



INSTITUTO
MILENIO DE
ASTROFÍSICA

Newsletter

Número 17 / Año 7 / Enero 2021



Por primera vez de forma online, el Instituto Milenio de Astrofísica celebró la sexta versión de su workshop anual, donde investigadores, estudiantes y toda la comunidad que forma parte del centro se reúne para discutir acerca del pasado año y sobre todo conversar sobre los desafíos a enfrentar, en este caso durante el 2021. La crisis sanitaria seguirá imponiendo un reto importante, pero ya con un año de aprendizaje.

On its first online version, the Millennium Institute of Astrophysics carried out the sixth version of its annual workshop. Researchers, students, and the whole community that is part of our institute gather together to discuss the last year, and mostly, to talk about the forward challenges we will face, 2021 in this case. The sanitary crisis will keep being a significant challenge, but we already have one year of learning.





Estimada Comunidad MAS

El año 2020 nos impuso enormes desafíos, tanto en lo personal como lo profesional. Nos obligó a buscar nuevas formas de comunicarnos, de trabajar y colaborar, debiendo adaptarnos a nuevos escenarios y tiempos, poniendo a prueba nuestra resiliencia en todo sentido.

Yo creo que en suma así fue para nuestro instituto debido a que, en lo científico, nuestros investigadores e investigadoras lograron igualmente publicar más de 125 papers en revistas ISI, lo que habla de la producción y colaboración nacional e internacional de nuestro centro; también la mayoría de los proyectos en curso pudieron continuar avanzando y,

además, se logró realizar nuevas alianzas para desarrollar proyectos que amplían nuestras redes. Por su parte, en lo administrativo, nos hemos podido ir adecuando a los nuevos retos que nos impone el traslado de la Iniciativa Científica Milenio a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID). Finalmente, nuestro programa de divulgación ObservaMAS, logró adaptarse exitosamente a un formato virtual, lo que permitió seguir llevando la astronomía a miles de personas, que aman el conocimiento del universo igual que nosotros.

Entrando así al año 2021, que nos augura nuevas e importantes pruebas, estoy segura lo podremos sortear con éxito gracias a lo aprendido el 2020, aunque sinceramente espero sea de una forma menos desgastante.

Que tengan un muy buen 2021 todos y todas.

Sofía Gac

Directora Ejecutiva Instituto Milenio de Astrofísica

Dear MAS Community

Last 2020 put us through massive challenges, as in our personal as much in our professional lives. It made us search for new communication methods, working, and collaboration, forcing us to adapt to new scenarios and schedules, testing our resilience in every possible way.

To summarize, I think that is how the year was for our institute since, scientifically speaking, our researchers could achieve more than 125 papers published in ISI journals, highlighting the productivity and global collaboration present in our institute. Also, most of the current projects are still on track, and we sealed new partnerships to

continue developing projects that expand our networks. Moreover, in the administrative area, we were able to adapt ourselves to new challenges that the Millennium Science Initiative's relocation to the National Research and Development Agency (ANIDm by its acronyms in Spanish) made us face. And last but not least, our ObservaMAS outreach program succeeded in adapting to a new online format, which allowed us to keep bringing astronomy to thousands of people who love the knowledge of the Universe as much as we do.

And therefore, entering 2021, which assures us new and significant challenges, I'm sure that we can outcome successfully this year thanks to the things we learned in 2020, but I hope we do though in a less consuming way.

I wish you a great 2021 for everyone.

Sofía Gac

Millennium Institute of Astrophysics' Executive Director



02

Editorial
Editorial

04 - 11

Nuevas
Publicaciones
New
Papers

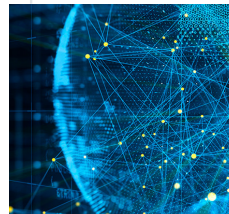
26 - 33

Extensión
Outreach



12 - 17

Destacado
Highlights



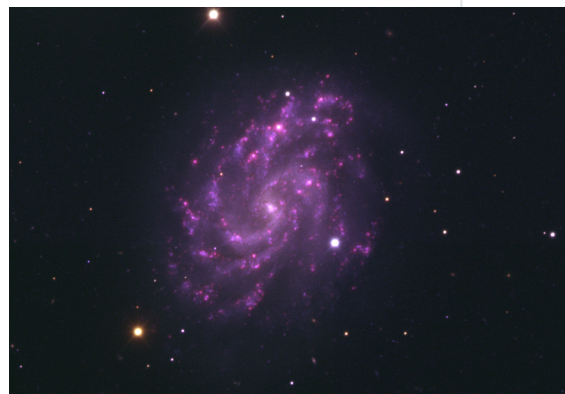
20 - 25

Comunidad MAS
MAS Community



18- 19

MAS
Publicaciones
MAS Papers



Proyecto ALeRCE firma

alianza con DATA Observatory para posicionar a Chile como broker internacional en astronomía

•En colaboración con el Instituto Milenio de Astrofísica y el Centro de Modelamiento Matemático, el Data Observatory busca posicionar a Chile entre los principales proveedores de la capa de inteligencia artificial para el procesamiento de alertas astrofísicas por noche; así como habilitar la transferencia tecnológica de habilidades en data science a otros sectores productivos de nuestra economía.

•ALeRCE, la plataforma de aprendizaje automático para la clasificación rápida de eventos astronómicos, y uno de los proyectos principales del MAS, se prepara para procesar hasta 10 millones de alertas por noche con el observatorio Vera Rubin (ex LSST) que se espera debute en Chile en el 2023.

De la mano del Instituto Milenio de Astrofísica MAS y Centro de Modelamiento Matemático (CMM) de la Universidad de Chile, el Data Observatory (DO) anunció su alianza para impulsar el Proyecto ALeRCE, *Automatic Learning for the Rapid Classification and Events* (en español plataforma de aprendizaje

automático para la clasificación rápida de eventos astronómicos), y así posicionar a Chile como un broker astronómico internacional a cargo de la capa de inteligencia artificial que procesará el enorme volumen de alertas que generarán gigantescos telescopios como el LSST, de manera sustentable durante la siguiente década.

Andrés Jordán, líder científico de Data Observatory y director del Instituto Milenio de Astrofísica (MAS),

comenta que la fase inicial de Data Observatory fue partir desde la tierra y mirar a los cielos, atendiendo el desafío de recolectar y procesar el enorme volumen de datos de la astronomía y en ese sentido, uno de los principales retos que se avecinan se relaciona con la avalancha de datos en tiempo real que proporcionarán los observatorios y telescopios de gran capacidad y envergadura, como el Vera Rubin Observatory. Jordán explica que ALeRCE constituye uno de los proyectos más transversales en la comunidad astronómica en Chile y es determinante para lidiar con los nuevos dilemas de la astrofísica, que implica proveer capas de inteligencia artificial para extraer la mejor ciencia de estas máquinas. Este proyecto, hoy impulsado por la academia, lo integran

Fuente: Comunicaciones UAI



astrofísicos, estadísticos, científicos de datos y una muy variada gama de especialistas y profesionales. “Este no es solo un proyecto importante en el contexto chileno, ya que estamos preparándonos para postular y convertirnos en uno de los principales brokers –capa de inteligencia artificial a cargo de millones de alertas astrofísicas por noche- y para ello debemos ser sustentables por al menos una década”, señaló Jordán.

Francisco Förster, investigador principal de ALeRCE, investigador asociado del Instituto Milenio de Astrofísica (MAS) y del Centro de Modelamiento Matemático (CMM), explica que el proyecto es una idea que comienza en el marco de un programa de monitoreo del cielo realizado entre los años 2013 y 2015, que mediante una cámara de alta capacidad -denominada *Dark Energy Camera* (DECam)- buscó supernovas en tiempo real. “Este proyecto fue el puntapié para crear un equipo de trabajo interdisciplinario de ingenieros en computación, matemáticos y astrónomos que construyeron herramientas para observar, ingerir y procesar datos con el propósito de descubrir supernovas en tiempo real utilizando herramientas de aprendizaje computacional. Así produjeron y procesaron un *stream* del orden de 100 mil objetos por noche. A futuro otros telescopios producirán alertas a una tasa aún mayor”.

Carlos Jerez, director ejecutivo de Data Observatory y decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, señaló que: “ALeRCE es un proyecto de clase mundial que se suma al esfuerzo del DO en contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país. Esperamos que esta iniciativa además se traduzca en aprendizajes que permitan transferir conocimiento y tecnología aplicados a innovadores motores productivos en Chile”.

Hasta el año 2014, el proyecto ALeRCE (entonces llamado HiTS) utilizaba una cámara de 500 millones de píxeles con una estrategia de observación donde el telescopio visitaba la misma región del cielo cada 2 horas, mientras que la del LSST tendrá 3000 millones de píxeles y visitará la misma región del cielo típicamente cada 3 días. Entonces, esos datos de DECam se observaban, se enviaban por fibra óptica a Santiago al laboratorio nacional de computación de alto rendimiento (NLHPC), y se procesaban en tiempo real.

“Este ejercicio nos permitió simular futuros escenarios, como será el telescopio LSST en Chile, Vera Rubin, programado para el año 2023. “Éste producirá 10 millones de eventos por noche y nosotros producíamos 100 mil. Así surge la inquietud sobre cómo saber qué seguir clasificando y priorizando según importancia. **Un broker astronómico es un instrumento que conecta los telescopios que monitorean el cielo con aquellos que hacen seguimiento de los objetos interesantes y que requieren un rastreo en tiempo real**”, puntualiza Förster.

Este es un hito de interés para astrónomos, pero como set de datos representa la oportunidad de desarrollar nuevos algoritmos, probar nuevas estructuras y formar equipos interdisciplinarios.

Los especialistas aseguran que solo de esta forma el modelo puede replicarse en otros sectores de la industria y las ciencias.

