



INSTITUTO  
MILENIO DE  
ASTROFÍSICA

# Newsletter

Número 4 / Año 3 / Enero 2016



*MAS celebra por segundo año consecutivo su Workshop 2015, con la presencia de más de 80 de sus investigadores.*

*For the second year in a row, MAS celebrates its 2015 Workshop with more than 80 of its researchers.*





## Estimadas y Estimados integrantes del MAS,

### Editorial

En esta primera edición de 2016 quisiera aprovechar de enviarles mis sinceros agradecimientos por su valioso trabajo y aporte al MAS y para desearles un año que les depare mayores desarrollos personales y profesionales.

Además me gustaría compartir con ustedes los importantes logros que tuvimos en este año que finaliza, en el que nuestra joven organización ha logrado un importante crecimiento.

En lo científico hemos participado en importantes hallazgos astrofísicos y logrado consolidar diversos surveys masivos (VVV, ASAS-SN, HiTS, HATSouth, SUDARE, GIBS, Araucaria, CHASE, entre otros), los cuales constituyen eficientes maquinarias para descubrimientos de nuevos objetos y nos han permitido capitalizar experiencias valiosas en temas de Big Data: desarrollos de técnicas estadísticas para el descubrimiento de transientes, análisis de tránsitos de exoplanetas y nuevos métodos para identificar periodicidades en curvas de luz.

Hemos aumentado significativamente el número de publicaciones hasta alcanzar cerca de 140 papers ISI en 2015 (un 50% más que el año anterior) – algunos en la revista Nature – lo que refleja una investigación vibrante y de punta. A eso se suma la publicación del libro “Estrellas pulsantes” de nuestro investigador Márcio Catelan. Cabe destacar una nueva mención al MAS en la Revista Nature, en la que se destaca su alto grado de colaboración internacional.

Seguimos abocados a la formación de jóvenes desde pregrado hasta postdoctorado (los que corresponden a 82 miembros del MAS, es decir, 69% de todos nuestros investigadores), ubicados en ocho instituciones desde Antofagasta a Concepción. Durante 2015 organizamos el Segundo Workshop MAS, nuestra reunión anual en Olmué a la cual asistieron 79 personas, así como hemos participado en la co-organización de varias reuniones científicas.

En 2015 nos logramos adjudicar un número importante de proyectos concursables tanto con el patrocinio de MAS como a través de nuestras instituciones albergantes.

En cuanto a divulgación y relaciones con el medio externo, el año 2015 fue descollante. En marzo se realizó el lanzamiento del MAS con un invitado de honor (Brian Schmidt), el cual convocó a cerca de 1000 personas en Santiago y 750 en regiones (Valparaíso y Concepción), además de la presencia de autoridades académicas y de Estado. Nuestro Newsletter ahora se encuentra disponible en inglés y español, lo que se consolidará también para nuestra página web este año. Gran éxito tuvo el proyecto Festival de Astronomía en la Academia (realizado junto a la Academia Chilena de Ciencias y a CATA) el cual convocó a cerca de 1200 asistencias durante sus 10 sesiones entre mayo y septiembre. Realizamos 27 charlas y 4 talleres en colegios de cinco regiones del país (V-VI-VII-VIII-RM) alcanzando a unos 2500 alumnos de Enseñanza Básica y Media. Además organizamos un Workshop de cuatro sesiones para 30 periodistas; co-organizamos el Día del Asteroide, participamos en la Fiesta de la Ciencia Explora y con un stand en la Asamblea General de la IAU.

También organizamos un curso on-line de Astronomía en el cual se diplomaron 118 profesores de Santiago y regiones. Entre los productos destacados se encuentra el ebook (libro online interactivo) sobre Astronomía General (autor Basilio Solís) que ha tenido muy buena recepción por parte de la comunidad (más de 1500 visitas al sitio donde está alojado el ebook en la primera semana del lanzamiento).

Quizás el “proyecto estrella” del MAS haya sido la producción de dos “animates” junto al ilustrador Guillo, los cuales tuvieron 25.000 reproducciones sólo en su primer mes. Todo esto ha sido posible con el aporte de todos Uds., especialmente del área de comunicaciones y del Programa de Outreach “ObservaMAS, Acercándote más al cosmos”, integrado por Paula Zelaya, Rodrigo Contreras, Cristián Cortés, Sergio Vázquez y Juan Carlos Beamín. Desde ya quedan todos invitados a participar en el ambicioso plan de proyectos de difusión para el año 2016.

Hemos logrado consolidar un equipo administrativo y de comunicaciones de 9 personas (5 full-time) encabezado por Denise Gómez, sobre el cual descansan nuestros logros en investigación.

Puede que el resumen anterior parezca auto-complaciente, pero estamos conscientes de que hay mucho por mejorar. En este sentido, agradezco a todos quienes participaron en la sesión de brainstorming realizada en Olmué (organizada por Pablo Estévez) de la cual emanaron valiosas sugerencias para el crecimiento del MAS y que iremos implementando gradualmente.

Este año que termina fue muy importante para mí en lo personal con el otorgamiento del Premio Nacional de Ciencias Exactas. Tal como se indicó en el comunicado oficial del Mineduc, parte de este premio se debe a “la labor desarrollada en el Instituto Milenio”, razón por la cual les estoy enormemente agradecido a cada uno de ustedes.

**Reciban un afectuoso saludo.**

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



## Dear MAS Community,

### Editorial

In this first edition of 2016, I would like to express my most sincere gratitude for your valuable work and contribution to MAS; and I hope this year will bring you even greater professional and personal accomplishments.

As well, I would like to share with you our important achievements during this year that is coming to an end, in which our young institution has grown significantly.

On a scientific level, we have been part of important astrophysical findings and strengthened different massive surveys (VVV, ASAS-SN, HITS, HATSouth, SUDARE, GIBS, Araucaria, CHASE, among others,) which constitute efficient machines to discover new objects and allow us to capitalize on valuable experiences in Big Data: Developments in statistical techniques to discover transients, exoplanets transit analysis and new methods to identify regularities in light curves.

We have significantly increased the number of publications to reach nearly 140 ISI papers in 2015 (50% more than the previous year) –some of these published in Nature Magazine– which reveals an exciting and state-of-the-art research. Plus, our researcher Márcio Catelan published his book “Pulsating Stars.” It should be also pointed out that MAS was mentioned in Nature Magazine, where our high level of international collaborations was highlighted.

We are still focus on training young researchers from undergraduate students to postdoc fellows (who now reach to 82 MAS members, that is, 69% of our entire community,) in the eight institutions from Antofagasta to Concepción. During 2015, we organized the second MAS Workshop, our annual meeting that this time took place in Olmué where we gathered 79 people, and we also co-organized several scientific meetings.

In 2015, MAS was awarded a significant number of projects open to bid, both through MAS and our host institutions.

Regarding our outreach activities, 2015 was outstanding. In March, we celebrate the MAS’ Launch Ceremony with a special guest –Brian Schmidt– and more than 1,000 people in Santiago and 750 between Valparaíso and Concepción, plus authorities from Government and universities. Our Newsletter is now available both in Spanish and English, which will contribute to our webpage this year.

Moreover, MAS organized along with the Chilean Academy of Science and CATA the project: “Astronomy Festival at the Academy,” which had great success gathering close to 1,200 people during its 10 sessions between May and September; we also coordinated 27 talks and 4 workshops for schools in five regions of Chile (V – VI – VII –VIII – RM) reaching 2,500 primary and secondary students; we organized a four-session-workshop for 30 journalists; co-organized the Asteroid Day; and participated in Explora’s Science Fair and IAU General Assembly with a stand.

Likewise, MAS organized an on-line astronomy course, in which 118 teachers throughout Chile were certificated. Amongst the highlighted products, there is an ebook (interactive online book) by Basilio Solís about General Astronomy, which has been very well received by the public (more than 1,500 views online during its first week.) But probably, MAS’ leading project is the creation of Animates by illustrator Guillo, which had 25,000 views in its first month.

Certainly, all this has been possible thanks to your support, and specially to the area of communication and outreach program: “ObservaMAS, Bringing you Closer to the Cosmos,” made up of Paula Zelaya, Rodrigo Contreras, Cristián Cortés, Sergio Vázquez and Juan Carlos Beamín. Of course, you are always welcome to participate in this ambitious plan of outreach projects for 2016.

At the same time, we have consolidated an administrative and communication team of nine people (five full-time) led by Denise Gómez, on which our scientific achievements rest.

It might seem that this review is self-complacent, but we are aware of how much we need to improve. In this regard, I want to thank everyone who participated in the brainstorming meeting led by Pablo Estévez in Olmué, where valuable suggestions came up to help MAS to grow and which we will be implementing gradually.

Personally, this year that has come to an end was truly meaningful, since I was awarded The National Prize for Exact Sciences and as I mentioned in MINEDUC’s official press release, part of this award is thanks to “the work done here at the Millennium Institute,” reason why I’m deeply grateful to each and one of you.

**Best regards,  
Mario Hamuy, Millennium Institute of  
Astrophysics Director.**



## Índice - Index



2-3

Editorial  
Editorial



6-15

Nuevas  
Publicaciones  
New Papers



16-17

MAS  
Publicaciones  
MAS Papers



18-19

Entrevista  
Interview:  
Guillermo  
"Guillo"  
Bastías



20-21

Destacado  
Highlights



Comunidad MAS  
MAS Community

22-25



Conociéndonos  
MAS  
MAScoop:  
Márcio Catelan

26-27



28-37

Extensión  
Outreach



# Descubren componente oculto de la Vía Láctea

Utilizando datos del sondeo Vista Variables de la Vía Láctea (VVV) un grupo de astrónomos encabezados por el investigador de la Universidad Católica y del Instituto Milenio de Astrofísica, István Dékány, descubrió un componente previamente desconocido de la Vía Láctea. Este descubrimiento fue publicado en la revista *Astrophysical Journal Letters*.

## Nuevas Publicaciones

El sondeo público VVV, perteneciente a la European Southern Observatory (ESO) y liderado por el Subdirector del Instituto Milenio de Astrofísica, Dante Minniti, está descubriendo gran cantidad de nuevos objetos, entre ellos miles de estrellas variables, cúmulos estelares y explosiones de estrellas.

Su último gran hito, y gracias a la cartografía de un tipo especial de estrellas que varían en su brillo, llamadas Cefeidas, fue el descubrimiento de un componente previamente desconocido de la Vía Láctea.

