



# Newsletter

Número 3 / Año 2 / Septiembre 2015



Por una unanimidad del jurado, nuestro Director Mario Hamuy recibió el **Premio Nacional de Ciencias Exactas 2015**.

Un premio que el investigador del MAS recibe con emoción y con el desafío de seguir aportando a que la astronomía y la ciencia en general siga estimulando interés en todo Chile.

The jury unanimously awarded the **National Prize for Exact Sciences 2015** to Mario Hamuy, Director of The Millennium Institute of Astrophysics MAS.

The MAS Researcher was moved to receive this award, which he views as a challenge to continue contributing to stimulate interest in astronomy and science in general throughout Chile.





## Estimada Comunidad MAS

Enfrentamos hoy desafíos que traspasan las barreras de nuestra labor científica. Chile está en un momento clave para dar un paso fuerte hacia el desarrollo, entre otros ámbitos, ayudado por el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Hace algunas semanas, la Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile definió una agenda estratégica de cinco medidas para ampliar las capacidades de nuestro país en estas materias y entre otras cosas se propuso de manera destacada la necesidad de crear un Ministerio que dé un soporte institucional a esta área e impulse una Política Nacional de Ciencias con una mirada de largo plazo.

Sin embargo, esta nueva institucionalidad no parece estar contemplada en los planes del ejecutivo en el corto plazo. En cambio, se anunció el traslado de la Iniciativa Científica Milenio (ICM) desde el Ministerio de Economía a Conicyt.

Aunque la Directora Ejecutiva de la ICM, Virginia Garretón, señaló que el traspaso se realizaría de la manera más transparente y cuidadosa posible, este anuncio genera inquietudes razonables ya que no queda claro aún si se respetará la esencia de ICM (transparencia en selección, libertad en la operación del programa, mayor flexibilidad presupuestaria para el programa y los científicos, etc.) cuando se efectúe el traspaso a Conicyt. Sería altamente recomendable que este proceso se realice con mayor gradualidad para incorporar la visión de todos los actores incluyendo especialmente la de los científicos de la ICM. No obstante estas dificultades, mientras tanto debemos seguir relevando la importancia de la ciencia para el desarrollo del país, teniendo a la astronomía como una plataforma potente para demostrar a los actores políticos que Chile puede estar a la vanguardia del mundo en el área científica.

En esta, nuestra tercera edición, queremos destacar el trabajo que han realizado nuestros investigadores en esta línea, además de la labor hecha para que el conocimiento generado llegue a la comunidad, ávida por maravillarse de todo lo que la astronomía tiene por mostrar.

**Mario Hamuy**, *Director Instituto Milenio de Astrofísica.*

## Dear MAS Community

Today, we are facing new challenges that go beyond the boundaries of our scientific work. Chile is at a key moment to take an important further step towards development, helped by the impulse of areas that include science, technology and innovation.

A couple of weeks ago, the Presidential Science Commission for the Development of Chile established a 5-measure strategic agenda to expand our country's capabilities in these areas and, in particular, urged the need to create a Ministry that can provide the necessary institutional support and promote a long-term National Science Policy.

However, this new institutional framework does not seem to be considered in the government's plans for the short term and, instead, it has announced the transfer of The Millennium Scientific Initiative (ICM) from the Ministry of Economics to Conicyt.

Although the ICM's Executive Director, Virginia Garretón, pointed out that this process would be carried out as carefully and transparently as possible, this announcement raises reasonable concerns since it is not yet clear if the ICM's essence (selection transparency, freedom in operating the program and more budgetary flexibility for this program and its scientists, etc.) will be respected when this transfer takes place. It would be highly advisable that the process take place more gradually in order to take into account the views of all the actors and, especially, those of the ICM's scientists. Regardless of these difficulties, we must in the meantime continue to highlight the importance of science for the development of our country, with astronomy as a powerful platform for demonstrating to political actors that, in science, Chile can be at the forefront of the world.

In this, our third edition, we want to draw attention to our researchers' work along these lines as well as our efforts to bring knowledge closer to the community, which is eager to marvel at what astronomy has to offer.

**Mario Hamuy**, *Millennium Institute of Astrophysics Director*

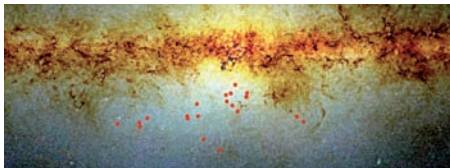


## Índice - Index



02

Editorial  
Editorial



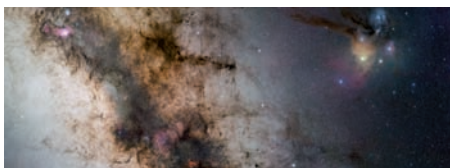
04-15

Nuevas Publicaciones  
New Papers



16-17

MAS Publicaciones  
MAS Papers



18-19

Entrevista  
Interview: Virginia Garretón



20-23

Destacado  
Highlights



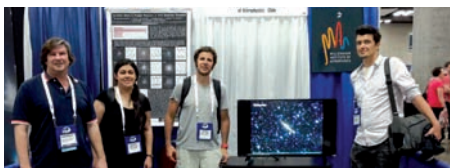
24-25

Comunidad MAS  
MAS Community



26-27

Conociéndonos MAS  
MAScoop: Dante Minniti



28

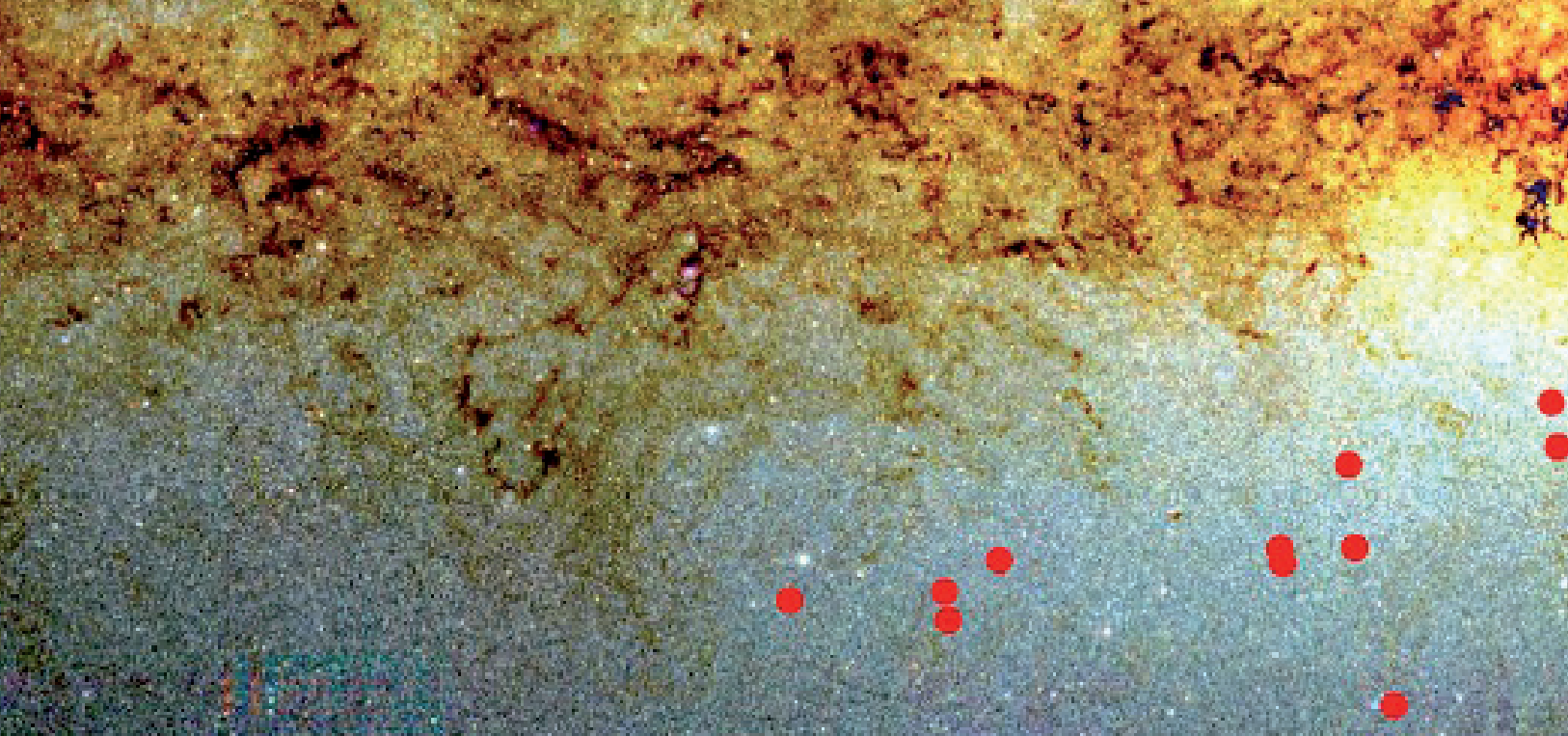
Comunidad MAS  
MAS Community MAS en IAU



29-31

Extensión  
Outreach





Nuevas Publicaciones

# Astrónomos resuelven misterio de décadas sobre las “viejas estrellas solitarias”

*Muchas de las estrellas en el universo, por no decir la mayoría, viven con una compañera a su lado – estos son los llamados sistemas binarios. Sin embargo, hasta hace poco y por razones desconocidas, las viejas estrellas RR Lyrae parecían vivir en completa soledad. No obstante, esto podría cambiar, ya que un estudio reciente liderado por expertos del Instituto Milenio de Astrofísica (MAS) y de la Pontificia Universidad Católica de Chile indica que las estrellas RR Lyrae no estarían tan solas como se habría pensado hasta ahora.*

A menudo, las estrellas no se encuentran aisladas, sino que en parejas. En estos llamados sistemas binarios, dos estrellas orbitan alrededor de su centro de gravedad común. Estos sistemas binarios son de gran importancia en la astrofísica, ya que gracias a análisis detallados de las propiedades orbitales se puede deducir sus propiedades con una exactitud incomparable.

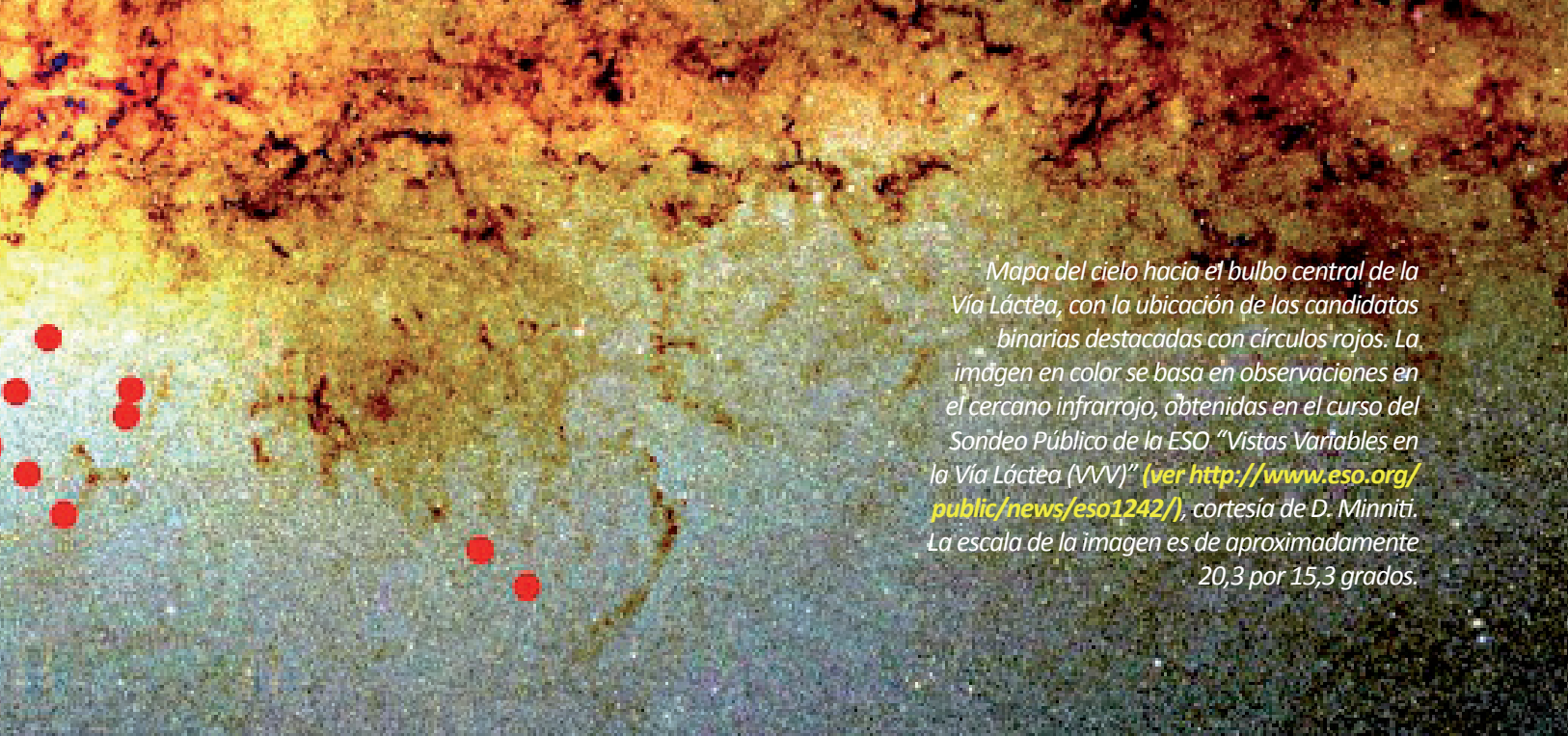
No obstante, misteriosamente, una mayoría apabullante de integrantes

conocidas de una familia de estrellas muy importantes, llamada las RR Lyrae por los astrónomos, han parecido vivir en completa soledad. Estas estrellas, siendo unas de las más viejas conocidas en el cosmos, contienen información valiosa sobre el origen y evolución de los sistemas estelares que las albergan, como la Vía Láctea. Aún así, **la falta de estrellas RR Lyrae en sistemas binarios ha hecho muy difícil la apreciación de algunas de sus propiedades claves, por lo que**

