

# Año Internacional de la Astronomía: Chile, Telescopio de la Humanidad

Hace 400 años que Galileo Galilei miró al cielo a través de un telescopio. Desde entonces, los misterios del cosmos se han develado poco a poco gracias a investigaciones realizadas por la comunidad científica, en la cual se cuenta con los académicos del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile.

**En 1608 el holandés Hans Lippershey, seducía a la comunidad con un instrumento capaz de mostrar los objetos más cerca de lo que realmente estaban.**

Los comentarios de su revolucionario invento, conocido entonces como "tubo óptico", llegaron hasta oídos del célebre físico italiano, Galileo Galilei, quien en 1609 construyó uno propio y lo apuntó hacia donde nadie más lo había hecho: el cielo. Desde ese momento su historia y la de la humanidad cambió, había nacido el telescopio. Galilei descubrió que la Luna tenía cráteres y montañas y que el Sol tenía manchas en su superficie. Observó las lunas de Júpiter orbitando alrededor del planeta y concluyó que la Vía Láctea es un conjunto de millones de estrellas. Así, Galileo se ganó el título de "padre de la ciencia y de la astronomía moderna" y sus investigaciones marcaron el comienzo de una nueva etapa en la percepción del universo.

A 400 años de su ingenioso experimento, el mundo entero recuerda este importante hito. Durante todo 2009 se celebrará el Año Inter-

nacional de la Astronomía (AIA), proclamado por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) e impulsado por la Unión Astronómica Internacional (UAI) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Más de 140 países están participando activamente en esta fiesta científica y en Chile, el Departamento de Astronomía (DAS) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, juega un rol importante. Patricio Rojo, académico del DAS, es el director del Nodo Chileno del AIA y explica las razones que llevaron al Departamento a protagonizar esta fiesta en Chile: "nuestro Departamento es sede del Observatorio Astronómico Nacional (OAN), que tiene más de 160 años a cargo de la investigación y difusión de la Astronomía. Su principal labor es ser el enlace entre la sociedad y la ciencia. Desde el DAS estamos coordinando todos los esfuerzos a través de un Nodo que reúne a casi 20 organizaciones que realizan actividades a lo largo de todo Chile" (ver recuadro).



De abajo hacia arriba: Francisco Förster, Patricio Rojo, Paulina Lira y Mario Hamuy.

## ASTRONOMÍA EN CHILE

Quizás gran parte de la comunidad desconozca que Chile es considerado la "capital astronómica" por excelencia, y que los observatorios más modernos del mundo están en su territorio. Muchos, tal vez no comprendan, incluso, la importancia de esta disciplina.

"La astronomía, como muchas de las ciencias físicas, no es percibida como inmediata por las personas, no va a terminar con la pobreza en forma directa, pero sin duda ha inspirado a la humanidad aumentando su conocimiento y capacidad tecnológica", afirma Rojo.

Algunas de las tecnologías que usamos diariamente tienen sus orígenes en necesidades surgidas en la astronomía, como sucede con las cámaras fotográficas digitales y su memoria CCD, que fueron creadas a partir de la intención de astrónomos de contar con imágenes de mejor calidad.

Sin embargo, la importancia que cobra esta ciencia va más allá. Por años, la humanidad ha mirado el cielo en busca de respuestas a distintas interrogantes que, de alguna u otra manera, la astronomía ha ayudado a develar.

"El universo es un espejo en el cual el hombre comienza a tomar conciencia de sí mismo, a entender sus orígenes, su lugar en el espacio y en el tiempo. Ese afán es propio del ser humano y es la principal diferencia que, aparentemente, tenemos con los demás seres vivos", explica Mario Hamuy, director del Departamento de Astronomía de la FCFM - U. de Chile.

## LOS MEJORES DEL MUNDO

Aunque el avance de las ciudades hace cada día más complejo admirar un cielo estrellado, quienes han tenido la oportunidad de hacerlo sin duda se han sentido cautivados por la belleza del cosmos, y nosotros los chilenos tenemos una ubicación privilegiada. La naturaleza nos ha regalado la claridad excepcional de nuestros cielos, especialmente en la zona norte, lo que nos hace reconocidos dentro de la comunidad astronómica internacional.



Credit: NASA, ESA, the Hubble Heritage (STScI/AURA)-ESA/Hubble Collaboration, and B. Whitmore (STScI).

"En la actualidad, el DAS lidera diversos proyectos entre los que se cuentan la radioastronomía que estudia, principalmente, las zonas de formación estelar, es decir, las nubes moleculares que es el lugar donde se forman las nuevas estrellas".

Por años, la astronomía fue una ciencia casi exclusiva del primer mundo y de naciones desarrolladas como Estados Unidos. Poco y nada se sabía del firmamento del Hemisferio Sur y sus posibilidades.



