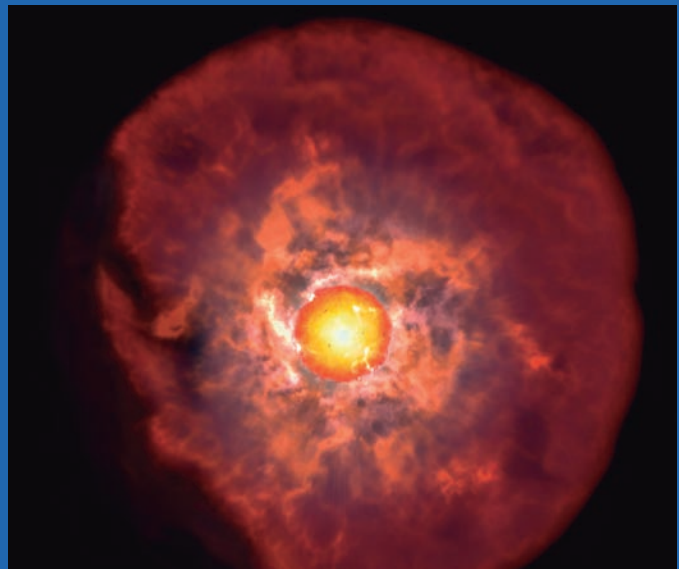
*This research will change what we know about supernova explosions. Scientists detected a pre-explosion brightness that was not predicted in the models. To do so, they used data science techniques for astronomy developed in Chile, machine-learning and supercomputing.*

### New Papers

It was published in Nature Astronomy journal as *The delay of shock breakout due to circumstellar material evident in most Type II Supernovae* and it was written by a group of researchers from the Center for Mathematical Modeling (CMM) and the Astronomy Department of Universidad de Chile, the Millennium Institute of astrophysics (MAS) and other international institutions, after four years of work.

The findings will change what is known about supernova explosions and the later stages of stellar evolution. In particular, the group discovered that supernovae generated from red super giants, large stars in advanced stages of their life, present a flash before the main explosion not predicted by current models.

This brightness is explained by the collision between the supernova's expanding gas and a material of unknown origin that surrounds the



**Image:** Red supergiant star surrounded by a veil of circumstellar material before the explosion as suggested by early observations of type II supernovae (artistic impression, credit: NAOJ.)

Paper Nature Astronomy: <http://dx.doi.org/10.1038/s41550-018-0563-4>



## New Papers

star, **Francisco Förster**, researcher at CMM, MAS and PI of this study, explains: “The presence of this material makes it possible to extract part of the enormous energy produced during the explosion and convert it into a light that we can detect.”

**The discovery was possible thanks to the fact that the explosions were observed in real time in their initial stages with the 520 million pixels camera, DECam**, the largest in the southern hemisphere, located at the Blanco Observatory in Cerro Tololo. To do this, unprecedented data analysis techniques developed in Chile were used for astronomy, machine learning, astrophysical

models created in Japan and high-performance computing.

“This study is part of CMM’s work on acquiring and structuring complex databases, formulating methodologies to make sense of these databases, and interpreting the results,” Alejandro Maass states, director of the Center for Mathematical Modeling. “It is a leap in the challenges that data science brings to society, academia and industry.”

For Takashi Moriya, astronomer at Japan’s National Astronomical Observatory, “these findings give us clues about the mysterious behavior of massive stars about

to explode. When the star is depleting its fuel, some mechanism inside would cause the loss of material in its outermost regions just before the explosion, but we don’t have a clear idea of the mechanism that would cause this.”

**For Förster, this finding will open doors to new researches thanks to the large telescopes being built in Northern Chile**, such as the Large Synoptic Survey Telescope, which will survey the entire sky every three nights: “This will allow us to have larger samples of these supernovae and a better understanding of this phenomenon.”



# Un modelo en seis dimensiones

*del complejo de formación estelar en Orión  
permite visualizar la formación y evolución de  
cúmulos de estrellas*

*Por medio de un laborioso proceso, un grupo internacional de astrónomos en los que participa la investigadora del MAS Jura Borissova, colectó información sobre las propiedades y movimientos radiales de cientos de estrellas jóvenes en el Complejo Molecular de Orión. Al conjuntar con las posiciones y movimientos precisos sobre el cielo que provee el Satélite Gaia, lograron reconstruir la distribución espacial y deducir los movimientos de las estrellas, que se identificaron como miembros de numerosos grupos.*

## Nuevas Publicaciones

Un grupo internacional de investigadores, en los que se incluye la investigadora del Instituto Milenio de Astrofísica MAS y del Instituto de Física y Astronomía UV Jura Borissova, ha **realizado un estudio sin precedentes de la distribución espacial y cinemática de las estrellas, en el Complejo de Orión**. El equipo fue liderado por Marina Kounkel, una investigadora postdoctoral de Western Washington University, y contó con colaboradores en varios países, incluyendo EE.UU., España, Chile y México. Los resultados de la investigación fueron publicados en la revista especializada The Astronomical Journal.

“La región de Orion es un lugar muy emocionante porque es un excelente laboratorio, en términos de cercanía, masa, edad y extensión, para estudiar la formación de las estrellas. De hecho, es uno de los mejores lugares para estudiar la evolución de una nube molecular gigante que forma estrellas”, dijo Kounkel.

El Complejo de Orión contiene una población masiva, de miles de estrellas jóvenes. Algunas de ellas tienen edades de apenas 1-2 millones de años, y aún están cercanamente asociadas al gas molecular del cual se formaron. Las condiciones en las cuales encontramos hoy día a muchas de ellas, creemos que es muy similar al ambiente en el que nuestro propio Sol pudo haberse formado.

Otras estrellas del complejo son más viejas, algunas con edades de hasta 12 millones de años, y esas usualmente ya no están asociadas con gas denso. Siguen de algún modo conectadas al Complejo de Orión por medio de la gravedad, pero están comenzando ya a dispersarse. **Estudiar cómo y porqué estas estrellas se forman y evolucionan hasta que emergen de sus guarderías estelares para unirse al disco de la Vía Láctea, provee a los investigadores de un mejor entendimiento de cómo se formaron las estrellas que ahora vemos en todo el Universo.** “Este trabajo

nos inspirará, además, a hacer estudios similares en otras regiones”, dijo Genaro Suárez, estudiante de doctorado en el Instituto de Astronomía de la UNAM.

**Este proyecto es parte del Sondeo Digital del Cielo Sloan (en inglés Sloan Digital Sky Survey o SDSS) un proyecto a gran escala, del cual participan varios países, incluyendo Chile e integrantes del MAS, y cuya meta es estudiar la historia de las estrellas y galaxias en una fracción considerable del cielo.**

Los investigadores utilizaron, de este sondeo, los espectrógrafos avanzados del llamado Experimento de Evolución Galáctica del Observatorio de Apache Point (Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment o APOGEE, que como su nombre lo indica se encuentran montados del telescopio principal del sondeo en ese observatorio, el cual tiene una óptica principal de 2.5m de diámetro). Estos instrumentos son capaces de observar cientos de estrellas en







## Nuevas Publicaciones

una sola exposición, y eso fue lo que permitió completar un sondeo amplio del Complejo de Orión. Los espectros estelares proveen características físicas individuales de las estrellas jóvenes, como sus temperaturas y gravedades superficiales, pero además pueden proveer su velocidad en dirección radial (es decir, podemos saber si se alejan o se acercan a nosotros y con qué rapidez lo hacen), y también sus edades.

El equipo utilizó también los datos recientemente publicados por el consorcio del Satélite Gaia DR2, un observatorio espacial que provee, con enorme precisión, información sobre las distancias a las que se encuentran las estrellas, y los pequeñísimos movimientos que hacen sobre la bóveda celeste. De este modo, los astrónomos pudieron hacer un mapa con posiciones y velocidades de cada estrella observada, e identificaron una serie de cúmulos estelares que están a su vez conformados por numerosos grupos más pequeños. “Combinando los datos de APOGEE y Gaia, podemos identificar ahora grupos de estrellas con características espaciales y cinemáticas distintas”, dijo el investigador Jesús Hernández, del Instituto de Astronomía de la UNAM. Todos estos parámetros proveen las mejores estimaciones hasta la fecha, de la estructura tridimensional espacial y de la estructura tridimensional de velocidad (en total, seis dimensiones de posición-velocidad) de las estrellas en Orión. El resultado, es como un ballet coordinado del movimiento estelar, que muestra la evolución dinámica de las estrellas jóvenes de distintas edades. “Este trabajo confirma nuestra teoría de que la mayoría de las estrellas en nuestra Galaxia se forman en conjunto, en grupos o cúmulos de estrellas” añade Jura Borissova.

“La combinación de los datos anualmente publicados por Gaia, con los espectros de APOGEE, hizo posible que lográsemos poner junto todo el rompecabezas. Habíamos querido hacer esto por mucho tiempo”, finalizó Kounkel.