**para llenar este vacío se ha acudido a la teoría.** Esta aparente soledad siempre ha intrigado a los astrónomos, pero sólo hasta ahora, ya que un equipo de investigación internacional liderado por expertos del Instituto Milenio de Astrofísica (MAS) y del Instituto de Astrofísica (IA) de la Pontificia Universidad Católica de Chile ha encontrado evidencia que estas estrellas pueden que no rechacen totalmente la compañía de otras después de todo. **En este reciente**







Mapa del cielo hacia el bulbo central de la Vía Láctea, con la ubicación de las candidatas binarias destacadas con círculos rojos. La imagen en color se basa en observaciones en el cercano infrarrojo, obtenidas en el curso del Sondeo Público de la ESO “Vistas Variables en la Vía Láctea (VVV)” ([ver http://www.eso.org/public/news/eso1242/](http://www.eso.org/public/news/eso1242/)), cortesía de D. Minniti. La escala de la imagen es de aproximadamente 20,3 por 15,3 grados.

## Nuevas Publicaciones

**estudio publicado en la prestigiosa revista científica Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, el equipo reporta la identificación de unas 20 candidatas a estrellas binarias RR Lyrae, lo que implica un incremento de hasta un 2000% en relación a cálculos previos.** Doce de esas candidatas tienen suficientes antecedentes para concluir de forma segura que sí se trata de dos estrellas.

“En el vecindario solar prácticamente la mitad de las estrellas forman sistemas binarios. El problema con las RR Lyrae es que por mucho tiempo se conoció sólo una de ellas en uno de estos sistemas, con períodos orbitales largos. El hecho es que entre 100.000 estrellas RR Lyrae conocidas sólo una de ellas presentara estas características era algo que desconcertaba a los astrónomos”, explicó **Gergely Hajdu, investigador del MAS, alumno de doctorado del IA de la PUC y autor principal de este estudio.**

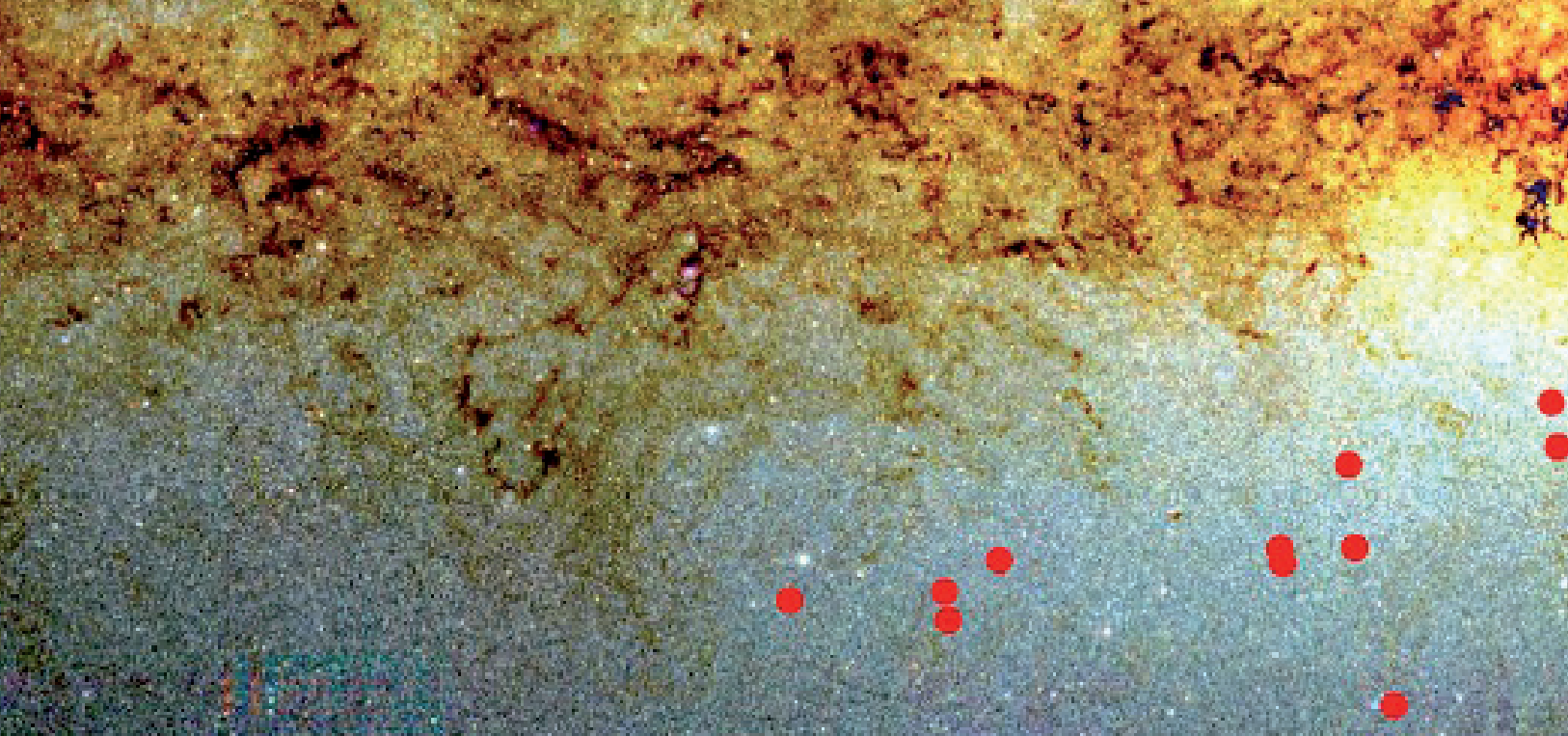
En su publicación, los autores utilizaron un método que los astrónomos llaman **“efecto de tiempo de recorrido de la luz”**, el cual se enfoca en las diferencias sutiles que se presentan en el tiempo que toma la luz en llegar hasta nosotros.

“Las RR Lyrae son estrellas que pulsan regularmente y que aumentan significativamente para luego disminuir

en tamaño, temperatura y brillo en sólo unas horas. Cuando una estrella pulsante está en un sistema binario, los cambios en el brillo que percibimos pueden estar influenciados por la ubicación exacta de ésta en su trayecto en la órbita alrededor de su compañera. Así, la luz de la estrella toma más tiempo en llegar a nosotros cuando está en su punto más lejano dentro de su órbita y viceversa. Este efecto sutil es lo que hemos detectado en nuestras candidatas”, asegura Hajdu.

“Todas nuestras mediciones se basaron en datos publicados por el proyecto polaco OGLE, el cual ha obtenido sus datos utilizando el telescopio Warsaw de 1,3 metros –ubicado en el Observatorio Las Campanas, al norte de Chile– para observar repetidamente las mismas áreas en el cielo por muchos años. Nuestras 20 candidatas se encontraron al analizar alrededor de 2.000 de entre las RR Lyrae mejor observadas hacia las áreas centrales de la Vía Láctea, lo que implica alrededor de un 5% de las que conocemos. Fue sólo gracias a la alta calidad de los datos de OGLE y a la duración de estas observaciones que finalmente pudimos encontrar señales de compañeras alrededor de muchas de estas estrellas”, señaló Hajdu. Ciertamente, los sistemas detectados por Hajdu y el resto de los colaboradores tienen períodos orbitales





## Nuevas Publicaciones

de varios años, lo que indica que las compañeras, a pesar de estar atadas por la gravedad, no se encuentran muy cerca entre sí. “Puede que existan sistemas binarios con períodos más largos, pero los datos actuales no son lo suficientemente amplios como para llegar a fuertes conclusiones en este aspecto”, añade.

Para el coautor de la publicación **Márcio Catelan, investigador asociado del MAS, astrofísico del IA de la PUC** y guía de tesis de Hajdu, estos resultados tienen importantes implicancias para la astrofísica. “Éstas son estrellas sumamente viejas que han sido testigos presenciales de la formación de galaxias como la nuestra y que han sobrevivido para contarnos esa historia. Además, son fáciles de identificar, pues tienen una característica variación cíclica en su brillo, lo que las

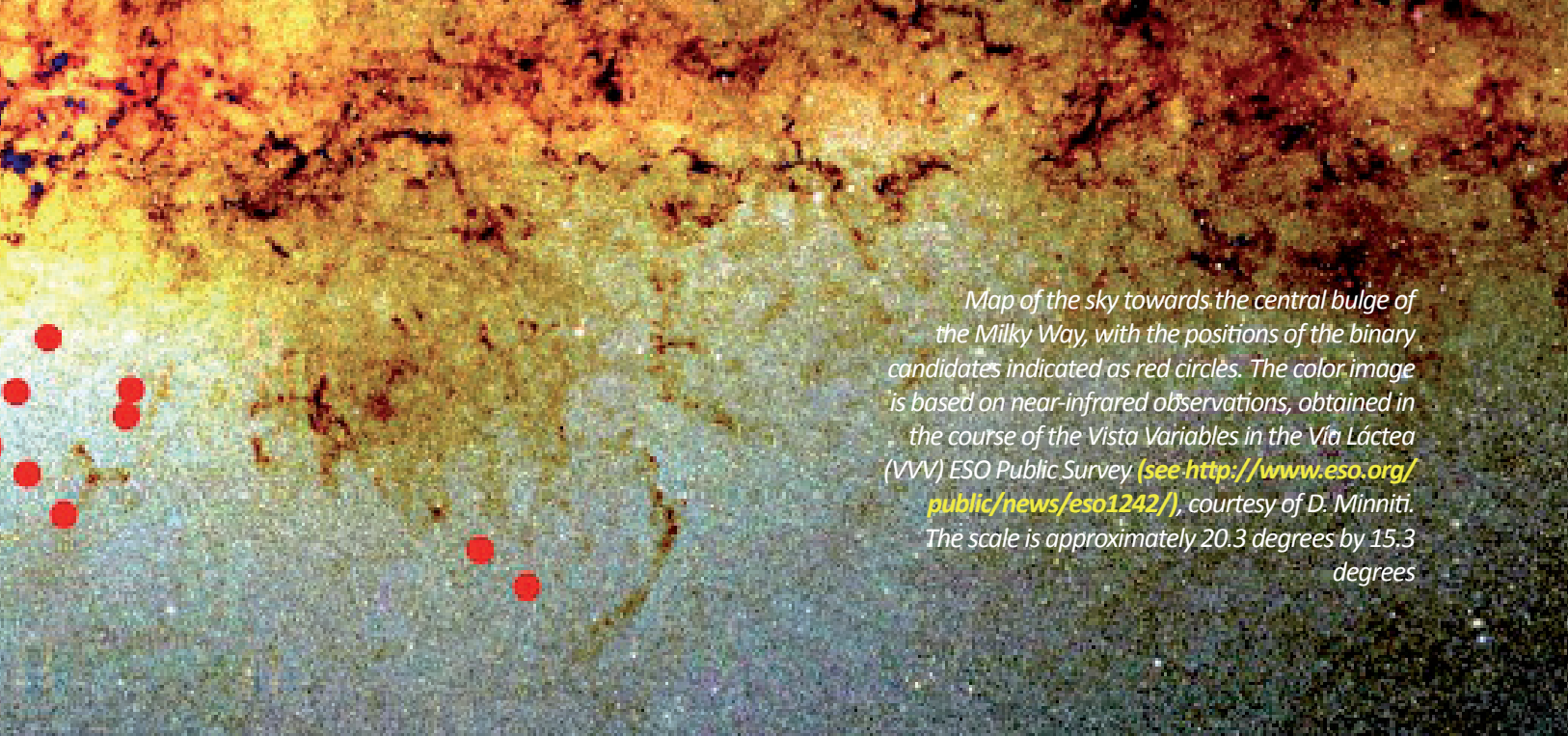
convierte en excelentes indicadores de distancia para el universo cercano. Sin embargo, mucho de lo que sabemos de ellas se basa en modelos teóricos, pero **ahora podemos aprovechar la información orbital que hay en estos sistemas binarios –y vaya que hay bastantes de estos ahora– con el fin de medir directamente sus propiedades físicas, especialmente su masa, pero posiblemente también su diámetro, lo que nos abriría puertas a nuevos descubrimientos que hasta ahora parecían imposibles”**, señaló Catelan.