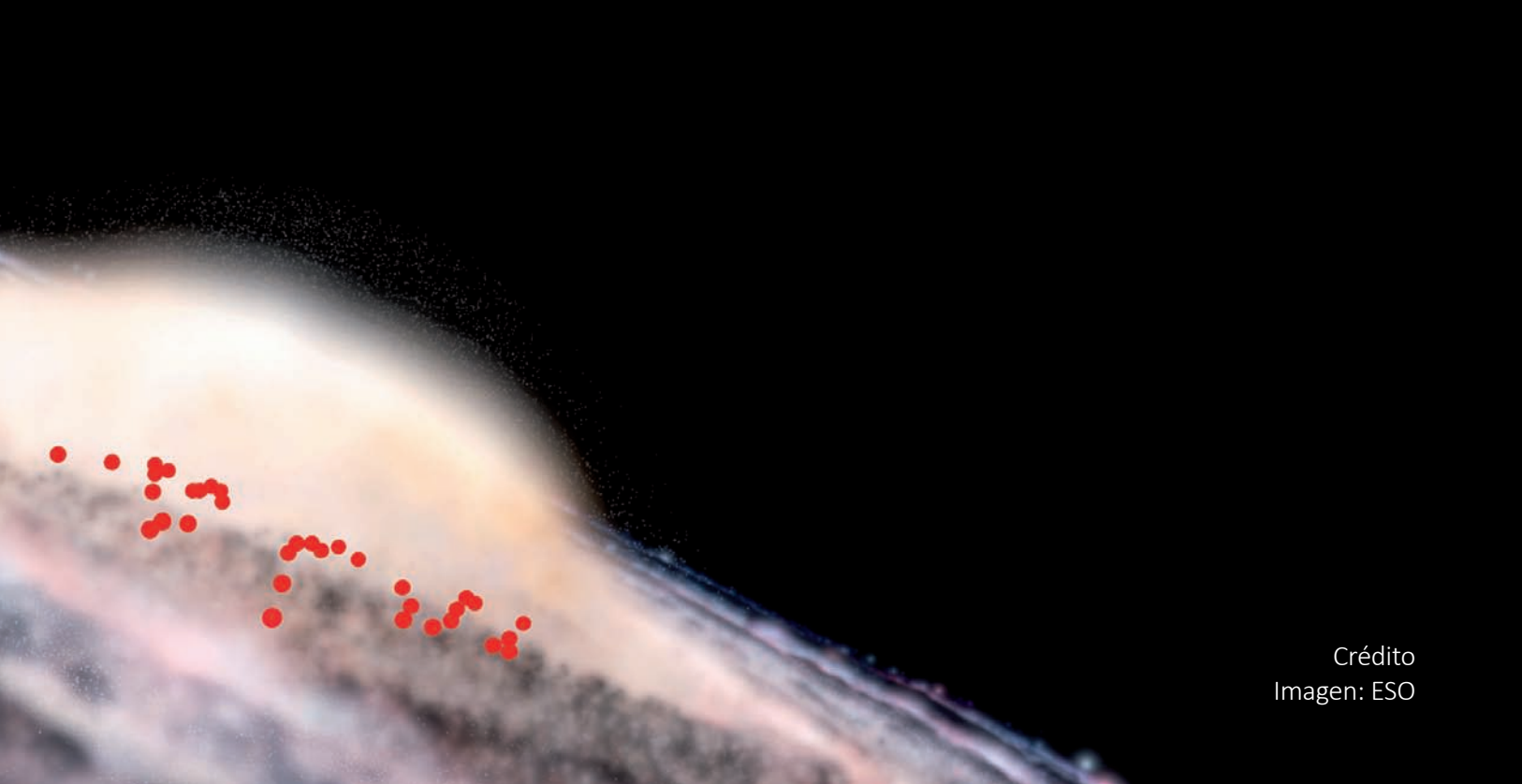
Lo que el equipo, liderado por el investigador del Instituto de Astrofísica de la UC y del MAS **István Dékány** descubrió, fueron 655 candidatas a estrellas variables cefeidas, las que gracias a sus variaciones de brillo son de

gran utilidad para la medición de distancias y posiciones de objetos distantes en la Vía Láctea y más allá de ella. Sin embargo, el dato más significativo es la identificación de 35 estrellas pertenecientes **a un subgrupo llamado cefeidas clásicas, estrellas muy jóvenes y brillantes y además muy diferentes a las habitantes normales del bulbo central** de nuestra galaxia, que generalmente son mucho más ancianas.

“Se cree que la protuberancia central (o bulbo galáctico) de la Vía Láctea está formada por un gran número de estrellas viejas. Pero los datos de VISTA han revelado algo nuevo y muy joven para los estándares astronómicos”, afirma István Dékány.

El subdirector del MAS, **Dante Minniti**, y coautor de este estudio explica: “Las 35





Crédito  
Imagen: ESO

## Nuevas Publicaciones

Cefeidas clásicas descubiertas tienen menos de 100 millones de años de edad. La Cefeida más joven puede incluso tener solo unos 25 millones años de edad, aunque no podemos excluir la posible presencia de Cefeidas incluso más jóvenes y más brillantes“.

Las edades de estas Cefeidas clásicas proporcionan una evidencia sólida de que ha habido una fuente continua, no confirmada con anterioridad, de estrellas recién formadas en la región central de la Vía Láctea durante los últimos 100 millones de años. No obstante, este no iba a ser el único descubrimiento importante extraído del conjunto de datos del sondeo.

Cartografiando las Cefeidas descubiertas, el equipo dio con un. Este nuevo componente

de nuestra galaxia anfitriona permaneció oculto e invisible a sondeos anteriores, ya que estaba “enterrado” tras densas nubes de polvo.

Ahora será necesario llevar a cabo estudios más profundos para evaluar si estas Cefeidas nacieron cerca de donde están ahora o si nacieron más lejos. Comprender sus propiedades fundamentales, sus interacciones y su evolución, son claves en la búsqueda para entender la evolución de la Vía Láctea y el proceso de evolución de la galaxia como un todo.

**Encuentra el link al paper en  
nuestra versión digital**



# Scientists find hidden feature of Milk Way

Using data from Vista Variables in the Vía Láctea (VVV) Survey, a team of astronomers, led by Universidad Católica and Millennium Institute of Astrophysics' researcher, István Dékány, found a previously unknown feature of the Milky Way. This discovery was published in the Astrophysical Journal Letters.

## Nuevas Publicaciones

The public survey VVV, part of the European Southern Observatory (ESO) and led by the Millennium Institute of Astrophysics Deputy Director, Dante Minniti, is discovering a great number of new objects, including variable stars, stellar clusters and exploding stars.

Its new high is the discovery of a previously unknown feature of the Milky Way, which was possible by mapping out the locations of a type of stars that vary in brightness, called Cepheids.

The team, led by UC's Institute of Astrophysics and MAS' researcher **István Dékány**, identified 655 candidates for Cepheid variable stars, and since they vary in brightness they are great to measure distances and locations of distant objects in the Milky Way and beyond. Nevertheless, the most significant

fact is the identification of **35 stars that are part of a sub-group called classical Cepheids – extremely young and bright stars that are also quite different from the usual residents of the central bulge of our galaxy**, which are generally much older.

“The central bulge of the Milky Way is thought to consist of vast numbers of old stars. But the VISTA data has revealed something new and very young by astronomical standards,” says István Dékány.

MAS Deputy Director and second author of this study, **Dante Minniti**, explains: “All of the 35 classical Cepheids discovered are less than 100 million years old. The youngest Cepheid may even be only around 25 million years old,



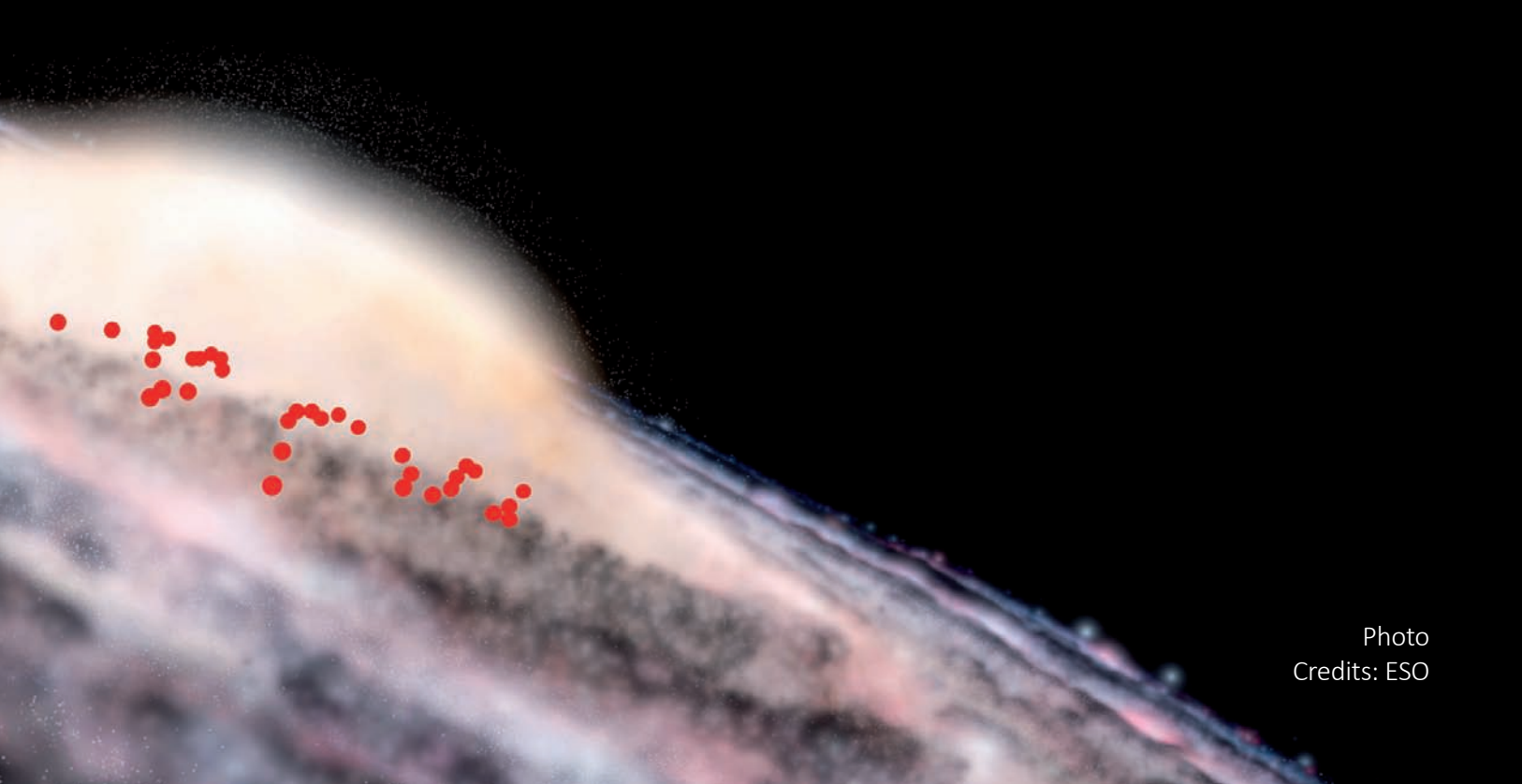


Photo  
Credits: ESO

## New Papers

although we cannot exclude the possible presence of even younger and brighter Cepheids.”

The ages of these classical Cepheids provide solid evidence that there has been a previously unconfirmed, continuous supply of newly formed stars into the central region of the Milky Way over the last 100 million years. However, this wasn't to be the only remarkable discovery from the survey's dataset.

Mapping the newly discovered Cepheids, the team traced **an entirely new feature in the Milky Way — a thin disc of young stars across the galactic bulge**. This new component to our home galaxy had remained unknown

and invisible to previous surveys as it was buried behind thick clouds of dust.

Further investigations are now needed to assess whether these Cepheids were born close to where they are now, or whether they originate from further out.

Understanding their fundamental properties, interactions, and evolution is key in the quest to understand the evolution of the Milky Way, and the process of galaxy evolution as a whole.

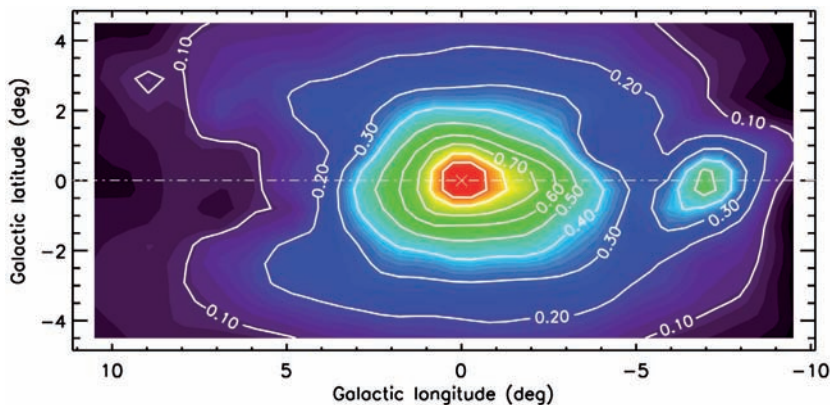
Find this paper online on our  
digital edition



# Astrónomos miden por primera vez masa total del corazón de nuestra galaxia que corresponde a 20 mil millones de soles

A pesar de que existían mediciones anteriores, éstas utilizaban, además de observaciones, también algún modelo teórico. Por primera vez científicos del Instituto Milenio de Astrofísica MAS y del European Southern Observatory ESO realizan una estimación totalmente empírica de la masa total de las estrellas que conforman el bulbo de la Vía Láctea.

## Nuevas Publicaciones



El bulbo galáctico corresponde a la región central de estrellas que constituyen la Vía Láctea. Se trata del cuarto del total de toda la galaxia y además contiene algunas de sus estrellas más viejas, razón por la cual ha sido objeto de estudio de muchos astrónomos, ya que su caracterización nos puede revelar mucha información respecto a la historia y evolución de nuestro hogar en el Universo.