Para ver una versión preliminar del artículo (en idioma inglés), visite <https://arxiv.org/pdf/1805.04649.pdf>

Para ver un modelo 3D de las estrellas de Orión, visite <http://mkounkel.com/ori3d/>

**Imagen Principal:** Rogelio Bernal Andreo



# 3-D map model of the Orion

## Star Forming Complex to allow visualization of forming and evolution of star clusters

*Through a laborious process, an international team of astronomers, including MAS researcher Jura Borissova, gathered information on the properties and radial movements of hundreds of young stars in the Orion Molecular Complex. By combining with the precise positions and movements on the sky seen by the Gaia Satellite, they were able to reconstruct the spatial distribution and infer the movements of the stars, which were identified as members of numerous groups.*

### New Papers

An international team of researchers—including the researcher from the Millennium Institute of Astrophysics MAS and the UV Institute of Physics and Astronomy Jura Borissova—**have conducted an unprecedented study of the spatial and kinematic distribution of stars at the Orion Complex.** The team was led by Marina Kounkel, a postdoctoral research associate at Western Washington University, with collaborators in several countries, including the U.S., Spain, Chile and Mexico. The results of this research are published in the next few days in *The Astronomical Journal*.

“The Orion star-forming region is quite exciting since it is an excellent laboratory of star formation in terms of proximity, mass, size, age, and so forth. This is among the best regions to study giant molecular cloud evolution,” said Kounkel.

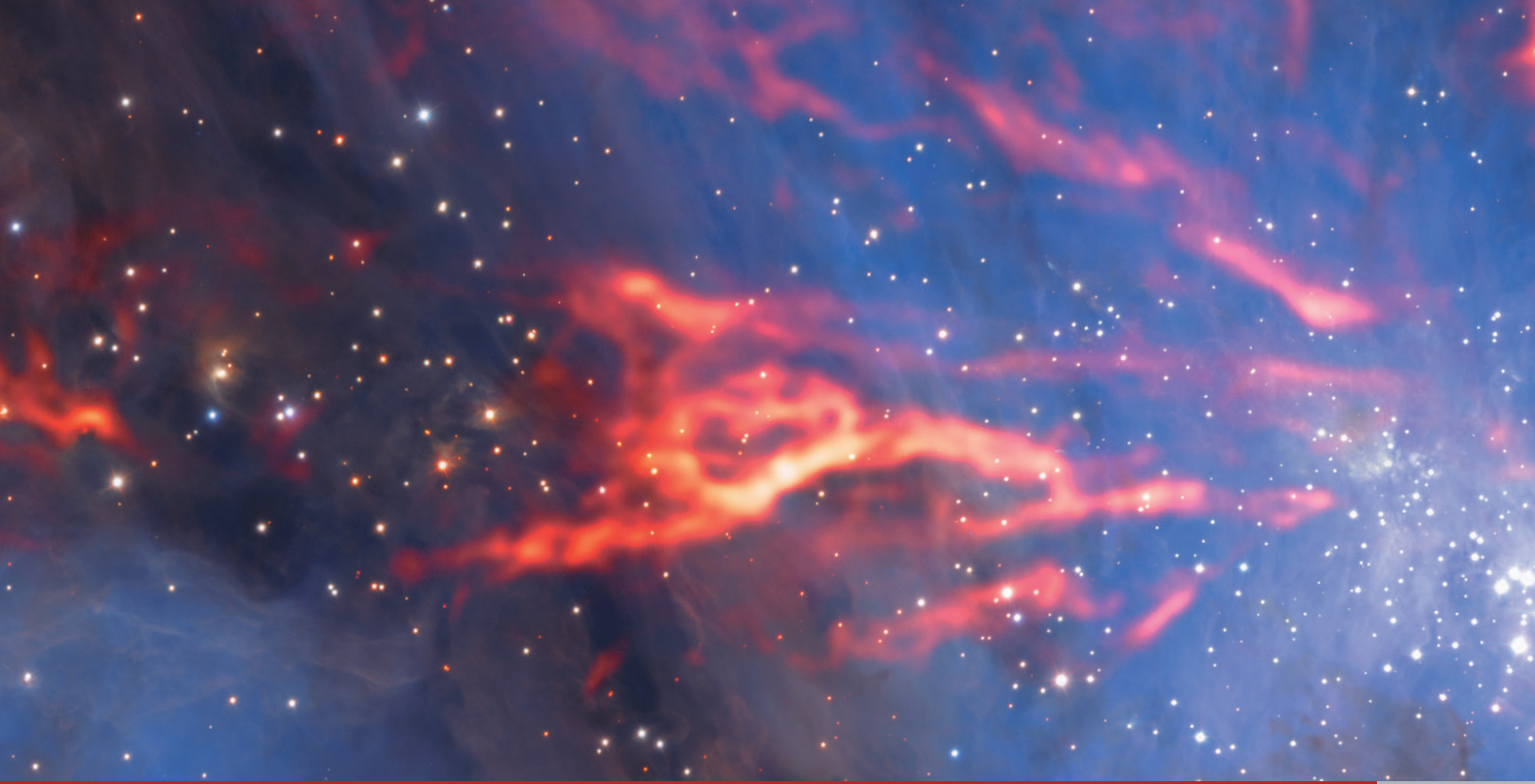
The Orion Complex is a massive population of thousands of young stars. Some of them are as 1-2 million years and are still closely associated with the molecular gas from which they formed. The conditions in which many of them are found most closely resemble the environment our own Sun might have been in when it was born.

Other stars in the Complex are older, some up to 12 million years and usually no longer associated with the dense gas. While they are still loosely connected to the Orion Complex by gravity, they are starting to disperse. **Understanding how and why these stars form and evolve until they emerge from their nurseries into the Milky Way disk provides researchers with a better understanding about how stars around the universe were formed.** “This work will inspire to make similar studies in other regions,”

said Genaro Suárez, a graduate student at UNAM Institute of Astronomy.

**The project is a part of the Sloan Digital Sky Survey (SDSS), a large-scale project aimed to study the story of the stars and galaxies across large areas of the sky. In this project participate many countries, including Chile and MAS members.**

The researchers used the advanced spectrographs of the Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment (APOGEE), which, as its name suggests, are mounted from the main telescope of the survey in this observatory, which has a main optic of 2.5m in diameter—capable of observing hundreds of stars in a single exposure, to complete a survey of the Orion Complex. The stellar spectra provide individual physical characteristics of the young stars, like temperatures and surface gravities,



## New Papers

but also can specify their ages and radial velocities, that is, we can tell if they are moving away from us or towards us and how quickly they do it. The team also used recently published data from the Gaia Satellite DR2, a space observatory that provides very precise information about distances and motions of the stars on the sky plane. In this way, astronomers were able to map the positions and velocities of each star observed, and identify a series of star clusters that are, in turn, made up of numerous smaller groups. “Combining data from APOGEE and Gaia allows us to identify groups with distinct spatial and kinematic characteristics,” said UNAM Researcher Jesús Hernández. All these parameters provide the best estimates of the 3D structure and the 3D kinematics of stars in the Orion Complex to date (in total, six position-speed dimensions.) The result is like a coordinated ballet of stellar motion that shows the dynamical evolution of the young stars across many different ages. “This study confirms our theory that most of the stars in our Galaxy form together, in groups or star clusters,” adds Jura Borissova.

“The combination of Gaia releasing this data, and APOGEE obtaining so many spectra across the Orion has made putting it all together finally possible, we all have wanted to do it for quite a long time,” said Kounkel.

For more information on the group’s Orion project, visit [the 3-D model at http://mkounkel.com/ori3d/](http://mkounkel.com/ori3d/) and read the preliminary version of the paper at <https://arxiv.org/pdf/1805.04649.pdf>.

**Main image:** Rogelio Bernal Andreo



# Astrónomos encuentran extraña estrella variable

*El trabajo científico, en el que participaron investigadores del MAS, muestra a una estrella cuyo brillo aumenta y disminuye sin un patrón establecido.*

## Nuevas Publicaciones

Un grupo internacional de astrónomos halló una peculiar estrella cuyo brillo disminuyó abruptamente y aún no conoce cuál es el mecanismo que lo produjo. La estrella, llamada VVV-WIT-07 y perteneciente al disco de la Vía Láctea, comparte esta característica con otras dos encontradas, lo que las convierte en las únicas conocidas con este tipo de variabilidad dentro de la galaxia. En este estudio participaron los investigadores asociados del Instituto Milenio de Astrofísica **Dante Minniti y Márcio Catelan**, junto con el estudiante de postgrado **Felipe Gran**, quienes además pertenecen al Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines CATA.

Las observaciones se realizaron con el telescopio VISTA, del Observatorio Europeo Austral, instalado en el norte de Chile. Este telescopio observa luz infrarroja, lo que le permite atravesar las densas nubes de gas y polvo presentes en la galaxia y que, desde nuestra posición como observadores en la Tierra, bloquean su luz. Estas observaciones se enmarcan dentro del proyecto Vista Variables in the Vía Láctea (VVV), cuyo objetivo principal es estudiar la estructura tridimensional de nuestra galaxia.

Hasta la fecha, sólo se conocen dos estrellas cuyas variaciones de brillo son más o menos parecidas a VVV-WIT-07, J1407 y una estrella conocida como “Tabby Star”.