Patricio Rojo.

Sin embargo, en la década de los sesenta el panorama cambió. Instituciones extranjeras decidieron invertir grandes sumas de dinero en tecnología astronómica generando importantes instalaciones en el norte de Chile. Desde entonces, en las regiones II y IV se ubican los observatorios más grandes y potentes del orbe que producen imágenes de gran nitidez. El último gran proyecto en construcción es el ALMA (Atacama Large Millimeter Array), que entrará en funcionamiento en 2012 y obtendrá imágenes hasta 10 veces más nítidas que el Telescopio Espacial Hubble.

"Hay lugares tan buenos y, quizás, mejores que Chile, como algunos lugares elevados en la Antártica, pero llegar allá con astrónomos y observatorios es muy difícil. Por eso nuestro país es tan ventajoso para esta ciencia: porque además es accesible", señala Rojo.

Pero la claridad de los cielos del norte no es todo lo que ha favorecido el desarrollo de la astronomía en Chile. Por sobre las cabezas de millones de santiaguinos pasa el mismísimo centro de la Vía Láctea que, debido al crecimiento de la ciudad y la contaminación

lumínica no podemos ver. En su libro "Hijos de Las Estrellas", la astrónoma y Premio Nacional de Ciencias Exactas, María Teresa Ruiz, explica que gracias a nuestra ubicación se descubrió que en el centro de nuestra galaxia existe un agujero negro y se pudo estudiar las dos galaxias más cercanas a la Vía Láctea: la Nube Grande de Magallanes y la Nube Chica de Magallanes, aprendiendo cómo se distribuyen las estrellas y otros fenómenos.

"El país ofrece una ventana al Universo, a través de la cual podemos responder preguntas fundamentales. Tenemos una posición privilegiada, un don que nos dio la naturaleza y debemos preocuparnos de preservar los cielos oscuros y limpios para las futuras generaciones", señala Hamuy.

## EXPLORANDO EL UNIVERSO

El progreso de la astronomía en Chile va en aumento: "los científicos nacionales tienen derecho a ocupar el 10% del tiempo destinado a observaciones en todos los observatorios instalados en nuestro país, lo que ha permitido que descubrimientos e investigaciones importantes hayan sido realizadas por astrónomos chilenos; y al mismo tiempo esta ventaja ha despertado un mayor interés por el estudio de la astronomía", comenta Mario Hamuy.

Junto con el aumento en las investigaciones, el número de astrónomos nacionales también ha crecido. "Hace 20 años había una veintena de astrónomos trabajando en sólo dos instituciones

chilenas, mayoritariamente en la Universidad de Chile. En cambio hoy día, la astronomía se cultiva en cerca de 10 universidades y la población de investigadores asciende a más de 70 astrónomos", aclara Hamuy.

La académica y astrónoma del DAS, Paulina Lira, señala que el escenario ha cambiado mucho desde el tiempo en que era estudiante: "Ahora se considera a la astronomía como un área científica prioritaria en Chile y hay una renovación importante de científicos con el ingreso de gente joven con nuevas ideas. Existen mayores recursos, un número significativo de becas y creo que lo único que puede ocurrir en el futuro es que siga mejorando".

Fundado en 1965, el Departamento de Astronomía ha formado a gran parte de la comunidad astronómica nacional y está a cargo de varios e innovadores proyectos, los que han llevado al DAS a estar al nivel de prestigiosas universidades europeas y norteamericanas, "y esto quiere decir que la docencia está también a un muy buen nivel", afirma su director.

En la actualidad, el DAS lidera diversos proyectos entre los que se cuentan la radioastronomía que estudia, principalmente, las zonas de formación estelar, es decir, las nubes moleculares que es el lugar donde se forman las nuevas estrellas.

Paralelamente, otros astrónomos analizan las estrellas que ya han nacido, indagando las poblaciones estelares en nuestra galaxia o en galaxias cercanas, realizando estudios estadísticos de estrellas en su luminosidad, movimiento y propiedades químicas. También existe un área de investigación que sigue la muerte de las estrellas, las llamadas supernovas.

En este último caso, el DAS dirige –conjuntamente con la Pontificia Universidad Católica de Chile– el Núcleo Milenio de Estudio de Supernovas (MCSS), de la Iniciativa Científica Milenio, obteniendo ya importantes resultados. "Somos el grupo que más supernovas cercanas pesquisó el año 2008 en el Hemisferio Sur y el segundo a nivel mundial, y este año vamos liderando con un promedio de un hallazgo semanal", explica el astrónomo, Francisco Förster.