Sin embargo, a pesar de esta importancia, ha sido difícil para los especialistas develar sus misterios, ya que al encontrarnos dentro de la Vía Láctea sólo es posible observarla parcialmente, lo que no sucede con galaxias vecinas.

Pese a esta dificultad, un grupo internacional de astrónomos, liderados por la astrónoma de la ESO Elena Valenti y **Manuela Zoccali**,

Investigadora Asociada del Instituto Milenio de Astrofísica, quien además es astrónoma del Instituto de Astrofísica de la Universidad Católica, lograron medir por primera vez de forma empírica la masa total del bulbo galáctico, **cifrado en 20 mil millones de masas solares**. La investigación aparece destacada en la edición más reciente de la prestigiosa revista *Astronomy & Astrophysics*.

Para realizar estas mediciones, el grupo utilizó datos del *survey* Vista Variables de la Vía Láctea (VVV) perteneciente a la ESO y liderado por investigadores del MAS, sumados a otros obtenidos con el uso del telescopio espacial Hubble.

“Lo que hicimos fue medir de forma empírica cada una de las estrellas que conforman el bulbo galáctico, desde las más débiles hasta las más luminosas. Gracias a la excelente resolución espacial y la gran área del cielo cubierta por el VVV, pudimos contar todas las estrellas en una fase de





La línea punteada marca la zona de la galaxia estudiada.  
Crédito: Stephane Guisard.

## Nuevas Publicaciones

su evolución en la que queman helio en su núcleo. Éstas son fáciles de reconocer, y por ser luminosas, no perdemos casi ninguna. Sin embargo, necesitábamos también conocer las más débiles. En un estudio anterior en el que estudiamos una región muy pequeña correspondiente al campo de visión del telescopio espacial habíamos determinado la correspondencia entre el número de estrellas luminosas y las que no lo son y su masa total. Ahora aplicando esta misma conversión al número de estrellas que queman helio que contamos en todo el bulbo a través del VVV, determinamos la masa total del bulbo, esta importante zona de la galaxia”, explica Zoccali.

Con ello el equipo concluyó que esta zona de la Vía Láctea **tiene una masa igual a si estuvieran contenidos ahí 20 mil millones de soles**. Además la investigadora cuenta que no sólo se estimó la masa total de esta zona, sino que también el perfil de masa, es decir, cómo se distribuye la misma en esta área.

Para el estudio también se usaron otras herramientas complementarias, como un mapa de absorción estelar, creado por el astrónomo chileno Óscar González, actualmente en la Universidad de Edimburgo, que

permitió sortear el gas y el polvo que bloquea la luz de las estrellas.

Según la investigadora del MAS, anteriormente se había calculado la masa total del bulbo de la galaxia, no obstante, sólo había sido posible medirla utilizando un modelo teórico para convertir la luz o la velocidad de las estrellas en masa.

Según la astrónoma este descubrimiento “Nos ayuda a colocar a nuestra galaxia en un contexto más global, conociendo las propiedades del lugar donde vivimos. Es un número que terminará en los libros de texto sobre la galaxia, pues se trata de una cifra certera y precisa de la masa de las estrellas que componen el bulbo”.

Además de Zoccali, Valenti y González, el equipo a cargo de este descubrimiento estuvo compuesto por los investigadores de la ESO Enrico Marchetti y Marina Rejkuba; Dante Minniti, subdirector del MAS e investigador de la Universidad Andrés Bello; Javier Alonso- García de la Universidad de Antofagasta, Maren Hempel, del Instituto de Astrofísica UC y Alvio Renzini del Observatorio Astronómico di Padova.

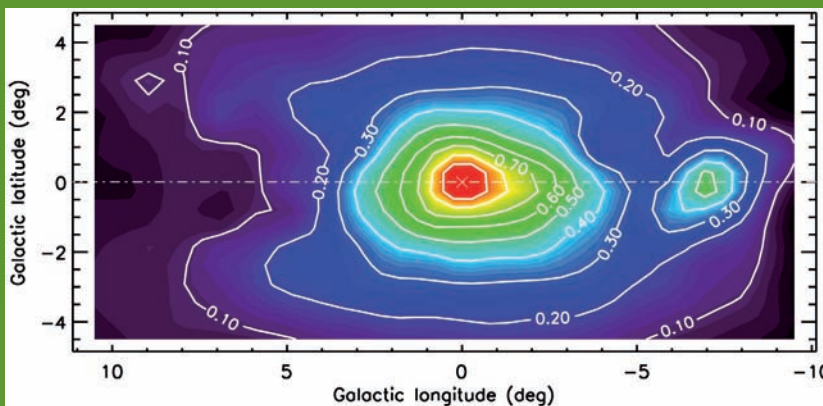
Encuentra el link al paper en nuestra versión digital



# For the first time, astronomers measure the heart of our galaxy's total mass that corresponds to 20,000 million suns

*Despite the fact that there are previous measurements, these used, in addition to observations, a theoretical model. For the first time, scientists of the Millennium Institute of Astrophysics MAS and the European Southern Observatory ESO carried out a fully empirical estimate of the total mass of the stars that are part of the Milky Way Bulge.*

## New Papers



The bulge is the central group of stars that form the Milky Way. This represents a quarter of the whole galaxy and contains some of the oldest stars, reason why it has been many astronomers' object of study, since its characterization can reveal a lot of information about the history and evolution of our home in the Universe.

Nevertheless –in spite of the significance behind it– it has been difficult for specialists to reveal its mysteries; given that we are inside the Milky Way we can only observe it partially, which is not the case for the rest of our neighbor galaxies.

Despite this problem, an international team of astronomers, led by ESO astronomer, Elena Valenti, and MAS researcher,

**Manuela Zoccali**, who is also part of UC's Institute of Astrophysics, managed for the first time to empirically measure the total mass of the bulge: **20,000 millions solar masses**. This study is featured in the latest issue of the prestigious *Astronomy & Astrophysics* journal.

In order to carry out these measurements, this team used data from the VISTA Variables in the Vía Láctea (VVV) survey—part of ESO and led by MAS researchers—plus data obtained from the Hubble Space Telescope.

“We empirically measure each of the stars that form the Milky Way bulge, from the faintest to the brightest ones. Thanks to the VVV's excellent space resolution and its large field of observation, we could count all the stars in a stage of their evolution where they burn helium in their core. These are easy to see, and since they are bright, we hardly missed one.





The dotted line indicates the area where the galaxy studied is.

Credit: Stephane Guisard

## New Papers

However, we also needed to identify the faintest ones. In a previous study –in which we studied a very small area reached by the space telescope– we had established the connection between the number of bright stars and the ones that are not and their total mass. Now, applying this same conversion to the number of helium-burning stars that we counted in the entire bulge using the VVV survey, we determined the total mass of the bulge, this important area of the galaxy,” explains Zoccali.

With all this information, the team came to the conclusion that **this area of the Milky Way has a mass as if 20,000 millions of suns were contained there.** In addition, the researcher remarks that they not only estimated the total mass of that area, but also the mass profile, that is, the density in this same area.

For this study, other complementary tools were used. For example, the reddening map, created by the Chilean astronomer Óscar González, currently working at University of Edinburgh, helped to avoid gas and dust blocking the light from the stars.

According to the MAS researcher, the total mass of the bulge had been calculated before, but then the only possible way to do so was using a theoretical model to convert star’s light or speed into mass.

According to the astronomer, this discovery “helps us to place our galaxy in a more global context, allowing us to know the properties of our home. This is a number that will end up in textbooks about the galaxy, since this is an accurate number of the stars’ mass that form the bulge.”

In addition to Zoccali, Valenti and González, the team in charge of this discovery was formed by Enrico Marchetti and Marina Rejkuba, ESO researchers; Dante Minniti, MAS Deputy Director and Universidad Andrés Bello researcher; Javier Alonso – García from Universidad de Antofagasta; Maren Hempel from UC’s Institute of Astrophysics and Alvio Renzini from Astronomical Observatory of Padova.

Find this paper online on our digital edition





# Descubren agujero negro muy antiguo en cúmulo globular

El estudio fue encabezado por investigadores del Instituto Milenio de Astrofísica, y de ser comprobado sería el más antiguo descubierto hasta el momento.

En la imagen se muestra la foto VV del cúmulo globular NGC 6553. Marcado con una flecha se indica la estrella gigante roja amplificada por el efecto de microlente ocasionado por el agujero negro.

## Nuevas Publicaciones

Aunque no emitir luz, los agujeros negros han sido siempre un dolor de cabeza para los astrónomos. Su detección siempre resulta compleja y han sido necesarios el desarrollo de técnicas especiales para descubrir estos particulares objetos estelares. Una de las técnicas más usadas se utiliza cuando el agujero negro forma parte de un sistema binario, ya que al estar acompañado de otra estrella, ésta le dona materia la que se calienta al caer hacia el agujero negro emitiendo radiación electromagnética.

Sin embargo, ¿qué pasa si el hoyo negro no tiene un compañero? Esa es precisamente la complicación que enfrentó un grupo internacional de astrónomos, encabezados por el investigador del MAS y del Instituto de Astrofísica de la UC, **Rodrigo Contreras Ramos** junto a **Dante Minniti**, subdirector del MAS y académico de la Universidad Andrés Bello. Los científicos, buscando estrellas variables, **descubrieron el que podría ser el primer agujero negro encontrado por científicos nacionales formando parte de un cúmulo globular – un tipo especial de cúmulo estelar que agrupa de 100.000 a 1.000.000 de estrellas muy viejas**. La publicación apareció en la revista *The Astrophysical Journal*.

El trabajo utilizó el efecto de microlente que el agujero negro produjo sobre una estrella, la que vio magnificada su luz por un periodo de tiempo. Lo que se preguntaron los expertos entonces fue ¿qué objeto, que no era posible detectar, era el que producía tal fenómeno?

“Aunque no lo podamos ver, un agujero negro tiene masa que interactúa con su entorno. Su presencia produce una curvatura en el espacio tiempo por causa de la gravedad y por lo tanto tiene un efecto sobre la luz de otros objetos. Si este agujero negro es aislado, es decir, no forma parte de un sistema binario, uno podría esperar que en algún momento se interponga entre nosotros y otro objeto, el que verá magnificada su luz producto de la gravedad. Es lo que llamamos efecto de microlente y es precisamente lo que observamos”, explica Rodrigo Contreras.

El estudio se realizó usando las imágenes del *survey* Vista Variable de la Vía Láctea (VV), específicamente la variabilidad en el Cúmulo Globular NGC 6553. “Una curva de luz llamó mucho nuestra atención, porque era la típica morfología de un microlente y porque la magnificación de su luz fue relativamente alto. Supusimos entonces que el objeto que estaba haciendo de lente – que además no veíamos- debía ser muy masivo y como estaba cerca

del centro del cúmulo podría incluso formar parte de él. Concluimos que se trataba de un excelente candidato a agujero negro de unas 1.5 a dos masas solares, ya que las otras estrellas que forman parte del cúmulo globular al ser muy viejas no son lo suficiente masivas para producir este fenómeno”, señala el experto.

**Este nuevo posible agujero negro pasa a formar parte de los únicos tres candidatos que se han encontrado en cúmulos globulares, el único descubierto por científicos nacionales.** “Si se comprueba que es un agujero y que pertenece al cúmulo, podría ser el más viejo conocido hasta hoy”, concluye Contreras Ramos.

“Es un resultado muy interesante, que abre otra línea de investigación para el proyecto VV, donde seguramente veremos otros descubrimientos”, señala Dante Minniti.

Lo que resta ahora es seguir estudiando el objeto y esperar que el posible agujero negro y la estrella se separen para comprobar la teoría de los especialistas.

En la investigación también participaron Javier Alonso-García de la Universidad de Antofagasta; Timo Anguita de la Universidad Andrés Bello; Márcio Catelan y Felipe Gran de la Universidad Católica – todos además investigadores del MAS; Verónica Motta de la Universidad de Valparaíso; Gaby Muro del Instituut voor Sterrenkunde de Bélgica; y Roberto Saito de la Universidad Federal de Sergipe en Brasil.