“La estrella Tabby fue la primera que se descubrió con esas características de variación de brillo tan raras. Por eso es importante encontrar otros objetos similares, para tratar de explicar el fenómeno. Nuestro proyecto VVV y los telescopios futuros como el LSST podrían descubrir más objetos como estos”, comenta Dante Minniti, quien también es académico de la Universidad Andrés Bello.

Los investigadores creen que esta extraña variabilidad podría deberse a presencia de material orbitando alrededor. “Este material las estarían eclipsando a cada rato. Puede ser un exoplaneta con un sistema gigante de anillos, pueden ser exocometas, discos de polvo gruesos, entre otros. Son casos tan inusuales que, para tener una idea, algunos han incluso especulado la presencia de megaestructuras confeccionadas por civilizaciones extraterrestres alrededor de esas estrellas”, indica Márcio Catelan, también académico del Instituto de Astrofísica UC.





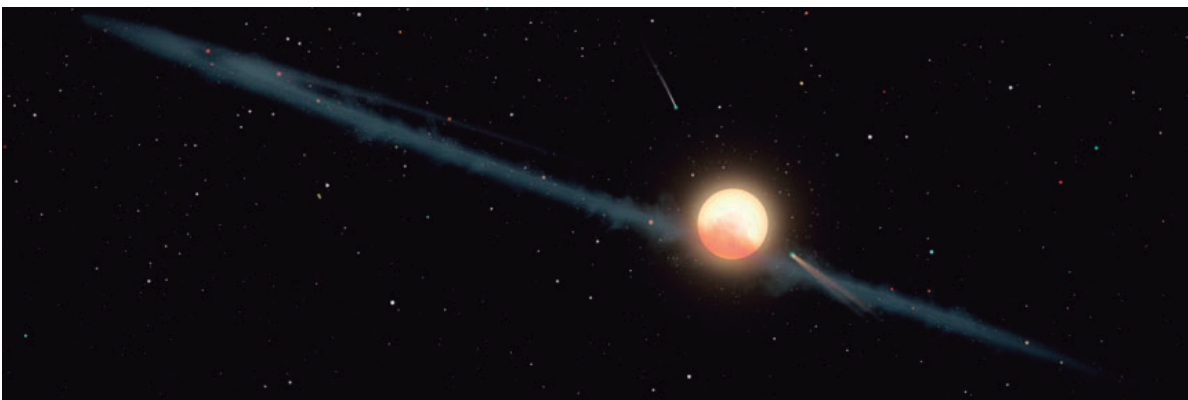
## Nuevas Publicaciones

Desde 2010 a 2018, el brillo de VVV-WIT-07 aumentó y disminuyó sin un patrón establecido. Esa falta de patrón es similar a la estrella Tabby. “No está claro todavía por qué esas estrellas presentan caídas tan abruptas en el brillo, y la caída en el brillo de nuestra estrella (que a mí me gusta llamar Bobby star) es incluso bastante más pronunciada que en el caso de la Tabby star. Estamos claramente frente a un fenómeno muy novedoso-”, agrega el científico.

### Trabajo a futuro

Juan Carlos Beamín, astrónomo quien además es

miembro del equipo de divulgación del MAS, es otro de los autores de la investigación y comenta que los próximos pasos son encontrar otras estrellas que presenten cambios de este tipo en su brillo. “Nos puede ser muy útil el telescopio LSST que se está construyendo en la IV región, y también estudiar en detalle los pocos objetos que se conocen, para así entender mejor y saber qué es lo que realmente pasa con estas estrellas. Para esto podemos usar los diversos telescopios ubicados en el norte de nuestro país o algunos de los que están en el espacio”, comenta el astrónomo.



*Crédito foto: Ilustración Artística similar a la estrella Tabby JPL-CALTECH/NASA*



# ASTRONOMERS FIND *odd variable star*

*The scientific research, in which MAS researchers were part of, shows a strange dimming and brightening of the light in a star without an established pattern.*

## New Papers

An international team of astronomers have found an odd star, which shine dimmed abruptly, and the mechanism that produced this phenomenon remains unknown. The star, called VVV WIT-07 is part of the Milky Way and it shares this feature with other two stars found, which turns out to be the only two stars with this kind of variability in our Galaxy. Associated Researchers from MAS and the Center for Excellence in Astrophysics and Associated Technologies CATA, **Dante Minniti and Marcio Catelan**, in cooperation with **Felipe Gran** -who is a PhD student- participated in this research.

The observations were carried out by the ESO Public Survey VISTA installed in the northern of Chile. This telescope observes infrared light that can go through the heavy dust and gas clouds in the Galaxy that block the starlight from our position as observers on Earth. These observations are including in the Vista Variables in the Vía Láctea (VVV) project, which main goal is to study the 3D structure of our Galaxy.

There are only two stars known - J1407 and a star known as “Tabby Star”-with variations on its brightness similar to VVV-WIT-07 so far.

“Tabby Star was the first star discovered with such an odd brightness variation as a characteristic. That’s why it is significant to find other similar objects to explain this phenomenon in a certain way. Our VVV project and the future telescopes as LSST could find more objects like this,” Dante Minniti states, who is a Professor at Universidad Andrés Bello.

Researchers think that this odd variability might be due to some material orbiting the star. “This material may be blocking the star. It could be an exoplanet with a giant ring system, exocomets or a clumpy dust disk, among others. These cases are so strange that some scientists have suggested the presence of megastructures created by alien civilizations surrounding those stars to get a clearer idea,” Marcio Catelan stated, professor at the Institute of Astrophysics UC.



## New Papers

From 2010 to 2018, the VVV-WIT-07 brightness have dimmed and brightened without an established pattern. The unknown pattern is similar to the Tabby star. According to the scientist “It is not quite clear yet the main reason of the dip in its brightness and the dimming in our star (that I like to call it Bobby Star) is even higher than the Tabby Star. Clearly, we are in front of a very strange phenomenon.”

### Future Work

Juan Carl Beamín, astronomer that is also part

of the MAS outreach team, is one of the research authors, and he states that the next step is to find other stars with similar changes in its brightness. “the LSST telescope being built in the IV region of our country, can be very useful for us and also useful to fully study the few objects known so far to improve the understanding and knowledge about what is really going on with these stars so we can use the different telescopes located at the northern of Chile or some of them in outer space,” he added.