Éste es sólo el primer paso para conseguir estas metas, no obstante, según Catelan, se necesitarán más datos, en especial observaciones de seguimiento a las candidatas binarias con técnicas sofisticadas como la espectroscopía y la astrometría. A pesar de ser un largo camino, la recompensa que espera al final de éste parece valer mucho la pena y, de seguro, las estrellas RR Lyrae nos acompañarán felices en esta travesía, con sus compañeras siempre a su lado.



New RR Lyrae variables in binary systems, by Hajdu et al. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters, 449, L113-L117

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2015MNRAS.449L.113H>



Map of the sky towards the central bulge of the Milky Way, with the positions of the binary candidates indicated as red circles. The color image is based on near-infrared observations, obtained in the course of the Vista Variables in the Vía Láctea (VVV) ESO Public Survey ([see http://www.eso.org/public/news/eso1242/](http://www.eso.org/public/news/eso1242/)), courtesy of D. Minniti. The scale is approximately 20.3 degrees by 15.3 degrees

## New Papers

# Astronomers solve decades-long mystery of the “lonesome old stars”

*Many, perhaps most, stars in the Universe live their lives with a companion by their side – in so-called binary systems. Until recently, however, the ancient RR Lyrae stars appeared, for mysterious reasons, to live their lives all alone. A recent study led by experts of Chile’s Millennium Institute of Astrophysics (MAS) and the Catholic University shows that RR Lyrae stars may not be as lonely as previously thought.*

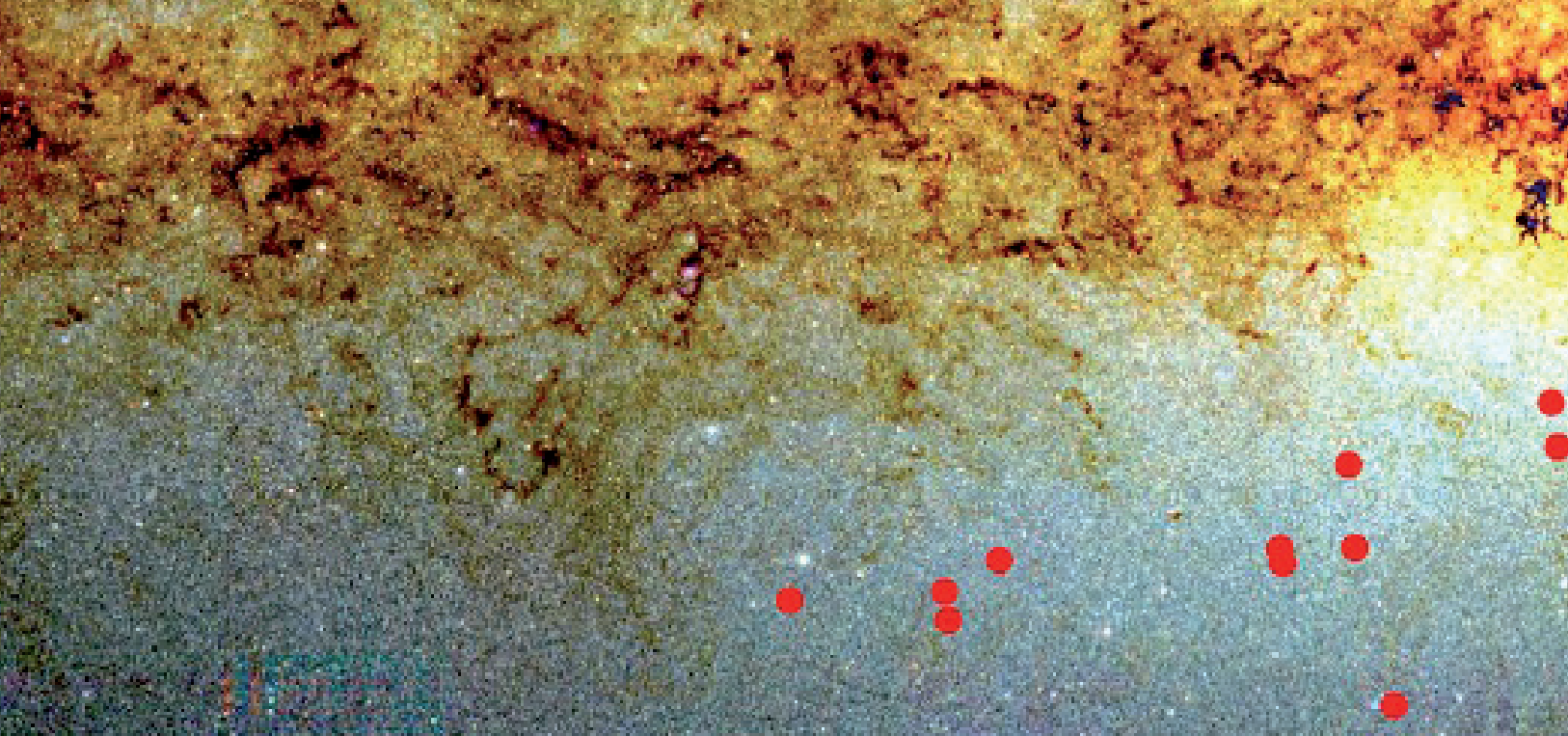
Stars are very often found not in isolation, but rather in pairs. In these so-called binary systems, two stars orbit around their common center of gravity. Suitable binary systems are of extreme importance in astrophysics, as their properties can be inferred with unparalleled accuracy from detailed analysis of their orbital properties.

Puzzlingly, however, an overwhelming majority of the known members of a very important family of stars,

referred to by astronomers as **RR Lyrae variables**, have for long appeared to live their lives all alone. These stars, among the oldest known in the cosmos, contain precious information about the origin and evolution of the stellar systems that harbor them, such as the Milky Way itself. However, the lack of RR Lyrae stars in binary systems has made a direct assessment of some of their key properties difficult. Most often, theory had to be invoked to fill the gap.







## New Papers

This apparent solitude has always intrigued astronomers. Now, however, an international research team led by experts of the Millennium Institute of Astrophysics (MAS) and the Pontificia Universidad Católica de Chile's Institute of Astrophysics (IA) have found evidence that these stars may not abhor companionship so thoroughly after all. In a recent Letter published in the prestigious journal, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, the team reports on the identification of as many as 20 candidate RR Lyrae binaries – an increase of up to 2000% with respect to previous tallies. Twelve of those candidates have enough measurements to conclude with high confidence that they do indeed consist of two stars orbiting each other.

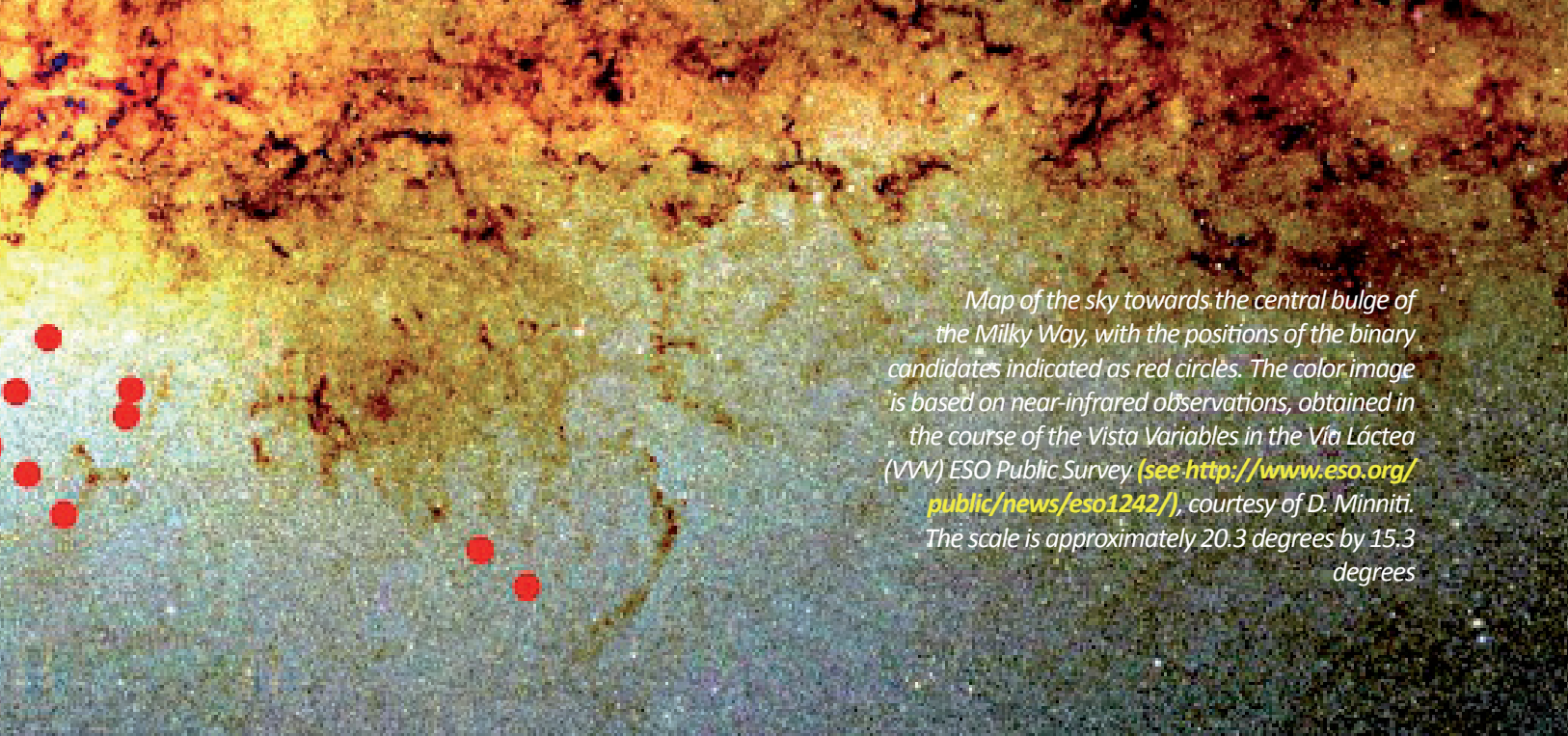
“In the solar neighborhood, about every second star is in a binary. The problem with RR Lyrae variables is that for a long time only one of them was known to be in a long-period binary system. The fact that among 100,000 known RR Lyrae stars only one of them had been seen to have such a companion was something really intriguing for astronomers,” explains

**Gergely Hajdu, IA-PUC Ph.D. student, MAS researcher, and lead author of the study.**

In their paper, the authors used a method that astronomers call “light-travel time effect,” which exploits subtle differences in the time it takes starlight to reach us.

“The RR Lyrae stars pulsate regularly, significantly increasing, and then decreasing, their sizes, temperatures, and brightness, in a matter of just a few hours. When a pulsating star is in a binary system, the changes in brightness perceived by us can be affected by where exactly the star is in the course of its orbit around the companion. Thus, the starlight takes longer to reach us when it is at the farthest point along its orbit, and vice-versa. This subtle effect is what we have detected in our candidates,” says Hajdu.

“Our measurements were based on data published by the Polish OGLE Project. The OGLE team obtained their data using the 1.3m Warsaw telescope, located in Las Campanas Observatory, in northern Chile, repeatedly observing the same patches of the sky for many years. Our 20 candidates were found analyzing



Map of the sky towards the central bulge of the Milky Way, with the positions of the binary candidates indicated as red circles. The color image is based on near-infrared observations, obtained in the course of the Vista Variables in the Vía Láctea (VVV) ESO Public Survey ([see http://www.eso.org/public/news/eso1242/](http://www.eso.org/public/news/eso1242/)), courtesy of D. Minniti. The scale is approximately 20.3 degrees by 15.3 degrees

## New Papers

the roughly 2000 best-observed RR Lyrae stars towards the central parts of the Milky Way. That's about 5% of the known ones. It was only thanks to the high quality of the OGLE data and the long timespan of these observations that we could finally find signs of companions around so many of these stars," states Hajdu. Indeed, the systems detected by Hajdu et al. have orbital periods of several years, which indicates that the companions, though bound together by gravity, are not very close to one another. "Binaries with even longer periods may also exist, but the current data do not extend long enough for us to reach strong conclusions in this respect," he adds. For co-author **Márcio Catelan, MAS Associate Researcher, IA-PUC astrophysicist and Hajdu's thesis advisor, these results have significant implications for astrophysics.** "These are extremely old stars, which have witnessed the formation of galaxies like our own Milky Way, and survived to tell us the story. Besides, they are easy to identify, since they show characteristic, cyclical brightness variations, which make them excellent distance indicators for the nearby Universe. However, a lot of what we know about them relies on theoretical modeling. We can now exploit the orbital information

contained in these binary systems – and there are quite a few of them now – in order to directly measure their physical properties, especially their masses but possibly also their diameters, thus opening new doors to discoveries that until recently seemed impossible," he says.