Encuentra el link al paper en nuestra versión digital



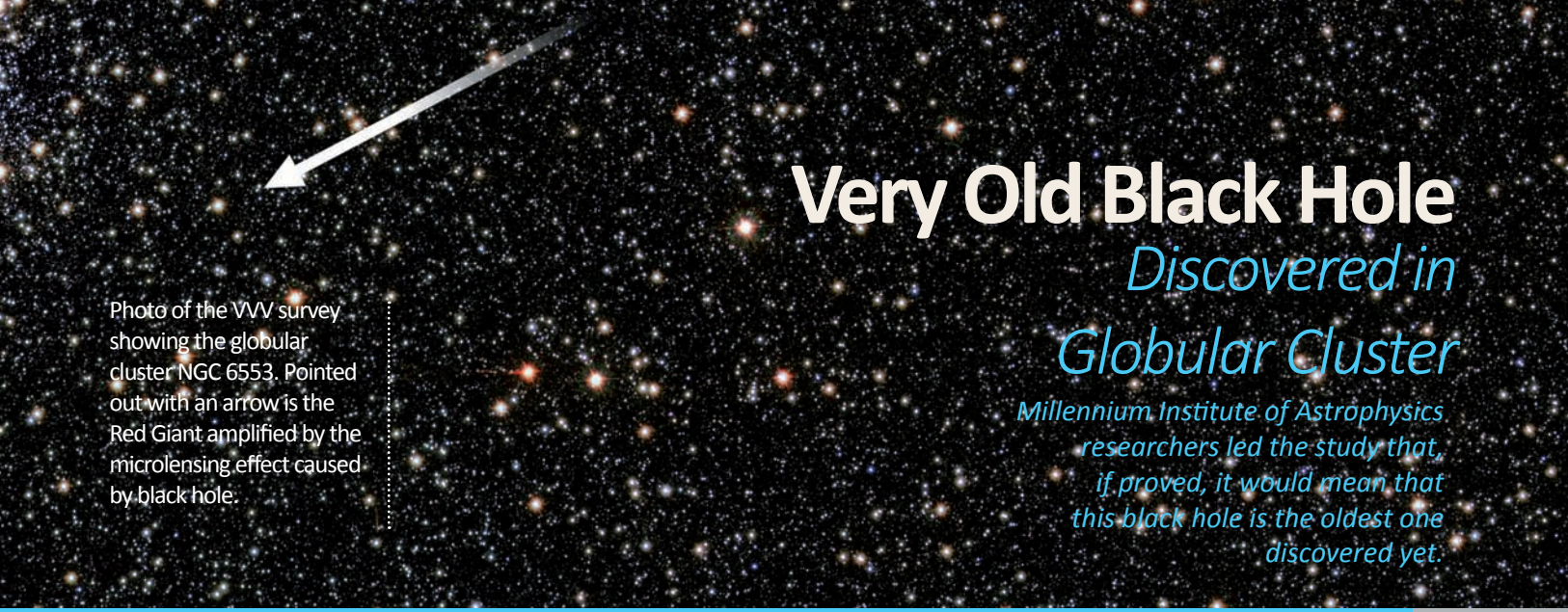


Photo of the VVV survey showing the globular cluster NGC 6553. Pointed out with an arrow is the Red Giant amplified by the microlensing effect caused by black hole.

# Very Old Black Hole *Discovered in Globular Cluster*

*Millennium Institute of Astrophysics researchers led the study that, if proved, it would mean that this black hole is the oldest one discovered yet.*

## New Papers

As black holes reflect no light, they have always been a problem for astronomers. Its detection is always complex, so the development of special techniques has been necessary to discover these peculiar stellar objects. One of the most used techniques is applied when a black hole is part of a binary star system. When accompanied by a star, black holes gobble on stars material that heats up and emits electromagnetic radiation when falling into the hole.

However, what happens if the black hole is isolated? This is exactly the problem that an international team of astronomers faced; team led by MAS and UC Institute of Astrophysics researcher, **Rodrigo Contreras Ramos**, along with MAS Deputy Director and Universidad Andres Bello Professor, **Dante Minniti**. Looking for variable stars, these researchers **discovered what it could be the first black hole found by national scientists in a globular cluster – a special stellar cluster that gathers from 100,000 to 1,000,000 very old stars.** – This study was published in The Astrophysical Journal.

This research used the microlensing effect that a black hole created on a star, which saw its light amplified for a period of time. Then the experts wondered: of time. Then the experts wondered:

What undetected object is creating such phenomenon?

“Even though we cannot see it, a black hole has mass that interacts with its environment. Its presence creates a curve in space-time because of its gravity and therefore it has an effect on other objects’ light. If this black hole is isolated, that is, it’s not part of a binary system; we could hope that at some point it will interpose between us and an object, which will see its light amplified due to gravity. This is what we call microlensing effect and it is precisely what we observed,” explains Contreras Ramos.

This study was carried out using images from the Vista Variables in the Via Lactea survey (VVV,) specifically the variability in Globular Cluster NGC 6553. “A light curve drew our attention, since it was the typical morphology of a microlensing effect and because its light amplification was rather high. We thought that the object that was acting as a lens –which we did not see– must have been quite massive and as it was close to the cluster center might even be part of it. We came to the conclusion that we were dealing with an excellent candidate for a black hole of about 1.5 to 2 solar masses, since the other stars in the globular cluster are too old to be massive enough to create

this phenomenon,” says the expert.

**This new potential black hole is now part of the only three candidates found in globular clusters, and the only one discovered by national scientists.** “If this is proved to be a black hole and that is part of the cluster, this might be the oldest known yet,” states Contreras Ramos.

“It’s a really interesting outcome, which opens another research line for the VVV Project, and where we’ll see other discoveries for sure,” says Dante Minniti.

All that remains now is to continue studying this object and wait for this possible black hole and star to separate in order to prove the experts’ theory.

In this study were also involved Javier Alonso-García from Universidad de Antofagasta; Timo Anguita from Universidad Andrés Bello; Márcio Catelan and Felipe Gran from Universidad Católica –also all of them MAS researchers–, Verónica Motta from Universidad de Valparaíso, Gaby Muro from Instituut voor Sterrenkunde in Belgium and Roberto Saito from Universidad Federal de Sergipe in Brazil.

[Find this paper online on our digital edition](#)





Septiembre – Diciembre 15 / September – December 15

- Stellar parameters for stars of the CoRoT exoplanet field
- Hundreds of new cluster candidates in the VISTA variables in the Via Lactea survey DR1
- The Araucaria project. Precise physical parameters of the eclipsing binary IO Aquarii
- The CALIFA survey across the Hubble sequence. Spatially resolved stellar population properties in galaxies
- GRB hosts through cosmic time VLT/X-Shooter emission-line spectroscopy of 96  $\gamma$ -ray-burst-selected galaxies at  $0.1 < z < 3.6$
- On the triple peaks of SNHunt248 in NGC 5806
- VVV Survey Observations of a Microlensing Stellar Mass Black Hole Candidate in the Field of the Globular Cluster NGC 6553
- Type Ia Supernova progenitors and chemical enrichment in hydrodynamical simulations. I. The single-degenerate scenario
- The QUEST-La Silla AGN Variability Survey
- GRB 140606B/iPTF14bfu: detection of shock-breakout emission from a cosmological  $\gamma$ -ray burst?
- The first pre-supersoft X-ray binary
- The NuSTAR X-ray spectrum of the low-luminosity AGN in NGC 7213
- Kinematics and chemistry of recently discovered Reticulum 2 and Horologium 1 dwarf galaxies
- The Progenitor of the Type IIb SN 2008ax Revisited
- On the diversity of superluminous supernovae: ejected mass as the dominant factor
- 500 Days of SN 2013dy: spectra and photometry from the ultraviolet to the infrared
- NuSTAR Spectroscopy of Multi-component X-Ray Reflection from NGC 1068
- The VVV Survey reveals classical Cepheids tracing a young and thin stellar disk across the Galaxy's bulge
- The Spatial Structure of Young Stellar Clusters. III. Physical Properties and Evolutionary States
- A Hot Horizontal Branch Star with a Close K-type Main-sequence Companion
- Evidence for two spatially separated UV continuum emitting regions in the Cloverleaf broad absorption line quasar
- Chronography of the Milky Way's Halo System with Field Blue Horizontal-Branch Stars
- The ACS Fornax Cluster Survey. XI. Catalog of Globular Cluster Candidates
- Searching for OH maser emission towards the MIPS GAL compact Galactic bubbles
- Identifying the host galaxy of the short GRB 100628A
- HATS-7b: A Hot Super Neptune Transiting a Quiet K Dwarf Star
- Reinforcing the link between the double red clump and the X-shaped bulge of the Milky Way

- Stellar cycles from photometric data: CoRoT stars
- The XMM deep survey in the CDF-S. IX. An X-ray outflow in a luminous obscured quasar at  $z \sim 1.6$
- SN 2009ip at late times - an interacting transient at +2 years
- A NuSTAR Survey of Nearby Ultraluminous Infrared Galaxies
- Massive open star clusters using the VVV survey IV. WR 62-2, a new very massive star in the core of the VVV CL041 cluster
- A high obliquity orbit for the hot-Jupiter HATS-14b transiting a 5400K star
- NuSTAR Hard X-ray Survey of the Galactic Center Region I: Hard X-ray Morphology and Spectroscopy of the Diffuse Emission
- Formation of Raman Scattering Wings around H alpha, H beta and Pa alpha in Active Galactic Nuclei
- SCORPIO: A deep survey of Radio Emission from the stellar life-cycle
- The Giraffe Inner Bulge Survey (GIBS) II. Metallicity distributions and alpha element abundances at fixed Galactic latitude
- Supernova rates from the SUDARE VST-OmegaCAM search I. Rates per unit volume
- Photometric Classification of quasars from RCS-2 using Random Forest
- Polarization microlensing in the quadruply imaged broad absorption line quasar H1413+117
- Angular momentum evolution for galaxies in a  $\Lambda$ -CDM scenario
- Young Galaxy Candidates in the Hubble Frontier Fields. II. MACSJ0416-2403
- The Araucaria Project: A study of the classical Cepheid in the eclipsing binary system OGLE LMC562.05.9009 in the Large Magellanic Cloud
- NuSTAR Observations of the Compton-thick Active Galactic Nucleus and Ultraluminous X-ray Source Candidate in NGC 5643
- The NuSTAR view of reflection and absorption in NGC 7582
- The NuSTAR Extragalactic Surveys: First Direct Measurements of the  $>10$  keV X-Ray Luminosity Function for Active Galactic Nuclei at  $z > 0.1$
- A Hubble diagram from Type II Supernovae based solely on photometry: the Photometric-Colour Method
- Discovery of a brown dwarf companion to the A3V star  $\beta$  Circini
- Spectro-photometric characterization of high proper motion sources from WISE
- SHard X-ray Morphological and Spectral Studies of The Galactic Center Molecular Cloud Sgr B2: Constraining Past Sgr A\* Flaring Activity

\* This list only considers ISI papers with MAS affiliation from September to December 2015





Guillermo "Guillo" Bastías

# “Llevar la ciencia a la ciudadanía

es algo inherente al quehacer científico, pues contribuye a hacer mejores ciudadanos”

## Entrevista



Con un Premio APES bajo el brazo –entre otras varias distinciones en Chile y el extranjero– una decena de libros publicados, una exitosa carrera de publicaciones en diarios y revistas internacionales, una lista extensa de exposiciones a su haber y una pluma característica y ampliamente conocida, pareciera que Guillermo Bastías, conocido como Guillo, no le faltaba nada por hacer. Sin embargo, la divulgación científica, específicamente de la astronomía, llegó como una sorpresa, que este ilustrador, originalmente con estudios de cine y arquitectura, asumió gustosamente y con resultados que tienen contentos a todos los participantes del proyecto Animates de Astronomía, que a fines del 2015 lanzó sus primeros dos capítulos con gran éxito en el público.