*Image Credit: Artistic Illustration similar to Tabby Star JPL-CALTECH/NASA*

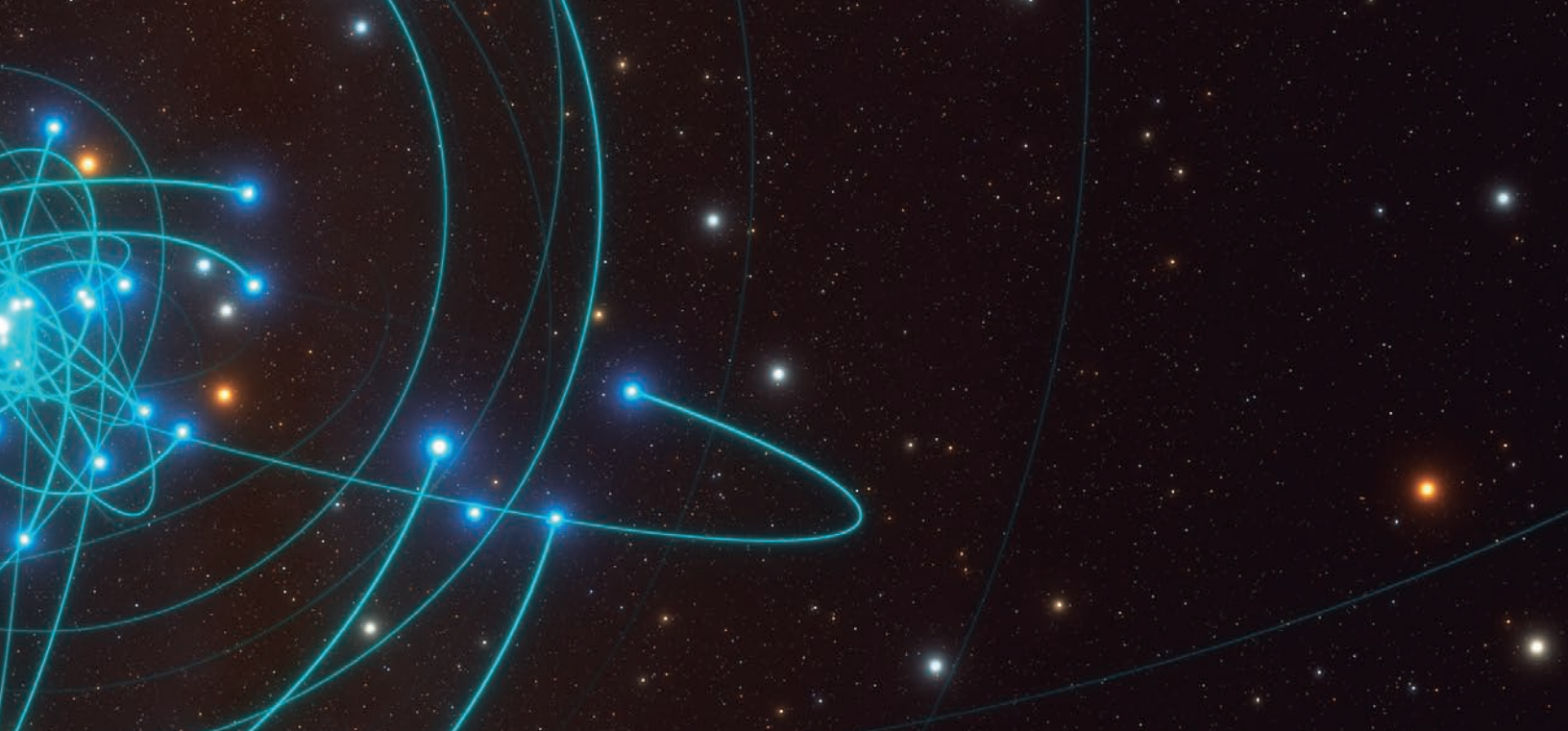


July to December 2018

- A chemical and kinematical analysis of the intermediate-age open cluster IC 166 from APOGEE and Gaia DR2
- A new near-IR window of low extinction in the Galactic plane
- ASASSN-15nx: A luminous Type II supernova with a “perfect” linear decline
- Deep Hubble Space Telescope Imaging of Globular Clusters Towards the Galactic Bulge: Observations, Data Reduction and Color-Magnitude Diagrams
- Oxygen and zinc abundances in 417 Galactic bulge red giants
- Spectropolarimetry of Galactic stars with anomalous extinction sightlines
- The APOGEE-2 Survey of the Orion Star Forming Complex II: Six-dimensional structure
- The Araucaria Project: High-precision Cepheid astrophysics from the analysis of variables in double-lined eclipsing binaries
- The central velocity dispersion of the Milky Way bulge
- The Orbit of the new Milky Way Globular Cluster FSR1716 = VVV-GC05
- The STRong lensing Insights into the Dark Energy Survey (STRIDES) 2016 follow-up campaign. II. New quasar lenses from double component fitting
- The WFC3 Galactic Bulge Treasury Program: Relative Ages of Bulge Stars of High and Low Metallicity
- The VVV Survey RR Lyrae Population in the Galactic Center Region
- The Next Generation Virgo Cluster Survey (NGVS). XXXI. The Kinematics of Intracluster Globular Clusters in the Core of the Virgo Cluster
- Multimessenger observations of a flaring blazar coincident with high-energy neutrino IceCube-170922A
- An Updated Catalog of 4680 Northern Eclipsing Binaries with Algol-Type light curve morphology in the Catalina Sky Surveys
- On the identification of wide binaries in the Kepler field
- Does black-hole growth depend on the cosmic environment?
- Exceptionally fast ejecta seen in light echoes of Eta Carinae’s Great Eruption
- Light echoes from the plateau in Eta Carinae’s Great Eruption reveal a two-stage shock-powered event
- BAT AGN Spectroscopic Survey - XII. The relation between coronal properties of active galactic nuclei and the Eddington ratio
- Relativistic reflection from accretion discs in the population of active galactic nuclei at  $z = 0.5-4$
- A Distant Sample of Halo Wide Binaries from SDSS
- Discovery of a thin stellar stream in the SLAMS survey
- Fundamental properties of red-clump stars from long-baseline H-band interferometry
- CRILES high-resolution infrared spectroscopy of the long-period Cepheid I Carinae

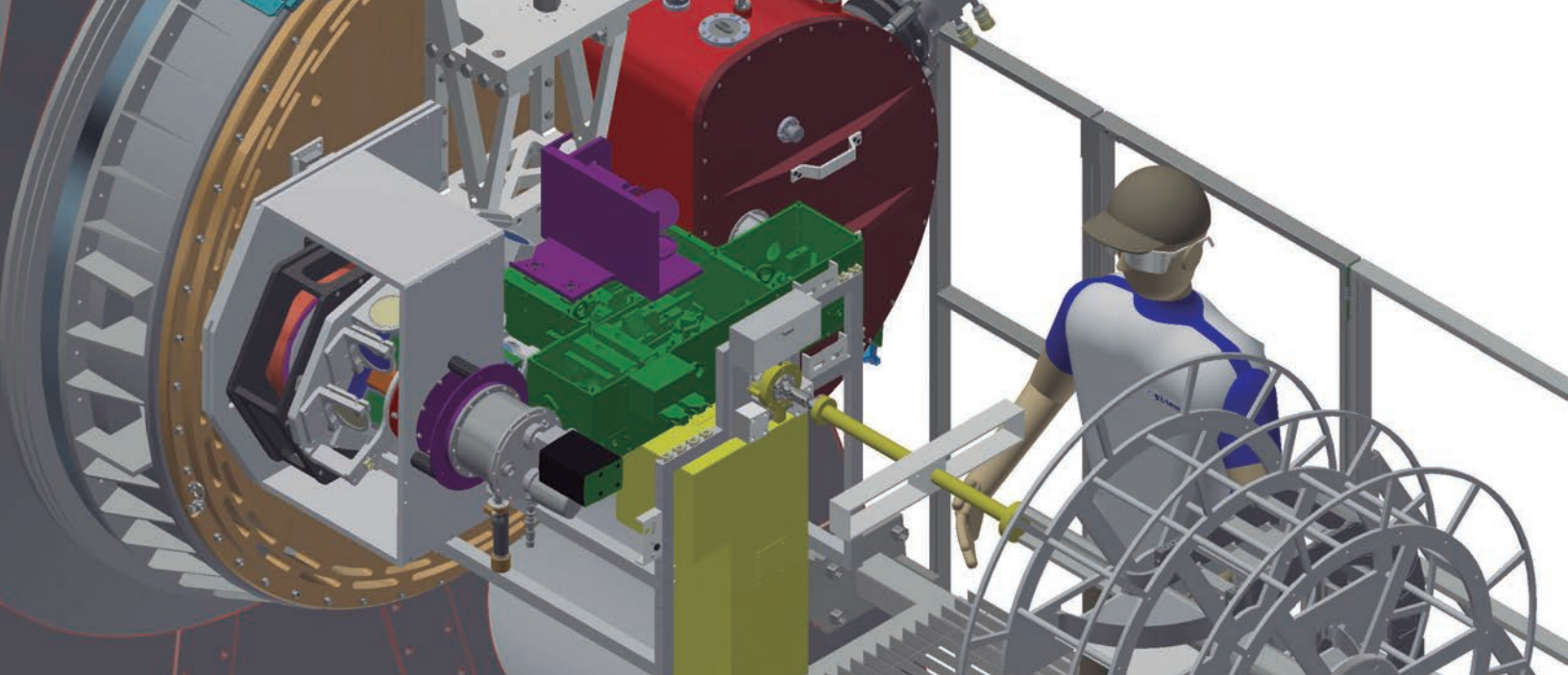






- Optimality of the Maximum Likelihood estimator in Astrometry
- COSMOGRAIL XVII: Time delays for the quadruply imaged quasar PG 1115+080
- Bipolar H II regions II. Morphologies and star formation in their vicinities
- Unravelling the infrared transient VVV-WIT-06: the case for an origin in a classical nova
- A geometrical 1% distance to the short-period binary Cepheid V1334 Cygni
- The delay of shock breakout due to circumstellar material evident in most type II supernovae
- The optical/NIR afterglow of GRB 111209A: Complex yet not unprecedented
- XZ: Deriving redshifts from X-ray spectra of obscured AGN
- Weighing the two stellar components of the Galactic Bulge
- A Submillimeter Perspective on the GOODS Fields (SUPER GOODS). III. A Large Sample of ALMA Sources in the GOODS-S
- Confirmation of a New Metal-poor Globular Cluster in the Galactic Bulge
- A Luminous Transient Event in a Sample of WISE-selected Variable AGNs
- The High Cadence Transit Survey (HiTS): Compilation and Characterization of Light-curve Catalogs
- The Unusual Late-Time Evolution of the Tidal Disruption Event ASASSN-15oi
- The STRong lensing Insights into the Dark Energy Survey (STRIDES) 2016 follow-up campaign - I. Overview and classification of candidates selected by two techniques
- The structure behind the Galactic bar traced by red clump stars in the VVV survey
- Parallaxes of Southern Extremely Cool objects III: 118 L and T dwarfs
- New Galactic star clusters discovered in the disc area of the VVVX survey
- An irregular discrete time series model to identify residuals with autocorrelation in astronomical light curves
- Results of a systematic search for outburst events in 1.4 million galaxies
- HATS-59b,c: A Transiting Hot Jupiter and a Cold Massive Giant Planet Around a Sun-Like Star
- Stellar chemo-kinematics of the Cetus dwarf spheroidal galaxy
- The Cow: discovery of a luminous, hot and rapidly evolving transient
- ACCESS: A featureless optical transmission spectrum for WASP-19b from Magellan/IMACS
- ASASSN-18ey: The Rise of a New Black-Hole X-ray Binary
- Homogeneous metallicities and radial velocities for Galactic globular clusters. II. New CaT metallicities for 28 distant and reddened globular clusters





## Comunidad MAS - MAS Community

### Investigadores MAS

participan en la puesta en marcha de nuevo instrumento espectrográfico que se instala en Observatorio La Silla

*Se trata de Son Of X-shooter, SOXS, instrumento que se instalará en el Telescopio de Nueva Tecnología (NTT, por sus siglas en inglés) y en cuya puesta en marcha participarán astrónomos del MAS liderados por el investigador asociado Giuliano Pignata.*

Son Of X-shooter o SOXS, es un instrumento de última generación, que se instalará en el Telescopio de Nueva Tecnología (NTT, por sus siglas en inglés) en el Observatorio La Silla de la European Southern Observatory (ESO) en la IV región de nuestro país. Vendrá a reemplazar a SOFI, un instrumento altamente productivo que ha estado operando durante más de 20 años. Nace gracias a un acuerdo firmado por la ESO con un consorcio internacional liderado por el Instituto Nacional Italiano de Astrofísica (INAF) y al que pertenecen una serie de prestigiosas instituciones internacionales entre las que se encuentra el Instituto Milenio de Astrofísica.