Como el Vera Rubin inicia su funcionamiento en 2023, el equipo ALeRCE buscó otro observatorio para seguir entrenándose. Así eligió el *Zwicky Transient Facility*, o ZTF, un proyecto de búsqueda sistemática en el hemisferio norte de fenómenos astronómicos transitorios de una duración corta, de segundos a años, en relación con la escala astronómica que se mide en múltiplos de millones de años, que abarca fenómenos desde **novas y supernovas** hasta **asteroides o cometas**. Este telescopio está ubicado en Monte Palomar en California y produce 200 mil alertas por noche que hace un año ya ingiere ALeRCE. En este sentido, Francisco Förster señala: **“La competencia internacional que se avecina es muy grande y nos obliga a crecer y trabajar en una red colaborativa. Necesitamos muchos recursos y confiamos en que Data Observatory es un aliado que nos ayudará a tener continuidad en el tiempo**, generando condiciones que nos permitan trabajar a futuro con el LSST de acuerdo a sus capacidades y requerimientos técnicos”.

En esta alianza con Data Observatory, ALeRCE podrá iniciar una nueva etapa de desarrollo y expansión. Asimismo, permitirá potenciarse mediante una infraestructura híbrida, asegurándose de la accesibilidad a los datos y un uso efectivo por parte de la comunidad de astrónomos. **ALeRCE registra más de 2000 usuarios en 50 países y esperan aumentar dicho impacto. Los principales usuarios se ubican en Chile, Estados Unidos y España.**

“El capital humano es mucho más importante que la infraestructura, ya que en el corto plazo la infraestructura puede quedar obsoleta; en cambio las personas pueden continuar formándose y adaptándose a las nuevas tecnologías”, asegura Förster. Las bases de datos abiertas son un campo de experimentación para formar capital humano. Desde el punto de vista de la transferencia, si los datos no tienen un grupo de personas que sepan cómo procesarlos, de nada sirven. En Chile contamos con capital humano que ya sabe hacer este trabajo y que hoy pueden potenciar nuestra investigación y nuestra economía”, concluye Förster.

Entre los indicadores de ALeRCE, en un año ha procesado más de 100 millones de alertas en tiempo real, incluyendo 20 millones de imágenes. Ha reportado más de 3000 supernovas, 60 mil agujeros negros supermasivos o 800 mil estrellas variables. Más información en <http://alerce.science/>.



ALeRCE Project signs partnership with DATA Observatory to position Chile as an astronomy international broker

• In cooperation with the Millennium Institute of Astrophysics MAS and the Center for Mathematical Modeling CMM, the Data Observatory aims to position Chile between the leading artificial intelligence suppliers to process millions of astrophysical alerts per night. And to provide the transfer of technological abilities in data science to other productive fields within our economy.

• ALeRCE or Automatic Learning for the Rapid Classification and Events, together with one of MAS's main projects, it is ready to process over 10 million alerts per night in the Observatory Vera Rubin (former LSST), expected to start in Chile next 2023.

Hand in hand with the Millennium Institute of Astrophysics MAS and the Center for Mathematical Modeling CMM of Universidad de Chile, the Data Observatory (DO) announced this partnership to promote the ALeRCE project.

And they were thus positioning Chile as an international astronomical broker in charge of the layer of artificial intelligence that will process the vast number of alerts that massive telescopes such as LSST will sustainably generate during the next decade.

Andrés Jordán, Data Observatory's research leader and the Millennium Institute of Astrophysics' Director, states that the early phase of the Data Observatory was starting from the Earth and look up to the sky, recognizing the challenges that mean to recollect and processing the large volume of astronomy data. In this regard, one of the main dares next door is related to the large stream of data in real-time that large-scale observatories and telescopes will provide like the Vera Rubin Observatory.

According to Jordán, ALeRCE is one of the most cross-cutting projects within the astronomical community in Chile and is a determining factor to cope with the new dilemmas in astrophysics, which means to provide layers of artificial intelligence to extract the best science from these machines. Academia has boosted this project, which is made up of astrophysicists, statistics, data scientists, and a wide variety of specialists and professionals.

"This project is important but not only in the Chilean context, but also we are preparing ourselves for the application process to then become into one of the main brokers (layer of artificial intelligence in charge of millions of astrophysical alerts per night). And for that, we should be sustainable for at least a decade," Jordan states.



Francisco Förster, ALERCE's P.I., Associated Researcher of the Millennium Institute of Astrophysics MAS and the Center for Mathematical Modeling CMM, explains that this project is an idea that begun in the context of a sky-monitoring program carried out between 2013 and 2015. And it consists of a high-performance camera -so-called Dark Energy Camera (DECam)-that sought supernovae in real-time. According to Förster, "This project was the kickoff to create a multidisciplinary work team made up of computational engineers, mathematicians, and astronomers who built tools to observe, obtain and processing data to discover supernovae in real-time using machine learning tools. That is how they produce and processed a 100 thousand objects stream per night. In the future, some other telescope will create alerts at an even higher rate." **Carlos Jerez**, Data Observatory's Executive Director and Dean of the Faculty of Engineering and Science of Universidad Adolfo Ibáñez, stated: "ALERCE is a world-class project compounded by the efforts that D.O. have made to the contribution to the science and technology development of Chile. We expect that this initiative results in learning in order to transfer knowledge and technology applied to innovative, productive engines in Chile." Until 2014, the ALERCE project (formerly called HiTS) used a 500 million-pixel camera with an observation strategy where the telescope scanned the same region of the sky every 2 hours. In contrast, the LSST will have 3 billion pixels and will check the same region typically every three days. So those data from DECam were observed, sent by optic fiber to Santiago to the National Laboratory for High-Performance Computing NLHPC, and processed in real-time. "This exercise allowed us to simulate future scenarios, such as LSST in Chile, Vera Rubin, scheduled for 2023. "This event will produce 10 million events per night, and we were used to producing 100,000. That's when we wonder how to know what to classify and emphasize next according to the importance. **An astronomical broker is an instrument which connects the telescopes monitoring the sky with those that follow up the interesting objects and require a real-time survey," states Förster.**

This is an exciting milestone for astronomers; however, as a data set, it represents the opportunity to develop new algorithms, try new structures, and create new multidisciplinary

teams. Specialists observe that this is the only way to replicate the model in other industry and sciences areas. As the Vera Rubin Observatory starts in 2023, the ALERCE team looked for another observatory to keep training. That is how they found the Zwicky Transient Facility or ZTF, a project of a systematic survey of short-term transit events, from seconds to years, compared to the ordinary astronomical scale that measures in multiples of millions of years, including phenomena from novae and supernovae to asteroids and comets. This telescope is located at the Palomar Mountain Range in California and produces 200 thousand alerts per night that, since a year ago, ALERCE is processing. In this respect, Francisco Förster says: **"The international competition coming up is very vast, and forces us to grow and work in a collaborative network. We need a lot of resources, and we trust that the Data Observatory is a partner that will help us to continue in time,** creating conditions that allow us to work with LSST in the future according to its abilities and technical requirements." "Within this partnership with Data Observatory, ALERCE will be able to start a new stage of development and expansion. Furthermore, its hybrid facility will enhance ALERCE, ensuring data accessibility and that the astronomer's community use data in the right way. The project registers more than 2000 users among 50 countries, and they expect to increase that impact. Primary users are located in Chile, the United States of America, and Spain." Human capital is way more important than the facility since in the future the facility could be obsolete; in contrast, people keep learning and adapting to the new technologies," states Förster. Open databases are an experimental field to develop human capital. From the transfer's point of view, if data don't have a team behind knowing how to process, it is useless. Here in Chile, we have the teamwork who know what to do, and today they can enhance our investigation and economy," concludes Förster. Among ALERCE's indicators, they have processed 100 million real-time alerts within a year, including 20 million images. It has reported more than 300 supernovae, 60,000 supermassive black holes, and 800,000 variable stars. For details, go to <http://alerce.science/>.

Source: Comunicaciones UAI



Científicos nacionales descubren nuevo tipo de planeta cuyo año dura sólo 19 horas

El primer "Neptuno Ultra Caliente" orbita la estrella LTT 9779, fue encontrado en el llamado Desierto Neptuniano, un área cercana a las estrellas donde raramente se encuentran mundos tipo Neptuno, pero que entregan una oportunidad única para estudiar las atmósferas de este tipo de objetos. El descubrimiento fue destacado por la revista Nature Astronomy.



Escanea el código QR para más información

Un equipo internacional, liderado por los astrónomos de la Universidad de Chile y del Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines CATA, James Jenkins y Matías Díaz, en el que también participaron los investigadores del **Instituto Milenio de Astrofísica MAS**, **Andrés Jordán** y **Rafael Brahm**, profesores de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la UAI, descubrió un planeta "improbable", primero en su tipo, que han denominado como **Neptuno Ultra Caliente, orbitando la estrella LTT 9779**.

Este nuevo mundo está tan cerca de su estrella, que su año sólo dura 19 horas, lo que significa que la radiación estelar es tan potente que el planeta alcanza temperaturas de hasta 1700 grados Celsius.

A esta temperatura, los elementos pesados como el hierro pueden ser ionizados en la atmósfera y las moléculas disociadas, proporcionando un laboratorio único para estudiar la química de planetas fuera del sistema solar.

El nuevo planeta, denominado LTT 9779b, pesa el doble que Neptuno y también es ligeramente más grande y tiene una densidad similar. Así, debería tener un enorme núcleo de alrededor de 28 masas terrestres, y una atmósfera que constituye alrededor del 9% de la masa planetaria total. El sistema al que pertenece tiene alrededor de la mitad de la edad del Sol, unos 2.000 millones de años, y dada la intensa radiación, no se esperaría que un planeta parecido a Neptuno mantuviese su atmósfera durante tanto tiempo, lo que proporciona a los investigadores un intrigante rompecabezas a resolver.

