

El Telescopio de 2.5m. Isaac Newton



El Grupo de Telescopios Isaac Newton (ING) está constituido por los telescopios William Herschel (WHT), Isaac Newton (INT) y Jacobus Kapteyn (JKT). La construcción, operación y desarrollo de los telescopios del ING son el resultado de la colaboración entre el Reino Unido y Holanda.



El diámetro del espejo primario del telescopio Isaac Newton mide 2.54 metros y ofrece una razón focal de $f/2.94$. El INT posee una montura ecuatorial de orquilla y disco polar. La instrumentación puede ser instalada tanto en el foco primario corregido a $f/3.29$ como en el foco Cassegrain a $f/15$. El peso total del telescopio es de 90 toneladas. Principalmente el INT se utiliza para imagen de gran campo y espectroscopía de resolución intermedia.

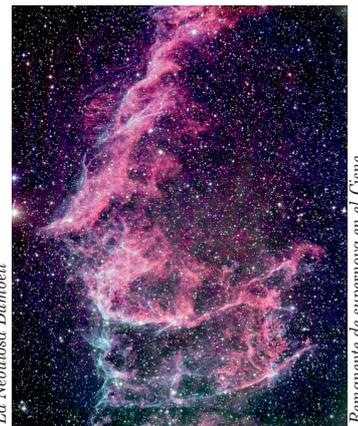
Logros Científicos

El objeto más brillante jamás observado. Los cuásares son uno de los objetos más energéticos de los observados en el universo. APM 08279+5255 fue descubierto por el INT en 1998. Se trata de un cuásar extremadamente brillante de 4 a 5 miles de trillones de veces más brillante que el Sol y unas 100 veces más brillante que el más brillante conocido hasta entonces. La luz de este cuásar ha viajado durante 11 billones de años, casi el 90% de la edad del universo, y comenzó su viaje cuando el universo tenía tan sólo el 10% de la edad actual. Debido a estas características este cuásar también sirve para estudiar los objetos con los que la luz se ha ido encontrado. De esta manera podemos saber cómo era el universo entonces y cuánta cantidad de gas primordial se ha convertido en las galaxias y estrellas que vemos en el presente.

Resolviendo la estructura de los discos de acreción. Los discos de acreción juegan un papel importante en muchos fenómenos astrofísicos como núcleos activos de galaxias, sistemas protoestelares, estrellas binarias de rayos X y variables cataclísmicas. La falta de información espacial de tales discos con frecuencia había impedido que se pudieran contrastar los resultados propuestos por los modelos teóricos. En el año 1994 los astrónomos fueron capaces de reconstruir por primera vez la distribución de la energía espectral a lo largo de un disco de acreción a partir de la curva de luz de una variable cataclísmica eclipsante, UX Ursae Majoris. En 1997, por primera vez de nuevo, los investigadores descubrieron estructura espiral en un disco de acreción. En aquel entonces se trataba de la estrella binaria en interacción IP Pegasi. Estas investigaciones han ayudado a cubrir el hueco que existe entre observaciones y modelos teóricos y han



La Nebulosa Dumbbell



Remanente de supernova en el Cisne

provocado un importante avance en la física de los discos de acreción.

El descubrimiento del mejor candidato a agujero negro de tamaño estelar en un sistema binario de estrellas compacto. Durante décadas se ha buscado la evidencia inequívoca de la existencia de agujeros negros de tamaño estelar en nuestra galaxia. La fuente de rayos X Cyg X-1 era un buen candidato pero la gran masa de su compañero estelar hacía difícil poner un límite inferior de 3 masas solares al objeto compacto, necesario para concluir la existencia de un agujero negro. Para determinar la función de masas del sistema Cyg X-1 se obtuvieron más de 70 espectros con los telescopios William Herschel e Isaac Newton en 1992. Fue entonces posible establecer un límite inferior para la masa del objeto compacto: 6.26 masas solares. Por lo tanto, se trataba de la primera detección de un agujero negro de dimensiones estelares en nuestra galaxia.

El Wide Field Survey. El Wide Field Survey (WFS), o mapeo celeste de gran campo del ING, hace uso de la Wide Field Camera para llevar a cabo una serie de programas científicos que requieren mapear determinadas zonas del cielo de gran extensión. El archivo del WFS, que comienza en 1998, contiene, hasta marzo de 2001, unos 0.7 terabytes de imágenes reducidas y calibradas disponibles a través de InterNet, equivalentes a 2000 grados cuadrados del cielo. Este archivo es el mayor de imágenes CCD reducidas (preparadas para la investigación) disponible en toda la web.

Muchos han sido los resultados científicos obtenidos a partir de los datos del WFS. Entre otros cabe destacar la primera detección de una galaxia oscura (formada sólo por materia oscura), el descubrimiento de una galaxia enana cercana de baja luminosidad superficial y el descubrimiento de muchas supernovas de tipo Ia de corrimiento al rojo intermedio que han ayudado a los astrónomos a estudiar con mayor detalle la recientemente descubierta expansión acelerada del universo.



