
INSTITUTO DE ASTRONOMÍA

Dr. José de Jesús Franco López
Director
(diciembre de 2002)

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Astronomía (IA) realiza investigación de frontera, básica y aplicada, en astrofísica como en instrumentación astronómica y desarrollo tecnológico, con un alto nivel de excelencia e impacto internacional. Es responsable del mantenimiento y desarrollo del Observatorio Astronómico Nacional (OAN), y participa activamente en la formación de recursos humanos.

La investigación astronómica es generadora de conocimientos y tecnología, que impacta directamente a otras disciplinas y encuentra aplicaciones en áreas diversas de la actividad humana. Las dificultades que surgen para generar ese conocimiento son el aliciente, a su vez, para el desarrollo de otros campos, como la óptica, las telecomunicaciones, la electrónica, la computación útil en la creación de modelos y explotación de grandes bases de datos.

El IA tiene sedes académicas en Ciudad Universitaria y en Ensenada, B.C., es responsable del Observatorio Astronómico Nacional en sus sedes de San Pedro Mártir, B.C., y de Tonantzintla, Puebla.

Misión

El IA impulsa el desarrollo de la astronomía en México a través de la realización de investigación original e innovadora en astrofísica, el diseño y construcción de instrumentación astronómica con tecnología de punta, así como la formación de recursos humanos que continúen con la producción de investigación de excelencia y la difusión del trabajo científico y tecnológico.

Objetivos

- Realizar investigación y generar conocimientos nuevos en los campos de astrofísica estelar, galáctica, extragaláctica,



instituto de astronomía

unam

medio interestelar e intergaláctico, cosmología y otros campos afines, así como el desarrollo de la instrumentación astronómica y de nuevas tecnologías.

- Formar recursos humanos de alta calidad impartiendo cursos, dirigiendo tesis e incorporándolos a proyectos de investigación, en colaboración con Institutos y Facultades afines de la Universidad Nacional Autónoma de México y de otras instituciones educativas y científicas.
- Operar y mantener en óptimas condiciones el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, B.C., y en Tonantzintla, Pue.; así como generar proyectos de gran envergadura que sitúen a los observatorios dentro del marco competitivo internacional.
- Conformar una red de instituciones nacionales que elabore un Plan Nacional de Desarrollo de la Astronomía.
- Realizar la divulgación de temas astronómicos y de la ciencia en general.

CUERPOS COLEGIADOS

Órganos colegiados y Comisiones Específicas

- El Consejo Interno efectuó 38 sesiones, en las que se revisaron diversos asuntos relacionados con la vida académica del Instituto y renovó a cuatro de sus integrantes.
- La Comisión Evaluadora del Programa de Primas al Desempeño (PAIPA y PRIDE) llevó a cabo dos reuniones.
- La Comisión Dictaminadora realizó seis reuniones, en las que se analizaron y dictaminaron más de 60 movimientos del personal.
- A través de la Comisión Asesora de Proyectos Instrumentales (CAPI) se realizó la evaluación y priorización para el desarrollo de los proyectos. Se llevaron a cabo dos reuniones en el Instituto.
- La Comisión de Asignación de Tiempo de Telescopio (CATT) elaboró la programación para el aprovechamiento mejor de los telescopios con los que cuenta el Instituto, realizó dos reuniones.

PERSONAL ACADÉMICO

La fortaleza del IA se sustenta en el personal académico altamente especializado con el que cuenta, en atención al reconocimiento de su desempeño se efectuaron diversos movimientos por promociones, concursos y definitividades, que beneficiaron al 10% del personal.

A finales del año, el personal académico adscrito al Instituto, quedó integrado por un total de 139 miembros: 71 investigadores, nueve posdoctorales y 59 técnicos académicos de tiempo completo, distribuidos de la manera siguiente: tres investigadores eméritos, trece titulares C, once titulares B, 34 titulares A, diez Asociados C y nueve investigadores con becas posdoctorales. En el caso de los técnicos académicos hay seis titulares C, tres titulares B, 22 titulares A 16 Asociados C, cinco asociados B, seis Asociados A y un Auxiliar C.