Según cuenta el investigador Giuliano Pignata, investigador asociado del MAS, quien lidera este proyecto en la institución, SOXS es un instrumento espectroscópico que tiene como objetivo el estudio del universo transiente, es decir, tal como su nombre lo indica de objetos astronómicos que son visibles durante corto periodos de tiempo y se convertirá en el principal instrumento de seguimiento de estos objetos en el hemisferio sur. Permitirá el estudio de alertas detonadas por nuevos telescopios como el LSST y otros detectores alrededor del mundo.

Se trata de un instrumento de última generación, que podría estar funcionando a partir de 2020, y según agrega, el equipo del MAS, formado además por los investigadores postdoctorales del MAS y de la UNAB José Antonio Araiza y Anna Brucalassi, ha estado a cargo de la cámara de adquisición, que será también la cámara para realizar fotometría, “sin embargo, cuando el instrumento esté operativo, en la parte de explotación científica, estará involucrado todo investigador del MAS que quiera participar”, explica.

Se espera que el SOXS vea la luz por primera vez en 2020 y que comience a funcionar en 2021. El contrato prevé 5 años de funcionamiento con una posible prórroga de otros 5 años.

### MAS researchers take part in spectrographic instrument launch at La Silla Observatory

*Son Of X-shooter is the new instrument that will be installed on the new Technology Telescope (NTT), in which launch MAS astronomers, led by the associated researcher Giuliano Pignata, will be part of.*

Son Of X-shooter or SOXS is a cutting-edge instrument that will be installed on NTT New Technology Telescope (NTT) at ESO's observatory La Silla, located at the fourth region of Chile. SOXS is going to replace SOFI, which is a highly productive instrument that has been operating for over 20 years. This happened because ESO has signed an agreement with an international consortium led by the Italian National Institute for Astrophysics INAF, in which MAS and other significant international institutes are part of.

According to Giuliano Pignata, MAS associated researcher, who leads this project at MAS, SOXS is a spectroscopic instrument that has as a goal the study of transients that—as its name suggests—are astronomical events that last a short period of time. This will become in the foremost follow-up instrument of these objects in the Southern hemisphere and also will follow alerts sent by new telescopes as the LSST and other worldwide detectors.

According to Pignata, this project is a cutting-edge instrument that could see first light in 2020 and MAS team, formed by MAS and UNAB postdoctoral researchers José Antonio Araiza and Anna Brucalassi, have been in charge of the Acquisition Camera that will also function as a photometry instrument, “however, when the instrument finally sees the light, any MAS member can be an active participant in the scientific exploitation area,” they state.

It is expected that SOXS to see first light in 2020 and to start operating in 2021. The contract foresees 5 years of operation with a possible extension of another 5 years.

## IEEE presents high recognition to MAS Researcher

*The 2019 IEEE CIS Meritorious Service Award was presented by the Computational Intelligence Society (CIS) of the Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).*

Pablo Estévez, civil electrical engineer, professor at the Department of Electrical Engineering UChile-DIE- and associate researcher at the Millennium Institute of Astrophysics MAS, was recognized for his leadership, achievements and dedication, in addition to developing a strategic plan for the future of the IEEE CIS. In this context, Professor Estévez comments: "It is a world recognition by my peers to highlight my career and contribution to the IEEE CIS. The decision on this award was taken by an IEEE committee at the meeting held in Brazil, prior to the World Congress on Computer Intelligence, which took place in July of this year.

Pablo Estévez graduated as Civil Electrical Engineer from Universidad de Chile in 1981 and obtained his Master and PhD degrees from the University of Tokyo, Japan in 1992 and 1995, respectively. He is currently Professor at the Department of Electrical Engineering DIE of Universidad de Chile, where he was Director from 2006 to 2010.

He is a Fellow of the Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), and former President of the Computer Intelligence Society of the IEEE, between 2016-2017 and current Past President of the same organization. Recently, he was also co-chairman of the World Congress on Computational Intelligence, IEEE WCCI 2018, held in Rio de Janeiro, Brazil, in July 2018 with the participation of more than 1,500 attendees, including several academics and students from the Electrical Engineering Department and the FCFM.

Source: DIE UChile

## Investigador del MAS recibe un gran reconocimiento del IEEE

*El premio "2019 IEEE CIS Meritorious Service Award", fue otorgado por la Sociedad de Inteligencia Computacional (Computational Intelligence Society) -CIS- del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos -IEEE-.*



El ingeniero civil electricista, académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la U. de Chile- DIE- e investigador asociado del Instituto Milenio de Astrofísica MAS, Pablo Estévez, fue reconocido por su liderazgo, logros y dedicación, además de desarrollar un plan estratégico para el futuro del IEEE CIS.

Al respecto, el Estévez menciona. "Es un reconocimiento mundial por parte de mis pares donde destacan mi trayectoria y aporte a la IEEE CIS. La decisión sobre este

galardón la tomó un comité de la IEEE, en la reunión que se realizó en Brasil, previo al Congreso Mundial de Inteligencia Computacional, que se desarrolló en el mes de julio de este año".

Pablo Estévez se tituló de Ingeniero Civil Electricista de la Universidad de Chile en 1981, y obtuvo sus grados de magíster y doctorado en la Universidad de Tokio, Japón en los años 1992 y 1995, respectivamente. Actualmente es profesor titular en el Departamento de Ingeniería Eléctrica -DIE- de la Universidad de Chile, donde ejerció el cargo de director entre los años 2006 y 2010.

Es miembro en el grado de Fellow del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos -IEEE-, y ex presidente de la Sociedad de Inteligencia Computacional del IEEE, durante el período 2016-2017 y actual past president de la misma organización. Además, fue recientemente co-presidente general del Congreso Mundial sobre Inteligencia Computacional, IEEE WCCI 2018, que se llevó a cabo en Río de Janeiro, Brasil, en el mes de julio de 2018 con la participación de más de 1500 asistentes, entre ellos varios académicos y alumnos del Departamento de Ingeniería Eléctrica y de la FCFM.

Fuente: DIE UChile





## Comunidad MAS - MAS Community

### Investigadores MAS se reúnen en Valdivia a analizar los desafíos en torno al proyecto ALeRCE

ALeRCE Hack @Valdivia fue el nombre del encuentro que juntó a casi una veintena de investigadores del Instituto Milenio de Astrofísica en la ciudad del sur de nuestro país, con el objetivo de analizar los retos que enfrenta el proyecto *Automatic Learning for Rapid Classification of Events* o ALeRCE.

Pablo Huijse, uno de los organizadores de este evento e investigador joven del MAS, señala que el objetivo del “hackaton” de Valdivia fue “sostener reuniones clave para el desarrollo de este proyecto y avanzar en la programación de las soluciones necesarias para ALeRCE, sistema que busca resolver el problema de clasificar streams de alertas provenientes de telescopios sinópticos, como por ejemplo ZTF o el LSST”.

Todo ello, en un escenario de desafíos múltiples para el área de astroinformática: “Los retos son múltiples, pero se pueden dividir en los relacionados primero con la infraestructura necesaria para procesar grandes volúmenes de datos y los algoritmos necesarios para hacer el procesamiento y análisis en un escenario no antes visto en astronomía. En esta reunión nos sentamos a programar los algoritmos y métodos que proponemos para resolver el problema de análisis y clasificación automática de alertas de telescopio. Además, se avanzó en la implementación de bases de datos que nos permitan almacenar/distribuir/obtener los datos de forma ordenada y escalable”, cuenta Huijse quien además es docente del Instituto de Informática de la Universidad Austral de Chile.

Reflexiona: “Es muy difícil que un proyecto de este estilo prospere sin una colaboración interdisciplinaria. Se necesita al menos la perspectiva astronómica que oriente el desarrollo, una perspectiva de ciencias de la computación y estadística que diseñe y entrene algoritmos y una perspectiva ingenieril que asegure que un sistema de tal magnitud sea robusto y escalable. En este caso el MAS es nuestro backbone. La estructura que permite formar y unir un equipo tan heterogéneo como el nuestro con el tiempo suficiente para tener las soluciones en los plazos de los telescopios. Me atrevo a decir que si el MAS no existiera y solo dependiéramos de nuestras instituciones académicas este equipo no se hubiera formado o se hubiera formado demasiado tarde”, concluye.