**¿Qué te motivó a embarcarte en el desafío de plasmar de manera simple una ciencia aparentemente tan compleja como la astrofísica?**

El tema de la información del Universo siempre lo he encontrado interesante. Cuando Mario (Hamuy) me habló del proyecto de hacer algo juntos me pareció una oportunidad formidable de dar respuesta a una serie de preguntas vitales que me acompañaban desde niño y de la mano de los mejores de Chile.

**¿Cómo fue el trabajo de producción y cómo fue posible juntar al equipo que finalmente colaboró con los dos cortos?**

El trabajo de producción fue muy entretenido. Desde la confección del guión definitivo con el equipo editor de MAS, la realización de bocetos, la locución, la filmación y la edición con la productora Pipocine. Todos se entusiasmaron con el tema y le pusieron cariño al trabajo. La guinda de la torta fueron Camilo Salinas y Pablo Ilabaca que decidieron musicalizar el video para poder ejercitarnos y entendernos como equipo creativo para proyectos futuros.

**¿Cuál es tu impresión del trabajo final?**

Me dejó conforme. Sin duda exploraremos nuevas formas de expresión, pues con la gráfica y el humor los límites son, como el Universo, infinitos... hasta donde sepamos, no se acaban.

**La divulgación, un deber...**

**¿Cuál crees que es la responsabilidad de los centros de excelencia como el MAS de buscar nuevas herramientas para llevar la ciencia a la ciudadanía?**

Creo que llevar la ciencia a la ciudadanía es algo inherente al quehacer científico, pues contribuye a hacer mejores ciudadanos, seres con mayor

información y conocimientos y por lo tanto, en mi concepto, más libres. Es hacer país. MAS en ese punto está en una posición privilegiada pues qué mejor tema para llevar en forma llana y entretenida a toda la comunidad que el Origen del Universo y los medios para observarlo.

**¿Cómo aporta el arte, como el que tú realizas, para cumplir este objetivo?**

El arte es importante como herramienta útil para llevar valiosa información a la gente en forma amena y entretenida. Se dice que el arte es la ciencia que estudia la belleza de los sentimientos y su expresión a través de medios gráficos, musicales o de la escritura. Para mí el conocimiento es belleza, es una experiencia que me emociona. En ese sentido, y en el caso específico del MAS, el conocimiento del Universo me es muy estimulante, pues forma parte al fin y al cabo del conocimiento de nosotros mismos. Comunicar esta emoción a través del dibujo y de la música es algo que surge inevitablemente por añadidura. Personalmente se me hace natural expresarlo a través de un medio artístico, en este caso el Animate. Si el mensaje está bien logrado esta emoción se hace universal.

Guillermo “Guillo” Bastías

# “Bring science closer to people

is inherent to the scientific work,  
as it contributes to form better  
citizens”

Interview

With an APES Award under his belt—among many other honors and awards in Chile and abroad—a dozen of published books, a successful career as a published artist in international newspapers and magazines, a long list of exhibitions in his possession and a distinctive and well-known illustrative style, it would seem that Guillermo Bastías, also known as Guillo, has nothing left to do. Yet, science outreach, specifically astronomy outreach, came into his life as a surprise. Guillo, who originally studied film and architecture, took over this mission with pleasure and achieved results that have kept everybody at the Astronomy Animates Project Team happy; these results saw the light when towards the end of 2015 the first two episodes were launched to the public with great success.

**What did motivate you to get involved in this challenge of capturing, in a simple way, a science field that is apparently so complex, like astrophysics?**

I’ve always found any information related to the Universe so interesting. So when Mario (Hamuy) talked to me about doing something together, I thought that this was a terrific opportunity to get some

answers, from the bests in Chile, to a series of crucial questions that I’ve been carrying since I was a kid.

**How was the production process and how did you form the team that helped to make these two short films?**

The production process was really fun. From the writing of the final script with the MAS editor team, the creation of sketches, voiceover, to the process of filming and editing with Pipocine film Producer Company. Everyone was so excited and put a lot of care in this project. Plus, the icing on the cake was the collaboration with Camilo Salinas and Pablo Ilabaca, who created the music for the videos, which helped us, as a team, to practice and understand us better for future projects.

**What’s your impression of the final product?**

I’m satisfied with the result. We’ll explore new ways of expression without a doubt, since with graphics and humor, the limits are, as the universe, infinites... as far as we know, they are endless.

**Outreach, a responsibility...**

**What do you think is the responsibility of these Centers of Excellence, like MAS, of searching new tools to bring science closer to the public?**

I think that bringing science closer to people is inherent to the scientific work, as it contributes to form better citizens, beings with more information and knowledge, and therefore, in my point of view, more free. It is about building a country. At this point, MAS is in a privilege position since what better topic to bring in a fun and simple way closer to the community than the origin of the Universe and how to observe it.

**How does art, like what you do, contribute to meet this goal?**

Art is important as a useful tool to bring valuable information to people in an enjoyable and fun way. It is said that art is the science that studies the beauty of feelings and the expression of them through graphics, music or writing. For me, knowledge is beauty, an experience that excites me. In that sense, and in the specific case of MAS, learning about the Universe is something that invigorates me, since, after all, it’s part of our learning process about ourselves. Besides, communicating this emotion through drawings and music is something that comes up inevitably. For me it becomes natural to express it through art, in this case the Animates. If the message is well conveyed, this emotion becomes universal.





# Segundo Workshop MAS

## reúne a más de 80 investigadores

### Destacados

Por dos días, y por segundo año consecutivo, la Comunidad MAS se reunió en la segunda versión de su Workshop anual. La instancia fue perfecta para que los investigadores reflexionaran acerca de los nuevos desafíos que enfrenta el instituto en el actual escenario de la astronomía en Chile.

En la ocasión, cuyo escenario fue el centro de eventos Rosa Agustina Conference en Olmué, se discutieron los más diversos temas de interés y resultados obtenidos durante el 2015 a través de exposiciones y paneles de discusión que estuvieron a cargo de 20 investigadores del centro. Asimismo, se dio espacio para conocer más sobre el trabajo de los científicos del MAS a través de una sesión de posters, al final de la cual la propia comunidad premió a Pablo Huentemu, de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile, como el mejor de la sesión.



Más fotografías en nuestra Fanpage.

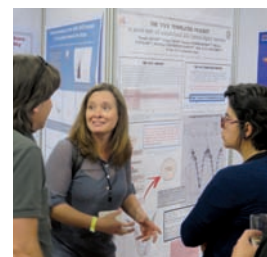


# II MAS Workshop brings together more than 80 researchers

Highlights

For second year in a row, the MAS Community got together for two days as part of the second version of its annual workshop. This occasion was perfect for the researchers to think about all the new challenges that the Institute faces with the current scenario of astronomy in Chile.

In this opportunity, we gathered at Rosa Agustina Conference in Olmué where the most diverse and relevant topics and results achieved in 2015 were discussed through oral presentations and panels conducted by 20 MAS researchers. Also, we had the chance to know a bit more about the work of the researchers thanks to the Poster Session, at the end of which it was the community itself that gave the award for best poster to Pablo Huentelmu from The Faculty of Electrical Engineering of Universidad de Chile.



To see more photos got to our fanpage.





# Investigadores MAS participan en expedición en búsqueda de meteoritos

Fotos/Photos:  
Joyce Pullen

## Comunidad MAS - MAS Community

Liderados por la geóloga chilena Millarca Valenzuela y el geólogo francés Jérôme Gattacceca, los investigadores asociados del MAS **Alejandro Clochiatti** y **Dante Minniti**, además de **Joyce Pullen**, miembro de su equipo científico, participaron en una expedición en pleno desierto de Atacama en la búsqueda de meteoritos, con el objetivo de determinar los parámetros de impacto de un gran objeto producido alrededor de unos ocho millones de años.

Por la enorme energía con que el meteorito impacta la corteza terrestre, los silicatos del lugar se funden y la onda expansiva los dispersa en el aire, se enfrían y se

forman las tektitas, que evidencian la magnitud de la colisión. La expedición monitoreó la estructura de este impacto en un área de unos 20 km<sup>2</sup> y, de confirmarse que el mapa de distribución y densidad de este material corresponde efectivamente a un meteorito, sería el 6º campo de tektitas reconocido en el mundo y el primero en Sudamérica. Entre los objetivos del trabajo de Millarca Valenzuela está el de lograr la protección de estos sitios geológicos y de los meteoritos y rocas, por esta razón es que el lugar de la expedición se mantiene en reserva. Los meteoritos, las rocas más antiguas del Sistema Solar, contienen información sobre los orígenes de

la Tierra, por lo que son materia de estudio interdisciplinario entre astrónomos, geólogos, biólogos y físicos, quienes intentan reconstruir el camino que recorrió nuestro planeta hasta poder albergar vida.

Terminada la expedición, los científicos realizarán diversos estudios sobre las muestras encontradas y con los resultados se espera completar el conocimiento sobre el proceso de formación de este material y sobre las consecuencias en nuestro hábitat de este tipo de impactos. Además, una vez clasificados los meteoritos, se podrá determinar su origen y su composición aportará al conocimiento sobre los primeros objetos del Sistema Solar.

## MAS Researchers go on a meteorite-hunting expedition

Led by Millarca Valenzuela, Chilean Geologist, and Jérôme Gattacceca, French Geologist, MAS Associate Researchers **Alejandro Clochiatti** and **Dante Minniti**, also joined by **Joyce Pullen**—part of the scientific team—, went on a meteorite-hunting expedition in the middle of the Atacama Desert to determine the impact parameters of a large object that collided around 8 millions of years ago. Because of the enormous energy released when the meteorite impacts the Earth's crust, silicates on the ground melt and the shock wave scatters

them in the air, these later cool down and tektites are formed, which show the magnitude of the collision. This expedition monitored the impact's structure over an area of 20km<sup>2</sup> and, if this distribution map is confirmed and this material density match indeed the one of a meteorite, this area would become the 6th tektites field known in the world and the first in South America.

One of Millarca Valenzuela's goals is to protect these geological sites; meteorites and rocks; for this reason the place visited in the expedition will be kept confidential.

Meteorites are the oldest rocks of the Solar System and they carry information about the Earth origins, reason why it is an interdisciplinary team of astronomers, geologists, biologists and physicists who study them so they can reconstruct the Earth's journey from the beginning until it could support life.

After the expedition, scientists will carry out different studies with the samples found in order to complete our knowledge about the process of formation of this material and about the consequences in our habitat after this kind of impacts. Also, once classified, they will determine the origin of meteorites and its composition will contribute to our knowledge about the first objects of the Solar System.



Felipe Poga,  
UChile

Comunidad MAS - MAS Community

## **Mario Hamuy recibe Medalla Rectoral de la Universidad de Chile y Premio Centro de Estudios Árabes-Fearab 2015**

Junto con el recibimiento del Premio Nacional de Ciencias Exactas 2015, el cual fue entregado el pasado 27 de noviembre en el Palacio de la Moneda de manos de la presidenta Michelle Bachelet, el Director del Instituto Milenio de Astrofísica, Mario Hamuy, suma dos nuevas distinciones, que vienen a engalanar sus más de 30 años dedicados a la astronomía.

Se trata en primer lugar, del Premio Centro de Estudios Árabes-Fearab-Chile 2015, otorgado por el Centro de Estudios Árabes de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad de Chile y la Federación de Entidades Chileno Árabes.

Paralelamente, el Director del MAS, junto con los otros tres Premios Nacionales 2015 que pertenecen a la Casa de Bello, recibió la Medalla Rectoral de la Universidad de Chile, uniéndose a los más de 100 galardonados de las ciencias, las artes y las humanidades que han recibido esta distinción desde la década de los 90.

En ese sentido, durante la entrega del Premio Nacional en la ceremonia celebrada en La Moneda, Hamuy declaró estar muy agradecido por estos reconocimientos y reiteró su deseo de ocupar estas plataformas para trabajar para que los niños y niñas de Chile, tengan la misma oportunidad que él tuvo para desarrollarse como científicos.

## **Mario Hamuy honored with Dean's Medal of Universidad de Chile and Center For Arabian Studies-Fearab Award 2015**

Along with the National Prize for Exact Sciences 2015, awarded by President Michelle Bachelet last November 27th at La Moneda Palace, the Millennium Institute of Astrophysics Director, Mario Hamuy, adds now two new honors that come to enhance his career of more than 30 years dedicated to astronomy.

