

del orden de 10.000 km/sec.

Planetas: cuerpos celestes que generalmente giran alrededor de un cuerpo central y que tienen menos de 0,07 masas solares y que por lo tanto no han podido producir reacciones nucleares en su interior para convertirse en estrellas. De este modo, como planetas, no emiten luz propia.

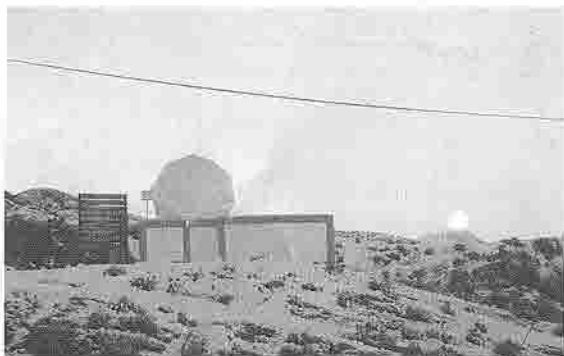


Foto J. L. Giuliani

Horarios de Visita:

Todos los días de 10 a 12 hs. y de 15 a 18 hs. en los meses de octubre a febrero y de 10 a 12 hs. y 14 a 17 hs. desde marzo a septiembre.

Para visitas especiales de escuelas y grupos en general y para el programa de visitas nocturnas comunicarse previamente con las oficinas en San Juan.

Oficinas en San Juan:

Av. España 1512 Sur, C.P.: J 5402 DSP
San Juan, Argentina

Tel. 54-264-4213653 y 4273653 Int. 104

Email: micanada03@casleo.gov.ar

<http://www.casleo.gov.ar>

Complejo

Astronómico el

LEOncito

CASLEO



El Complejo Astronómico El Leoncito funciona dependiente de CONICET y a través de un acuerdo con la Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y las Universidades Nacionales de La Plata, Córdoba y San Juan.

Antecedentes Históricos

El Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO) fue creado formalmente en mayo de 1983 como un Centro Nacional de Servicios para la Comunidad Astronómica. Entre sus fines y funciones se encuentran: mantener, operar y administrar las instalaciones a su cargo brindando el servicio de observación astronómica a los investigadores autorizados a operar en su ámbito y efectuar toda otra tarea técnica y científica que contribuya al progreso de la ciencia astronómica.

El CASLEO se creó dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas con la participación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación y de las universidades Nacionales de la Plata, Córdoba y San Juan. Su instrumento base es un telescopio reflector de 215 cm de diámetro aportado por la Universidad Nacional de La Plata y bautizado con el nombre de "Jorge Sahade" precursor de la idea original que dio origen al CASLEO. El 12 de septiembre de 1986 se inauguraron las instalaciones con la presencia del Sr. Presidente de la República.

El Sitio

Los observatorios astronómicos actuales representan una gran inversión y es por ello que se busca instalarlos en los lugares científicamente más redituables. El paraje denominado El Leoncito se caracteriza por una gran oscuridad de su cielo nocturno. Entre 270 y 300 noches del año se encuentran despejadas de nubes y el viento durante la noche es inexistente o de baja velocidad, mientras que la atmósfera es en general diáfana y exenta de contaminación. El contenido de vapor de agua también es escaso. La foto muestra una vista panorámica tomada desde el Cerro Burek ubicado al noroeste de las instalaciones. En el centro se observa la cúpula albergue del telescopio "Jorge Sahade" mientras que sobre la derecha se ubica el telescopio solar submilimétrico.



Foto F. Levato

El Leoncito se encuentra ubicado en el Dpto. Calingasta de la Prov. de San Juan y a un 40 Km de la localidad de Barreal y frente a una estructura geológica denominada Barreal Blanco. El asentamiento del telescopio mismo se encuentra a 2552 m sobre el nivel del mar en las estribaciones occidentales de la cadena del Tontal que separa el sitio de la ciudad de San Juan, capital de la Provincia. La Ley Provincial 5771 protege la calidad del cielo contra la posible contaminación y deterioro producido por el hombre y además desde 1995 la Reserva Astronómica está protegida por la Dirección Nacional de Parques Nacionales.