La Nebulosa de la Barba



Nebulosas NGC 281 y IC 1590



Galaxia M101

Descripción Técnica

La **óptica**. El sistema óptico del INT corresponde a una configuración Cassegrain convencional, es decir, un espejo primario parabólico y un espejo secundario hiperbólico. El espejo primario posee un diámetro de 2.54 metros (el espejo original de 98 pulgadas fue reemplazado por uno de 100 pulgadas ó 2.54 metros cuando el INT fue trasladado a La Palma; el telescopio había entrado en operación antes en el Reino Unido) y una longitud focal de 7.5 metros. Pesa 4361 kg y está hecho de una vitrocerámica denominada *Zerodur* cuyo coeficiente de expansión térmica es prácticamente nulo.

El INT posee dos focos: el foco Primario a $f/3.29$ (con corrector focal) y el Cassegrain a $f/15$. El foco Coudé a $f/50$ nunca llegó a ser instalado completamente. El campo de visión limpio del foco Primario es de 40 minutos de arco mientras que en el Cassegrain es de 20 minutos de arco.

Tanto el foco Primario como el Cassegrain poseen rotadores y autoguiado. El autoguiado es un instrumento que continuamente analiza la imagen de una estrella de guía para realizar pequeñas correcciones al seguimiento del telescopio. De esta manera se obtienen imágenes estáticas durante las exposiciones, siendo el error de guiado menor que 0.3 segundos de arco. Aunque esta es la principal función del autoguiado, también permite medir la transparencia y la estabilidad atmosféricas. La precisión de apuntado del telescopio es de 5 segundos de arco.



Los Comienzos del Telescopio Isaac Newton

1642 Dic 25	Nace Isaac Newton.
1942	Las celebraciones del tricentenario son pospuestas debido a la guerra.
1945-6	Propuesta de un gran telescopio para uso de todos los astrónomos británicos.
1946 Jul 7	Primer día de la celebración oficial del tricentenario del nacimiento de Isaac Newton. Se anuncia que se proveerán los fondos para la construcción de un telescopio de 100 pulgadas.
1949	La fundación McGregor dona un espejo sin pulir de 98 pulgadas.
1959	Comienza la construcción del telescopio.
1965	Primera luz en Herstmonceux, Reino Unido.
1967 Dic 1	El telescopio es inaugurado por la reina Isabel II.
1981	El telescopio es transportado por barco a La Palma.
1982 Dic	El nuevo espejo de 100 pulgadas llega a La Palma.
1984 Feb	Primera luz en La Palma.
1984 May 29	Primer observador visitante en La Palma.
1985 Jun 29	Inauguración real del observatorio.
1997 May	Entra en funcionamiento la nueva Wide Field Camera, una cámara con cuatro CCDs que opera en el foco primario.

La montura. La montura del telescopio es de tipo ecuatorial de orquilla y disco polar siendo soportada por cinco cojinetes axiales hidrostáticos de aceite y tres radiales. El nuevo INT instalado en La Palma difiere significativamente del anterior instalado en Herstmonceux, Reino Unido, tanto en su mecánica y electrónica como en su óptica. El cambio de latitud a 28 grados y 45 minutos produjo un cambio importante en el ángulo de inclinación del disco polar de la montura.

Los instrumentos. Los principales instrumentos del INT son:

- El espectrógrafo de resolución intermedia IDS situado en el foco Cassegrain, que posee dos cámaras de longitud focal diferente.
- La cámara de gran campo o Wide Field Camera (WFC) en el foco Primario, una cámara con cuatro detectores CCDs que cubren un campo de visión de 0.5 grados cuadrados. Este nuevo instrumento ofrece la oportunidad única de realizar mapeos celestes de gran campo en el rango óptico con alta resolución espacial y gran profundidad.

Todos estos instrumentos están equipados con detectores de alta tecnología que registran las imágenes o los espectros. Estos detectores se llaman CCDs (Charge Coupled Devices), detectores de estado sólido digitales de gran eficiencia que han reemplazado otros detectores menos eficientes, como las placas fotográficas o los fotomultiplicadores.

Eventualmente algunos instrumentos visitantes se montan en el telescopio. Es en el caso de MUSICOS, un espectrógrafo de alta resolución que hace uso de la fibra óptica, o CIRSI, un instrumento de gran campo para hacer imagen en el rango del infrarrojo cercano.

Los sistemas de control. Tanto el telescopio como la cúpula son operados por medio de una computadora, el así llamado sistema de control del telescopio o TCS.

La sala de control del telescopio está situada en el tercer piso, en el lado norte de la planta del telescopio. Cuando entramos en esta sala a través del acceso oeste, a la derecha nos encontramos con:

- Los monitores de control del instrumento y de los datos. Estas unidades forman parte de los sistemas de control del instrumento (ICS) y de adquisición de datos (DAS). Los astrónomos trabajan en estas terminales durante la noche.
- La consola de control. Está situada en el panel grande con botones, monitores de televisión y teclados que se encuentra a continuación. Se utiliza principalmente para funciones de ingeniería relativas al telescopio.
- La consola de ingeniería. Se encuentra junto a la ventana que da acceso a la cúpula. Sirve para el control manual del telescopio y la cúpula y para ejecutar la puesta a punto.
- El monitor de condiciones atmosféricas. Muestra las condiciones atmosféricas dentro y fuera de la cúpula. Para una operación segura del telescopio, la humedad relativa debe estar por debajo del 90% y la velocidad del viento no debe superar los 80 km/h.