This is just the first step towards achieving these goals, however: according to Catelan, more data will be needed, particularly follow-up observations of the binary candidates with sophisticated techniques like spectroscopy and astrometry. The rewards awaiting at the end of the road seem well worth the long journey. And the RR Lyrae will happily traverse that path with their companions firmly by their sides.

Paper: New RR Lyrae variables in binary systems, by Hajdu et al.

**Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters, 449, L113-L117**

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2015MNRAS.449L.113H>



.....  
*NExSS: un nuevo programa de  
astrobiología financiado por la  
NASA*  
.....

# **Astrónomos MAS forman parte** *de grupo internacional de expertos para búsqueda de planetas parecidos a la Tierra*

*Kepler186f-ArtistConcept  
NASA Ames/SETI Institute/JPL-  
Caltech*

## **Nuevas Publicaciones**

**A**ndrés Jordán y Dante Minniti, ambos Astrónomos del Instituto Milenio de Astrofísica (MAS) se unieron a un grupo internacional de expertos - que incluye astrónomos, biólogos, ingenieros, geólogos y otros profesionales del área – que tiene por objetivo responder una de las interrogantes más importantes de la humanidad: ¿estamos solos en el Universo?

El equipo interdisciplinario, que lleva por nombre **“Nexus for Exoplanet System Science”** o **NExSS** es financiado por la NASA y está liderado por la Universidad de Arizona a través del programa **Tierras en otros sistemas solares (“Earths in Other Solar Systems”, EOS)** a cargo del investigador Dániel Apai. Su objetivo es buscar las claves que permitirían la vida en planetas tipo Tierra, entender sus componentes y estudiar cuáles estrellas cercanas son más propensas a alojarlos.

El EOS team- que se une a grupos de investigadores de otras 10 universidades, tres centros de la NASA y dos institutos científicos- aporta a NExSS a través de 14 equipos coordinados de trabajo que combinarán sus resultados en un modelo computacional de formación de sistemas planetarios. Éste será capaz de predecir conexiones entre las propiedades de estos sistemas y la posibilidad de que puedan albergar planetas parecidos a la Tierra.

**Uno de estos 14 equipos, ACCESS, es liderado desde Chile por el astrónomo Andrés Jordán**, quien además es académico del Instituto de Astrofísica de

la UC, en colaboración con Dániel Apai de la Universidad de Arizona y Mercedes López Morales del Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA).

“ACCESS, the Arizona-CfA-Católica Exoplanet Spectroscopy Survey, está desarrollando una librería de atmósferas de exoplanetas ya conocidos utilizando el telescopio Magallanes de Las Campanas. El fin de este estudio, es desarrollar la primera base de datos homogénea de espectros de transmisión de exoplanetas tomados desde la Tierra, y con ello un punto de partida muy importante para estudiar las propiedades de nuevos exoplanetas que podrían albergar vida”, explica Jordán.

Para **Dante Minniti**, miembro del EOS Team, además de académico de la Universidad Andrés Bello y sub-director del MAS, “este tipo de proyectos demuestran el potencial que hay localmente para hacer ciencia de relevancia mundial. Hay que aprovechar las ventajas naturales que tenemos para desarrollar la astrobiología como la alta montaña y el continente Antártico con ambientes extremos, el océano profundo y por supuesto también la mejor calidad de cielos del planeta, lo que nos permiten estudiar mundos lejanos potencialmente habitables”, señala. El programa NExSS cuenta con un financiamiento de cinco años, embarcándose en la excitante aventura de buscar condiciones para la vida fuera de nuestro mundo, en un esfuerzo por entender cómo la biología interactúa con las atmósferas, geología, océanos e interior de los planetas y cómo estas interacciones son afectadas por las estrellas que los albergan.





NExSS: a new  
astrobiology program  
funded by NASA

# MAS astronomers are part of an international group of experts searching earthlike planets

Kepler186f-ArtistConcept  
NASA Ames/SETI Institute/  
JPL-Caltech

## New Papers

**Andrés Jordán and Dante Minniti**, both astronomers of the Millennium Institute of Astrophysics (MAS), joined an international group of experts – including astronomers, biologists, engineers, geologists and other professionals in the field— to answer one of humanity’s oldest questions: Are we alone in the Universe?

This interdisciplinary research team, called **Nexus for Exoplanet System Science (NExSS)**, is funded by NASA and led by the University of Arizona through the Earths in Other Solar Systems (EOS) program, led by Daniel Apai, EOS Principal Investigator. Its main goals are looking for clues to life on other planets like our own, understanding their components and studying which nearby stars are most likely to host Earth’s twins.

The EOS team –which includes groups of researchers in 10 different universities, three NASA centers and two scientific institutes– will carry out 14 closely coordinated research

projects that will combine their results into a computer model of planetary systems formation. This will be able to predict connections between these systems’ properties and the possibility that they can host earthlike planets.

**One of these 14 projects, ACCESS, is led from Chile by astronomer Andrés Jordán**, who is also Associate Professor at the Astrophysics Institute of the Pontificia Universidad Católica de Chile, in collaboration with Daniel Apai from the University of Arizona and Mercedes López Morales from the Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA).

“ACCESS, the Arizona-CfA-Católica Exoplanet Spectroscopy Survey, is developing a library of already known exoplanets’ atmospheres using the Magellan Telescope at Las Campanas Observatory in Chile. The purpose of this study is to develop the first standardized database of exoplanets’ transmission spectrum taken from the Earth and therefore, a significant

starting point for studying these new exoplanets’ properties, which might support life,” explains Jordán.

For **Dante Minniti**, member of the EOS Team, Full Professor at the Universidad Andrés Bello and Deputy Director of MAS, “these kind of projects show the potential that we have here to do science of worldwide significance. In order to develop the astrobiology, we need to make the most of the natural resources that we have, such as the Andes and the extreme environment of Antarctica, our deep oceans and, of course, the quality of our skies, which allow us to study potentially habitable worlds,” he states.

The NExSS program has five-year funding and represents not only an exciting adventure of seeking the conditions required to find life outside our world, but also an effort to understand how biology interacts with atmospheres, geology, oceans and planets’ interiors, and how these interactions are affected by the stars that host them.



# Astrónomos detectan por primera vez presencia

de un “magnetar” en una de las explosiones más energéticas registradas en el Universo.

NASA/Swift/Aurore Simonnet, Sonoma State Univ.

## Nuevas Publicaciones

El estudio, publicado por la Revista Nature, fue realizado por un grupo internacional de expertos, entre ellos el astrónomo de la Universidad Andrés Bello y del Instituto Milenio de Astrofísica, Felipe Olivares.

Los estallidos de rayos gamma (GRB, por sus siglas en inglés) son resultado de las explosiones más energéticas del Universo. Normalmente sólo duran unos segundos, pero en ocasiones muy raras siguen durante horas. Ese fue el caso del GRB de ultra duración 111209A, que fue descubierto el 9 de diciembre de 2011, el más largo y brillante jamás observado.

A medida que el resplandor de esta explosión fue desvaneciéndose, el GRB 111209A fue estudiado utilizando los instrumentos GROND (instalado en el Telescopio MPG/ESO de 2,2 metros, en La Silla) y X-shooter (instalado en el Very Large Telescope (VLT), en Paranal) hallando evidencia de la presencia de una supernova, la que más tarde fue bautizada como SN 2011kl, la que producía este tan inusual fenómeno. Era la primera vez que se descubría una relación entre la supernova y un GRB de larga duración.

“Dado que un estallido de rayos gamma de larga duración se produce sólo una vez cada 10.000 – 100.000 supernovas, la estrella que explotó debe ser especial por algún motivo.

Los astrónomos habían asumido que estos GRBs provenían de estrellas muy masivas (de unas 50 veces la masa del Sol) y que marcaban el inicio de la formación de un agujero negro. Pero nuestras nuevas observaciones de la supernova SN 2011kl, hallada tras el GRB 111209A, están cambiando este paradigma de los GRB de ultra larga duración”, señala el autor principal del artículo y líder del equipo de investigación Jochen Greiner, del Instituto Max-Planck para el estudio de Física Extraterrestre (Garching, Alemania).

Lo que se descubrió es que no se trataba tan sólo del colapso de una estrella masiva como se pensó en un primer momento, sino que el GRB 111209A estaba siendo alimentado por un “magnetar”, una estrella de neutrones pequeña que gira cientos de veces por segundo y que posee un campo magnético mucho más fuerte que el de las estrellas de neutrones normales, también conocidas como púlsares de radio, y que son los objetos

más fuertemente magnetizados del Universo conocido.

“Existían estudios anteriores que postulaban que la mayoría de las supernovas asociadas a explosiones de rayos gamma resultaban de la formación de un magnetar, pero ésta es la primera vez que se tiene evidencia observacional de que un magnetar ha inyectado energía tanto a la supernova como a la explosión de rayos gamma. La SN 2010kl es la supernova más brillante que ha sido asociada a una explosión de rayos gamma a la fecha y según las observaciones presentadas estaría fuertemente alimentada por el magnetar, en términos de energéticos. Es decir, SN 2010kl fue tan brillante porque había un magnetar inyectando energía en la supernova”, explica Felipe Olivares, investigador del Departamento de Física de la Universidad Andrés Bello y del Instituto Milenio de Astrofísica MAS, quien fue parte del equipo de expertos detrás del descubrimiento.

Un avance que para el especialista obliga a cambiar el paradigma del estudio de los GRB para ahondar aún más en sus misterios. “De ahora en adelante, los modelos teóricos de explosiones de rayos gamma y supernovas tendrán que incluir la presencia de un magnetar para dar cuenta de todas las fuentes de energía”, concluye.

Para revisar el paper completo en Nature, haz [click aquí](#)





# Astronomers detect for the first time

*the presence of a “magnetar” in one of the biggest explosions registered in the Universe*

NASA/Swift/Aurore Simonnet, Sonoma State Univ.

## New Papers

*The prestigious journal Nature published the study that was carried out by an international group of experts, including an astronomer from the Universidad Andrés Bello and the Millennium Institute of Astrophysics, Felipe Olivares.*

**Gamma-ray bursts (GRB) are one of the outcomes associated with the biggest explosions in the Universe.** Usually, GRBs only last a few seconds, but in extremely rare occasions they continue for hours. This was the case of the ultra-long duration gamma-ray burst GRB 111209A, which was discovered on December 9th 2011, the longest and brightest ever observed. As the afterglow from this burst faded, the GRB 111209A was studied using the **GROND** instrument (on the **MPG/ESO 2.2m telescope** at La Silla, Chile) and the **X-shooter** instrument (on the **Very Large Telescope VLT** at Paranal,) finding clear evidence of a **supernova, later named SN 2011kl, which was causing this unusual phenomenon.** This was the first time that a supernova has been associated with an ultra-long GRB.

**“Since a long-duration gamma-ray burst is produced only once every 10.000 –**

**100.000 supernovae, the star that exploded must be somehow special.** Astronomers had assumed that these GRBs came from very massive stars – about 50 times the mass of the Sun – and that they signalled the formation of a black hole. But now, our new observations of the supernova SN 2011kl, found after the GRB 111209A, are changing this paradigm for ultra-long duration GRBs,” explains the principal author of this paper and leader of the investigation, Jochen **Greiner from the Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching, Germany.**

At first, one of the scenarios considered was a massive star collapse. However the only explanation that fitted the observations was that **the GRB 111209A was being powered by a magnetar** – a tiny neutron star spinning hundreds of times per second and possessing a magnetic field much stronger than normal neutron stars; these are also known as radio pulsars and they are thought to be the most strongly magnetized objects in the known Universe.

“There were previous studies that suggested that a great number of supernovae associated with GRB were powered by a magnetar, but **this is the first time that observational evidence is here to prove that a magnetar injected extra energy not only to the supernova but also to the GRB.** The SN 2010kl is the brightest supernova ever associated with a gamma-ray burst and, according to the observations presented, it would be strongly driven by a magnetar, in terms of power. That is, the SN 2010kl was that bright because there was a magnetar powering this supernova,” explains **Felipe Olivares, researcher of the Physics Department of Universidad Andrés Bello and the Millennium Institute of Astrophysics MAS,** and part of the team of experts behind this discovery.

An advance that, according to Olivares, forces us to change the paradigm for the study of GRBs in order to delve into their mysteries. “From now on, theoretical models of gamma-ray burst and supernovae will have to include the existence of a magnetar as the source of energy,” he states.