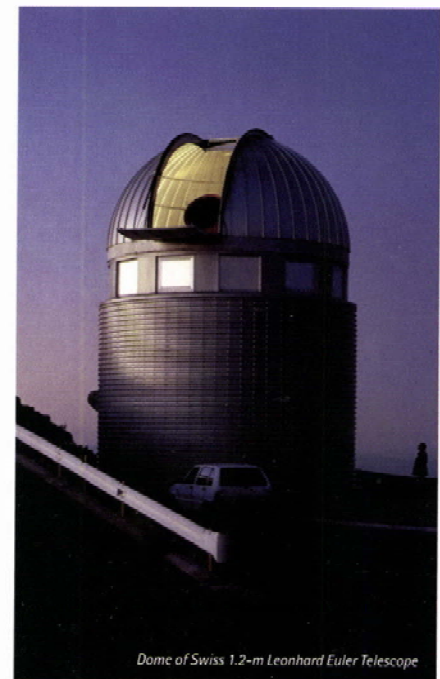
Este joven investigador trabaja, actualmente, en la implementación de un telescopio robótico que estará situado en el norte del país. La idea es usar esta herramienta para buscar y seguir supernovas remotamente desde Cerro Calán.



ESO 3.6-m Telescope

La instalación de este instrumento podría marcar una gran diferencia. "Nuestra competencia más directa está en California, donde existe un telescopio con dedicación exclusiva para la búsqueda de supernovas, y aunque ellos han sido muy exitosos y tienen muchos recursos,

Además del Núcleo Milenio de Estudio de Supernovas, el DAS cuenta con otros dos programas de excelencia: el Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA) y el Centro de Astrofísica del Fondo de Investigación Avanzado en Áreas Prioritarias (FONDAP), ambos dirigidos por astrónomos de la Universidad de Chile.



Dome of Swiss 1.2-m Leonhard Euler Telescope

### Un año para celebrar



Recordando el gran aporte de Galileo Galilei a la astronomía moderna, durante todo 2009 se realizarán distintas actividades enfocadas a educar y difundir las maravillas de la Astronomía.

Dentro de los eventos programados con motivo del Año Internacional de la Astronomía (AIA), se cuenta la exposición "De la Tierra al Universo" organizada por el Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA) dirigido por la astrónoma de la Universidad de Chile, María Teresa Ruiz, en conjunto con el Observatorio ALMA, compuesta por 40 imágenes astronómicas en gran formato como, por ejemplo, la Nebulosa del Velo o el increíble Complejo de Orión con su Nebulosa Cabeza de Caballo.

Auspiciada por Epon y Conicyt, "De la Tierra al Universo" será exhibida en lugares de acceso público en Santiago, como el centro comercial SubCentro, ubicado en Metro Estación Escuela Militar durante todo el mes de mayo.

Esta muestra, considerada una de las actividades más importantes del AIA, también recorrerá el país con una selección de 18 fotografías, gracias al apoyo logístico del Museo Interactivo Mirador. La exhibición se podrá visitar en el Gimnasio Regional de Coyhaique y también en las ciudades de Castro, Calama, Valdivia y Arica.

Además, el Departamento de Astronomía será el anfitrión del evento de cierre del Año Internacional. Se trata de la Fiesta de Clausura, que reunirá en sus instalaciones de Cerro Calán, en la comuna de Las Condes, diversas disciplinas artísticas que se han inspirado en la belleza del Universo y que será abierta a la comunidad.

El director del Nodo Chileno, Patricio Rojo, explica que la meta de la celebración del AIA es "que todos los miembros de la sociedad chilena puedan conocer la astronomía y hacer mucho hincapié en la difusión de la ciencia y poner a Chile como el país astronómico por excelencia. Es por eso que hemos trabajado con el lema de "Chile, Telescopio de la Humanidad", porque no queremos que nuestro país pase desapercibido y que la gente ignore esta gran oportunidad que tiene Chile con la ciencia astronómica".

Los eventos realizados han congregado a miles de personas, demostrando que sí existe un interés general por saber más de esta ciencia. Sin embargo, muchas actividades propuestas aún buscan financiamiento. "Existe una coordinación internacional a cargo de la Unión Astronómica Internacional (UAI), pero cada Nodo se preocupa de hacer los eventos de forma local, buscar auspiciadores y difundir la información en sus propias páginas Web. Entonces, no hay un presupuesto general, sino que cada país utiliza sus propios recursos", afirma.

El Nodo Chileno ha creado la página Web [www.astronomia2009.cl](http://www.astronomia2009.cl) a través de la cual informan de las iniciativas a realizarse. Mediante esta página también se pueden realizar cooperaciones para financiar y/o patrocinar los eventos propuestos por las distintas organizaciones (educacionales, astronómicas y aficionadas), que apuntan a acercar y maravillar a las personas con la belleza del Universo, a través de la ciencia.

nosotros hemos logrado liderar la búsqueda este año con telescopios de menor diámetro. Esto se debe a una combinación de excelentes condiciones atmosféricas, tecnología de punta y a un grupo de investigadores de primer nivel", añade Förster.