### MAS researchers meet in Valdivia to analyze ALeRCE Project’s challenges

ALeRCE Hack @Valdivia was the name of the meeting that brought together almost twenty researchers from the Millennium Institute of Astrophysics in the southern city of our country, with the aim of analyzing the challenges facing the Automatic Learning for Rapid Classification of Events or ALeRCE Project.

Pablo Huijse, one of the organizers of this event and a MAS Young Researcher, points out that the objective of the Valdivia “hackaton” was “to hold crucial meetings for the development of this project and to advance in the necessary solutions for ALeRCE, a system that seeks to solve the problem of classifying alerts’ streams coming from synoptic telescopes, such as ZTF or LSST”.

All this in a scenario of multiple challenges for the area of astroinformatics: “The challenges are multiple, but roughly they can be divided into those related first to the infrastructure needed to process large volumes of data and the algorithms needed to do the processing and analysis in a scenario not previously seen in astronomy. In this meeting we sit down to program the algorithms and methods that we propose to solve the problem of analysis and automatic classification of telescope alerts. In addition, progress was made in the implementation of databases that allow us to store/distribute/obtain data in an orderly and scalable way,” Huijse states, who is also Professor at the Institute of Informatics of the Universidad Austral de Chile.

He reflects: “It is very difficult for a project of this kind to prosper without interdisciplinary collaboration. You need at least the astronomical perspective that guides development, a computer science and statistics perspective that designs and trains algorithms, and an engineering perspective that ensures that a system of this magnitude is robust and scalable. In this case, MAS is our backbone. The structure that allows us to form and join a team as heterogeneous as ours with enough time to have the answers on the telescopes’ time. I dare to say that if MAS did not exist and we only depended on our academic institutions, this team would not have been formed or it would have been formed too late”, he concludes.



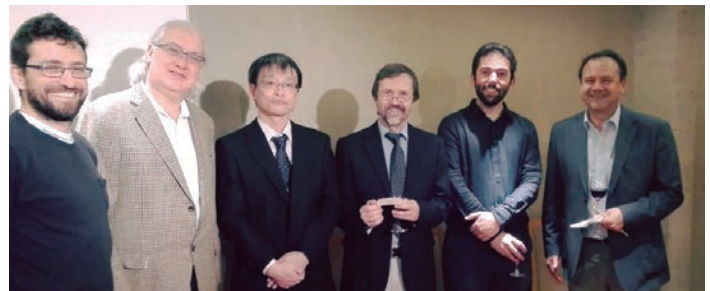
## MAS researchers participate in III Academic Forum Chile- Japan

Last September, MAS researchers [Alejandro Clocchiatti](#), [Francisco Förster](#), [Pablo Estévez](#), [Holger Drass](#) y [Guillermo Cabrera](#) were part of the Third Academic Forum Chile-Japan. The academic conference was held in Nikko, which purpose was to create and to strengthen new research and collaborative development opportunities between these two countries in different scientist fields as astronomy, social science, math, medicine, among others.

MAS researchers also took part of the welcoming ceremony, who met the Institute of Astronomy of University of Tokyo's Director, [Mamoru Doi](#). The ceremony was held in the Chilean Embassy in Japan, headed by the ambassador, [Gustavo Ayares](#).

More than 90 scientists, academics and national authorities, who represented our country, participated in the third Academic Forum Chile-Japan, including members of MAS, Universidad de Chile, Universidad Católica, Universidad de Magallanes, Universidad de Valparaíso, Universidad de O'Higgins y también Universidad de Aysén.

## Investigadores de MAS participan en el III Foro Académico Chile-Japón



Los investigadores del MAS [Alejandro Clocchiatti](#), [Francisco Förster](#), [Pablo Estévez](#), [Holger Drass](#) y [Guillermo Cabrera](#) participaron el pasado septiembre en el III Foro Académico Chile-Japón, conferencia académica que se realizó en la ciudad nipona de Nikko y cuyo objetivo fue crear y fortalecer nuevas oportunidades de investigación y desarrollo colaborativo entre ambos países en diversas áreas científicas como la astronomía, ciencias sociales, matemáticas, medicina, entre otras.

En la ocasión además tuvieron la oportunidad de participar en la ceremonia de bienvenida de la delegación chilena, donde se reunieron con el director del Instituto de Astronomía de la Universidad de Tokio, [Mamoru Doi](#) y que fue realizada en la embajada de Chile en Japón y presidida por el embajador [Gustavo Ayares](#).

El III Foro Académico Chile-Japón contó con la presencia de más de 90 científicos, académicos y autoridades nacionales que representaron a nuestro país, incluidos los miembros del MAS, de las universidades de Chile, Católica y otras como las universidades de Magallanes, Valparaíso, O'Higgins y Aysén.





## Destacado - Highlights

# MAS es renovado por sus próximos cinco años

Destacando la excelencia académica alcanzada, el esfuerzo realizado por el instituto para preparar a la comunidad astronómica para la era del Big Data, la construcción de nuevos instrumentos y capacidades para el estudio astronómico y haciendo una especial mención a la labor que ha realizado el MAS en divulgación, y su efectiva capacidad para encantar a las audiencias con la astronomía, el **consejo directivo de la Iniciativa Científica Milenio** decidió aprobar la continuidad de nuestro instituto por los siguientes cinco años.

El pasado 14 de noviembre, los expertos internacionales Stuart Ryder y Christopher Lidman junto con los representantes de Milenio Carolina Torrealba (actual subsecretaria del Ministerio de Ciencia), Soledad González-Fiedler y Nicole Ehrenfeld, se reunieron con la comunidad MAS, desde los alumnos de pregrado hasta investigadores asociados, para analizar el trabajo realizado por los pasados años.

Además de ellos, la reunión contó con la presencia de autoridades de las cinco universidades albergantes del MAS – Universidad Católica, Universidad de Chile, Universidad de Valparaíso, Universidad de Concepción y Universidad



Andrés Bello- quienes también participaron de las reuniones y conversaron con los evaluadores sobre el trabajo realizado por la institución.

El resultado deja muy contentos a los miembros del MAS quienes sin duda aceptan este impulso como un desafío para seguir creciendo y posicionándose como institución.

*Esta nueva etapa también llega con algunos cambios. Nuestra directora Manuela Zoccali, deja la dirección del MAS para asumir la subdirección (o dirección alterna) donde, entre otras funciones, será la responsable de seguir liderando el programa de divulgación ObservaMAS. Andrés Jordán, investigador asociado MAS y docente del Instituto de Astrofísica UC, será el encargado de asumir la dirección del MAS por los siguientes cinco años.*



## Destacado - Highlights

# MAS renew for 5 years



The Board of Directors decided the renewal of our institute for the next five years, standing out the academic excellence achieved, the effort that MAS did to prepare our community to the Big Data Era, the new instruments developed and the ability to study the astronomical area, specially pointing out the outreach work carried out by MAS and its effective way to amaze audiences with this science.

Last November, 14<sup>th</sup>, the panel of international experts, Stuart Ryder and Christopher Lidman, in cooperation with the Millennium Initiative representatives Carolina Torrealba (current Ministry of Science's Undersecretary), Soledad González-Fiedler and Nicole Ehrenfeld, met with MAS community, from undergraduate students to Associated Researchers, to discuss the work done for the past years. Besides them, authorities from five of the Chilean universities, members of MAS-Universidad Católica, Universidad de Chile, Universidad de Valparaíso, Universidad de Concepción and

Universidad Andrés Bello – were also part of the meetings and they had discussions with the committee members about the work MAS has carried out.

This result satisfied our MAS members, who definitely accept this boost as a challenge to keep growing and leading as an institution.

According to Manuela Zoccali, MAS Director from 2015 and who also has been leading all of this renewal process, “this situation has been very useful because it forces us to look back, analyze the former targets we have accomplished, some of them that we left in low priority, and new opportunities that have awoken our interest in the past. And, of course, we had to look forward to the five years ahead. Now having more experience and so much work far along. I think that the practice of sitting together to arrange plans also renewed our enthusiasm for this project,” she states.

However, according to Andrés Jordán, who will be the new Director of MAS from 2019 onwards (look sidebar) “the international committee observations, and the evaluation process in general, were very useful. The committee confirmed that our institute keeps up with the internationally top-ranked programs, and they also think that the future projections for the next years will allow the consolidation of a leadership position in our main research fields. The renewal proposal presented a task list for the next 5 years coming we will face excitedly working on what we have already achieved”.