To read the complete paper, go to Nature. [Click here.](#)





# Wolfgang Gieren realizó estadía de investigación clave para el estudio de Cefeidas

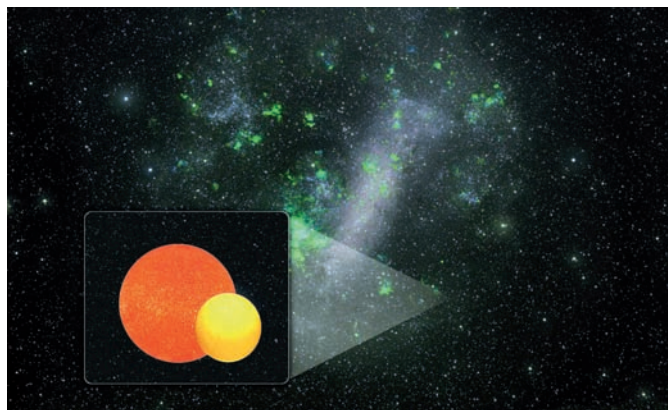
*Invitado por el Observatorio Europeo Austral (ESO) el Dr. Wolfgang Gieren realizó una estadía de investigación en Garching, Alemania, entre el 22 de junio y el 3 de julio de 2015.*

## Nuevas Publicaciones

Durante esta estadía trabajó con colaboradores del **Proyecto Araucaria en el análisis de Sistemas de Estrellas Binarias Eclipsantes en las Nubes de Magallanes**. En particular, avanzó en el análisis de un Sistema Eclipsante que contiene una Cefeida clásica. Cabe destacar que sólo se conocen cuatro sistemas similares hasta la fecha y todos han sido descubiertos por **Wolfgang Gieren** y sus colaboradores en el marco del Proyecto Araucaria.

## Por qué estudiar Cefeidas

El análisis de estrellas variables Cefeidas en binarias eclipsantes provee información física mucho más precisa de lo que es posible obtener para Cefeidas singles. Por ejemplo, sus masas “dinámicas” se pueden medir con una precisión que supera el 1%, lo que constituye una información básica para mejorar las Teorías de Evolución y de Pulsación Estelar. Durante esta estadía, Gieren también avanzó en el análisis de variables Cefeidas ubicadas en la Pequeña Nube de Magallanes, usando datos de observación que había obtenido en el marco de un “Large Programme” de la ESO, que se llevó a cabo entre los años 2013 y 2015. “La meta científica de este programa es la determinación precisa del efecto de metalicidad sobre la relación periodo-luminosidad de



Esta imagen digitalizada indica el punto exacto donde el grupo de investigación liderado por el Prof. Gieren encontró el sistema de estrellas en la Gran Nube de Magallanes en 2011.

**Crédito:** Grzegorz Pietrzynski.

las Cefeidas, que es el instrumento principal para medir las distancias hacia las galaxias cercanas que se usan para establecer la Escala de Distancias en el Universo”, explica el astrónomo.

La dependencia de la relación periodo-luminosidad de la metalicidad no se conoce muy bien y ha sido hasta ahora uno de los mayores obstáculos para lograr una determinación ultra-precisa (1%) de la constante de Hubble.



# Wolfgang Gieren was invited to collaborate in Cepheids study

*The European Southern Observatory (ESO) invited Dr. Wolfgang Gieren to Garching, Germany between June 22<sup>th</sup> and July 3<sup>rd</sup> 2015*

## New Papers

During this scientific collaboration, Wolfgang Gieren worked with the **Araucaria Project team on analyzing Eclipsing Binaries in Magellanic Clouds**. In particular, he made progress in the analysis of an Eclipsing System containing a classic Cepheid.

It should be noted that only four similar systems are known so far and that **Wolfgang Gieren** has discovered all of them during his collaborations with the Araucaria Project.

### Why study Cepheids?

The analysis of Cepheid variable stars in eclipsing binaries provides a much more precise physical information than single Cepheids. For instance, their “dynamic” mass can be measured with an accuracy of over 1%, providing basic information to improve the Evolution and Stellar Pulsation Theories.

During this scientific collaboration, Gieren also made progress in the analysis of Cepheid variables located in the small Magellanic Clouds using observational data that he obtained thanks to an ESO Large Program, implemented between 2013 and 2015. “The scientific goal of this program is to accurately determine the metallicity effect

on Cepheids’ period-luminosity relation, which is the main instrument to measure distances between near galaxies used to establish the Distance Scale of the Universe,” explains the astronomer.

We do not know very much about the dependency of the period-luminosity relation of metallicity and so far it is one of the biggest obstacles to obtaining ultra-precise determination (1%) of the Hubble Constant.



*This digitalized image shows the exact spot where the research team led by Professor Gieren found the star system in the Large Magellanic Clouds in 2011. Courtesy of Grzegorz Pietrzynski.*



# Nuevas Publicaciones

## MAS Publicaciones

Mayo - Agosto 15 / May - August 15

- Spectroscopy of superluminous supernova host galaxies. A preference of hydrogen-poor events for extreme emission line galaxies
- New RR Lyrae variables in binary systems
- Updated census of RR Lyrae stars in the globular cluster  $\omega$  Centauri (NGC 5139)
- Determining the Covering Factor of Compton-thick Active Galactic Nuclei with NuSTAR
- WISE J061213.85-303612.5: a new T-dwarf binary candidate
- The Araucaria Project: the First-overtone Classical Cepheid in the Eclipsing System OGLE-LMC-CEP-2532
- Searching for Light Echoes Due to Circumstellar Matter in SNe Ia Spectra
- A Gemini/GMOS Study of Intermediate Luminosity Early-type Virgo Cluster Galaxies. I. Globular Cluster and Stellar Kinematics
- NuSTAR and Suzaku X-Ray Spectroscopy of NGC 4151: Evidence for Reflection from the Inner Accretion Disk
- High-precision astrometry with VVV - I. An independent reduction pipeline for VIRCAM@VISTA
- Limb darkening and exoplanets: testing stellar model atmospheres and identifying biases in transit parameters
- The Time Domain Spectroscopic Survey: Variable Object Selection and Anticipated Results
- PESSTO: survey description and products from the first data release by the Public ESO Spectroscopic Survey of Transient Objects
- SN 2011A: A Low-luminosity Interacting Transient with a Double Plateau and Strong Sodium Absorption
- SN 2009ib: a Type II-P supernova with an unusually long plateau



- An extragalactic spectroscopic survey of the SSA22 field
- Robust high-contrast companion detection from interferometric observations. The CANDID algorithm and an application to six binary Cepheids
- Nebular phase observations of the Type-Ib supernova iPTF13bvn favour a binary progenitor
- HATS9-b and HATS10-b: Two Compact Hot Jupiters in Field 7 of the K2 Mission
- Theoretical impact of fast rotation on calibrating the surface brightness-color relation for early-type stars
- Broadband Observations of the Compton-thick Nucleus of NGC 3393
- SUDARE-VOICE variability-selection of active galaxies in the Chandra Deep Field South and the SERVS/SWIRE region
- The Araucaria Project: accurate stellar parameters and distance to evolved eclipsing binary ASAS J180057-2333.8 in Sagittarius Arm
- The Rise-Time of Type II Supernovae
- Zinc abundances in Galactic bulge field red giants: Implications for damped Lyman- $\alpha$  systems
- HATS-13b and HATS-14b: two transiting hot Jupiters from the HATSouth survey
- HATS-8b: A Low-density Transiting Super-Neptune
- The NuSTAR Extragalactic Surveys: Initial Results and Catalog from the Extended Chandra Deep Field South
- The Nustar Extragalactic Surveys: Overview and Catalog from the COSMOS Field
- NuSTAR Reveals Extreme Absorption in  $z < 0.5$  Type 2 Quasars
- The Calcium Triplet metallicity calibration for galactic bulge stars

\* This list only considers ISI papers with MAS affiliation from May to August 2015



Virginia Garretón, *Directora Ejecutiva ICM*

“La Astronomía es un gran ejemplo de cómo la ciencia de calidad permite posicionar nuestro país de manera destacada”



## Entrevista

Bioquímica y doctora de Ciencias Biológicas de profesión con amplia experiencia en docencia, investigación y gestión científica, Virginia Garretón, asumió en marzo de este año el gran desafío de liderar la Iniciativa Científica Milenio. Justo en un año de importantes cambios, luego de que la Presidenta de la República, Michele Bachelet, anunciara el traspaso de la institución desde el Ministerio de Economía a Conicyt. Sin embargo, más allá de este proceso, lo que le quita el sueño a la Directora Ejecutiva de ICM es relevar el gran trabajo que están realizando los científicos chilenos, tanto en la sociedad como en las autoridades, dando cuenta de que hacer ciencia no es un hecho aislado, sino que es parte fundamental en el desarrollo del país.

### ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta ICM actualmente?

Los desafíos que enfrenta ICM en la actualidad no han variado respecto a los que ha enfrentado en el pasado: fomentar la investigación científica y tecnológica de excelencia en Chile. Tenemos especial interés en realzar el trabajo que realiza cada uno de nuestros centros; articular y promover mayores redes, tanto entre los investigadores como entre nuestros centros y la sociedad, e institucionalizar y visibilizar cada vez más el trabajo científico que se realiza en el país. Respecto a cómo enfrentamos estos desafíos, contamos con lineamientos y el apoyo de las autoridades correspondientes, y con un equipo comprometido que cuenta con las competencias, herramientas y recursos necesarios para trabajar óptimamente en ellos.

### ¿Cómo se enfrentará el traspaso de la iniciativa a Conicyt y cómo seguirá funcionando la relación con los núcleos e institutos?

Nuestra relación con los Institutos y Núcleos no se verá afectada con el traspaso de ICM a Conicyt. Como hemos informado oportunamente, estamos trabajando en conjunto con Conicyt para que este cambio sea cuidadoso y se realice en los tiempos adecuados.

### ¿Qué se espera principalmente de los científicos que forman parte de los centros de excelencia creados al alero de ICM para el desarrollo de la ciencia en Chile?

Lo más importante es que nuestros científicos sigan haciendo ciencia de excelencia. Para ello, es fundamental contar con buenos equipos de trabajo que les ayuden a generar las condiciones óptimas para poder investigar con tranquilidad. Sin embargo, también es relevante poder mostrar el papel y valor que tiene la ciencia en el desarrollo del país. Tenemos que acercar y difundir el trabajo científico que estamos realizando a las autoridades, instituciones, medios de comunicación y ciudadanía en general. En este sentido, valoramos mucho el compromiso que nuestros científicos puedan tener con este propósito y como ICM estamos trabajando estrechamente con los equipos de comunicación de nuestros centros y estamos impulsando proyectos en asociación con otros actores que contribuyan a la valorización de la ciencia.

### ¿Cómo puede aportar la astronomía y sus investigadores en ese camino?

Afortunadamente en Chile contamos con uno de los mejores cielos para la astronomía, con tiempo de observación dedicado, excelentes investigadores e infraestructura, y un gran interés de la sociedad por esta disciplina. La astronomía es un gran ejemplo de cómo la ciencia de calidad, construida en base a oportunidades geográficas que supimos aprovechar, permiten posicionar nuestro país de manera destacada a nivel mundial en un ámbito del saber. Este posicionamiento mundial ha tenido un correlato en la cultura científica nacional. Hoy no existe chileno que no se sienta orgulloso de sus cielos y de su ciencia astronómica. Como nunca, los medios de comunicación hablan de los planetas que se descubren o de las nuevas galaxias, algo impensado hace sólo cinco años. Por lo tanto, es un gran aporte seguir investigando y comunicando lo que se hace en este campo, incorporando también temas relevantes y no siempre tan difundidos como, por ejemplo, las oportunidades y desafíos del Big Data, donde la astronomía aporta herramientas y metodologías que están siendo adaptadas para otras áreas como las Finanzas o Inteligencia de Negocios.





*Virginia Garretón, ICM Executive Director*

“Astronomy is a great example of how quality science allows us to outstandingly position our country.”

## Interview

With vast teaching, research and scientific management experience, Virginia Garretón, a biochemist and Doctor in Biological Sciences, was appointed as the new Executive Director of the Millennium Scientific Initiative (ICM) in March, an important challenge after Michelle Bachelet, President of the Republic of Chile, announced that the institution will be transferred from the Ministry of Economy to Conicyt. However, beyond this process, what really keeps Garretón awake at night is to bring the excellent work of Chilean scientists to the attention of both society and the authorities, in order to show that science is not an isolated activity, but a key factor in the country's development.

### ***Nowadays, which are the main challenges that ICM is facing?***

Today ICM is facing similar challenges to those of the past: to encourage scientific and technological investigation of excellence in Chile. We have a special interest in highlighting the work of our center to establishing and promoting more networks, both between researchers and between our centers and society; and institutionalizing and increasing the visibility of the scientific work that is being done in Chile. Regarding how we address with these challenges, we have the guidelines and the support of the corresponding authorities, plus a committed and capable team with the necessary tools and resources to work on them.