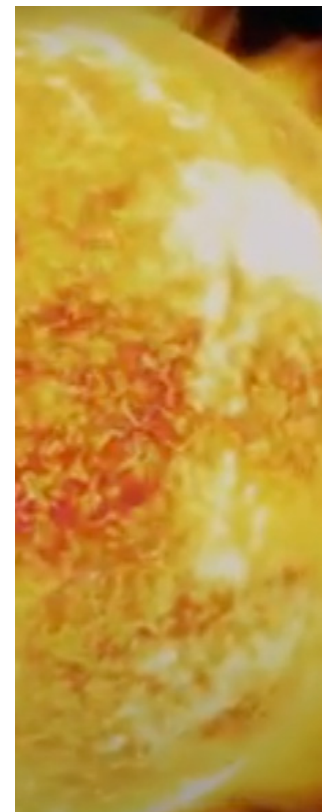
El descubrimiento

LTT 9779b fue encontrado usando el satélite *Transiting Exoplanet Survey Satellite* (TESS),

a través del método de tránsito, es decir, cuando el planeta pasa frente a la estrella, realiza un pequeño eclipse que se traduce en una disminución de su brillo. En noviembre de 2018 se confirmó su presencia, gracias al uso del *High Accuracy Radial-velocity Planet Searcher* (HARPS), ubicado en el Observatorio La Silla de ESO en el norte del Chile. Para **James Jenkins**, investigador del Departamento de Astronomía de la U. de Chile y del CATA "El descubrimiento de LTT 9779b tan tempranamente en la misión TESS fue una completa sorpresa, una apuesta que dio resultado. La mayoría de los eventos de tránsito, con periodos menores a un día resultan ser falsos positivos, normalmente estrellas binarias eclipsantes de fondo"

Una afirmación con la que coincide **Andrés Jordán, director del Instituto Milenio de Astrofísica**: "Tras conocer ya miles de exoplanetas, sabemos que hay algunos tipos que son intrínsecamente muy escasos. Unos de estos grupos de planetas raros son aquellos con tamaños entre Saturno y Neptuno y con períodos orbitales ("años") menores a cuatro días. Estos sistemas son valiosos por lo difíciles que son de encontrar, y porque sus propiedades pueden ser importantes para entender mejor cómo se forman y evolucionan los sistemas planetarios", señala el astrónomo, quien también es profesor en la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez.

Según cuenta Matías Díaz, candidato a doctor en astronomía de la Universidad de Chile y segundo autor de la investigación, las observaciones a LTT 9779b "se planearon con mucho cuidado, para maximizar el uso del espectrógrafo HARP y la muestra de la órbita del candidato de una manera



óptima. Durante las primeras noches de datos, vimos que las observaciones coincidían con lo predicho sobre el periodo del candidato. Análisis posteriores a los siete días de observaciones en noviembre fueron consistentes con que se trataba de un planeta masivo como Neptuno”.

LTT 9779b se encuentra en una zona conocida como “Desierto neptuniano”. Según explica Jenkins, aunque los gigantes fríos parecen ser comunes en los procesos de formación de planetas, casi nunca se encuentran tan cerca de sus estrellas y es por eso que LTT 9779b es especial. “Los modelos nos dicen que los planetas como el LTT 9779b deben ser despojados de sus atmósferas a través de un proceso llamado fotoevaporación a medida que se acercan a sus estrellas. Los grandes gigantes gaseosos, por otro lado, tienen fuertes campos gravitatorios que pueden retener sus atmósferas, y así terminamos con una escasez de planetas como Neptuno con los períodos orbitales más cortos. En el caso de LTT 9779b, sin embargo, si comenzó la vida como un gigante gaseoso, entonces un proceso llamado



Crédito foto: Ricardo Ramírez

Desbordamiento del Lóbulo de Roche podría haber transferido cantidades significativas de gas atmosférico a la estrella”, asegura el astrónomo de la Universidad de Chile. Sin embargo, si esto sucedió con este planeta, los investigadores se preguntan por qué pudo haber mantenido su atmósfera por tanto tiempo.

“También podría ser que el LTT 9779b llegara a su órbita actual bastante tarde, y por lo tanto no ha tenido tiempo de ser despojado de la atmósfera. Las colisiones con otros planetas del sistema podrían haberlo lanzado hacia dentro, hacia la estrella. De hecho, como es un mundo tan único y raro, escenarios más exóticos pueden ser plausibles. Es aleccionador pensar que este ‘planeta improbable’ es probablemente tan raro que no encontraremos otro laboratorio como este para estudiar la naturaleza de los Neptunos Ultra Calientes en detalle. Por lo tanto, debemos extraer cada onza de conocimiento que podamos de este diamante en bruto, observándolo con instrumentos espaciales y terrestres en los próximos años”, concluye.



MAS astronomers take part in new planet discovery, a year only last 19 hours

The first "Ultra Hot Neptune" orbits the LTT 9779 star. Found in the so-called Neptunian Desert, an area near the stars where rarely are found Neptune-like worlds, giving the exceptional opportunity to study these objects' atmospheres. The Nature Astronomy Journal highlighted this discovery.



Scan the QR code to know more

An international team discovered an "unlikely" planet, the first in its kind, so-called **Ultra hot Neptune**, which was orbiting around LTT 9779. This team was led by James Jenkins and Matías Silva from Universidad de Chile and the Center for Excellence in Astrophysics and Related Technologies CATA, respectively; with **Andrés Jordán** and **Rafael Brahm**, both from the Millennium Institute of Astrophysics and professors at the Engineering and Sciences Faculty at UAI.

This new world is so closed to its star that its year only lasts 19 hours. This means that the stellar radiation is so powerful that the planet reaches 1700 Celsius or higher. At this temperature, heavy elements such as iron could be ionized in the atmosphere and molecules dissociated, allowing a unique laboratory to study the chemistry involved in planets outside from our Solar System.

This new planet, called LTT 9779b, weighs twice Neptune, is also slightly bigger, and has a similar density. Consequently, it should have a giant nucleus around 28 Earth masses and an atmosphere around 9% of its total planetary mass. The system in which is part has half of the Sun age, around 2 billion years. And since its radiation is so intense, it is not expected that a Neptune-like planet would keep its atmosphere for that long, which is an intriguing mystery to solve for researchers.

Discovery

The LTT 9779b was found through the transit method and using the Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS). This transient method consists of the planet passing in front of its star, creating an eclipse that leads to a decrease in its brightness. In November 2018, the High Accuracy Radial-velocity Planet Searcher (HARPS), located at the ESO La Silla Observatory in northern Chile, confirmed

its presence. According to James Jenkins, a researcher from the Department of Astronomy at the Universidad de Chile and CATA, "The discovery of LTT 9779b so early in the TESS mission was a complete surprise; a gamble that paid off. The majority of the transit events with periods less than one-day turn out to be false positives, normally background eclipsing binary stars."

Andrés Jordán, Director of the Millennium Institute of Astrophysics and professor at the Faculty of Engineering and Sciences of UAI, agreed with this statement. He states: "After already know the existence of thousands of exoplanets, we know that they're naturally very scarce. One of the odd planet groups is those with Saturn and Neptune's size and with orbital periods ("years") less than four days. These systems are very worthy since they are so hard to find. Their properties could be necessary to understand better how they got formed and how the planetary systems develop."

According to Matías Díaz, a Ph.D. candidate in astronomy from the Universidad de Chile, and the second author of this investigation, "the observations of LTT 9779b were carefully planned to maximize the use of the HARP spectrograph and the sample of the orbit candidate in an optimal way. During the first nights of data, we saw that the observations matched the candidates' predicted time. Further analyses after the seven days of observations in November were consistent with a massive Neptune planet."

LTT 9779b exists in an area so-called the "Neptunian desert." According to Jenkins, although the cold giants seem to be fairly common in the process of planet formation, they are rarely close to their stars. That is why LTT 9779b is so special. "Planetary models tell us that planets such as LTT 9779b may be



get stripped off their atmospheres through a process called photoevaporation as they are moving to their stars. Moreover, the large gas giants have strong gravitational fields that can hold onto their atmospheres. So we end up with a lack of planets like Neptune with short orbital periods. In the case of LTT 9779b, however, if its life started as a gas giant, then a process called Roche Lobe Overflow could have transferred significant amounts of the atmospheric gas onto the star," Jenkins states. But if this happened with this planet, researchers ask themselves why it could keep its atmosphere for so long.



Picture credits: Ricardo Ramírez

"It could also be that LTT 9779b arrived at its current orbit quite late in the day and so hasn't had time to be stripped off the atmosphere. Collisions with other planets in the system could have thrown it inwards, towards the star. Indeed, since it is such a unique and rare world, more exotic scenarios may be plausible. It's sobering to think that this 'improbable planet' is likely so rare that we won't find another laboratory quite like it to study the nature of Ultra Hot Neptunes in detail. Therefore, we must extract every ounce of knowledge that we can from this diamond in the rough, observing it with both space-based and ground-based instruments over the coming years," he concludes.



Por primera vez de forma virtual, se celebró el VI workshop MAS

Casi 90 asistentes logró reunir el pasado VI Workshop MAS/ Almost 90 attendees the VI MAS Workshop gathered together.



Con un récord de asistentes, que tuvieron la oportunidad de conectarse desde distintas partes de Chile y también del mundo, se llevó a cabo la **sexta versión del workshop anual del Instituto Milenio de Astrofísica MAS**.

El objetivo de este encuentro es que los científicos y científicas que forman parte de la comunidad, se pongan al día sobre los trabajos que están

realizando otros miembros, abriendo y reforzando vías de colaboración. Mucho más ahora, en que la crisis sanitaria impide las reuniones físicas, pero al mismo tiempo invita a nuevas vías de comunicación.

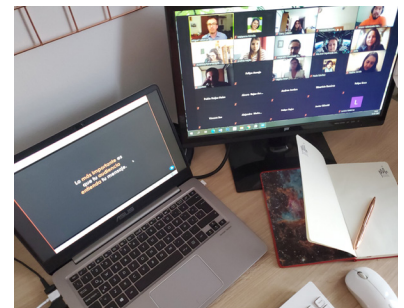
Este sexto workshop estuvo marcado por la presentación de los investigadores e investigadoras postdoctorales del MAS, además de un repaso de los próximos retos que enfrentará el instituto en el futuro, principalmente la continuidad del MAS posterior a 2023, donde correspondería una posible renovación. Asimismo contó con la participación de la **Dra. Jenny M. Blamey**, Ph.D en bioquímica y experta en extremófilos como invitada especial.