*This new chapter is also coming with some changes. Our Director, **Manuela Zoccali**, leaves her position to become the Deputy Director (or Vice Director) in which she will continue to lead the ObservaMAS outreach program. Therefore, **Andrés Jordan**, MAS Associated Researcher and Professor at Institute of Astrophysics UC, will be the new Director for the next five years.*

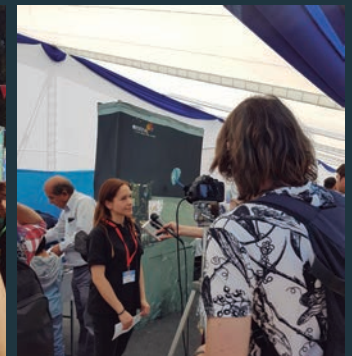


# MAS SE LUCE CON ESPACIOS *interactivos sobre eclipses en ferias científicas*

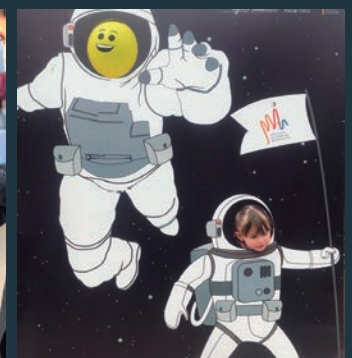
*Juegos, premios y mucha astronomía marcaron los espacios interactivos que nuestro instituto montó en Ciencia al Parque y la Fiesta de la Ciencia 2018, las dos ferias científicas más importantes que se realizan en Santiago en el marco de la Semana Nacional de la Ciencia de Explora.*



Con la idea de preparar el terreno para lo que serán los eclipses totales de Sol que se vivirán en julio de 2019 y diciembre de 2020, el Instituto Milenio de Astrofísica preparó un espacio interactivo centrado en estos fenómenos astronómicos, derribando mitos y explicando a los asistentes de las dos ferias científicas más importantes de la capital qué son y cómo mirarlos de forma segura.



Fueron los participantes de **Ciencia al Parque**, organizado por el PAR Explora RM Norte y la **Fiesta de la Ciencia** por el PAR Explora RM Sur Oriente quienes pudieron disfrutar de un espacio que contó con juegos astronómicos gracias a una astro-ruleta, premios, fotos que simulaban estar en la superficie lunar y además de una amena conversación con los astrónomos **Carol Rojas, Katherine Henríquez, Tracy Catalán, Julio Olivares, Silvio Varela y Paul Leyton** quienes explicaron todo lo que necesitaron saber sobre los eclipses.







## MAS STANDS OUT IN SCIENTIFIC

*fairs with interactive spaces about eclipses*

Games, prizes and a lot of astronomy were part of the interactive spaces that our institute MAS carried out at *Ciencia al Parque* and *Fiesta de la Ciencia 2018*. Both are the most important scientific fairs carried out at Santiago as part of The National Science Week by Explora



Paving the way to the total eclipses of the Sun carry out in July 2019 and December 2020, the Millennium Institute of Astrophysics MAS prepared an interactive space focused on these astronomical events, debunking myths and explaining to the participants of both of the most significant scientific fairs what eclipses are and how to watch them safely.

The participants of *Ciencia al Parque*, carried out by PAR Explora RM Norte and *Fiesta de la Ciencia* by PAR Explora RM Sur Oriente could enjoy an environment full of astronomical games thanks to an astronomical roulette, prizes, pictures simulating a moon's surface and also a pleasant conversation with **Carol Rojas, Katherine Henríquez, Tracy Catalán, Julio Olivares, Silvio Varela and Paul Leyton**, MAS astronomers, who openly explained everything that the audience had to know about eclipses.





# MAS CELEBRA POR PRIMERA VEZ

*Vece Noche Internacional de la Observación Lunar con cientos de asistentes*



*Plaza México, en el Parque Metropolitano de Santiago, fue el escenario perfecto para contemplar la Luna con los cientos de asistentes que hicieron eco a la invitación del MAS a asistir a esta especial celebración a la que convoca la NASA desde 2010.*

Hubo trivias, premios, una amena conversación con astrónomos del MAS y por supuesto observaciones astronómicas, todo en torno a nuestro más cercano objeto astronómico y único satélite natural: La Luna.

Fue en 2010 cuando la NASA hizo el llamado a celebrar la primera Noche Internacional de la Observación Lunar, pero es primera vez que el MAS se une a este evento global y lo hizo junto al Parque Metropolitano de Santiago, al Núcleo de Formación Planetaria de la Universidad de Valparaíso, además del Instituto de Física y Astronomía y la Facultad de Ciencias de la misma casa de estudios y el PAR Explora RM Sur Oriente.

Cientos los participantes que pudieron disfrutar de las actividades preparadas, entre las que contó la observación de la Luna, fotografías que simulaban una “exploración lunar”, ruletas con premios, foodtruck, entre otras.

Para ver video escanear código QR

# MAS CELEBRATES FOR THE FIRST

*time the International Lunar Observation Night with hundreds of people*



*Plaza México, in Santiago's Metropolitan Park, was the perfect setting to contemplate the Moon with the hundreds of people who say yes to the MAS invitation to attend this special celebration that NASA commemorates since 2010.*

There were trivia games, prizes, a nice conversation with MAS astronomers and of course an astronomical observation, centered on our closest astronomical object and only natural satellite: The Moon.

It was in 2010 when NASA made the call to celebrate the first International Lunar Observation Night, but this is the first time that MAS joins this global event and wanted to join forces with the Metropolitan Park of Santiago, the Nucleus For Planet Formation of Universidad de Valparaiso, the Institute of Physics and Astronomy and the Faculty of Sciences of the institution, and the RM South East PAR Explora.

Hundreds of participants were able to enjoy the activities prepared, including the observation of the Moon, photographs

To watch video, scan QR code



## PROYECTO DE CIENCIA CIUDADANA

### del MAS premia a sus primeros usuarios más productivos

*Como una forma de agradecer su entusiasmo y dedicación en la clasificación de estrellas variables, se llevó a cabo una noche de observación astronómica especialmente dedicada para los usuarios más eficientes de la plataforma Variable Star Zoo. La jornada se llevó a cabo en el Observatorio Docente UC en la Hacienda Santa Martina, donde además se premió a los participantes que a la fecha realizaron más de 10.000 clasificaciones.*



Ya cuenta con más de 1.700 voluntarios y casi 400.000 estrellas clasificadas. Es el proyecto de ciencia ciudadana, **Variable Star Zoo** que fue lanzado en agosto de 2018 liderado por la astrónoma del MAS **Manuela Zoccali** y donde participa todo su grupo de investigación.

Según **Iván Lacerna**, investigador postdoctoral del MAS y astrónomo de la Universidad Católica del Norte y quien está a cargo de la plataforma, el objetivo del proyecto “es obtener ayuda de la ciudadanía para la clasificación de miles de estrellas variables que se encuentran en el centro de nuestra galaxia, una región poco estudiada debido a la gran cantidad de gas y polvo que dificultan su observación”. Según cuenta, esta zona se han detectado miles de variables que no han podido ser clasificadas por falta de tiempo y si uno o más astrónomos se pusieran a clasificarlas tardarían muchos años. **“Eso hace que incluir a la ciudadanía sea aún más significativo, pues no sólo ayudarían a hacer el trabajo más rápido, sino que además se les integra a un proyecto científico”.**

Una idea que varios usuarios se tomaron muy en serio y eso por eso que parte de los investigadores que forman este proyecto quisieron conocerlos. **Manuela Zoccali, Álvaro Rojas y Rodrigo Contreras se reunieron con ellos en una jornada de observación en el Observatorio Docente UC** en la Hacienda Santa Martina y además aprovecharon de premiar a los más productivos, aquellos que llevan más de 10.000 clasificaciones. **Gerardo Lara por ejemplo alcanzó las 57.000 (y sumando) todo gracias a un trabajo metódico que incluye horas diarias de dedicación al proyecto.**

**Para unirse a Variable Star Zoo no es necesario tener ningún conocimiento previo**, sólo inscribirse en la plataforma <https://www.zooniverse.org/projects/ilacerna/variable-star-zoo/> y empezar a clasificar. Los usuarios que más clasifiquen reciben premios e incluso podrán ser incluidos en publicaciones científicas que resultarán del proyecto.

Para ver video escanear código QR



## MAS CITIZEN SCIENCE PROJECT

### prizes firsts most productive users

*As a way to express gratitude to their excitement and dedication for the classification of variable stars, an astronomical observation night was carried out specially dedicated to the most efficient users in the "Variable Star Zoo" platform. This activity was carried out at Docente UC Observatory, located at Hacienda Santa Martina, where the participants who have already done more than 10.000 classifications received prizes.*



It has already more than 1.700 volunteers and almost 400.000 stars classified. This is the Variable Star Zoo citizen science project launched in August, 2018, led by the MAS astronomer, **Manuela Zoccali**, in which participates all of her research team.

According to **Iván Lacerna**, Postdoctoral MAS researcher and astronomer at Universidad Católica del Norte, who is in charge of the platform, the goal of this project "is to get help from the citizens to classify thousands of variable stars located at the center of our galaxy. It is less common to study the inner core due to the massive amount of gas and dust hindering its observation". He also states there are thousands of variable stars that we have not yet identified and it would take many years if one or more astronomers were to classify them. "That makes the inclusion of citizens even more significant, as they would not only help to make this work easier but also they are

including in a scientific project."