The first one is the Center For Arabian Studies-Fearab-Chile Award 2015 that is awarded by the Center For Arabian Studies of Universidad de Chile's Faculty of Philosophy and Humanities and the Federation of Chilean-Arab Entities.

At the same time, MAS Director, along with other three 2015 National Prize winners from Casa de Bello, was honored with the Dean's Medal of Universidad de Chile. This way, he joined the select group of more than 100 honorees from science, arts and humanities that have received this Medal since the 90's.

In that sense, during the ceremony of the National Prize at La Moneda Palace, Hamuy expressed to be very grateful for these recognitions and to be eager to use these platforms to work for the children of our country so they can have the same opportunities that he had when he became a scientist.





## Investigadores MAS se adjudican distintos fondos de financiamiento

Con buenas noticias terminó el 2015 para el MAS. Por su corta data es la primera vez que el instituto pudo patrocinar a sus investigadores para postular a los distintos fondos de financiamiento que entrega el Estado y los resultados fueron muy auspiciosos.

**Felicitamos a los investigadores involucrados y les deseamos mucho éxito.**

## MAS Researchers awarded with different funding programs

MAS ended 2015 with great news. As MAS is a new center, for the first time the institute could sponsor its researchers so they could apply to different grants and funding programs awarded by the Government and the results were really favorable.

**Congratulations to all these researchers and we wish you every success.**

Proyectos Adjudicados MAS 2015 / Awarded Projects MAS 2015

Nombre Name	Agencia que financia / Instrumento Funding Agency / Program	Nombre Investigador Responsable Principal Investigator Name	Año Inicio Start Date (Year)	Año Término Finish Date (Year)
The intergalactic medium in the cosmic web	CONICYT / PAI Apoyo al Retorno	Nicolás Tejos	2016	2018
New Machine Learning Tools for Observational Data Analysis	CONICYT / FONDECYT Postdoctorado	Guillermo Cabrera	2016	2018
2016 International Conference "Supernovae Through the Ages" in Easter Island	Comité Mixto ESO – Gobierno de Chile / Proyectos fondo anual para el desarrollo de la astronomía	Mario Hamuy	2016	2016
Serie de Animates de Astronomía	Comité Mixto ESO – Gobierno de Chile / Proyectos fondo anual para el desarrollo de la astronomía	Mario Hamuy	2016	2016
Talleres de Astronomía para alumnos de Enseñanza Básica	Iniciativa Científica Milenio / Programa de Proyección al Medio Externo	Cristian Cortés	2015	2016
Harvard-CMM-MAS	Iniciativa Científica Milenio / Redes de Colaboración	Pablo Estévez	2015	2016
Stellar Pulsations Network	Iniciativa Científica Milenio / Redes de Colaboración	Márcio Catelan	2015	2016

Fuente - Source: MAS



## MAS tiene dos nuevos Magíster

Se trata de Nicolás Medina y Vicente Villanueva, quienes obtuvieron el pasado 12 de enero sus grados de Magister en Astrofísica en la Universidad de Valparaíso.

“Variable stars in bright rimmed clouds 87, 88 and 89” es el nombre de la tesis de Nicolás Medina, quien tuvo como profesor guía a la investigadora asociada del MAS Jordanka Borissova. Por su parte, Vicente Villanueva, guiado por Radostín Kurtev, Investigador Adjunto el instituto, defendió la tesis “Parallaxes with the Vista Variables in Vía Láctea Survey (VVV)”.

**¡Felicitaciones a ambos!**

Nicolás Medina



## MAS has two new Master graduates

On January 12th, Nicolás Medina and Vicente Villanueva completed their Master's degree in Astrophysics at Universidad de Valparaíso.

On one hand, Medina's thesis was “Variable stars in bright rimmed clouds 87, 88 and 89” and he worked with thesis advisor and MAS Associate Researcher Jordanka Borissova. On the other hand, Villanueva worked with thesis advisor and MAS Adjunct Researcher Radostin Kurtev and he defended his thesis: “Parallaxes with the Vista Variables in Vía Láctea Survey (VVV).”

**Congratulations to the both of you!**



Vicente Villanueva





Márcio Catelan, Investigador Asociado MAS:

**“Es muy satisfactorio ejercer una carrera que te permite estar empujando siempre las fronteras del conocimiento”**



## Conociéndonos MAS

Márcio Catelan decidió muy pequeño que la astronomía sería su ruta de vida. A los 10 años descubrió, entre las cosas de su hermano, un libro llamado precisamente como esta ciencia, lo que lo empujó a la biblioteca a buscar el otro tomo de esa colección: “Estrellas, planetas y galaxias”. Con éste en mano subía al techo de su casa a buscar y analizar, a ojo desnudo, las constelaciones, cúmulos estelares y galaxias que aparecerían en los mapas del cielo que contenía el libro.

No obstante, no fue hasta que un profesor de ciencia de su colegio en su ciudad natal de Mogi das Cruzes, en el estado de São Paulo, impulsara su vocación que se consolidó su camino hacia la astrofísica. Ya a los 15 años dictaba charlas de astronomía para otros alumnos de distintos colegios de la zona, con material de divulgación que él mismo se conseguía con la NASA. A los 17 comenzó a estudiar Licenciatura en Física en la Universidad de São Paulo. “El sueño estaba empezando a hacerse realidad”, rememora hoy. Junto con su hermano fueron la primera generación de universitarios en la familia. Eso implicó que tempranamente tuvo que dejar la localidad donde se crió para vivir en la gran ciudad de São Paulo con sus abuelos. “La universidad pública era y es gratuita en Brasil. Sin embargo, para mantenerme tuve que trabajar y estudiar los primeros dos años. Primero en una compañía de electricidad y luego dando clases de inglés en una escuela de idiomas.

“Dormía pocas horas en las noches y fue súper desgastante en los inicios”, cuenta. Luego de ellos y gracias a su excelente desempeño, consiguió la primera de otras tantas y prestigiosas becas, como las Hubble y Guggenheim, que lo ayudarían a cimentar su carrera.

### En las grandes ligas

Luego de la obtención de su PhD. en la Universidad de São Paulo, su paso como Investigador Asociado en el Centro Espacial Goddard de la NASA y la Universidad de Virginia, Márcio Catelan está concentrado en su cargo como Profesor Titular en el Instituto de Astrofísica de la Universidad Católica. Eso, más su papel como jefe de la línea de investigación Vía Láctea y Grupo Local en el MAS.

“Estos años de carrera han sido de muchas satisfacciones. Aunque ya no existe esa magia que soñaba de niño de estar mirando directamente el cielo para descubrir sus misterios, porque la investigación se hace por otros medios, es una satisfacción tener siempre el desafío intelectual de estar tratando de empujar las fronteras del conocimiento, descubriendo cosas nuevas. Por otro lado, el crecimiento de los estudiantes es también muy

gratificante”, comenta.

Sin embargo, quizá su principal desafío ahora, señala, es tratar de compatibilizar la vida personal y familiar con las múltiples obligaciones que le implica su carrera de astrofísico. Con su esposa, también brasileña y académica de la Facultad de Medicina en la Universidad de Chile (quien llegó a nuestro país a hacer su doctorado en esa casa de estudios cuando Márcio ingresó a la UC), tiene dos pequeñas hijas, la primera nacida en Estados Unidos (durante el año sabático en el que desarrolló su recién lanzado libro “Estrellas Pulsantes”, publicado por la prestigiosa editorial Wiley) y la otra nacida —en Chile— hace sólo 1 año. El tiempo se hace escaso.

“No es trivial compatibilizar familia con carrera. En el ámbito científico existen muchos desafíos todavía, nuevas cosas por descubrir, entrenamiento de investigadores jóvenes, la administración de proyectos, etc. A veces me cuesta conseguir el tiempo para hacer todo y en esta etapa mi principal reto es optimizar la ecuación familia con la vida académica”, concluye. Una meta que en todo caso no lo desalienta, sino que lo impulsa a seguir viviendo el sueño.

# “It’s truly satisfying to practice a career that allows you to be always pushing the frontiers of knowledge”

## MAScoop

At a very young age, Márcio Catelan decided that astronomy was going to be his path in life. At ten, among his brother’s stuff, he found a book named precisely like this science, which encourage him to go to the library to look for the other volume of that collection: “Stars, planets and galaxies.” He would go up on the roof of his house to look for and analyze, with the naked eye, constellations, stellar clusters and galaxies that were described in his book’s maps of the sky.

However, it wasn’t until a science teacher at his school, in his hometown Mogi das Cruzes in the outskirts of São Paulo, pushed him to follow his vocation that he set out on this journey in astrophysics. At fifteen, he gave astronomy talks for other students from different schools around the area, using outreach products that he would get from NASA. At seventeen, he started to study Physics at Universidad de São Paulo. “This dream was beginning to come true,” he recalls.

Márcio Catelan and his brother were the first generation in their family to go to the University, which meant he had to leave at a very young age his hometown to live in the great city of São Paulo with his grandparents. “Public Universities were and are free in Brazil. Yet, in order to support myself I had to work and study during the first two years. First, I worked at an electricity company and then

in a language school as an English teacher. I only slept a few hours at night and it was really exhausting at the beginning,” he says. After that and thanks to his excellence performance in college, he earned the first of many prestigious fellowships, such as the Hubble and Guggenheim, which helped him to build his career.

### In the big leagues

After completing his Ph.D. at Universidad de São Paulo, his work as Research Associate at NASA’s Goddard Space Flight Center and at the University of Virginia, Márcio Catelan is now focused on his position as Full Professor at Universidad Católica’s Institute of Astrophysics, and also on his role as Head of the Milky Way and Local Group research line at MAS.

“All these years during my career have brought many gratifications. Even though that magic that I dreamt about when I was a kid looking up to the sky to discover its mysteries is no longer there, since you use other methods to do research, it is satisfying to always have the intellectual challenge to push the frontiers of knowledge, to discover new things. What’s more, to see how your students grow is also

truly satisfying,” he states.

Nevertheless, he tells us that maybe his biggest challenge now is to coordinate his personal and family life with all the different responsibilities that being an astrophysicist involves. Márcio and his wife –also Brazilian and a Professor at the Faculty of Medicine of Universidad de Chile, who came to our country to complete her Ph.D. in that University when Márcio joined Universidad Católica– have two little girls, the older one born in the States (during his sabbatical year, when he wrote his brand new book “Pulsating Stars”, published by the prestigious publishing house Wiley) and their one-year-old daughter born in Chile. You can see that there’s little time to do it all.

“It’s not trivial to coordinate family with career. On the scientific area, there are still many challenges to face, new things to discover, young researchers to train, projects to manage, etc. Sometimes it’s hard for me to find time to do everything and, at this point, my main challenge is to optimize the equation family and academic life,” he utters.

A goal that doesn’t discourage him in any case, but pushes him to keep on living the dream.





## Investigadores del MAS participaron en la semana de la ciencia del Colegio SEK Pacífico de Valparaíso

Los investigadores del MAS y del Instituto de Astrofísica de la Universidad de Valparaíso, **Jordanka Borissova**, **Radostín Kurtev** y **Vicente Villanueva** fueron los encargados de llevar la astronomía a la **Semana de la Ciencia del colegio SEK Pacífico de Valparaíso** que se desarrolló durante el 5 y el 15 de octubre pasado.

Durante las actividades, los alumnos pudieron disfrutar de la exposición “La Vía láctea: Nuestro Lugar en el Universo”, un recorrido a través de impresionantes imágenes astronómicas que invita a un viaje por nuestro hogar cósmico, a través de las nebulosas, cúmulos estelares, supernovas, entre otros. Asimismo, los estudiantes pudieron conversar íntimamente con los astrónomos, en tres charlas que alcanzaron gran concurrencia de público.



Más fotografías en nuestro Fanpage

## MAS Researchers take part of SEK Pacífico de Valparaíso School's science week

Researchers from MAS and the Institute of Astrophysics of Universidad de Valparaíso, **Jordanka Borissova**, **Radostin Kurtev** and **Vicente Villanueva** were in charge of bringing astronomy to **SEK Pacífico de Valparaíso School's science week**, carried out between October 5th and 15th, 2015.