Como invitada especial se contó con la participación de la Dra. Jenny M. Blamey, Ph.D en bioquímica, experta en extremófilos, quien dictó la charla "Why talk about extremophiles in an Astrophysics workshop?" / As special guest, we had Dr. Jenny M. Blamey, Ph.D. in biochemistry, expert in extremophiles, who gave the talk named "Why talk about extremophiles in an Astrophysics workshop?"

El Conversatorio Random: la ciencia en el arte, fue una de las actividades extras que pudieron disfrutar los asistentes/ One of the extracurricular activities that attendees could enjoy was the Chat Room Random: la Ciencia en el Arte

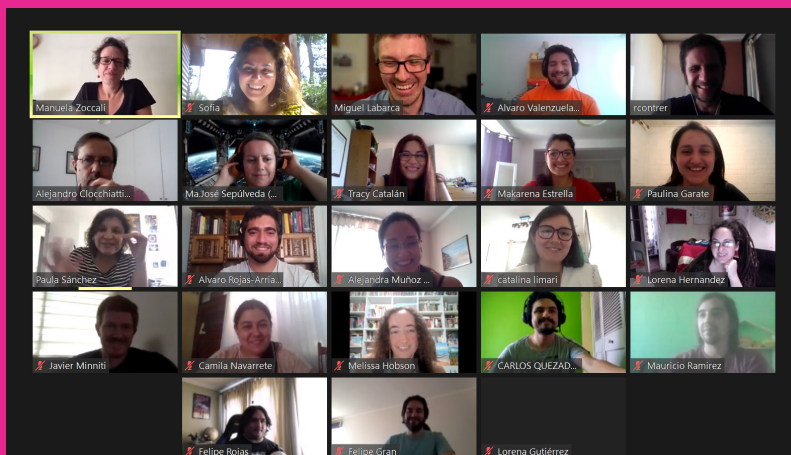
Además del tema científico, los asistentes pudieron disfrutar de dos actividades extra programáticas, relacionadas con distintas formas de llevar la ciencia a otros públicos. Por un lado, se vivió el Conversatorio **Random: la ciencia en el arte**, en el que participó nuestro director Andrés Jordán, quien fue asesor científico de esta obra de teatro, y conversó con su director y productor ejecutivo, Francisco Krebs y Javier Ibacache respectivamente. En segundo lugar, se realizó el taller **STORYTELLING, para la comunicación científica**, en el que el experto Miguel Ángel Labarca entregó herramientas a los investigadores e investigadoras del MAS, respecto a cómo transmitir contenido científico a públicos que no necesariamente lo son.



Con el taller de Storytelling para la comunicación científica del experto Miguel Ángel Labarca se dio por finalizado el VI Workshop MAS / The VI MAS Workshop concluded with the workshop STORYTELLING, para la comunicación científica that Miguel Ángel Labarca gave

For the first time, the VI MAS workshop is celebrated virtually

The VI MAS Workshop concluded with *STORYTELLING, para la comunicación científica* by Miguel Ángel Labarca



With a record of attendees, who had the chance to be online from different places in Chile and the world, **the sixth version of the Millennium Institute of Astrophysics' annual workshop was carried out.**

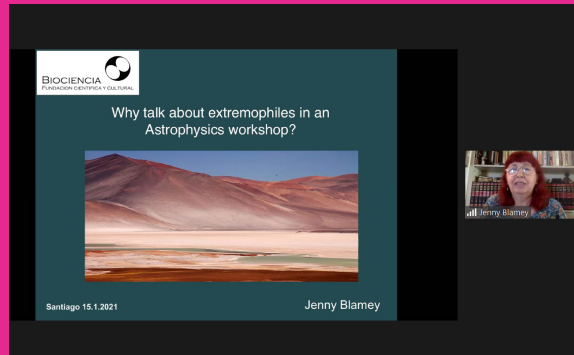
The main goal is that scientists who are part of this community bring up to date about their work with other members, opening and intensifying collaboration networks. Even more now,

when the sanitary crisis is hindering from meetings in person, but simultaneously creates new communication pathways.

The sixth workshop was marked by the MAS postdoc's presentations, despite going over the institute's future challenges, mainly the MAS continuity after 2023, when a possible renewal is expected. It also had **Dr. Jenny M. Blamey's** participation as a special guest, Ph.D. in biochemistry and an expert in extremophiles.



One of the extracurricular activities that attendees could enjoy was the *Chat Room Random: la Ciencia en el Arte*



As special guest, we had **Dr. Jenny M. Blamey**, Ph.D. in biochemistry, expert in extremophiles, presenting the talk named "Why talk about extremophiles in an Astrophysics workshop?"

Besides the scientific subject, the participants could enjoy two extracurricular activities related to different ways of bringing science to other crowds. On the one hand, we experienced the **Chat Room Random: la Ciencia en el Arte**, in which our MAS Director, Andrés Jordán, who was the scientific advisor of this play, talked with the play's director and the executive producer, Francisco Krebs and Javier Ibacache, respectively. And on the other hand, we carried out the workshop **STORYTELLING, para la comunicación científica**, where the expert, Miguel Ángel Labarca, gave some tools to the attendees about how to pass science content on to the public who is not in science.



Investigador del MAS

se adjudica importante
financiamiento otorgado por la
Unión Europea



El astrónomo Wolfgang Gieren, investigador del MAS y del Departamento de Astronomía de la Universidad de Concepción, forma parte de un grupo de cuatro científicos que acaba de obtener un “ERC SynergyGrant 2020”, del Consejo de Investigación Científica (ERC) de la Unión Europea, una de las más prestigiosas líneas de proyectos de este continente.

“Sub-percent calibration of the extragalactic distance scale in the era of big surveys” es el título del proyecto con el que el Dr. Wolfgang Gieren, investigador MAS y del Depto. de Astronomía UdeC, el Dr. Grzegorz Pietrzynski del Centro Copernicus de Astronomía de la Academia de Ciencias de Polonia, el Dr. Pierre Kervella del Observatorio de Paris-Meudon y la Dra. Bozena Czerny del Centro de Física Teórica de la Academia de Ciencias de Polonia en Varsovia, **acaban de adjudicarse uno de los financiamientos más prestigiosos del viejo continente, entregado por el Consejo de Investigación Científica (ERC) de la Unión Europea. Se trata de un “ERC SynergyGrant 2020”.**

La investigación de este grupo de astrónomos tiene como principal objetivo la elaboración de varias técnicas geométricas para medir las distancias a las galaxias a un nivel de precisión sin precedentes, construyendo de tal manera una “escala de distancias” cuya precisión supera la barrera del uno por ciento, un logro muy importante para muchas ramas de la astrofísica moderna. Una de las técnicas utilizadas es a través del uso de estrellas binarias eclipsantes y las estrellas variables Cefeidas, para lo cual los expertos utilizarán datos de las misiones espaciales Gaia, Kepler y TESS. Asimismo, la técnica precisa del uso de Cefeidas en conjunto con supernovas en galaxias relativamente cercanas, para determinar la Constante de Hubble H_0 con una precisión del 1%, superando de esta manera lo que se ha realizado hasta este momento.

La Constante de Hubble H_0 mide la expansión del Universo y actualmente su valor empírico está en conflicto con una determinación basada en observaciones del satélite Planck de la radiación de fondo de microondas (CMB), remanente del “Big Bang”. La confirmación de una genuina discrepancia entre el valor de la expansión del Universo observada en el Universo local y el valor de la misión Planck, basada en el CMB y en parte dependiente del modelo cosmológico estandar LambdaCDM, indicaría la necesidad de modificar tal modelo estándar del Universo, introduciendo nueva y hasta ahora desconocida física en los modelos y es aquí donde la investigación de este grupo de astrónomos cobra más relevancia.

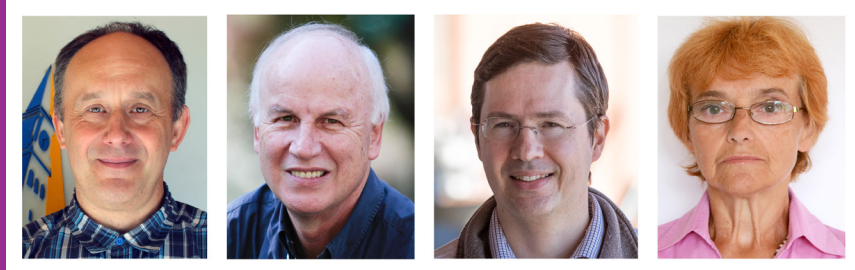
Al mismo tiempo, el proyecto adjudicado, que tendrá seis años de duración, considera el estudio de unos 150 núcleos activos de galaxias (AGN) para determinar la distancia a estos objetos, contribuyendo a establecer de qué manera la Constante de Hubble ha evolucionado en la historia del Universo. Todo lo anterior permitirá también a contribuir a entender la naturaleza física de la llamada “energía oscura” que está causando la observada acelerada expansión del Universo y que constituye el 70% de la materia-energía total del Universo.

Ello gracias a que el grupo de científicos, y con los fondos adjudicados, instalarán un telescopio de 2,5 metros y una moderna cámara infrarroja en la sede del Observatorio Polaco en el Cerro Armazones, que será dedicado al proyecto de investigación, junto al uso de otros telescopios que se encuentran en los observatorios internacionales del norte del país.



MAS researcher award

European Union's major funding



Astronomer Wolfgang Gieren, a researcher at MAS and the Astronomy Department in Universidad de Concepción, is part of a four-member group selected for the “ERC SynergyGrant 2020” funding by the European Research Council of the European Union, one of the most prestigious project lines there.

The title of the project is “Sub-percent of the extragalactic distance in the era of big surveys” with which Dr. Wolfgang Gieren, a researcher from MAS and the Department of Astronomy UdeC; Dr. Grzegorz Pietrzynski, from Science Centre in Poland; Dr. Pierre Kervella, from the Observatory of Paris-Meudon; and Dr. Bozena Czerny, from Center for Theoretical Physics of the Polish Academy of Sciences at Varsovia, awarded one of the most prestigious funds in the Old Continent given by the European Research Council ERC of the EU, the ERC SynergyGrant 2020.