### ***How will you face the ICM's transfer to Conicyt and how will this affect the relationship with the institutes and nuclei?***

This process won't affect our relationship with the institutes and nuclei. As we have informed opportunely, we are working together with Conicyt to carry out this process carefully and allowing the necessary time.

### ***What do you expect from the scientists working at ICM's centers of excellence, created to foster the development of science in Chile?***

What's most important is that our scientists keep doing science of excellence. In order to do so, it is very important to have good work teams, which can help to create optimum conditions to do research with complete calm. However, it's also relevant to be able to show the role and value that science has in the development of the country. We need to bring the scientific work that we are doing closer to authorities, institutions, media and the public in general. In this regard, we really appreciate the commitment that our scientists have and as ICM we are working closely with our center's outreach program teams and we are promoting these projects along with other people who contribute to appreciation of the importance of science.

### ***How can astronomy and its researchers contribute in this course of action?***

Luckily, Chile has one of the best skies for astronomy, with designated observation time, excellent researchers and infrastructure, and a massive interest in this discipline among our society. Astronomy is a great example of how quality science –shaped thanks to geographical opportunities that we knew how to benefit from– allows us to position our country in an outstanding way on the global map of knowledge. This global positioning has had a correlation in our national scientific culture. Nowadays, there's hardly any Chilean who doesn't feel proud of our skies and our astronomical science. Like never before, media is talking about new planets and galaxies, something that we would never have thought about 5 years ago. Consequently, it is very important to keep doing research and communicating what it is being done in this discipline, also including relevant topics of discussion that are not so popular, like the opportunities and challenges that Big Data brings with in, where astronomy provides tools and methodologies that are being adapted for other fields such as finance or business intelligence.







**Imagen:** Felipe Poga, Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones UdeChile.

## Destacados

# Mario Hamuy, Director del MAS, gana Premio Nacional de Ciencias Exactas 2015



Por una unanimidad, el jurado conformado por la Ministra de Educación, Adriana Delpiano; el Rector de la Universidad de Chile, Ennio Vivaldi; el Rector de la Pontificia Universidad Católica, Ignacio Sánchez, en representación del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH); Juan Asenjo, Presidente de la Academia Chilena de Ciencias; y Manuel del Pino, último galardonado con este premio, decidieron otorgar el **Premio Nacional de Ciencias Exactas 2015** al Director del Instituto Milenio de Astrofísica, **Mario Hamuy**.

En la entrega del galardón, la Ministra de Educación, destacó el impacto de su trabajo en el campo de la astronomía a nivel mundial, particularmente en el área de estudio de las supernovas y señaló que el reconocimiento se debe a **“la calidad de su trabajo que cuenta con amplio reconocimiento internacional y nacional**. Además de su liderazgo en el país que se refleja en la labor desarrollada en el Instituto Milenio del que es director y en el posicionamiento de la astronomía chilena a nivel mundial”.

Al respecto, el Director del MAS señaló estar muy emocionado y agradecido con la distinción. **“Estoy contento por la disciplina, en la cual espero seguir trabajando en los años que vienen, ahora desde esta nueva plataforma**. Quiero agradecer a todo el equipo de trabajo con el que he desarrollado mi investigación por ya 30 años. **Ha sido un trabajo de equipo el que me ha permitido llegar a este punto tan importante en mi carrera científica”**.

Mario Hamuy, Profesor Titular del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, fue investigador principal del proyecto Calán/Tololo entre 1990/1993, el cual condujo directamente al descubrimiento en 1998 de la expansión acelerada del Universo y de la existencia de una nueva componente de energía oscura que constituye el 70% de toda la energía del Universo, descubrimiento que condujo al otorgamiento del Premio Nobel de Física 2011 a los astrónomos Saul Perlmutter, Brian P. Schmidt y Adam G. Riess. Destaca también por su gran vocación por la divulgación: **“Estoy muy interesado en que Chile se incorpore cada vez más en la aventura tecnológica asociada a la astronomía y quiero seguir trabajando en la divulgación, tratando de llegar desde Arica a Puerto Williams estimulando el interés por la ciencia en Chile”**, agregó.







## Highlights

# Mario Hamuy, MAS Director, is awarded National Prize for Exact Sciences 2015



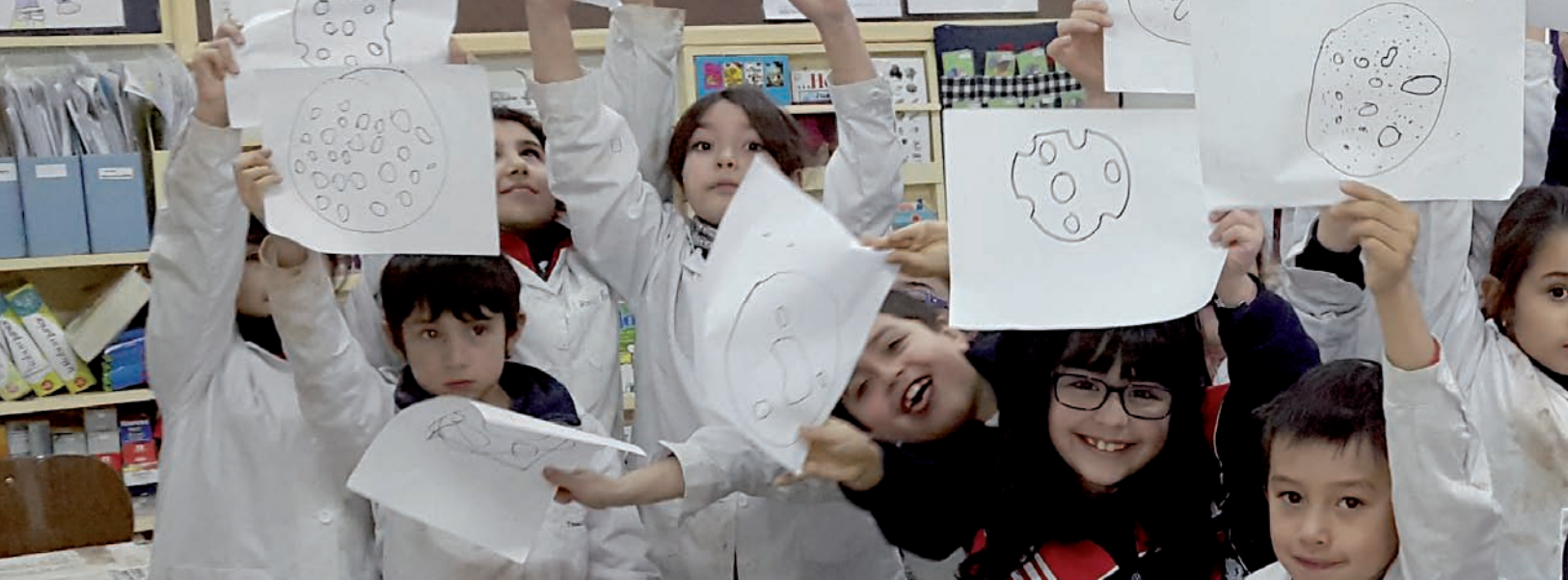
The jury formed by Adriana Delpiano, Minister of Education; Ennio Vivaldi, President of the Universidad de Chile; Ignacio Sánchez, President of the Pontificia Universidad Católica and Representative of the Board of Chilean Universities; Juan Asenjo, President of the Chilean Academy of Science; and Manuel del Pino, the previous winner of the National Prize for Exact Sciences, unanimously awarded the National Prize for Exact Sciences 2015 to Mario Hamuy, the Director of The Millennium Institute of Astrophysics MAS.

At the announcement event, the Minister of Education highlighted Hamuy's work on astronomy, particularly in the study of supernovae, and noted that this award is due to **"the quality of his work, which already has national and international recognition"**. Apart from his leadership in Chile that as reflected in his work as Director of The Millennium Institute and in his continuous efforts to position Chilean Astronomy on a global level."

Hamuy said that he is very moved by and grateful for this distinction. **"I'm happy for the discipline, in which I intend to keep working for the years to come, but now from a new platform.** I want to thank the entire team with which I have conducted my research for 30 years now. **It has been that team effort that has allowed me to get to such an important point in my scientific career."**

Between 1990 and 1993, Mario Hamuy –Full Professor at the Astronomy Department of the Universidad de Chile– was the principal investigator of the Calán/Tololo Project, which led directly to the 1998 discovery of the Accelerating Universe and the existence of a new component of dark energy that constitutes 70% of all the energy in the Universe. Astronomers Saul Perlmutter, Brian P. Schmidt and Adam G. Riess were subsequently awarded with the Nobel Prize in Physics 2011 for this discovery. Mario Hamuy is also well known for his vocation for outreach: **"I'm really interested in Chile becoming part of this technological adventure associated to astronomy and I want to keep working on outreach, from Arica to Puerto Williams and encouraging interest in science here in Chile"**, he said.





Destacados

# Primer Día del Asteroide

## Convoca a más de 700 personas en Chile

Con al menos 70 actividades en todo el mundo se conmemoró el Primer Día Internacional del Asteroide, y nuestro país no quedó ajeno a la celebración.

**Más de 700 personas disfrutaron las charlas y talleres organizadas por nueve instituciones nacionales,** encabezados por el **Instituto Milenio de Astrofísica MAS** y el Instituto de Astrofísica de la Universidad Católica IA.

Las actividades en **Santiago, Valparaíso y Concepción** incluyeron charlas para público general dictadas por astrofísicos expertos en este tema, talleres para estudiantes de Enseñanza Media y Básica e incluso el estreno de la película *51° North*, cinta que inspiró la realización de este día a nivel global.

“Este primer día del asteroide es una buena noticia, porque comenzamos a ponernos las pilas una gran comunidad de astrofísicos, astrónomos, astronautas, cosmonautas e incluso realizadores de cine para concientizar a la población sobre la importancia de estudiar este tema. Aunque las probabilidades de que

nos choque un asteroide de gran tamaño son bajísimas, si dejamos pasar el tiempo sin preocuparnos en algún momento puede pasar algo para lo que no estaremos preparados. Debemos estudiar los asteroides desde ya, porque si al menos conocemos su órbita podemos predecir su peligrosidad para la Tierra”, explica **Alejandro Clochiatti**, investigador asociado al MAS y principal precursor de este día en Chile.

Para **Dante Minniti**, subdirector del MAS y académico de la UNAB, quien dictó la charla “Colisiones Cósmicas” en la Casona de Las Condes de esa casa de estudios, la celebración de este día no tiene como objetivo alarmar a las personas, sino educarlas sobre una problemática importante de la que deben estar al tanto.

“Obviamente es mucho más importante para la gente la contaminación en Santiago o si van a poder usar su auto al día siguiente. Sin embargo, hay que crear conciencia de que se debe estar

preocupado de estos riesgos futuros, como es la colisión de un asteroide con la Tierra. Estamos constantemente bombardeados por estas piedritas que están en el espacio, pero la mayoría de ellas son muy pequeñas y se desintegran en la atmósfera. Sabemos estadísticamente que las probabilidades de que un choque cause un desastre global son ínfimas, pero también tenemos que tener en cuenta que recién comenzamos a estudiar los asteroides, por lo que debemos aprender mucho más de ellos, porque así podremos saber cómo protegernos si es que nos enfrentemos a estos escenarios” explica. El primer Día del Asteroide en Chile fue organizado por el Instituto Milenio de Astrofísica MAS y el Instituto de la Astrofísica de la Universidad Católica (IA) junto con el Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile, de la Universidad de Concepción y de la UNAB, el Instituto de Astrofísica de la Universidad de Valparaíso, el Núcleo de Astronomía de la Universidad Diego Portales, el Planetario de Santiago y el Museo Interactivo Mirador.

Puedes ver una completa galería de los eventos en el siguiente [link](#)







**Imagen:**  
Departamento  
de Astronomía  
UdeC

Highlights

# First Asteroid Day attracts more than 700 people in Chile

The first international Asteroid Day was celebrated with at least 70 different activities around the planet, and our country was part of this big celebration.

**More than 700 people enjoyed talks and workshops organized by nine national institutions**, led by the Millennium Institute of Astrophysics MAS and the Astrophysics Institute IA of the Catholic University.

The activities in **Santiago, Valparaíso and Concepción** included talks given by astrophysicists and for the general public; workshops for primary and secondary students; and the premiere of the film "51º North", which inspired the launch of this worldwide celebration.

"This first Asteroid Day is great news, since a big community of astrophysicists, astronomers, astronauts, cosmonauts and even filmmakers gathered to raise awareness about the need of studying Asteroids. Even though, the possibility of getting hit by an asteroid are really low, if we let time pass, we might not be ready for this

kind of scenario. We need to study asteroids now, because if we at least known their orbit we can predict how dangerous they are for us on Earth," explains **Alejandro Clocchiatti**, MAS Associate Researcher and the instituter of this celebration in Chile.

For **Dante Minniti**, MAS Deputy Director and UNAB Professor, who gave the "Colisiones Cósmicas" lecture at The Casona Campus of this University, this celebration does not seek to alarm people, but educate them about this important issue of which they need to be aware.