Some of the participants took this project seriously. That's why some of the astronomers involved in this project wanted to meet them. **Manuela Zoccali, Álvaro Rojas and Rodrigo Contreras met them in an observational session at Docentes UC Observatory**, located at Hacienda Santa Martina. Likewise, they had the opportunity to give prizes to some of the most productive participants, who have more than 10.000 classifications. For instance, Gerardo Lara achieved 57.000 (and so) due to a daily, really methodic work.

It is not necessary to have previous knowledge to join the Variable Star Zoo project, just subscribe in the platform <https://www.zooniverse.org/projects/ilacerna/variable-star-zoo/> to start classifying variable stars. The most active classifiers will be included in the scientific publications that result of this project.

To watch video, scan QR code



## MAS SE UNE AL CONSEJO

*del futuro para llevar la astronomía a las comunas*



*Las actividades se llevaron a cabo en cuatro comunas de la región metropolitana, siendo la más exitosa en La Reina donde por primera vez en su historia más de 2000 personas repletaron el Parque Mahuida.*

Con el objetivo de llevar la ciencia más cerca de la ciudadanía y como antesala de Congreso del Futuro que se realiza en enero, la Comisión Desafíos del Futuro del Senado lanzó el Congreso del Futuro en Comunas, una iniciativa que busca sacar a los científicos de las academias y llevarlos a conversar con las personas sobre la ciencia de frontera que realizan.

En ese marco, el MAS realizó Noches de Observación en cuatro comunas de la región metropolitana La Granja, Recoleta, La Reina y Lo Prado en las que tuvieron la oportunidad de compartir con astrónomos profesionales, escuchar una charla de un tema de interés y observar el cielo gracias a las actividades organizadas por el instituto con la colaboración del Núcleo Milenio de Formación Planetaria y el Instituto de Física y Astronomía de la Universidad de Valparaíso.

La noche más exitosa se vivió en el Parque Mahuida en La Reina, donde más de 2000 personas repletaron el Club de Equitación de ese importante recinto. La ocasión fue catalogada como un hito por la alcaldía por lo que se repetirá la actividad en el mes de enero.

## MAS JOINS CONGRESO

*del Futuro to bring astronomy to different districts*

*The activities were carried out in four districts of Santiago and the most successful activity was in La Reina. And for the first time ever, more than 2000 people gathered at Mahuida Park.*

Having as a goal to bring science closer to the citizens and as a precursor to *Congreso del Futuro*, which will be carried out in January, the Chilean Senate commission, *Comisión Desafíos del Futuro del Senado*, created *Congreso del Futuro en Comunas*, an initiative which main goal is to take scientist out from the institutes and drive them to talk to people about the cutting-edge science they study.

In this context, MAS carried out the Observation Nights in four districts of Santiago: La Granja, Recoleta, La Reina, and Lo Prado, where people had the opportunity to share with professional astronomers, listen to talks of different subjects and also observe the sky thanks to the activities organized by MAS in cooperation with the Millennium Nucleus for Planet Formation and the Physics and Astronomy Institute of Universidad de Valparaíso.

The most successful night was at Mahuida Park in La Reina that gathered more than 2000 people, specifically at the Equitation Club. La Reina City Hall described this event as a milestone, for which MAS will carry out this event again in January.

Para ver video escanear código QR

To watch video, scan QR code





## Intervención urbana Astrónomos sorprenden a transeúntes con invitación a mirar el cielo



“Rompe la rutina, mira el cielo” es una iniciativa del Instituto Milenio de Astrofísica MAS, y tal como su nombre lo indica invita a los transeúntes a dejar lo estén haciendo y encantarse con el cielo nocturno. Cada mes, y sin previo aviso, dos astrónomos de la institución se instalarán con un telescopio en transitadas calles- de Santiago primero y de Chile después – con la idea de que las personas dejen sus celulares, preocupaciones y rutinas de lado y puedan mirar distintos objetos astronómicos.

**Rodrigo Contreras Ramos y Álvaro Rojas Arriagada**, astrónomos del MAS y precursores de la iniciativa, explican que la idea es sacar a las personas de su burbuja diaria, generalmente mirando al suelo o a su celular, invitándolos a mirar hacia arriba, hacia el cielo, considerando que muchas veces no han tenido la oportunidad de observar a través de un telescopio.

La primera intervención se realizó el viernes 16 de noviembre en la Plaza de la Constitución, donde los transeúntes se pudieron asombrar con increíbles observaciones de la Luna. Se contempla que las observaciones se realicen de manera mensual durante todo el verano.

**Para ver video escanear código QR**

## Urban intervention Astronomers surprise pedestrians with invitation to look up the sky



“Break away from the routine, look up the sky” is an initiative carried out by the Millennium Institute of Astrophysics MAS and, as its name implies, invites to all pedestrians to leave what they are doing and get delighted by the night sky. Every month, and without notice, two MAS astronomers will walk around the busiest streets-first in Santiago and soon in Chile- with their telescopes to promote the idea of leaving their smartphones, worries and boring routines away and observe different astronomical objects.

**Rodrigo Contreras Ramos and Álvaro Rojas Arriagada**, MAS astronomers and authors of this project, explained that the main idea is to break people’s bubble since they are generally looking down or looking their smartphones. The invitation is to look up the sky, considering that not always they have the opportunity to observe through a telescope.

The first intervention was carried out on Friday, November 16 at *Plaza de la Constitución park*, where the pedestrians had the opportunity to be amazed by the spectacular observations of the moon. It is considered that these observations will be carried out every month this summer.

**To watch video, scan QR code**





## Taller de Planetas y el Sol en Biblioteca de Santiago



Nuestros astrónomos Carol Rojas y Julio Olivares se reunieron por dos sábados con entusiastas niños y niñas en la Sala Juvenil de la Biblioteca de Santiago para hablar sobre el Sistema Solar y nuestra estrella. Los talleres forman parte de una serie de actividades que el MAS está realizando con esta institución que forma parte de la DIBAM.

## Planets and The Sun Workshops at Santiago Library

Our astronomers Carol Rojas and Julio Olivares met with very enthusiastic children for two consecutive Saturdays at the Young's People room of Santiago Library to talk about the Solar System and the Sun. These workshops are part of a series of activities that MAS is carrying out in cooperation with this institution, which is part of the National Service for Cultural Heritage (DIBAM, by its Spanish acronym).

## Con observación solar concluimos talleres con Mundo Ideal



Después de haber realizado una serie de actividades durante el año, el pasado 20 de octubre se dieron por finalizados los talleres que realizamos con los jóvenes de Fundación Mundo Ideal. Una jornada de cierre que contó con observación solar y que sirvió para que los niños y niñas de la fundación pudieran compartir de manera más distendida con los astrónomos del MAS.

## Mundo Ideal Workshops concluded with Solar Observations

Last October 20, after a series of activities carried out along 2018, the workshops with children from Mundo Ideal Foundation came to an end. The closing day included a solar observation that allowed a relaxing environment to share between the children and MAS astronomers.



## Nuevamente estuvimos en Biblioteca Viva hablando sobre Planetas

Cuáles son los planetas de nuestro Sistema Solar, cuáles son sus propiedades y cómo se comportan son algunas de las preguntas que pudieron resolver los niños y niñas que asistieron al taller que realizamos en la Biblioteca Viva del Mall Plaza Tobalaba. Todo con la idea de seguir llevando la astronomía a contextos menos tradicionales, en este caso, el centro comercial.

## We were talking about planets at Biblioteca Viva again

What planets are in our Solar System? What properties do they have? and How do they behave?. These were some of the questions that children from the Biblioteca Viva workshop at Mall Plaza Tobalaba could answer. The idea is to bring astronomy into a less traditional context. In this case, into a shopping center.



## Agenda



### EVENT AGENDA Outreach

Día de la Astronomía  
en Chile

Marzo / March 22

Taller Eclipses /  
Eclipse Workshop

Enero / January 19  
**Biblioteca de Santiago**

Noche de Observación en  
Parque Mahuida /  
**Star Party Parque Mahuida**

Enero / January 15  
**Parque Mahuida, La Reina**

Noche de Observación en  
Pueblito Las Vizcachas /  
**Star Party Pueblito Las  
Vizcachas**

Enero / January 25  
**Pueblito Las Vizcachas,  
Puente Alto**



¡Conoce nuestras expresiones digitales!  
Don't forget to follow us!

[www.astrofiscamas.cl](http://www.astrofiscamas.cl)



[/AstrofiscamaS](https://www.facebook.com/AstrofiscamaS)



[@astrofiscamaS](https://twitter.com/astrofiscamaS)



<http://goo.gl/LN733V>



[@astrofiscamaS](https://www.instagram.com/astrofiscamaS)



## Créditos/Credits

### COMITÉ EDITORIAL - EDITORIAL BOARD

Manuela Zoccali - Sofía Gac

### TEXTOS Y EDICIÓN - TEXT AND EDITING

Makarena Estrella Pacheco

### COLABORACIÓN TEXTOS / TEXTS COLLABORATION

Carol Rojas Díaz

### TRADUCCIÓN - TRANSLATION

Catalina Limarí Caro / Natalia Atencio Menares

### DISEÑO - DESIGN

Alejandra Evert

### FOTOGRAFÍAS DE FONDO - BACKGROUND PHOTOS

[www.eso.org](http://www.eso.org)