The research of this astronomer’s group aims to elaborate several geometrical techniques to measure the distances to galaxies in a level of accuracy never seen before, as building a “distance scale” which precision is over 1%, a significant achievement for different fields of modern astrophysics. One of the techniques used is using eclipsing binary stars and Cepheid’s Variable. They will use data from space missions such as Gaia, Kepler, and TESS. Furthermore, this accurate technique using Cepheids must be used simultaneously with supernovae in near galaxies in order to define the Hubble Constant H_0 with an accuracy of 1%, going beyond the achievements reached today.

The Constant of Hubble H_0 measures the expansion of the Universe. Its experimental value currently disagrees with the value based on observations of the Cosmic Microwave Background (CMB) from the Planck spacecraft, a “Big Bang” remnant. The confirmation of a real discrepancy in the value of the Universe expansion in the local Universe and the one from the Planck mission, based on the CMB and partly dependent on the Lambda-CDM model, shows the need of changing the standard model of the Universe to introduce a new and currently unknown physics in it. It is here where the research this group has done gets more relevant.

At the same time, the awarded project, which will last six years, considers the study of about 150 Active Galaxy Nuclei (AGN) to define the distance to these objects, this helps to establish the evolution of the Hubble Constant in the Universe. It will also allow understanding the physics behind “the Dark Matter” that is causing the Universe’s accelerating expansion observed which is 70% of the total energy in the Universe.

This project will be possible since this team of scientists and their awarded fund will install a 2.5-meter telescope and a state-of-the-art infrared camera in the Polish Observatory head office at Cerro Armazones. These instruments will be useful for the research project and other telescopes at international observatories in northern Chile.





- Observations of the low-luminosity Type Ia supernova 2019gsc: a fainter clone of SN 2008ha?
- The manifestation of secondary bias on the galaxy population from IllustrisTNG300
- The VISTA Variables in the Vía Láctea infrared variability catalogue (VIVA-I)
- The ASAS-SN catalogue of variable stars – VIII. ‘Dipper’ stars in the Lupus star-forming region
- Three short-period Jupiters from TESS. HIP 65Ab, TOI-157b, and TOI-169b
- The Carnegie Supernova Project II. Observations of the intermediate-luminosity red transient SNhunt120
- The Carnegie Supernova Project II. Observations of the luminous red nova AT 2014ej
- Beyond Gaia: Asteroseismic Distances of M Giants Using Ground-based Transient Surveys
- Dimensionality Reduction of SDSS Spectra with Variational Autoencoders
- Two Intermediate-mass Transiting Brown Dwarfs from the TESS Mission
- The ALMA Spectroscopic Survey in the HUDF: Deep 1.2 mm Continuum Number Counts
- Hot Dust-obscured Galaxies with Excess Blue Light
- Cobalt and copper abundances in 56 Galactic bulge red giants
- Using classical Cepheids to study the far side of the Milky Way disk. I. Spectroscopic classification and the metallicity gradient
- The VANDELS survey: Discovery of massive overdensities of galaxies at $z > 2$. Location of Ly α -emitting galaxies with respect to environment
- The Rise and Fall of ASASSN-18pg: Following a TDE from Early to Late Times
- AGN Feedback and Star Formation of Quasar Host Galaxies: Insights from the Molecular Gas
- The Multiplanet System TOI-421
- TOI 694b and TIC 220568520b: Two Low-mass Companions near the Hydrogen-burning Mass Limit Orbiting Sun-like Stars
- SN 2017ivv: two years of evolution of a transitional Type II supernova
- Cool stars in the Galactic center as seen by APOGEE. M giants, AGB stars, and supergiant stars and candidates
- LBT transmission spectroscopy of HAT-P-12b. Confirmation of a cloudy atmosphere with no significant alkali features
- Progenitor properties of type II supernovae: fitting to hydrodynamical models using Markov chain Monte Carlo methods
- Chandra reveals a luminous Compton-thick QSO powering a Ly α blob in a $z = 4$ starbursting protocluster
- TDCOSMO. II. Six new time delays in lensed quasars from high-cadence monitoring at the MPIA 2.2 m telescope
- VVVX-Gaia discovery of a low luminosity globular cluster in the Milky Way disk
- Cool, Luminous, and Highly Variable Stars in the Magellanic Clouds from ASAS-SN: Implications for Thorne-Żytkow Objects and
- VVV Survey Microlensing: Candidate Events with a Source in the Far Disk



- The Evolution of the Baryons Associated with Galaxies Averaged over Cosmic Time and Space
- Small-scale star formation as revealed by VVVX galactic cluster candidates
- ACCESS: Confirmation of No Potassium in the Atmosphere of WASP-31b
- TOI-481 b and TOI-892 b: Two Long-period Hot Jupiters from the Transiting Exoplanet Survey Satellite
- What we can learn from eclipsing binaries in large surveys: The case of EA Catalina systems
- Observational constraints on the optical and near-infrared emission from the neutron star-black hole binary merger candidate S190814bv
- The enigmatic globular cluster UKS 1 obscured by the bulge: H-band discovery of nitrogen-enhanced stars
- Cluster Difference Imaging Photometric Survey. II. TOI 837: A Young Validated Planet in IC 2602
- Erratum: “A Detailed Observational Analysis of V1324 Sco, the Most Gamma-Ray-luminous Classical Nova to Date” (2018, ApJ, 852, 108)
- Optical and Near-infrared Observations of the Nearby SN Ia 2017cbv
- A Highly Eccentric Warm Jupiter Orbiting TIC 237913194
- Discovery of a mid-infrared protostellar outburst of exceptional amplitude
- How many components? Quantifying the complexity of the metallicity distribution in the Milky Way bulge with APOGEE
- The ALMA Spectroscopic Survey in the Hubble Ultra Deep Field: The Nature of the Faintest Dusty Star-forming Galaxies
- FRIPON: a worldwide network to track incoming meteoroids
- SDSS-IV MaNGA: Global and local stellar population properties of elliptical galaxies
- Mapping the stellar age of the Milky Way bulge with the VVV. III. High-resolution reddening map
- A hundred new eclipsing binary system candidates studied in a near-infrared window in the VVV survey
- Constraining X-ray reflection in the low-luminosity AGN NGC 3718 using NuSTAR and XMM–Newton
- NuSTAR observations of four nearby X-ray faint AGNs: low luminosity or heavy obscuration?
- MUSE observations towards the lensing cluster A2744: Intersection between the LBG and LAE populations at $z \approx 3-7$
- K2-280 b - a low density warm sub-Saturn around a mildly evolved star
- The elusive tidal tails of the Milky Way globular cluster NGC 7099
- Recovering variable stars in large surveys: EAup Algol-type class in the Catalina Survey
- On the optimal calibration of VVV photometry
- Constraints on the Physical Properties of GW190814 through Simulations Based on DECam Follow-up Observations by the Dark Energy Survey
- A Speckle Interferometric Search for a Companion to the RR Lyrae Star UV Oct





Director del MAS **Andrés Jordán** forma parte del Consejo Asesor ministerial de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación/ MAS Director, **Andrés Jordán**, is part of the Ministry of Science, Technology, Knowledge, and Innovation Advisory Committee



Manuela Zoccali, subdirectora del MAS, miembro de la Comisión Asesora de Áreas de Interés Científico para la Observación Astronómica/ MAS Deputy Director, **Manuela Zoccali**, member of the Advisory Commission on Areas of Scientific Interest for Astronomical Observation

DIRECTOR Y SUBDIRECTORA de MAS forman parte de importantes comisiones científicas

Nuestro director **Andrés Jordán** y nuestra subdirectora **Manuela Zoccali**, fueron nombrados por distintos ministerios para formar parte de importantes comisiones que buscan relevar temas de interés científico a nivel nacional.

Desde el pasado septiembre, Andrés Jordán, forma parte del **Consejo Asesor ministerial de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación**. Formado por 8 miembros de diversas áreas del conocimiento, este organismo tiene el rol de asesorar a este ministerio en el análisis y revisión de políticas públicas relacionadas con ciencia. Este consejo es presidido por el ministro Andrés Couve.

Por su parte, Manuela Zoccali pasó a formar parte de la **Comisión Asesora de Áreas de Interés Científico para la Observación Astronómica**, que busca proteger del impacto de la contaminación lumínica a zonas geográficas del país que tengan un valor relevante para la observación de los cielos.

Esta comisión es un trabajo conjunto del Ministerio de Ciencia junto al Ministerio del Medio Ambiente, cuenta con la participación de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ANID y está conformado por seis especialistas definidos con el apoyo de la Sociedad Chilena de Astronomía, Sochias.



Miembros de la Comisión Asesora de Áreas de Interés Científico para la Observación Astronómica / Members of Advisory Commission on Areas of Scientific Interest for Astronomical Observation



Since last September, **Andrés Jordán** is appointed as a **Ministry of Science, Technology, Knowledge, and Innovation Advisory Committee member**. This agency, formed by eight members from different areas of knowledge, has the mission of advising the ministry about analyzing and reviewing public policies related to science. Minister Andrés Couve leads this committee.

On the other hand, **Manuela Zoccali** is now part of the **Advisory Commission on Areas of Scientific Interest for Astronomical Observation**. This commission seeks to protect the impact of light pollution in the country's geographical areas that have relevant value for sky observations.

MAS DEPUTY DIRECTOR and Director part of highlighted science committees

Different ministries called our MAS Director and Deputy Director, Andrés Jordán and Manuela Zoccali, to be members of highlighted commissions, which seeks to put on top science topics over the country.

This committee is a joint work between the Science Ministry and the Environment Ministry. The National Research and Development Agency (ANID, by its acronyms in Spanish) takes part in this committee. It is composed of six early defined specialists supported by the Chilean Society of Astronomy (SOCHIAS, by its acronyms in Spanish).



Investigador del MAS

es destacado en nuevo estudio gracias al impacto de sus investigaciones

Márcio Catelan, investigador asociado del Instituto Milenio de Astrofísica MAS y profesor del Instituto de Astrofísica UC, aparece en un listado de más de 100.000 científicos y científicas de todo el mundo y de diversas áreas del conocimiento, destacados gracias al alto nivel de sus investigaciones clasificadas gracias a un nuevo método de medición de impacto.