During these activities, students were able to enjoy of the exhibition called "Milky Way: Our Home in the Universe," a review of astonishing astronomical images that invite everyone to a journey across our cosmic home, through nebulas, star clusters, supernovae, among others. Also, students could talk personally to astronomers during these three lectures that brought together a lot of students.



To see more photos go to our Fanpage.







Extensión - Outreach

## “MAS en tu colegio” Lleva la astronomía a más de 2500 escolares de cinco regiones del país

En el marco de su programa de divulgación **ObservaMAS Acercándote MAS al Cosmos**, el Instituto Milenio de Astrofísica organizó un ciclo de charlas y talleres en colegios municipalizados del país de la **V, VI, VII, VIII y Región Metropolitana**.

“MAS en tu colegio” consta de **charlas** realizadas por investigadores del MAS, de sus cinco universidades albergantes, y están enfocadas en estudiantes de Enseñanza Media abordándose los más diversos temas astronómicos, como las dimensiones del Universo, la

evolución estelar, supernovas, el concepto de Big Data, la espectrometría, interferometría, entre otros, todo en un lenguaje accesible y lúdico.

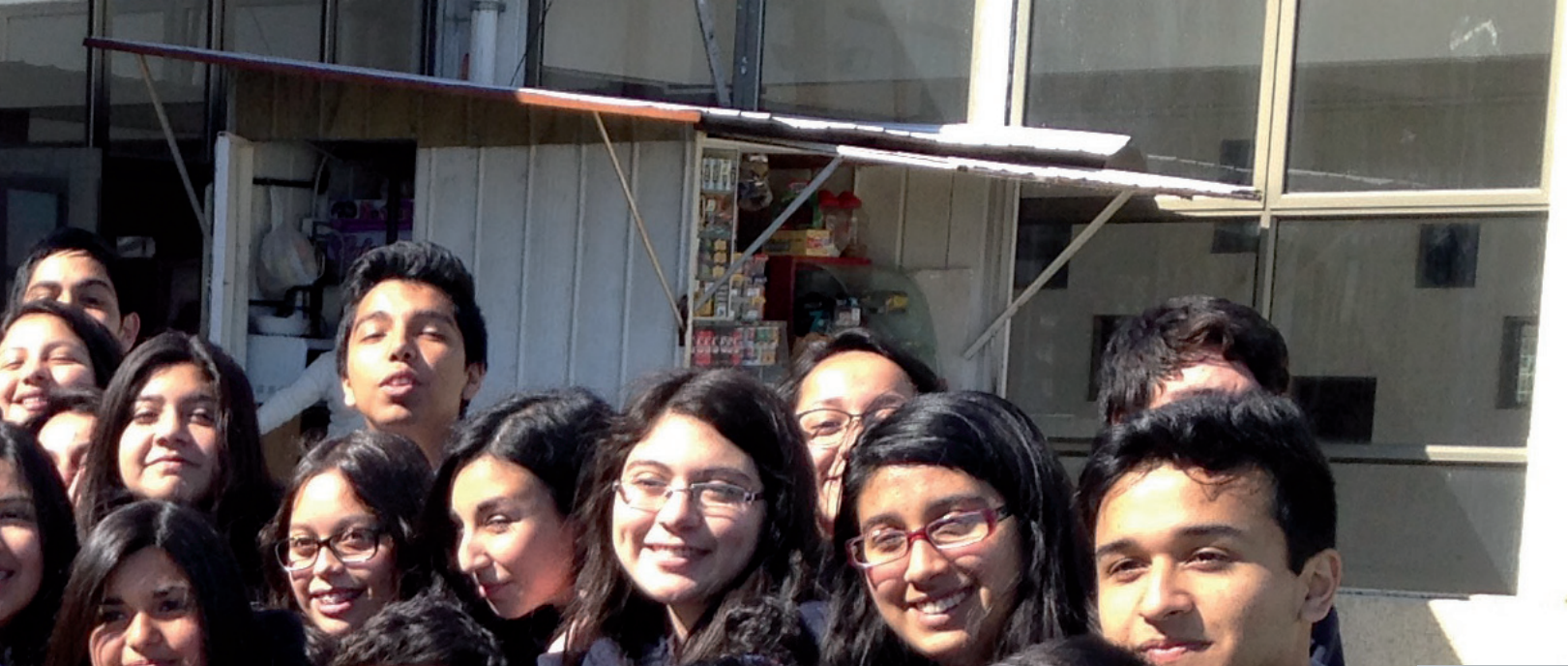
Por otra parte, este proyecto contempla también la realización de **talleres de astronomía** para algunos de 3ro., 4to., 7mo. y 8vo. Básico a través del desarrollo de actividades didácticas en aula, los que por dos días refuerzan los contenidos de ciencia de estos niveles, definidos por el Ministerio de Educación. Para la realización de estos talleres, el MAS estableció una alianza con la **Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad de Ciencias de la Educación UMCE**, cuyas alumnos tesistas y de último año de la carrera de Pedagogía en Ciencias, con mención en Física y Química, elaboraron manuales docentes y de estudiantes con actividades para aplicar en la sala de clases.

Tanto las charlas como los talleres alcanzaron más de **2.500 niños y jóvenes de colegios municipalizados y con buenos resultados académicos de cinco regiones del país**, desde agosto a diciembre de este año.



Más fotografías en nuestro [Facebook](#)





Extensión - Outreach

## “MAS at your School” brings astronomy to more than 2,500 students in five regions of Chile

As part of “**ObservaMAS, Bringing you closer to the Cosmos**” outreach program, the Millennium Institute of Astrophysics organized a series of talks and workshops at Chilean public schools of the **V, VI, VII, VIII and Metropolitana regions**.

“**MAS at your School**” consists of **talks** by MAS researchers, from its five hosts institutions, that focus on secondary students and include different astronomy topics, such as dimension of the Universe, stellar evolution, supernovae, Big Data, spectrometry, interferometry, etc., all handled with a more accessible and playful approach.

What’s more, this project considers **astronomy workshops** for some primary students, from 3rd, 4th, 7th and 8th grades, which bring playful activities to their classrooms. During two days, they can reinforce science contents from the school program, which is determined by the Ministry of Education.

In order to organize these workshops, MAS established an alliance with **Universidad de Ciencias de la Educación UMCE’s Faculty of Science**, whose senior undergraduate students from the Licentiate Degree in Science Education with Mention in Physics and Chemistry prepared textbooks for teachers and students with activities that they can use in their classrooms.

Both talks and workshops reached more than **2,500 children and young students with good academic records from public schools of these five regions of Chile**, from August to December 2015.



For more photos go to our [Facebook page](#).







Extensión - Outreach

## MAS lanza videos astronómicos animados con ilustraciones de Guillo

Como parte del su Programa de divulgación ObservaMAS Acercándote MAS al Cosmos, y con el objetivo de acercar a la ciudadanía a los que pueden parecer complejos conceptos astronómicos, **el Instituto Milenio de Astrofísica MAS se unió al destacado ilustrador nacional, Guillermo “Guillo” Bastías, para lanzar una serie de cortos animados o Animates los que ya están disponibles en la plataforma YouTube y Facebook del MAS.**

La iniciativa comenzó en 2014, cuando el Director del MAS y Premio Nacional de Ciencias Exactas 2015, Mario Hamuy se reunió con “Guillo” y acordaron unir arte y ciencia para crear un producto que no sólo atraiga la atención del público, sino que además entregara contenidos científicos que de otro modo pueden ser difícil de abordar. Para Alejandro Clocchiatti, Investigador Encargado de Divulgación del MAS, la finalidad tanto de estos cortos como del programa de Outreach de la institución es llevar la ciencia a lo cotidiano, viéndola desde la perspectiva de la ciudadanía.

Fue con esa mirada que desde julio de 2015, el MAS reunió a un Comité Creativo de astrónomos que comenzaron a trabajar con Guillo en el guión de los dos *animates* para luego plasmarlo en las ilustraciones. Luego vinieron la locución, filmación y musicalización, que como bola de nieve reunió a más interesados en contar estas historias.

“El trabajo de producción fue muy entretenido. Desde la confección del guión definitivo con el equipo editor de MAS, la realización de bocetos, la locución, la filmación y la edición con la productora Pipocine. Todos se entusiasmaron con el tema y le pusieron cariño al trabajo. La guinda de la torta fueron Camilo Salinas y Pablo Ilabaca que decidieron musicalizar los Animates”, explica Guillo.

**Los dos animates** – uno que resume la historia del Universo en poco más de tres minutos y el segundo que explica cómo ha evolucionado la observación astronómica- **ya están disponibles en YouTube y otras redes sociales.** Sólo en sus primeras tres semanas contaban en conjunto con más de 20.000 reproducciones, por lo que se espera que para 2016 continúe la serie, ahora con temas más específicos de la astrofísica actual.

Busca los links a los animates “Desde el Big Bang a la Humanidad y Breve Historia de la Observación Astronómica en nuestra versión digital



## MAS releases animated videos about astronomy with illustrations by Guillo

As part of “**ObservaMAS, Bringing you closer to the Cosmos**” outreach program, which is trying to bring what it would seem complex concepts of astronomy closer to people, **the Millennium Institute of Astrophysics MAS got together with prominent national illustrator, Guillermo “Guillo” Bastías, to release a series of animated short films or Animates, which are already available in YouTube and our Facebook page.**

This initiative goes back to 2014, when MAS Director and National Prize for Exact Sciences 2015 winner, Mario Hamuy, met with “Guillo” and decided that they wanted to connect art with science in order to create a product that not only can draw attention from the public, but also can deliver scientific concepts that, in other circumstances, might seem difficult to deal with. For Alejandro Clocchiatti, Head of MAS Outreach Program, the purpose of both, the short films and the outreach program, is to bring science to our everyday life, exploring it from the public’s point of view.

With this in mind, in July 2015 MAS gathered a Creative Committee made up of astronomers that worked with Guillo on the script of these two animates so he can later translate it into illustrations. Then they worked on the voiceover, filming and music, which snowballed into the creation of a bigger team interested in telling these stories. “The production process was really fun. From the writing of the final script with the MAS editor team, the creation of sketches, voiceover, to the process of filming and editing with Pipocine film Producer Company. Everyone was so excited and put a lot of care in this project. Plus, the icing on the cake was the collaboration with Camilo Salinas and Pablo Ilabaca, who created the music for the videos,” explains Guillo.

**These two animates**—the first one sums up the history of the Universe in a little more than three minutes and the second one explains how the astronomical observation has evolved— **are already available in YouTube and social media. In fact**, after three weeks online these short films had more than 20,000 views, so we can hope to continue this series with more specific topics about astrophysics.

Find the links to the animates [From The Big Bang to Humankind](#) and [A Brief Story about Astronomical Observation](#) on our digital edition







## Extensión - Outreach

# Concluye con éxito primer Workshop para periodistas organizado por MAS

Fueron cuatro talleres, durante octubre y noviembre pasado, en los que se repasaron conceptos básicos como por ejemplo el estado de la disciplina en Chile, los observatorios que se ubican en el país, astrobiología y el concepto de Big Data.

Los talleres realizados en el telescopio GOTO del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile en Cerro Calán, fueron dictados por los investigadores del MAS Mario Hamuy, Dante Minniti, Francisco Förster y Alejandro Clocchiatti y cuando las condiciones meteorológicas lo permitieron terminaron con observación astronómica.

**BSERVA**  
ACERCÁNDOSE AL COSMOS

## Workshop para periodistas

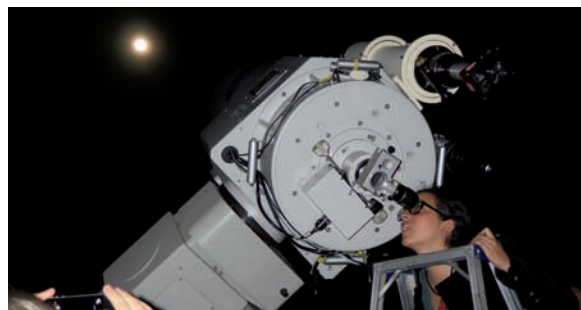
FECHA	LUGAR
Del 19 de octubre al 15 de noviembre	Auditorio GOTO, Observatorio Astronómico Nacional, Cerro Calán (Camino El Observatorio 1515, Las Condes)

**Lunes 19 de octubre**  
19:30 horas  
Expositor: Dr. Mario Hamuy, Director Instituto Milenio de Astrofísica, Académico Departamento de Astronomía FCFM Universidad de Chile, Premio Nacional de Ciencias Exactas 2015.  
Nombre del taller: "Chile, capital mundial de la astronomía".