El personal académico del Instituto participa casi en su totalidad en el Programa de Primas al Desempeño (PRIDE), y todos los investigadores son prácticamente miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

INVESTIGACIÓN, INSTRUMENTACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Grandes Proyectos

Los avances de proyectos relacionados con el impulso al desarrollo de la astronomía mexicana, que tiene previsto transformar el observatorio nacional en uno de competencia internacional, aprovechando las ventajas del cielo de San Pedro Mártir, B.C., fueron los siguientes:

- ✓ *Proyecto SPM TWIN*: en colaboración con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), el *Korea Astronomy Space Science Institute (KASI)*, las Universidades de Arizona, Florida, Florida Central, Alabama (EUA), y Durham (GB). Está planeado construir dos telescopios de 6.5 m. en San Pedro Mártir, BC. Este proyecto está en la etapa de estudios conceptuales.
- ✓ *Telescopio Sinóptico (Large Synoptic Survey Telescope LSST)*: se realizaron diversos estudios y negociaciones para su posible construcción en el sitio de San Pedro Mártir. Sin embargo, el consorcio internacional eligió construirlo en el Cerro Pachón, al norte de Chile, por considerar, entre otros elementos, que aquel sitio cuenta con una mayor infraestructura.
- ✓ *Telescopio de 30 metros (Thirty Meter Telescope TMT)*. Es un proyecto internacional que considera al Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (OAN-SPM), como un sitio posible para su instalación. Se continuaron los estudios de caracterización de la estabilidad del cielo sobre la sierra de San Pedro Mártir, B.C.

Con relación a la construcción de instrumentos astronómicos con tecnología de punta, que ha hecho posible que el trabajo del Instituto se proyecte a nivel internacional, se mantiene nuestra participación particularmente en el Gran Telescopio de Canarias (GTC). Las acciones desarrolladas fueron las siguientes:

- ✓ *OSIRIS (Optical System for Imaging and Low Resolution Integrated Spectroscopy)*. El proyecto se realizó en colaboración con el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), para la generación de una cámara y un espectrógrafo de baja resolución para el GTC. El diseño de la óptica, así como la fabricación de la cámara de este instrumento, fueron realizados en este Instituto con tecnología de punta, y representa una contribución competitiva a nivel internacional que fue entregada al IAC en el mes de enero.
- ✓ *FRIDA (InFRared Imagen and Disector for the Adaptative optics system GTC)*. El proyecto continúa desarrollándose con la participación del IAC, las Universidades de Florida, Estados Unidos; la Complutense de Madrid, España; los Laboratorios de los Pirineos de Toulouse, Francia; así como por el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDEST) Qro., del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Con relación a la creación de una red nacional e internacional de astronomía, y mantener al IA en la vanguardia nacional e internacional, se realizaron las siguientes acciones:

Observatorio Virtual Universitario. Es un proyecto mundial cuyo propósito es dar a los astrónomos de todo el mundo acceso electrónico, vía Internet, a la información almacenada en grandes bases de datos recabados por telescopios en tierra y por satélites. Ello permite llevar a cabo proyectos de investigación que requieren de información en diversas longitudes de onda y en diferentes épocas. En la UNAM se realizó un taller de manejo de grandes bases de datos, como etapa preparatoria para la realización del Observatorio Virtual en México, y se llevó a cabo el registro del proyecto en Internet II. Asimismo, la intención es generar una cultura científica astronómica en los diferentes niveles de educación del país, considerando una componente educativa para niños en primaria y secundaria.

HYDRA (Hydrodynamic Radial Flux Polishing and Grinding Tool for Optical and Semiconductor Surfaces). El proyecto incluye la invención, desarrollo, demostración y protección de una nueva herramienta de chorro radial para el esmerilado y pulido correctivo fino de superficies. Representa un legítimo avance tecnológico en el área del *Fluid Jet Polishing*. Los resultados obtenidos demuestran varias ventajas en sus prestaciones con respecto a la tecnología internacional actual. Se obtuvo el registro de la patente internacional para este instrumento.