Un equipo, liderado por el académico de la Universidad de Stanford, John P.A. Ioannidis, quien es experto en ciencia de datos, propuso una alternativa de medición del impacto científico, que utilizando indicadores bibliométricos desarrolla una base de datos que contempla indicadores de los científicos más citados a nivel mundial.

En el estudio, que fue publicado en la revista *PLOS Biology* y que considera a más de 100.000 investigadores e investigadoras de todo el mundo que se dedican a distintas áreas científicas, fue destacado el investigador asociado del MAS, Márcio Catelan. “Primero que nada, para mí es motivo de orgullo constatar que mi trabajo ha sido reconocido en un estudio de una institución tan seria y prestigiosa como lo es la Universidad de Stanford. Quiero destacar que no creo que lo hubiese logrado sin los muchos buenos estudiantes con quienes he podido trabajar desde que llegué a la PUC, en 2001, y sin el apoyo de los órganos de financiamiento estatal, como CONICYT, Milenio y (más recientemente) ANID. En términos de mi carrera, aunque ocurra en una etapa distinta, yo lo compararía quizás a la obtención de la beca Hubble, en 1998, y luego de la Guggenheim, diez años más tarde, cuando yo ya era académico de planta en la PUC”, señala Márcio.

La base de datos creada en este estudio contempla 22 campos científicos y 176 subcampos, y además **permite conocer resultados de los investigadores tanto a lo largo de su trayectoria o de un año en específico. Asimismo, se proporcionan métricas con y sin autocitas, y la proporción de citas a artículos que citan.** “En este estudio, los autores utilizaron una variedad bastante impresionante de indicadores de productividad e impacto científico a lo largo de la trayectoria laboral de cada



Se toman en cuenta, por ejemplo, los artículos publicados como único autor (tuve varios, en los primeros años de mi carrera) y aquellos publicados en colaboración con otros científicos. En mi caso, esto último pasó a ocurrir principalmente desde que llegué a la PUC, y con mayor fuerza todavía a partir de la creación del Núcleo Milenio para la Vía Láctea (que tuve la felicidad de liderar) y su posterior fusión con el Núcleo Milenio de Estudios de Supernovas (liderado por Mario Hamuy), que llevó a la creación del Instituto Milenio de Astrofísica (MAS). En el estudio de Stanford, también se considera, obviamente, la cantidad de citas a los trabajos, asimismo el llamado índice de Hirsch (h) y su versión corregida por la presencia de múltiples autores en cada trabajo (hm). Todos estos indicadores son corregidos por la presencia de las llamadas "auto-citas", explica.



MAS researcher stands out in new study due to his research impact

Márcio Catelan, an associated researcher from the Millennium Institute of Astrophysics MAS and full professor at the Institute of Astrophysics UC, appears highlighted in a list of more than 100,000 scientists from all over the world and from different areas of knowledge due to his high-level researches that were classified thanks to a new method of impact factor discovered.

The team Ioannidis led by John P.A., a professor from the University of Stanford, and a data science expert, provides an alternative science impact factor that uses bibliometric indicators that develop a database containing the most-cited researchers worldwide.

In the study, published in the PLOS Biology journal, which considers more than 100.000 scientists from all over the world from different areas in science, the MAS associated researcher, Márcio Catelán, was highlighted. “First of all, it fills me with pride that my work has been recognized in a study from such serious-praiseworthy institution as the University of Stanford. I want to clarify that I don't think I would have made it without any of the good students I had the privilege to work with since I got here in PUC in 2001, and without any of the government financial bodies like CONICYT, Millennium and (recently) ANID. In terms of my career, even if it happened in different times, I would compare it when I was awarded the Hubble Fellow in 1998 and 10 years later the Cuggenheim Fellow, when I was already a Full Professor at PUC,” Márcio states.

The database created in this study classifies 22 science fields and 176 subfields and also **shows results from their career-long or a year in specific. Metrics also do not exclude self-citations and the proportion of cited papers.** “In this study, the authors used an impressive range of productivity indicators and scientific impact through the career-long of each researcher. The published papers as a single author, for example, are counted (I had several at the beginning of my career), and those published in collaboration with other scientists too. In my case, my collaborated papers mainly started



to be published since I got into PUC. And even more often since the founding of the Milky Way Millennium Nucleus (that I was pleased to lead), and the later merge with the Millennium Nucleus for Supernovae Science (led by Mario Hamuy), which led to the creation of the Millennium Institute of Astrophysics MAS. The Stanford study considers the number of cites of the papers, the Hirsch-h index, and the coauthorship-adjusted index hm . The so-called “self-citations” regulate the composite indicators.





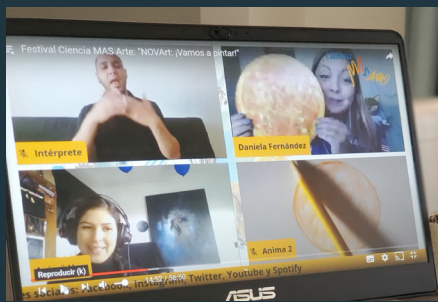
MAS REALIZA FESTIVAL

online sobre divulgación con artistas y científicos



Escanea el código QR para ver todas las actividades del Festival Ciencia MAS Arte

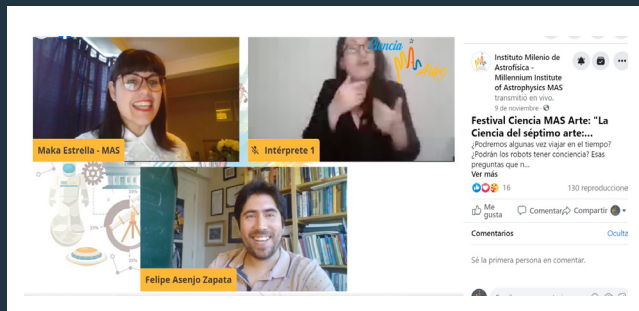
Créditos: Lucas Aimone IG:@lucasaimone/ Credits: Lucas Aimone IG:@lucasaimone



Festival Ciencia MAS Arte se pudo seguir de forma online a través de las RRSS del MAS/ Through Social Media, we could follow the whole event Festival Ciencia MAS Arte

Festival Ciencia MAS Arte se llamó el evento que desde el **9 al 11 de noviembre** reunió a ilustradores, escultores, músicos, actores, científicos y científicas de distintas disciplinas para mostrar como ciencia y arte funcionan juntas con el objetivo de que la divulgación de la ciencia sea amigable, lúdica y atractiva para la ciudadanía.

El evento, organizado por el Instituto Milenio de Astrofísica MAS en el marco de FECE (Festival de las Ciencias) del Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Información, tenía la finalidad de destacar el trabajo multidisciplinario que han realizado los distintos expositores, combinando áreas como la música, la pintura, la literatura, el cine, entre otras, con diferentes contenidos científicos para que sean fácilmente abordables por públicos diversos.

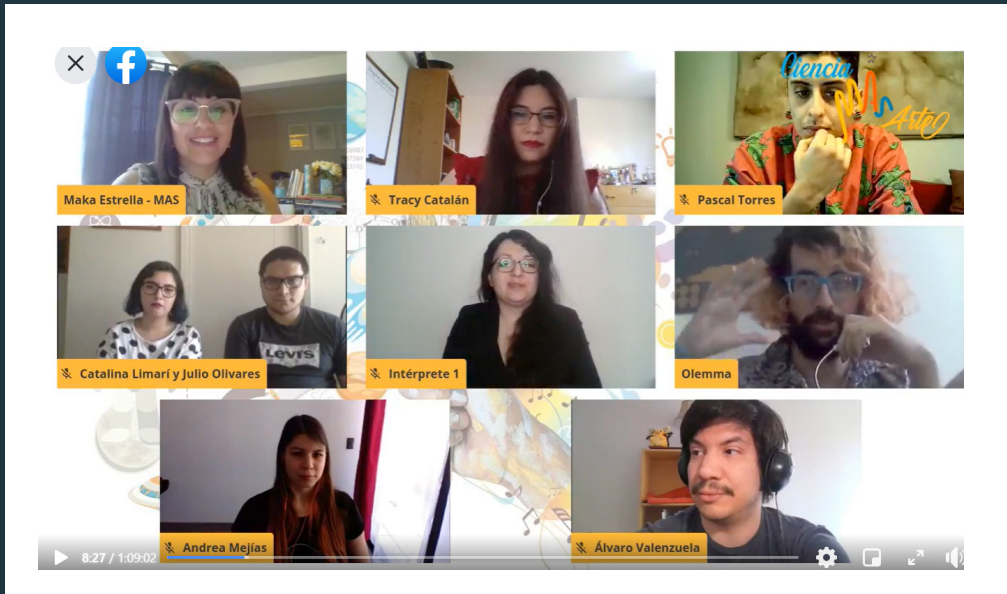


El Festival Ciencia MAS Arte contó con talleres y show musicales para público familiar y al finalizar las jornadas con charlas magistrales. Todo además con un carácter inclusivo, ya que cada actividad tuvo **interpretación en lengua de señas chilena, gracias al programa Breaking The Barriers de la Sociedad Chilena de Astronomía.**

Todo el evento se llevó a cabo de forma online y gratuita, a través de las plataformas Facebook, Instagram y Youtube del MAS, última plataforma donde es posible revivir el festival completo.

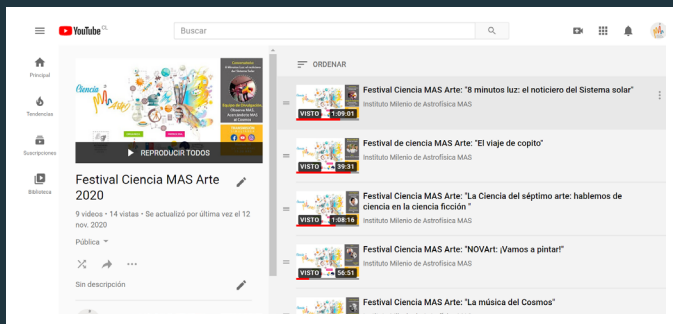
Todo el evento contó con interpretación en LSCh gracias a Sochias/ The event had ChSL (Chilean Sign Language) thanks to Sochias

NEXT TO ARTISTS AND scientists, MAS carries out online festival about outreach



Scan the QR code to watch the whole activities of "Festival Ciencia MAS Arte."