**Lunes 26 de octubre**  
19:30 horas  
Expositor: Dr. Dante Minniti, Subdirector Instituto Milenio de Astrofísica, Doctorado de Astrofísica.  
Nombre del taller: "Búsqueda de vida en el Universo".

**Lunes 9 de noviembre**  
19:30 horas  
Expositor: Dr. Francisco Förster, Investigador Instituto Milenio de Astrofísica y del Centro de Modelamiento Matemático (CMM), FCFM Universidad de Chile.  
Nombre del taller: "La revolución digital en astronomía".

**Lunes 16 de noviembre**  
19:30 horas  
Expositor: Dr. Alejandro Clocchiatti, Investigador Asociado Instituto Milenio de Astrofísica, Académico Instituto de Astrofísica UC.  
Nombre del taller: "Ciencia, seudociencia, Periodismo, seudoperiodismo".



Más fotografías en nuestro [Fanpage](#)

Con el objetivo de introducir a estos profesionales al fascinante mundo de la astronomía y con ello ayudarlos a informar al público de manera más certera respecto a los constantes descubrimientos que se están realizando desde Chile en esta ciencia, es que el Instituto Milenio de Astrofísica organizó el Primer Workshop de Astronomía para periodistas.



Extensión - Outreach

## First MAS Astronomy Workshop for Journalists comes to an end with great success

The Millennium Institute of Astrophysics organized its first Astronomy Workshop for Journalists in order to present this fascinating world to these professionals of media and, in this way, help them to inform more accurately to the public about the constant discoveries made in astronomy in our country.



During October and November 2015, we could enjoy four sessions of this workshop, where journalist reviewed basic concepts such as, the current state of this discipline in Chile, observatories throughout our country, astrobiology and Big Data.

MAS researchers, Mario Hamuy, Dante Minniti, Francisco Förster and Alejandro Clochiatti, were the ones in charge of the different lectures, along with an astronomical observation that unfortunately was interrupted sometimes due to weather conditions. This workshop was held at the GOTO Telescope, located at the Department of Astronomy of Universidad de Chile in Cerro Calán.

To see more photos go to our [Fanpage](#)







Extensión - Outreach

## MAS participa por primera vez en la IX Fiesta de la Ciencia y Tecnología de Explora



Por primera vez, el Instituto Milenio de Astrofísica estuvo presente en la IX versión de la Fiesta de la Ciencia y la Tecnología, organizado por el Programa Explora Conicyt.

En esta oportunidad, el MAS estuvo alojado en el stand de la Iniciativa Científica Milenio, presentando el estreno del videojuego MASTica Astros, Una Odisea Comestible. Padres e hijos tuvieron la oportunidad de probar el primer

capítulo de este juego, que fue desarrollado por el diseñador Antonio Villamandos con auspicio del MAS y la ayuda del Subdirector de la institución Dante Minniti y el investigador Juan Carlos Beamin.

Asimismo, el instituto estuvo presente en el stand del Instituto de Astrofísica UC quienes encantaron a los visitantes con charlas dentro del Planetario Móvil y con un telescopio solar.





Extensión - Outreach

## For the first time MAS is part of the Explora's IX Science and Technology Fair

The Millennium Institute of Astrophysics was part for the first time of the IX Science and Technology Fair organized by Conicyt's Explora Program.

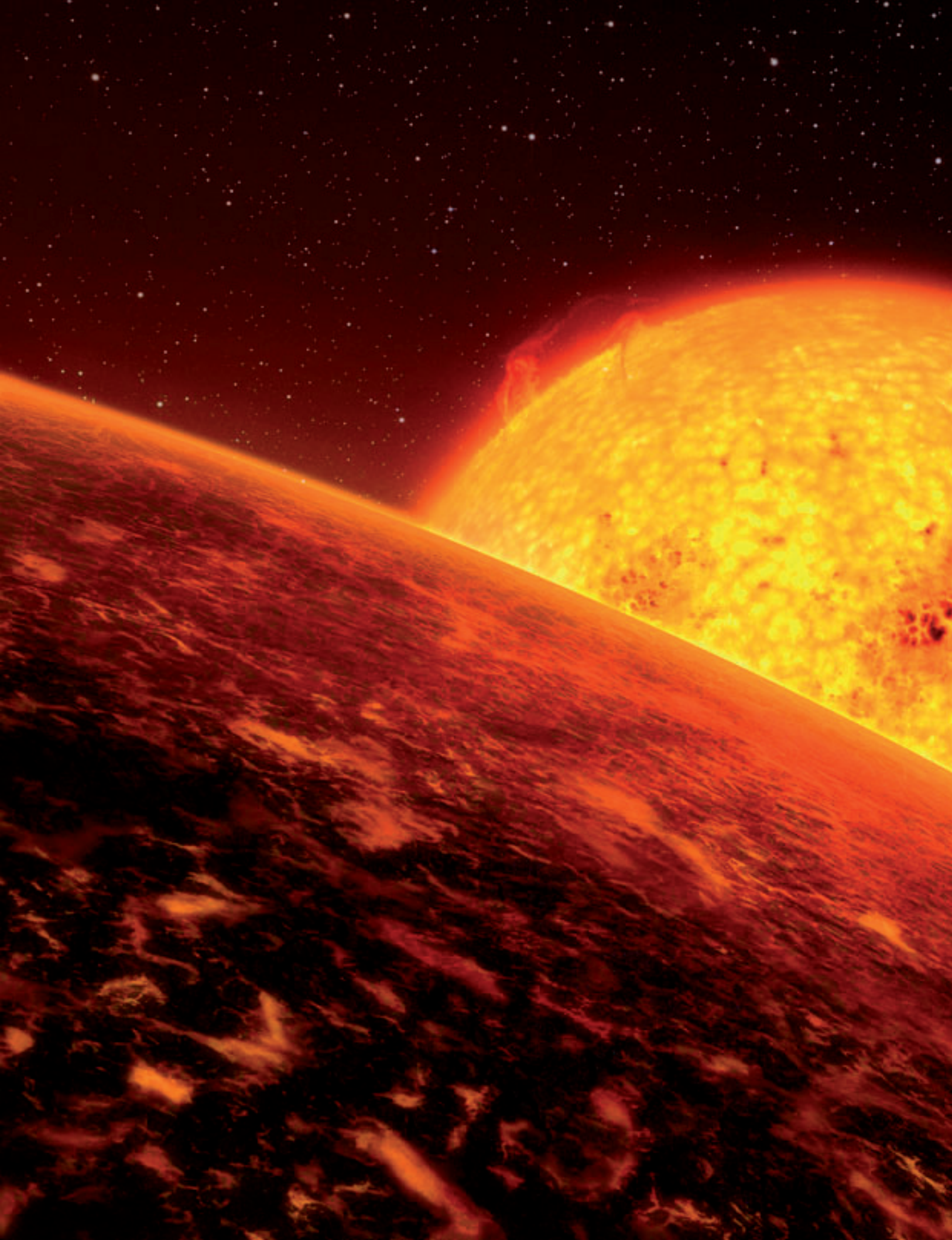
In this opportunity, MAS took part of the Millennium Science Initiative's stand, where we introduced the new videogame "MAStica Astros, Una Odisea Comestible". Entire families were able to test the first chapter of this videogame funded by MAS and developed by designer Antonio Villamandos with the help

of Dante Minniti, MAS Deputy Director, and researcher Juan Carlos Beamín.

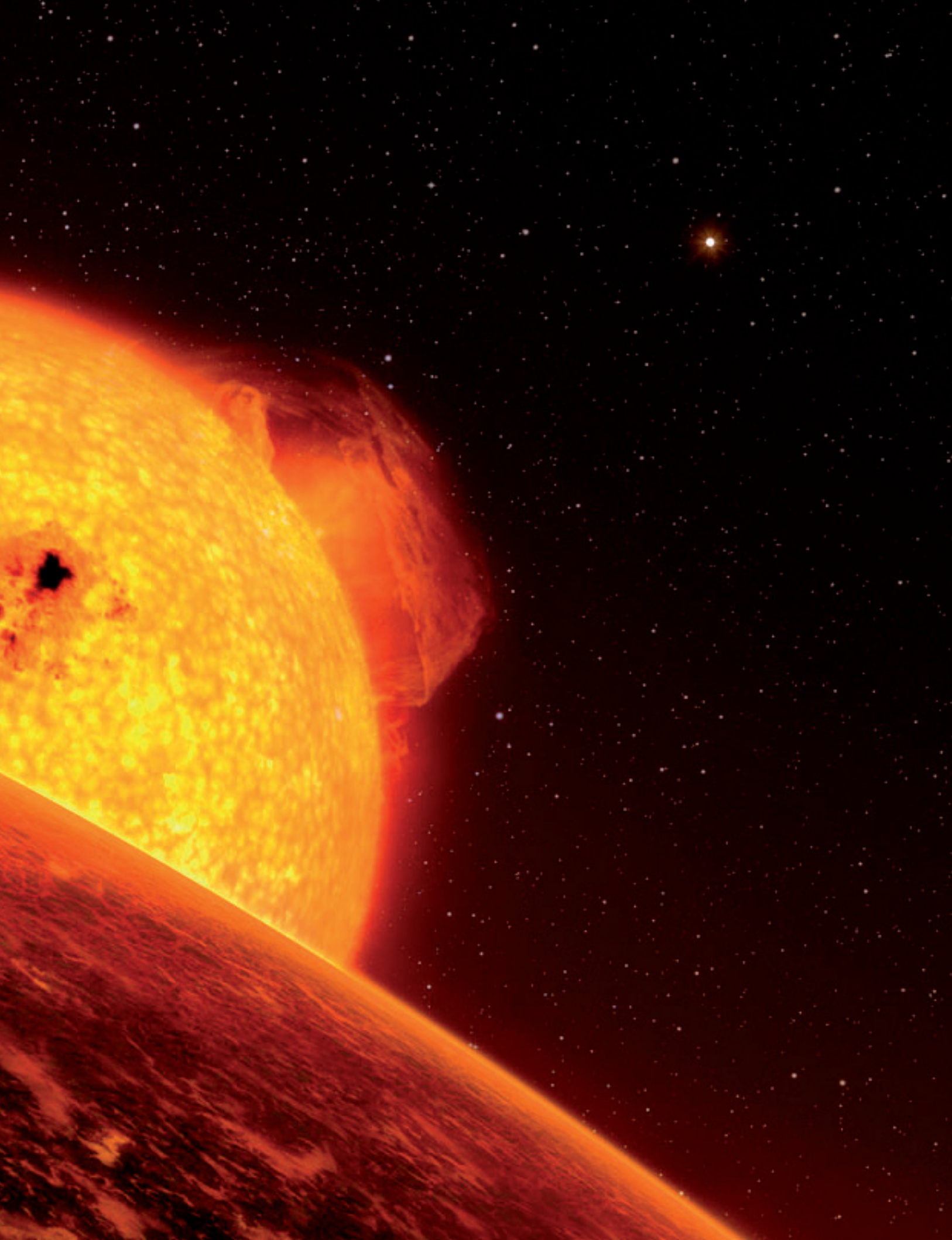
MAS also participated in UC's Institute of Astrophysics' stand where everyone was delighted with the talks inside the portable planetarium and with the solar telescope.













# ¡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>



## Créditos/Credits

### COMITÉ EDITORIAL - EDITORIAL BOARD

Mario Hamuy - Denise Gómez Zarzar

### TEXTOS Y EDICIÓN - TEXT AND EDITING

Makarena Estrella Pacheco

### TRADUCCIÓN - TRANSLATION

Natalia Atencio Menares

### DISEÑO - DESIGN

Alejandra Evert

### FOTOGRAFÍAS DE FONDO - BACKGROUND PHOTOS

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