Catálogo de Proyectos Actuales de Investigación e Instrumentación

El personal académico realizó diversos proyectos de investigación, principalmente en las líneas de *Astrofísica Teórica, Estrellas y Medio Interestelar, Astronomía Galáctica y Planetaria, Astrofísica Extragaláctica y Cosmología*, e Instrumentación Astronómica. Estas, a su vez, se subdividen en múltiples especialidades, entre las que destacan astrofísica estelar, estrellas compactas, dinámica galáctica, sistemas múltiples, medio interestelar, hidrodinámica de plasmas astrofísicos, núcleos activos de galaxias, universo a alto corrimiento al rojo, lentes gravitatorias, formación de sistemas planetarios, arqueoastronomía, efectos de la turbulencia de la atmósfera terrestre en observaciones astronómicas y en sistemas de óptica activa y adaptativa.

Los investigadores del Instituto están desarrollando, de manera individual o en grupos, una amplia variedad de proyectos científicos. Para ilustrar la amplitud temática se muestra un catálogo con algunos de los proyectos en desarrollo reportados.

Astrofísica Teórica. Dinámica de gases en el medio interestelar; discos protoplanetarios y chorros estelares en objetos estelares jóvenes; astrofísica de objetos compactos: materia densa, campos magnéticos y atmósferas; acreción hipercrítica en objetos compactos; destellos de rayos gama; variables cataclísmicas de corto periodo orbital en múltiples longitudes de onda; mecanismos de la radiación óptica de los pulsares.

Estrellas y Medio Interestelar. Nebulosas Planetarias y regiones HII; abundancias y cinemática; la emisión en rayos X de burbujas en la Nube Mayor de Magallanes; determinación de la pérdida de masa en estrellas con vientos; dinámica y morfología de nebulosas planetarias; evolución dinámica de nebulosas planetarias; propiedades físicas de las nebulosas gaseosas y la evolución química del Universo.

Astronomía Galáctica y Planetaria. Estrellas variables pulsantes; modelado morfológico, cinemático y dinámico de nebulosas; estudio de la óptica adaptativa multiconjugada por medio de simulaciones numéricas; colapso gravitacional y la formación de galaxias; fotometría uvby-Hbeta clásica de estrellas de muy baja metalicidad; estudios morfológicos y espectrales de regiones HII galácticas.

Astrofísica Extragaláctica y Cosmología. Actividad nuclear e interacción de galaxias; cuásares y medio intergaláctico estudiado en rayos X y radiación uv; cinemática y dinámica del gas interestelar en galaxias; formación del halo galáctico; propiedades fotométricas y dinámicas de galaxias en sistemas binarios; el papel de las interacciones en la evolución de las galaxias; cinemática de las nebulosas planetarias en función de la población estelar; modelaje autoconsistente de absorbedores tibios en AGNs; estudio observacional de actividad central en galaxias espirales con barra.

Instrumentación. La labor de los departamentos de instrumentación incluye desde el desarrollo conceptual de instrumentos hasta su fabricación y ensamble, tanto para el Observatorio Astronómico Nacional como para otros observatorios internacionales.

A continuación se enlistan algunos proyectos de instrumentación en desarrollo:

- *CATAVIÑA*. Es un sistema de detección acoplado al espectrógrafo Camaleón. Consta de un crióstato de 20cm (diámetro del área fría) que contiene un detector, su montura, baffles, un carrusel con 10 filtros y un obturador frío (en carrusel). Cuenta además con un sistema electrónico que realiza lecturas y controla los modos de operación y bias, así como la posición de los filtros. Almacena, pre-procesa y transfiere, vía red, por medio de una computadora industrial dedicada, las imágenes de 16-32 MB hacia la computadora del Cuarto de Observación.
- *SCIDAR Generalizado Mexicano*. Es un sistema basado en el análisis estadístico del centelleo de una estrella doble. Permite la obtención de los parámetros que caracterizan la turbulencia atmosférica óptica, a través del perfil vertical de la intensidad de la turbulencia óptica CN2 y el perfil de la velocidad de viento. Ambos se obtienen al aplicar análisis matemático a las autocorrelaciones e intercorrelaciones de las imágenes de centelleo adquiridas a través del sistema de detección. Es un sistema capaz de ser adaptado a telescopios mayores de 1m, para poder caracterizar turbulencia atmosférica en diferentes observatorios.
- *GUIELOA*. La meta a largo plazo es realizar un sistema de óptica adaptativa de uso común para el telescopio de 2.1m del oan spm. Dicho sistema entregará un haz parcialmente corregido de aproximadamente $f/50$ a los instrumentos actuales y deberá permitir observaciones casi al límite de difracción con CCD, con la cámara infrarroja Camila, y posiblemente con otros instrumentos.
- *ESOPO*. Tiene como finalidad proporcionar al OAN SPM un espectrógrafo especializado y construido particularmente para el telescopio de 2.1m. Se culminó el diseño óptico y se adquirió equipo especializado para la fabricación de este instrumento.
- Se continuó la caracterización óptica de DRAGON, que incluye al telescopio de 1m, y mediciones de la contribución de la turbulencia atmosférica a la calidad de las imágenes.