El festival puede volver a revisarse en el canal de YouTube del IMAS/ You can watch the entire event on our YouTube channel



It was called "Festival Ciencia MAS Arte" which lasted from 9 to 11 of November. The event gathered illustrators, sculptors, musicians, actors, and scientists from different fields to show how science and art can work together and make outreach friendly, fun, and attractive to citizens.

The event that the Millennium Institute of Astrophysics MAS carried out in the context of the Feci (Science Festival) of the Ministry of Sciences, Technology, Knowledge

and Information had the mission of outstanding the interdisciplinary work the exhibitors have done. It mixes fields such as music, painting, literature, cinema, and different science content, making different audiences to easily understand.

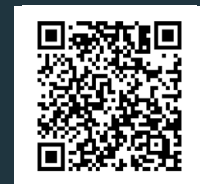
"Festival Ciencia MAS Arte" had workshops and music aimed at a family audience, and each session ended the day with keynote lectures. The whole event was inclusive since every activity had a **Chilean Sign Language Interpreter thanks to the program Breaking the Barriers by the Chilean Society of Astronomy SOCHIAS.**

It was free and online and broadcasted through the Facebook, Instagram, and Youtube MAS accounts. You can watch the whole event on our YouTube channel.





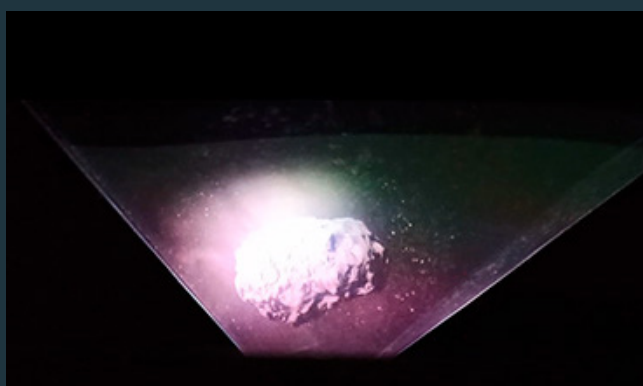
Scan the QR code to listen/watch the holograms



Escanea el código QR para escuchar mirar los hologramas

MAS CREA VIDEOS para explicar astronomía con innovadora técnica de hologramas

El objetivo de este proyecto es buscar una herramienta innovadora para explicar conceptos y fenómenos de astronomía que pueden ser complejos de entender. Aunque en la web ya existían variados videos con esta técnica, la novedad es que en esta ocasión se incluye una locución que explica el objeto astronómico que se está viendo.



La posibilidad de que nuestra Vía Láctea colisione con Andrómeda o cómo nuestro Sol morirá para convertirse en una enana blanca, son sólo dos de los temas que se abordan en los **cuatro nuevos videos que el Instituto Milenio de Astrofísica MAS sumó a su oferta de productos de divulgación.**

La novedad es que estas cápsulas están construidas para ser vistas como **hologramas**, es decir, gracias a un proyector fácil de realizar y con materiales sencillos, se pueden ver “salir” de las pantallas de los dispositivos móviles. Estas cápsulas, además, se diferencian a las ya existentes en la web porque no sólo muestran el objeto astronómico de interés, sino que también están acompañadas de un relato que permite al espectador aprender sobre astronomía.

Los videos – **sobre la formación de las estrellas, evolución del Sol, cometas y choque de galaxias** – ya se encuentran disponibles en el sitio web del MAS (www.astrofiscamas.com/hologramas) y también en el canal de YouTube (<http://bit.ly/hologramasMAS>) del instituto. Se incluye un tutorial y plantillas para construir el proyector y disfrutar de los cortos.

Fueron realizados gracias al apoyo de la Iniciativa Científica Milenio y su programa de Proyección al Medio Externo.

MAS creates explanatory astronomy videos in an original hologram format

This project aims to seek an original tool to explain astronomical concepts and phenomena that can be hard to understand. Even though other videos using this technique were available on our webpage in the past, the breaking news counts with a voice-over explaining the astronomical object you are watching.

The possibility that our Milky Way will collide against Andromeda or how our Sun will die to become a white dwarf are both only a few topics approached in the **four new videos that the Millennium Institute of Astrophysics MAS added to its offer to the outreach field.**

This project's breakthrough is that these capsules are made to watch them as **holograms**. That means that you can see how is going “outwards” the screen using a projector that is easy to do with simple materials. **Moreover, these capsules are different from the ones existing on our website before since they show an astronomical object and are complemented with a voice-over that allows the viewer to learn about astronomy.**

These videos -about star formation, Sun evolution, comets, and galaxies collision- are already available on our MAS website (<https://www.astrofiscamas.cl/hologramas/>), and also on the YouTube channel of our institute (<http://bit.ly/hologramasMAS>). **A tutorial is included in order to build the projector and enjoy the short-films.**

Thanks to the support of the Millennium Science Initiative and the Proyección al Medio Externo program, these videos were made.



MAS LANZA SERIE de cápsulas radiales sobre astronomía

Escanea el código
QR para escuchar
las cápsulas



Scan the QR code
to listen to the
spots



Desmitificar algunos conceptos errados en astronomía, como que las estrellas que vemos en el cielo están muertas o que la Luna tiene un lado oscuro o simplemente aprender que parte del polvo que vemos en nuestra casa tiene origen estelar, son algunos de los temas que abordan las nuevas **10 cápsulas radiales que el Instituto Milenio de Astrofísica acaba de lanzar en la plataforma Spotify.**

Son una decena de cápsulas, de sólo 60 segundos cada una, que permiten entender en pocas palabras cómo funciona nuestro Universo. La iniciativa, realizada gracias a la Iniciativa Científica Milenio y sus Proyectos de Proyección al Medio Externo, está en la plataforma de reproducción musical, pero también se puede encontrar en las otras redes sociales del MAS, Facebook, Instagram y YouTube.

Durante los próximos meses, las cápsulas serán transmitidas a través de radios de difusión masiva nacionales.

MAS DROPS RADIO spots about astronomy

Some of the topics, such as fading the myth that stars in the sky are death or that the Moon has a dark side, or just learning which part of the dust that is on our house has a stellar origin, are just a few of the **ten radio spots that the Millennium Institute of Astrophysics just dropped on Spotify.**

They are a dozen radio spots that last only 60 minutes each. They help to understand how our Universe works in a few words. This initiative, supported by the Millennium Science Initiative and the Proyección al Medio Externo program, is on Spotify and is available on our MAS social media, Facebook, Instagram, and YouTube.

During the next months, these spots will be broadcasted on national mass media radios.





MAS dona cerca de 2000 libros a colegios rurales de la zona del eclipse total y realiza actividades para preparar a la comunidad para este evento astronómico

Con el objetivo de preparar y animar a la ciudadanía a vivir un eclipse seguro, informado y sobre todo inolvidable, el Instituto Milenio de Astrofísica formó una serie de alianzas con instituciones de la zona de totalidad para realizar diversas acciones, principalmente destinadas a niños, niñas y jóvenes de las regiones de la Araucanía y Los Ríos. Es así como gracias a la alianza con Explora Araucanía y el Par Explora los Ríos, 1800 libros “Bruno y los Eclipses”, del investigador del MAS Rodrigo Contreras junto con la artista Carolina Undurraga, fueron repartidos entre estudiantes de colegios rurales de ambas regiones. Específicamente en Los Ríos fueron destinados a las escuelas de la comuna de Panguipulli. El libro que, mediante un lenguaje coloquial y las aventuras de sus personajes, enseña astronomía a los pequeños, fue recientemente lanzando, por lo que el objetivo fue que menores de estas regiones los recibieran como primicia y pudieran leerlo antes de maravillarse con este fenómeno astronómico que se vivió el 14 de diciembre. Lo anterior, gracias a los proyectos de Proyección al Medio Externo de la Iniciativa Científica Milenio 2020.



Créditos fotos: Explora Araucanía: Profesores de la región de la Araucanía beneficiarios con la entrega de Bruno y Los Eclipses / Teachers from La Araucanía, receivers of “Bruno y Los Eclipses” book



Dr. Ronnie Reyes, director Par Explora Los Ríos, Alcalde de la comuna de Lanco Rolando Peña, Dra. Olga Barbosa - SEREMI CTCL macrozona sur. Crédito PAR Explora Los Ríos./ In the picture, Dr. Ronnie Reyes, Par Explora Los Ríos Director; Mayor of the commune of Lanco, Dra. Olga Barbosa - SEREMI CTCL macrozone sur. Credits PAR Explora Los Ríos.

Al mismo tiempo, con el fin de apuntar a un segmento menos abordado de la población estudiantil, se realizaron talleres para educadoras de párvulo pertenecientes al Servicio Local de Educación Pública (SLEP) Costa Araucanía. Las actividades, que fueron impartidas por el astrónomo del MAS Alejandro Clocchiatti (profesor IA UC) y la experta en educación Angélica Riquelme (académica UCSH), se centraron en los eclipses y en la entrega de herramientas básicas para que las docentes pudieran aplicar en el aula con sus alumnos e incluso a distancia, considerando las condiciones actuales producidas por la pandemia. Benefició a profesoras de 28 establecimientos con educación



inicial y con ello a unas 44 educadoras.

Eclipse seguro

También como parte de la alianza con Explora Los Ríos y SLEP Costa Araucanía, MAS donó 1000 lentes certificados para observar el eclipse a cada una de estas instituciones. Mientras en la región de los Ríos fueron entregados a niños y niñas de Panguipulli, junto con los libros, en la Araucanía fueron destinados a docentes y asistentes de educación, los que no estaban contemplados en la entrega realizada por el gobierno regional.