Paralelamente, el Departamento está involucrado en un importante proyecto de desarrollo tecnológico. Se trata de la implementación de un laboratorio de instrumentación astronómica, cuyo primer desafío es la construcción de un prototipo de receptor para la Banda 1 de frecuencia (31-45 GHz), para ALMA. Esta iniciativa es liderada por los académicos e investigadores Leonardo Bronfman y Jorge May, con participación de los alumnos de doctorado del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la FCFM, Nicolás Reyes y Pablo Zorzi, bajo la guía y supervisión del profesor Patricio Mena, de esa misma unidad académica.

Además del MCSS, el DAS cuenta con otros dos programas de excelencia: el Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA) y el Centro de Astrofísica del Fondo de Investigación Avanzado en Áreas Prioritarias (FONDAP), ambos dirigidos por astrónomos de la Universidad de Chile.

Gracias a estas características favorables, el número de investigaciones lideradas por el Departamento de Astronomía y sus publicaciones han ido en constante aumento, conservando su tradicional posición de liderazgo a nivel nacional. "Los astrónomos chilenos publican, en promedio, tres artículos por año en revistas ISI. Eso es bastante más que la media mundial, lo que indica que, a juzgar por las publicaciones y el impacto que generan, la astronomía chilena está al nivel de muy buenas universidades europeas y norteamericanas", afirma Hamuy, quien también dirige el MCSS.

### EXCELENTES RESULTADOS

En el DAS también se realizan proyectos inéditos, como es el caso de las investigaciones dirigidas por la académica Paulina Lira, quien estudia los agujeros negros que se ubican en el centro de galaxias. "En nuestra Vía Láctea hay un agujero negro con una masa cercana a tres millones de veces la del Sol. Este agujero negro se encuentra en estado de letargo, ya que en él no está entrando nada de material. En cambio, lo que yo estudio son galaxias en las cuales los

agujeros si están incorporando material, se están "alimentando". Al incorporar material estos agujeros negros se calientan, emitiendo muchísima radiación, muy energética y por eso los podemos ver. A ese tipo de galaxias las llamamos galaxias activas y las monitorizó para tratar de entender cómo es que los agujeros negros van creciendo con este material y qué características tienen. Mis proyectos consisten en el estudio de galaxias activas cercanas a nuestra propia Vía Láctea y otras a enormes distancias, correspondiendo a una edad muy temprana en el universo", explica.

Aunque este tipo de estudios se realiza desde hace unos 50 años, la investigadora aclara que el descubrimiento del impacto que tienen estos agujeros en las galaxias –hace una década– generó gran interés en la comunidad astronómica, "porque se dieron cuenta del impacto que tienen estos agujeros en las galaxias que los albergan", asevera.

Para Lira, la excelente ubicación de nuestro país y las instalaciones existentes son fundamentales, "el tipo de proyecto que yo hago acá, no lo podría hacer en otro lugar", asegura. "Tengo una posición privilegiada por estar en Chile y contar con mayor acceso a tiempo de observación y con modernos telescopios. Puedo hacer un aporte muy importante, porque

justamente algunos de los monitoreos que hemos realizado tienen un nivel de detalle nunca antes visto".

Los excelentes resultados obtenidos por los investigadores y el buen nivel en la calidad de la educación son un orgullo para el Departamento. Sin embargo, lejos de descansar, su director aclara que se abrirán a nuevas áreas con el fin de potenciar el trabajo ya logrado.

"Estamos comenzando a desarrollar la línea de la astrofísica teórica con el fin de potenciar nuestro programa de postgrado y la calidad de nuestra investigación. Para este efecto acabamos de contratar a un investigador joven y este año abriremos otro cargo de similares características, todo lo cual nos permitirá emprender proyectos de simulaciones numéricas en base a los modernos recursos computacionales con que cuenta nuestra Facultad. Estas simulaciones nos permitirán contrastar las observaciones que realizamos desde el norte de Chile con modelos teóricos, y así entender mejor los procesos físicos en la formación de estrellas y el rol que juegan los agujeros negros en el centro de las galaxias. La complementación entre teoría y observaciones que el DAS se ha propuesto desarrollar hará posible que ambas líneas se potencien y que



Prof. Mario Hamuy.

la Universidad de Chile consolide su destacada posición en la astrofísica mundial", concluye Mario Hamuy. 📍

Texto: Natalie Huerta B. (DAS)



Credit: NASA, ESA, CXO, and JPL-Caltech.