Infraestructura

El trabajo nocturno y bajo condiciones climáticas rigurosas hace necesario dotar al observatorio de comodidades mínimas para la vida diaria. En el sitio se dispone de capacidad hotelera para unas 40 personas. Las necesidades técnicas están cubiertas a través de un taller mecánico de precisión, un laboratorio de electrónica, laboratorio de óptica, computación y otros elementos propios de la actividad que se debe desarrollar. Se dispone de un servicio eléctrico comercial y una usina propia a los efectos de continuar con el trabajo en el caso de cortes. En esas circunstancias un sistema de energía ininterrumpido mantiene en funcionamiento las computadoras y otros equipos sensibles hasta que los grupos electrógenos propios comiencen a generar energía.

El sector construido supera los 2.500 m² cubiertos. La inversión hasta la fecha efectuada por el Estado Nacional es de 25 millones de dólares.

El Telescopio "Jorge Sahade"

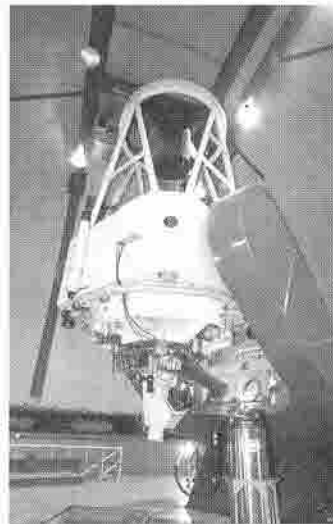
Existen tres tipos de telescopios importantes, los denominados refractores que contienen sólo lentes, los catadióptricos que contienen lentes y espejos y los reflectores que contienen sólo

espejos. El telescopio de CASLEO es un reflector cuyo espejo primario tiene 215 cm de diámetro y el secundario 65 cm. Pesa en total 40 Tn y se mueve con la precisión de un reloj a los efectos de compensar el movimiento de rotación terrestre cuando está siguiendo a un objeto astronómico para su observación. Su función es la de recoger la luz de los objetos astronómicos y hacerla confluir en un foco donde se instalan instrumentos para analizar esa luz.

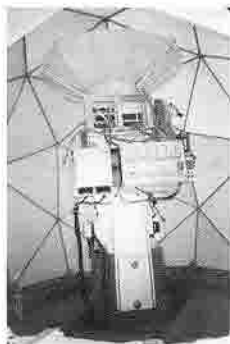
Los instrumentos auxiliares pueden ser fotómetros, para medir brillos, espectrógrafos

para analizar composición química, y medir velocidades o simplemente detectores para observar imágenes directas. Los detectores electrónicos actualmente en uso son los denominados CCD que consisten en una matriz de 1024 x 1024 elementos sensibles a la luz. La eficiencia de estos detectores es tal que permite detectar 90 de cada 100 fotones que llegan de un objeto celeste.

Hoy en día el poder de un telescopio está determinado por la calidad y eficiencia de los detectores electrónicos y los instrumentos auxiliares que se le acoplan. El telescopio "Jorge Sahade" que se observa en la figura, muestra un espectrógrafo de resolución intermedia para estudiar el comportamiento químico de los elementos que constituyen el objeto astronómico bajo estudio y también permite estudiar el comportamiento cinemático.



El Telescopio Solar Submilimétrico (SST)



Este instrumento es un radiotelescopio, y se instaló a través de un acuerdo con el Centro Radioastronómico y Astrofísico de Mackenzie en Sao Paulo, (CRAAM), Universidad de Campinas, Brasil, CASLEO, el Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), Argentina. Su misión principal es observar los eventos que se producen en la superficie del Sol en frecuencias de 200 y 400 Ghz. El estudio de la Física Solar es de gran importancia, no sólo por el conocimiento intrínseco que debemos tener del Sol sino por la enorme influencia que tiene sobre la vida terrestre. Un detector de rayos cósmicos es operado en colaboración con el Instituto de Física de Lebedev, Rusia.

Nueva Física solar

Se han hecho importantes descubrimientos con el SST destacándose los eventos pulsantes y la componente de emisión de explosiones que existen a frecuencias aún más elevadas: los rayos T.

El Telescopio Helen Sawyer Hogg (HSH)



A través de un acuerdo con el Observatorio David Dunlap de la Universidad de Toronto en Canadá se ha instalando en el cerro Burek un telescopio de 60 cm de diámetro perteneciente a dicho observatorio. La fotografía muestra el instrumento en su etapa de puesta a punto. El HSH relativamente pequeño pero bien equipado será utilizado para programas sistemáticos de espectroscopía y fotometría. La cúpula ubicada sobre el cerro Burek se observa en la fotografía al pie.