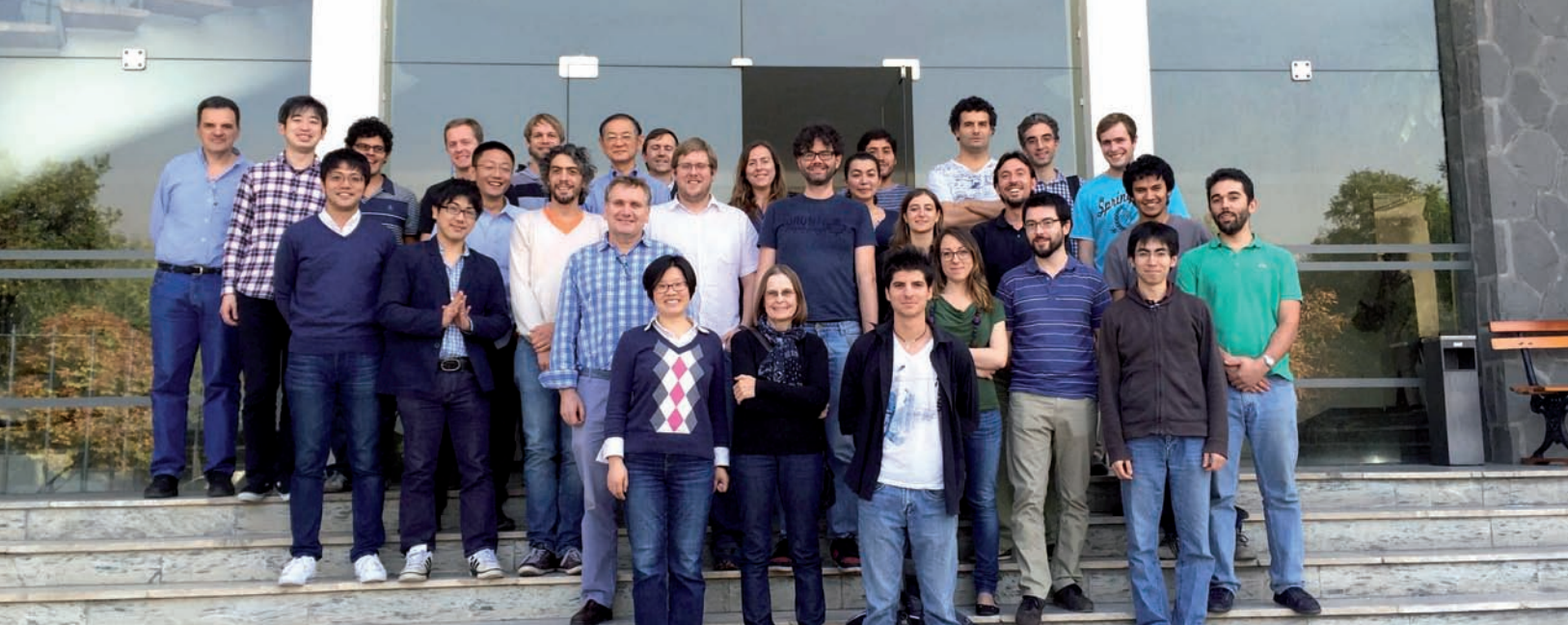
"Obviously, people in Santiago are more worried about the air quality and if they will be able to use their car the next day because of the pollution. Nevertheless, we also need to be worried about possible risks we might face in the future, like a collision of an asteroid with the Earth. We are constantly hit by these little rocks coming from space, but the majority of them are so little that they disintegrate by the time they reach

our atmosphere. Statistically, we know our chances of being hit by an asteroid and facing a major disaster are low, but we also need to know that we have just started to study asteroids, therefore we still have to learn a lot more about them, since that's the only way to be ready for such a scenario," he stresses.

The first Asteroid Day in Chile was organized by the Millennium Institute of Astrophysics MAS and the Institute of Astrophysics of the Catholic University of Chile (IA) along with the Astronomy Department of Universidad de Chile, Universidad de Concepción and Universidad Andrés Bello, the Institute of Astrophysics of Universidad de Valparaíso, the Astronomy Nuclei of Universidad Diego Portales, Santiago Planetarium and The Museo Interactivo Mirador (MIM).

You can check a complete gallery of the event at [this link](#).





## Comunidad MAS - MAS Community

### *Congreso SAS reúne a expertos internacionales en supernovas*

Más de una treintena de astrónomos, especializados en el área de supernovas, se reunieron el pasado abril en la primera versión del **South American Supernovae (SAS), 2015**.

El evento, que es organizado por Joseph Anderson, de la European Southern Observatory (ESO) en colaboración con el Instituto Milenio de Astrofísica MAS, tuvo como objetivo promover la cooperación regional en esta área, estableciendo un **punto de encuentro entre los investigadores, para compartir resultados y potenciar el área dentro de la región**.

“La idea es poder explorar nuevos proyectos de investigación, fomentando la colaboración entre personas con distintas experticias. De los 30 participantes, 20 fueron estudiantes, postdoc e investigadores del MAS, quienes tuvieron la oportunidad de escuchar las contribuciones de investigadores del más alto nivel en el área y profundizar las ya existentes colaboraciones científicas”, señaló el Director del MAS, **Mario Hamuy**, quien lideró la participación del instituto junto con los investigadores asociados **Alejandro Clocchiatti, Giuliano Pignata y Franz Bauer**.

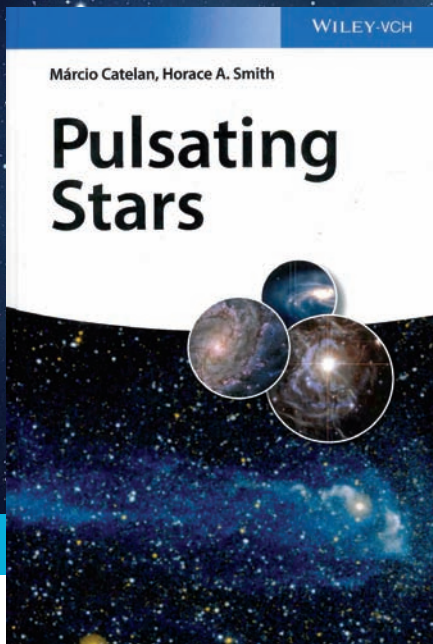
### *SAS workshop brings together international supernovae experts*

Last April, more than thirty astronomers, specialized in supernovae, gathered at the first 2015 **South American Supernovae (SAS) Workshop**.

This event, organized by Joseph Anderson, from the European Southern Observatory (ESO) in collaboration with the Millennium Institute of Astrophysics MAS, had as its main goal to promote cooperation in this area, **providing a meeting point for researchers to share results and boost this area in South America**.

“The idea is to explore new research projects, encouraging collaboration between people with different expertise. Twenty of the 30 participants were students, postdocs and researchers from the Millennium Institute of Astrophysics MAS, who had the chance to listen to researchers of the highest level in this area and enhance the already established scientific collaborations,” said MAS Director, **Mario Hamuy**, who led the participation of MAS in this event along with other MAS Associate Researchers, such as **Alejandro Clocchiatti, Giuliano Pignata and Franz Bauer**.





Comunidad MAS - MAS Community

## Investigador del MAS lanza libro sobre Estrellas Pulsantes

Más de 1900 referencias y casi 500 páginas componen el libro **“Pulsating Stars”** del investigador del Instituto Milenio de Astrofísica y del Instituto de Astrofísica de la Universidad Católica, **Márcio Catelan**.

Tras siete años de trabajo Márcio, junto al Profesor Horace A. Smith del Departamento de Física y Astronomía de la Universidad Estatal de Michigan, entregan una **completa compilación del estado del arte del estudio de las estrellas pulsantes** que incluye los últimos avances que se han realizado en el mundo en esta materia.

“Es un libro que hace un extenso recorrido sobre el tema de la variabilidad estelar. El foco principal es la variabilidad en forma de pulsaciones, es decir, estrellas que pulsan cíclicamente, cambiando su forma”, explica el experto del MAS.

“**Pulsating Stars**” es un texto obligado para estudiantes de postgrado y científicos que se están adentrando en el estudio de estas estrellas, esenciales para la comprensión de las distancias en nuestra galaxia y en el Universo además de la estructura y evolución de los astros.

El libro está disponible en el sitio de la editorial **Wiley-VCH**, en **Amazon** y también en **Google Play**.

## MAS Research launches book about Pulsating Stars

More than 1900 references and almost 500 pages bring **“Pulsating Stars”** to life, a book by **Márcio Catelan**, researcher of the Millennium Institute of Astrophysics and the Universidad Católica’s Astrophysics Institute.

After seven years of work, Márcio and Professor Horace A. Smith from Michigan State University’s Department of Physics and Astronomy bring us a **complete compilation of the state of the art of the study of pulsation stars**, which includes the world latest advances made in this field.

“This book explores stellar variability extensively. The main focus is variability in the shape of pulsations, that is, stars that pulsate cyclically, changing their form,” the MAS expert explains.

“**Pulsating Stars**” is a must-read book for postgraduate students and scientists who are going in depth into the study of these stars, essential to understand distances in our galaxy and the Universe, as well as the structure and evolution of the stars.

“Pulsating Stars” is available on its publisher’s web page: **Wiley-VCH**, **Amazon** and **Google Play**.





**“Cuando uno hace lo que le gusta, tiene una motivación adicional para seguir trabajando duro”**



### Conociéndonos MAS

**D**ante Minniti, subdirector del MAS, nació rodeado de telescopios y de paseos para mirar el cielo, preparados por su padre aficionado a la astronomía. Sin embargo, al momento de elegir una carrera profesional, la astronomía y la medicina peleaban mano a mano su vocación. Finalmente fueron las estrellas las que ganaron esta batalla, en una decisión que según Dante ha demostrado con los años ser la correcta. **“Aún sigo enamorado de la astronomía”, repite en varias ocasiones.**

**Después de 30 años, hoy ostenta una exitosa carrera no sólo como Subdirector del MAS, sino también como Director del Doctorado de Astrofísica de la Universidad Andrés Bello e Investigador Principal del Proyecto VISTA Variables en la Vía Láctea (VVV Survey),** un trabajo de largo aliento conducido por el telescopio VISTA de ESO cuyo objetivo es mapear el centro y disco sur de nuestra galaxia y que ya está cerca de cumplir 10 años en funcionamiento desde que fue postulado por Dante por primera vez.

Un camino que no ha sido fácil, desde que comenzó su pregrado en la Universidad Nacional de Córdoba, su doctorado en la Universidad de Arizona y sus Postdocs en Alemania y Estados Unidos. Un camino eso sí, lleno de satisfacciones, según repasa estas tres décadas como astrofísico. “La época de estudio fue difícil. Había que quemarse las pestañas, porque la astronomía es una carrera dura, pero tiene grandes recompensas.

El trabajo en terreno es increíble, no sólo estás en constante aprendizaje, sino que además he tenido la oportunidad de ver cómo van creciendo los estudiantes. Eso es muy satisfactorio”, señala.

En ese sentido, tiene un consejo para las futuras generaciones que asisten a las numerosas charlas y talleres que da cada año para público general: “El único mensaje que puedo dejar a los más pequeños es que hay que hacer lo que a uno le entusiasme, porque es la única manera en que se logra esa motivación adicional que hace que te vaya bien”.

### El futuro y el MAS

“Cuando decidí quedarme en Chile, siento que fui visionario. Las cosas eran muy distintas y los financiamientos más difíciles. Sin embargo, sabía que esta iba a ser la capital de la astronomía mundial y no me equivoqué”, señala Dante Minniti.

Actualmente, agrega, la comunidad científica se ha triplicado y tiene potencial para seguir creciendo, convirtiendo a nuestro país en un polo importante de desarrollo, al menos en esta ciencia.

En ese contexto es que nace el Instituto Milenio de Astrofísica, un proyecto que lo entusiasma y que, según cree, aún tiene mucho que entregar. **“El MAS para nosotros significa soñar con hacer cosas grandes, de tratar de competir con los pesos pesados del mundo en los temas que nos interesan. Tengo la sensación de que estamos a punto de hacer grandes descubrimientos”.**

Un desafío que también tiene con su otro gran proyecto. Adelanta que ya se está trabajando una nueva propuesta para expandir el proyecto VVV a VVVX (VVV extended) que pretende completar la búsqueda a una parte aún mayor de la Vía Láctea, a otras zonas aún inexploradas de la galaxia.

**“When you do  
what you love, you have an  
extra motivation to keep  
working hard.”**

## MAScoop

**D**ante Minniti, MAS Deputy Director, was born surrounded by telescopes and field trips to look at the sky with his father –an astronomy aficionado–. However, at the time of choosing a degree that could fulfill his vocation, he was struggling between astronomy and medicine. Finally, the stars won that battle and years have only proved that it was indeed the right choice. **“I’m still in love with astronomy,” he insist several time.**

**After 30 years, today he has a successful career not only as MAS Deputy Director, but also as the Director of the Astrophysics PhD. Program of the Universidad Andrés Bello and as the Principal Investigator of the VISTA Variables in the Vía Lactea Project (VVV Survey),** a long-term project conducted by ESO’s VISTA Telescope, whose intention is to survey central and southern parts of our galaxy. Nowadays, the VVV Survey is close to completing 10 years since Dante Minniti first submitted this project.