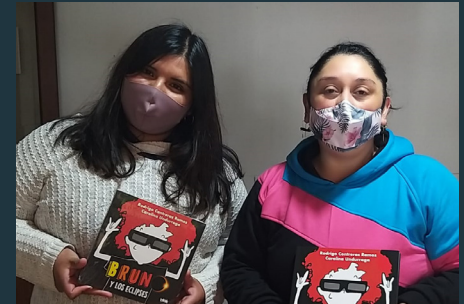




MAS donates almost 2000 books to total eclipse zone rural schools, carries out activities drawing up the community to this astronomical event

In order to draw up and motivate the citizenship to experience a safe eclipse, informed and mostly unforgettable, the Millennium Institute of Astrophysics created several partnerships with institutions from the total zone to take different actions, mainly for kids and young people in general who live in those regions of La Araucanía and Los Ríos.

That is how thanks to this partnership with Explora Araucanía and Par Explora Los Ríos, we delivered **1800 books "Bruno y Los Eclipses"** written by Rodrigo Contreras, MAS researcher, and Carolina Undurraga **among the students from rural schools from both regions.** In the region of Los Lagos, MAS delivered books to schools from the Commune of Panguipulli. This book, which teaches astronomy to the children through its characters' adventures and using ordinary language, was launched recently. Therefore, the main goal was that kids from these regions receive the books as a preview, so they could read it before being amazed by this astronomical phenomenon we experienced on December 14. This was possible thanks to the Proyección al Medio Externo project from the Millennium Science Initiative 2020.



This project seeks to promote astronomy in the region by training the scholar and professional community in schools of the area, with an inclusive and multicultural approach. Lastly, thanks to the program "Un astrónomo, una escuela" (one astronomer, one school) by Explora Araucanía, Ph.D. students from MAS could guide several schools to face different challenges the eclipse involved.

Furthermore, to focus on a less approached area among the student population, **some workshops were carried out for kindergarten teachers from Servicio Local de Educación Pública SLEP Costa Araucanía (Local Service for Public Education).** The activities carried out by Alejandro Clocchiatti, MAS astronomer (IA-UC professor), and Angelica Riquelme (UCSH), an education expert, **focused on eclipses and the delivery of essential tools. Teachers could bring these tools to their students in the classroom or even at a distance, considering the pandemic situation's current conditions.** Forty-four teachers from 28 schools benefited from these activities. Another program was carried out in the region: a multidisciplinary project led by a team of professors from the Universidad de Ciencias de la Educación (UMCE), supported by MAS and led by the young researcher **Cristián Cortés.**

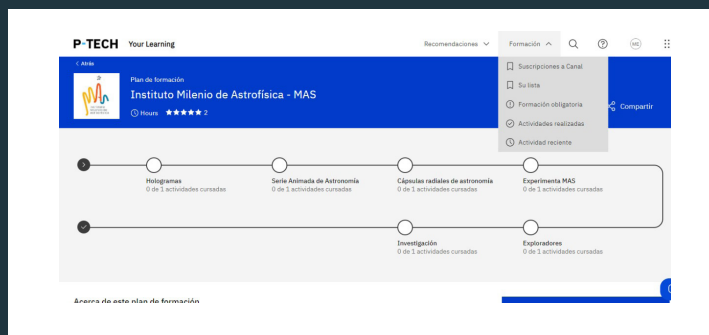
Safe eclipse

As part of the partnership with Explora Los Ríos and SLEP Costa Araucanía, MAS also **donated 1000 certified glasses to each institution to observe the eclipse.** While in the region of Los Ríos, glasses and books were given to kids from Panguipulli, in la Araucanía were given to teachers and education assistants, who were not included in the governmental delivery.



MAS forma alianza con IBM para poner a disposición de estudiantes y docentes de América Latina todo su material de divulgación

Junto a otras 14 organizaciones internacionales de astronomía de Latinoamérica, MAS ofrecerá, a través de la plataforma Open P-TECH de IBM, contenido en español sobre astronomía y ciencia afines.



Open P-TECH (Pathways in Technology Early College High Schools) es una plataforma de educación gratuita creada por la multinacional tecnológica e informática IBM, mediante la cual ofrece cursos liberados de diversos temas para estudiantes, docentes y público general gracias a la cooperación con importantes organizaciones a nivel mundial.

A partir de este pasado diciembre, el Instituto Milenio de Astrofísica MAS, contará con su espacio propio en la plataforma, gracias a un reciente acuerdo de colaboración con la empresa internacional. “En estos meses de colegios cerrados, es especialmente importante generar contenidos educativos online, que ayuden a entretener a los niños mientras aprenden algo. Agradecemos a IBM por la iniciativa Open P-TECH, y por ofrecernos la oportunidad de dar difusión al material educativo de astronomía que constantemente MAS genera”, comentó Manuela Zoccali, subdirectora del Instituto Milenio de Astrofísica MAS y directora del Programa de Divulgación ObservaMAS.

MAS forma parte de las 14 instituciones latinoamericanas de astronomía que se unieron al proyecto, entre las que destacan tres chilenas: además de MAS, la Fundación Chilena de Astronomía y el Instituto de Astronomía y Ciencias Planetarias de la Universidad de Atacama.

Acceder a los contenidos es totalmente gratuito, solo hay que inscribirse en el sitio <https://www.ptech.org/es/open-p-tech/>

MAS and IBM sign partnership to provide students and teachers in Latin America all of its outreach material

In cooperation with other 14 international astronomical organizations within Latin America, MAS will offer Spanish content on astronomy and related sciences in the Open P-TECH platform by IBM.

Open P-TECH or Pathways in Technology Early College High Schools is a free-education platform that the technological-informatic multinational IBM created. This platform offers free courses with different focuses for students, teachers, and the general public, thanks to the partnership between major global organizations.

Since last December, the Millennium Institute of Astrophysics MAS will formally have its own section on the platform due to a recent collaboration agreement signed with the international firm. “In these couple of months in which schools are closed, it is essential to create educational online content, which can help entertain kids while learning something. We thank IBM for the Open P-TECH initiative and for offering us to distribute educational material which MAS is constantly creating,” Manuela Zoccali stated, MAS Deputy Director and ObservaMAS Program Director.

MAS is one out of 14 Latin American astronomical institutions that joined the project. Three of them are Chilean: besides MAS, there is the Chilean Foundation of Astronomy and the Institute of Astronomy and Planetary Sciences of the Universidad de Atacama.

Obtain access is entirely free, only register at <https://www.ptech.org/es/open-p-tech/>.

BREVES

Serie animada infantil, patrocinada por MAS, gana fondo del Consejo Nacional de Televisión

“**Perrito Galáctico**” de la productora Gecko Animación, fue uno de los 19 proyectos adjudicados en el último concurso del Consejo Nacional de Televisión, en la categoría de 6 a 12 años. La serie infantil, cuenta el viaje por el espacio del perrito Mateo y su amiga androide A.M.Y y cuenta con la asesoría científica de MAS. Su producción debiera comenzar en marzo de 2021.



Chile's National Television

Council granted fund for Children's animated series sponsored by MAS

The Gecko Animación company's work “**Perrito Galáctico**” (Galactic Dog) was one out of 19 awarded projects in the last content of the Chile's National Television Council within the 6 to 12 years old category. The animated series tell us the story about the travel around the space of Mateo, the dog, and his android friend A.M.Y. The Millennium Institute of Astrophysics gave the science advisory. The production process should start in March 2021.

Sistema Solar a Escala

en simbología braille

Con la idea de hacer más inclusiva la exposición permanente de MAS en el campus San Joaquín UC, es que, a partir de octubre de 2020, el Sistema Solar a Escala cuenta con simbología Braille en todos sus paneles informativos, en los que el planeta además está en sobre relieve. A ello se suma un código QR, que permitirá obtener más detalle de cada estación a través de un audio, que narra el viaje por la muestra. Para conocer más sobre este proyecto se puede visitar www.astrofiscamas.cl/sistemasolar



Scale Model of the Solar

System exhibition now on Braille

In order to make the permanent exhibition that MAS is exhibiting on Campus San Joaquín UC more inclusive is that since October 2020, the Scale Model of the Solar System has Braille, included on all of its informative panels, which planet is embossed also. Besides, it has a QR code to obtain more details of each station through audio that narrates the journey the exhibition replies. To know more about this project, you can visit www.astrofiscamas.cl/sistemasolar

Director del MAS

participa como asesor científico de obra de teatro que habla sobre materia oscura

Random, cuenta la historia de un grupo de cuatro científicos sobrevivientes a una enorme tormenta de nieve en la Antártica, que se refugian en una base rusa, donde padecen de pérdida de memoria y déficit cognitivo. La obra en que se exponen debates sobre energía y materia oscura **contó con la asesoría científica del Director del MAS, Andrés Jordán**, y se puede ver online a través de la web del Teatro del Lago



MAS Director as scientific

advisor in theater play about Dark Matter

Random tells the story of a team of four scientists who survived a massive snowstorm in the Antarctic, taking refuge in a Russian base, where they suffered episodes of memory loss and cognitive impairment. This play, which shows discussions about energy and Dark Matter, **had the science advisory services of our MAS Director, Andrés Jordán**, and you can watch it online on Teatro del Lago website.







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

www.astrofisicamas.cl



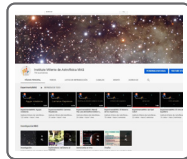
[/AstrofisicaMAS](https://www.facebook.com/AstrofisicaMAS)



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



[/c/InstitutoMileniodeAstrofisicaMAS](https://www.youtube.com/c/InstitutoMileniodeAstrofisicaMAS)



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



[AstrofisicaMAS](https://open.spotify.com/artist/AstrofisicaMAS)



Créditos/Credits

COMITÉ EDITORIAL - EDITORIAL BOARD

Manuela Zoccali - Sofía Gac

TEXTOS Y EDICIÓN - TEXT AND EDITING

Makarena Estrella Pacheco

TRADUCCIÓN - TRANSLATION

Catalina Limarí Caro

DISEÑO - DESIGN

Alejandra Evert

FOTOGRAFÍAS DE FONDO - BACKGROUND PHOTOS

www.eso.org