La Astronomía

La Astronomía es el estudio del Universo. Comprende la observación de objetos en el espacio, tales como planetas, estrellas, satélites y galaxias así como la interpretación de la radiación recibida de los diferentes objetos que pueblan el universo. La Astronomía es una ciencia fundamentalmente basada en la observación. En la mayor parte de los casos los astrónomos utilizan las leyes de la física para determinar como responden y reaccionan los objetos del espacio.

Los problemas científicos

Los astrónomos utilizan el telescopio de CASLEO para una gran variedad de programas de investigación. Todos apuntan a mejorar nuestro conocimiento sobre el Universo. Las investigaciones tratan sobre objetos de nuestra propia galaxia y también sobre objetos extragalácticos. Entre los temas de investigación más abordadas están los siguientes:

El origen de las estrellas

Se estudian regiones donde se están produciendo estrellas, son regiones que concentran gas y polvo interestelar, como la que muestra la figura, de donde surgirán las nuevas estrellas que se forman continuamente en galaxias como la nuestra. La mayor parte de las estrellas nacen en conglomerados, y tienen compañeras, otras estrellas y sistemas planetarios a su alrededor como el caso del Sol.



La espectacular región de Carina, que se observa en la figura, en el hemisferio sur celeste constituye una concentración de polvo y gas que da origen a la formación de nuevas estrellas. Se encuentra a 8.000 años luz de la Tierra y contiene estrellas muy jóvenes, formadas hace no más de 1 millón de años. Una de las características importantes de la región es que contiene

decenas de estrellas con masas mucho mayores que la del Sol.

La Evolución Química de la Galaxia

Cuando el Universo nació sólo existía el Hidrógeno, el más simple de los elementos químicos, y un poco de Helio. Posteriormente las estrellas en su interior, y a medida que consumían su Hidrógeno iban produciendo como residuos otros elementos químicos. Cuando las estrellas con masas grandes que la del Sol, mueren a través de una explosión violenta, tal como lo hace una supernova, todo el material procesado del interior estelar de una estrella es expulsado hacia el espacio y a partir de ese material se forman las nuevas generaciones de estrellas, los planetas y hasta los seres vivos. Estudiando la relación entre la composición química, la edad y la dinámica de distintos tipos de objetos galácticos se pueden deducir importantes propiedades de nuestra Galaxia, para explicar su origen y su evolución química desde sus comienzos hasta las épocas actuales. El estudio de los cúmulos globulares, que son objetos compuestos por decenas de miles de estrellas de masas parecidas a la del Sol, y que constituyen la familia de objetos galácticos más

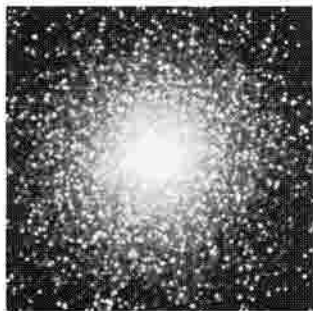


Fotos F. Levato

antigua es crucial en ese estudio pues nos permite conocer la composición química de objetos formados hace miles de millones de años.

El cúmulo globular NGC 2298 ubicado en nuestra galaxia a 30 kpc de distancia contiene estrellas de masas similares a la del Sol pero casi 100 veces menos elementos químicos más pesados que el Helio y el Hidrógeno que éste.

El cúmulo globular 47 Tucán que es el que se observa en la figura, se encuentra a 15.000 años luz de distancia. Tiene decenas de miles de estrellas pero poco polvo y gas. Los cúmulos globulares de nuestra galaxia y de otras galaxias son muy estudiados desde el Complejo Astronómico. Describir completamente la evolución química de nuestra galaxia es uno de los objetivos básicos de la ciencia astrofísica moderna y su concreción será un



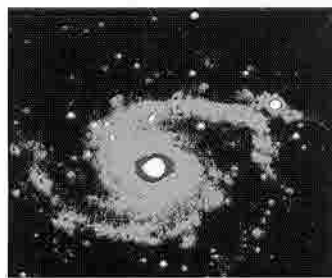
logro espectacular en el avance del conocimiento humano.