Looking back on his 30 years as an astrophysicist, since he first started his undergraduate studies at the Universidad Nacional de Córdoba and then when he continued his PhD. studies at the University of Arizona and his postdoctoral fellowships in Germany and USA, Dante recalls that it hasn’t been an easy journey, but, for sure, it has given him a great deal of satisfaction. “My time as a student was tough. You had to burn the midnight oil because astronomy is hard, but it comes with great rewards. The fieldwork is unbelievable, since you’re not only learning constantly, but also you can see how much the students grow. It’s quite rewarding,” he affirms.

In this regard, he’s got a piece of advice for future generations that go to the numerous of talks and workshops that he gives every year for the general

public: “The only message that I can leave to children is do what you love, since it is the only way to have that extra motivation that makes you successful.”

### **Future and MAS**

“When I decided to stay in Chile, I think I was visionary. Things were quite different and funds more difficult to get. Nevertheless, I knew that Chile was going to be the world capital of astronomy and I wasn’t wrong,” Dante Minniti states.

He continues explaining that nowadays the scientific community has tripled and it will potentially keep growing, turning our country into a prominent development hub, at least for this discipline.

The Millennium Institute of Astrophysics MAS was shaped within this context, a project that excites Dante and which, he believes, still has a lot to offer. **“For us, MAS is our chance to dream big, to try to compete against world experts in the field that we are interested in. I have the feeling that we are about to make huge discoveries.”**

A challenge that he also faces with his other big project. He revealed that he’s already working on a new proposal in order to expand VVV to VVVX (VVV Extended), which seek to extend the survey to a yet bigger part of the Milky Way, to unexplored parts of the galaxy.





## MAS estuvo presente en la XXIX Asamblea General de la IAU

### Comunidad MAS - MAS Community

Más de 3500 asistentes participaron este año en la XXIX versión de la Asamblea General trienal organizada por la Unión Astronómica Internacional (IAU), que este 2015 se trasladó a Honolulu, Hawaii.

**Por primera vez, Chile estuvo entre los expositores oficiales a través de dos stand: uno implementado por la Sociedad Chilena de Astronomía (SOCHIAS) y la Fundación Imagen de Chile y otro por el Instituto Milenio de Astrofísica MAS.**

El subdirector del MAS, Dante Minniti y la asistente de investigación Joyce Pullen, fueron los encargados de dar forma a este espacio a través del cual se dio a conocer el MAS ante la comunidad astronómica internacional.

“Fue un orgullo para nosotros estar entre las instituciones más prestigiosas del mundo y pararnos de igual a igual con ellos. Este sin duda fue una instancia muy provechosa para estrechar lazos con profesionales de otras partes del mundo y estudiar donde podemos hacer sinergia”, comentó Dante Minniti.

El stand del MAS presentó no sólo las últimas investigaciones del instituto a través de “movies” preparadas especialmente para la ocasión, sino que además se mostró por primera vez un adelanto del video juego *Mastica Astros*, proyecto de tesis del diseñador Antonio Villamandos, que fue patrocinado por el MAS. Además contó con la presencia de varios investigadores del centro, como los postdoctorales Rodrigo Contreras, Camila Navarrete, Javier Alonso-García, Aldo Valcarce y Sânzia Alves.

La próxima asamblea de la IAU se realizará en 2021 en Busan, Corea del Sur.

## MAS at the XXIX IAU General Assembly

More than 3500 people participated in this year's XXIX version of the triennial General Assembly organized by the International Astronomical Union (IAU) in Honolulu, Hawaii.

**For the first time, Chile was among the official exhibitors with two stands: one by the Chilean Astronomical Society (SOCHIAS) with Imagen de Chile Foundation and the second by the Millennium Institute of Astrophysics MAS.**

MAS Deputy Director, Dante Minniti and Research Assistant, Joyce Pullen, were in charge of shaping this space that helped to make MAS better known among of the international astronomical community.

“It was an honor for us to be among the world's most prestigious institutions and to be standing like peers next to them. It was without a doubt a great opportunity to strengthen links with professionals from all around the world and to study where we can create synergies,” states Dante Minniti.

The MAS Stand not only presented the latest researches of the institute through “movies” specially created for this event, but also offered a sneak peek of the *Mastica Astros* video game, a thesis project by designer Antonio Villamandos, who was sponsored by MAS. Plus, MAS postdoc fellows Rodrigo Contreras, Camila Navarrete, Javier Alonso-García, Aldo Valcarce and Sânzia Alves were also present at this event in representation of our MAS Community.

The next IAU Assembly will take place in Busan, South Korea in 2021.

## Programa de Outreach MAS tiene nuevo nombre

Con el objetivo de dar identidad a nuestro Programa de Outreach, el pasado mes de julio realizamos un llamado a toda la Comunidad MAS para encontrar el nombre más adecuado para englobar todas las actividades de divulgación que estamos realizando.

Agradecemos a todos quienes nos enviaron sus opciones y les contamos que ya estamos trabajando con el concepto **ObservaMAS, Acercándote más al Cosmos**, el que busca precisamente que la ciudadanía se sienta cercana a los avances más importantes que se están haciendo en astronomía en nuestro país.

Los invitamos a seguir pendientes de nuestras actividades y agradecemos desde ya a todos quienes han colaborado.



## MAS Outreach Program has a new name

In order to give identity to our Outreach Program, last July we called on all our community to participate in the search for a new name that could enshrine all the outreach activities that we are carrying out.

We appreciate your emails and suggestions and wanted to let you know that our outreach program now goes by the name of: **ObservaMAS, bringing you closer to the Cosmos**, which is precisely what this program is doing, bringing the public closer to the most important advances in astronomy here in Chile. So stay tuned to our activities and we thank you in advance for all your help and support.





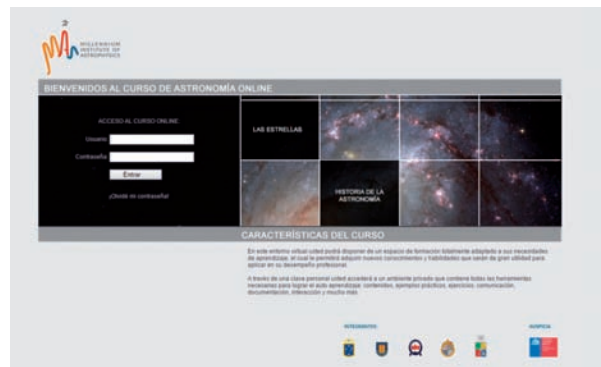
# Más de 450 inscritos para Curso Online de Astronomía MAS

## Extensión - Outreach

Dirigido a Profesores de Enseñanza Básica, este año realizaremos la segunda versión de la capacitación online **“Astronomía para todos” que busca entregar contenidos y herramientas de astronomía a profesores básicos de todo el país.**

La primera versión de esta actividad fue realizada bajo el alero del Núcleo Milenio para el Estudio de Supernovas, sin embargo, en esta segunda ocasión se actualizaron los contenidos y la plataforma fue completamente cambiada haciéndola mucho más amigable al usuario.

El curso online para Profesores de Enseñanza Básica consta de 10 capítulos, que ahondan todos los contenidos del Universo presentes en las bases curriculares del Ministerio de Educación. Además entrega a los profesores videos con actividades didácticas para que puedan replicar en aula.



Esta segunda versión que comenzó el 31 de agosto y es completamente autogestionable, **ya cuenta con más 450 inscritos y una larga lista de espera, por lo que se pretende replicar en los próximos meses.**

## More than 450 people enrolled in MAS Astronomy Online Course

This year we will launch the second edition of the online course **“Astronomy for Everybody” that seeks to provide primary school teachers in Chile with different tools and material about astronomy.** The first version of this activity was carried out by the Millennium Nucleus for Supernovae Science, but in this occasion all the material

and the internet platform completely redesigned in order to be more user-friendly.

This online course for primary teachers consists of 10 chapters that go in detail through every subject about the Universe included in the syllabus defined by the Ministry of Education. In addition, it provides teachers with educational material, such as videos, for use in their classrooms.

This second edition, which started on August 31th and which is self-manageable, already has 450 people enrolled and a long waiting list and we, therefore, expect to repeat this project in the coming months.

# Instituto Milenio de Astrofísica

## realizará Ciclo de Talleres Inclusivos de Astro-Arte en Concepción



.....  
*Debido al éxito de la experiencia piloto, desarrollada el 8 y 9 de enero de 2015 en el marco de la Escuela de Verano de la Universidad de Concepción, se llevará a cabo un ciclo semestral, que culminará con un evento de clausura en el mes de enero.*  
.....

### Extensión - Outreach

Se trata de una iniciativa organizada por el **Instituto Milenio de Astrofísica MAS en Concepción**, en asociatividad con la Dirección de Extensión UdeC, la Pinacoteca UdeC —a través de su área educativa- la Ilustre Municipalidad de Talcahuano y Plataforma Científica.

La propuesta incluye un ciclo de tres talleres, desarrollados en los meses de octubre, noviembre y diciembre, más un evento de cierre en enero de 2016, que será incluido dentro del programa oficial de actividades de la Escuela de Verano UdeC “El Sonido y sus espacios habitables”.

Como novedad de esta versión, se realizarán micro documentales de los talleres. El evento de cierre contempla la exposición de los trabajos realizados por los usuarios invitados al taller, con la presencia de autoridades y medios de comunicación.

### Experiencia inclusiva

En enero 2015 se realizaron dos talleres como experiencia piloto de creación de valor compartido. Participaron cuatro segmentos de la comuna de Talcahuano: adultos y adolescentes con necesidades especiales (trastornos mentales y problemas severos de aprendizaje), niños y niñas de Caleta Tumbes y adultos mayores.

**El taller fue encabezado por un equipo multidisciplinario e incluyó la introducción al tema de la Escala de Distancias en el Universo, una de las líneas transversales de investigación en el MAS, además de una experiencia plástica, que finalizó con un trabajo de reflexión en grupo.**

## The Millennium Institute of Astrophysics MAS to hold a Series of Inclusive Astro-Art Workshops in Concepción

.....  
*Due to the success of this pilot, which took place on January 8th and 9th, 2015, as part of the Universidad de Concepción's summer school, a new biannual series will be implemented until January, culminating with a closing ceremony in January.*  
.....

**The Millennium Institute of Astrophysics MAS** is behind this project in association with UdeC's Outreach Department, La Pinacoteca —through its educational program—, Talcahuano City Hall and *Plataforma Científica*.

This series includes three workshops that will take place in October, November and December. Following by closing ceremony in January, which will be included in the official program of the UdeC Summer School: “The Sound and its habitable spaces”.

A new feature of this series is the production of a micro-documentary of these workshops, which will be exhibited at the closing ceremony. Authorities and media are also expected to attend this event.

### An Inclusive Experience

In January 2015, a pilot of two workshops was developed and we could share this experience with four sectors of the city of Talcahuano: teenagers and adults with special needs (mental disorders and severe learning disabilities), along with children from Caleta Tumbes and senior citizens.

**A multidisciplinary team led this pilot experience and presented an introduction to “Distance Scale of the Universe”, one of MAS's transversal lines of research, and a plastic experience. They finally wrapped this pilot up with a discussion table in groups.**





# SAVE the DATE

November 26th - 27th

Hi everybody,  
Get ready to mark your  
calendars for our upcoming  
2nd MAS Workshop on November  
26th and 27th, 2015 at Rosa  
Agustina Conference Resort in  
Olmué, Valparaíso.

This will be our second  
opportunity to gather all our  
community and talk about our  
progress and goals.

Please save the date and we'll  
see you soon!

Cheers,  
MAS Team

ROSA AGUSTINA  
CONFERENCE RESORT



#### COMITÉ EDITORIAL - EDITORIAL BOARD

Mario Hamuy - Denise Gómez Zarzar

#### TEXTOS Y EDICIÓN - TEXT AND EDITING

Makarena Estrella Pacheco

#### TEXTOS PÁGINAS - TEXTS PAGES 14-15-31

Paulina Hernández Jara

#### TRADUCCIÓN - TRANSLATION

Natalia Atencio Menares

#### FOTOGRAFÍAS PORTADA - COVER PHOTOS

Mineduc

#### FOTOGRAFÍAS MARIO HAMUY - MARIO HAMUY'S PHOTOS

Felipe Poga, Vicerrectoría de Extensión y  
Comunicaciones de UdeChile

#### FOTOGRAFÍAS DE FONDO - BACKGROUND PHOTOS

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

#### DISEÑO - DESIGN

Alejandra Evert

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

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



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



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



<http://goo.gl/LN733V>