Investigaciones extragalácticas

Entre las investigaciones extragalácticas más importantes se encuentran:

Velocidades de alejamiento de las galaxias

Una Galaxia es un conjunto de estrellas, planetas, gas y polvo entre otros objetos que se encuentran ligados por la acción gravitatoria. Las galaxias tienen entre un millón y un billón de estrellas y presentan formas y tamaños distintos. Las hay espirales, irregulares, barreadas, elípticas, etc. Nuestra galaxia conocida como Vía Láctea es una galaxia espiral. Las galaxias se mueven alejándose de la Tierra con velocidades mayores cuanto más lejos se encuentren. Desde CASLEO se miden velocidades de alejamiento de las galaxias lo cual permite acumular datos para estudiar la estructura en gran escala del Universo.



continúa desde CASLEO, de esas galaxias activas, como se las denomina permite estudiar la física de esos objetos para comprender su naturaleza, origen y evolución.

La galaxia NGC 2997 es una típica barreada espiral que se encuentra a años luz de distancia.

Existen también galaxias cuyos núcleos presentan importantes variaciones de brillo y otros rasgos indicativos de la presencia de fenómenos muy energéticos en dichos núcleos. La observación

Las Nubes de Magallanes.

La Nube Mayor y la Nube Menor de Magallanes son las galaxias más cercanas a la Tierra. Se encuentran a 50 y 65 kpc respectivamente o sea, entre 150.000 y 200.000 años luz. Son galaxias irregulares. Su estudio es extremadamente útil para comparar resultados galácticos con los que se producen en otros sistemas distintos a la Vía Láctea. El telescopio de CASLEO es intensamente utilizado para estudiar conglomerados de estrellas en las Nubes de Magallanes, así como objetos múltiples y estrellas de gran masa. En particular la Nube Mayor tiene algunos conglomerados espectaculares como 30 Doradus, también denominado Nebulosa Tarántula que contiene gas ionizado y estrellas muy jóvenes. El total de estrellas que contiene ese conglomerado solamente conforman una masa que es mayor que 5 millones de masas solares. Las Nubes tienen un contenido de gas mayor que el de la Vía Láctea y menor cantidad de elementos químicos posteriores al Helio en la Tabla Periódica.

La Astronomía en la Argentina

Las investigaciones astronómicas en la Argentina tienen más de 150 años de antigüedad. El gran impulsor fue Domingo F. Sarmiento quien, al fundar el observatorio Astronómico de Córdoba en 1871, comenzó la etapa de la investigación astronómica organizada y sistemática. Al poco tiempo se agregó, en 1882, el Observatorio Astronómico de La Plata, quien organizó, ya en las primeras décadas del siglo XX, la primer escuela de Astronomía del país dentro del ámbito de la Universidad Nacional de La Plata. En 1957 comenzó a dictarse la Carrera de Astronomía en la Universidad Nacional de Córdoba. Ambas universidades formaron a los astrónomos que hoy trabajan en las instituciones astronómicas argentinas y también en el exterior. En el año 1964 se inauguró el observatorio astronómico "Félix Aguilar" hoy de la Universidad Nacional de San Juan y en 1965 se hizo lo propio con el Instituto Argentino de Radioastronomía perteneciente al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Le siguió en 1971 el Instituto de Astronomía y Física del Espacio y finalmente en 1986 el Complejo Astronómico El Leoncito. Este último tiene un carácter multiinstitucional, ya que participan en el convenio, además de CONICET, las universidades nacionales de La Plata, Córdoba y San Juan. Esta última universidad inició el dictado de la carrera de astronomía en 1995.

Algunos términos astronómicos.

Año-luz: distancia recorrida por la luz en un año. Equivale a 9,460.530.000.000 km.

Parsec: unidad de distancia equivalente a 3,261633 años luz.

Kiloparsec: 1.000 pc.

Megaparsec: un millón de parsecs o sea 1000 kiloparsecs.

Galaxia: conjunto de grandes dimensiones de estrellas y materia interestelar con una masa total entre 100 millones y 10 billones de masas solares, ligado gravitacionalmente.

Cúmulo globular: conjunto de estrellas ligadas gravitacionalmente con masa total entre 10.000 y un millón de masas solares, de estrellas antiguas.

Cúmulo abierto: grupo de estrellas ligadas gravitacionalmente con masa total entre 100 y 1000 masas solares. Las estrellas miembros son más jóvenes que mil quinientos millones de años.

Supernova: evento catastrófico por el cual una estrella explota arrojando al espacio la mayor parte de su materia con velocidades