PUBLICACIONES

Los resultados derivados de los trabajos de investigación realizados en este año se publicaron en 81 artículos en revistas con arbitraje internacional, 66 en memorias de congresos y se publicaron 18 capítulos y libros.

Programa Editorial

Se editó la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, publicación semestral con arbitraje y reconocimiento internacional (abril y octubre). Se publicó el Volumen 42, números 1 y 2, con un tiraje de 1 000 ejemplares. Los dos números se distribuyeron en universidades, observatorios y centros de investigación astronómica del país, y en más de 70 países de América, Europa, Asia y Oceanía.

El Instituto editó la *Serie de Conferencias*, dedicada a registrar las memorias y contribuciones de reuniones astronómicas; publicándose los Volúmenes 25 y 26, con un tiraje y distribución similar al de la Revista.

Se publicó el *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional*, correspondiente al 2007. Esta publicación es una de las más antiguas del país y su contenido incluye efemérides del Sol, la Luna y los planetas del sistema solar; posiciones medias y aparentes de estrellas; sucesos planetarios; fases de la Luna y otros fenómenos astronómicos. Su distribución abarcó diversas instituciones de educación superior del país, bibliotecas de cada una de las dependencias universitarias y se comercializó entre el público interesado.

Estas publicaciones se instalaron en línea, para promover una vinculación mayor con la comunidad científica y los lectores interesados.

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL (OAN)

Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, B.C. (OAN-SPM)

✓ *Protección del Cielo Nocturno*

Después de varios años de propuestas y negociaciones con las autoridades para proteger el cielo nocturno del Municipio de Ensenada, el 10 de agosto de 2006 fue aprobado por el pleno del XVIII Ayuntamiento de Ensenada el “Reglamento para la Prevención de la Contaminación Lumínica en el Municipio de Ensenada” (Ley del Cielo), que tiene la finalidad conservar la calidad astronómica del sitio en la Sierra de San Pedro Mártir.

Este reglamento entró en vigor a partir de su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Baja California Norte, el 29 de septiembre. Las acciones que se llevarán a cabo son: la formación de un Comité Técnico Asesor para la vigilancia y aplicación del Reglamento y proponer que el reglamento se extienda al resto de los municipios del estado, así convertirlo en una Ley Estatal.

✓ *Promoción*

Se trabajó en un programa intenso para dar a conocer las ventajas del sitio de San Pedro Mártir, B.C., y poder lograr colaboraciones interinstitucionales e internacionales, para convertir el OAN en un observatorio internacional de primer nivel.

Se continuó con el proyecto Telescopios Gemelos de San Pedro Mártir (*SPM Twin*) que consiste en la construcción de dos telescopios complementarios con espejos primarios de 6.5m de diámetro. El primero estará diseñado y dedicado a la espectroscopía de gran campo y el segundo a la astronomía infrarroja y de óptica adaptativa.

Esta iniciativa es impulsada por México y Corea del Sur, como esfuerzos nacionales, y por las universidades de Arizona, Princeton, Florida, Central Florida y de Illinois, en Estados Unidos, y por la Universidad de Durham, en el Reino Unido de manera individual.

Este proyecto se encuentra en la fase conceptual de definición de los alcances científicos y técnicos, así como de la de formación del consorcio que lo desarrollará.

Uno de los grandes proyectos en los que se promovió el sitio del Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, B.C. (OAN-SPM) fue para la posible instalación del “Telescopio Sinóptico LSST (*Large Synoptic Survey Telescope*)”. La decisión final del consorcio fue elegir como sitio el Cerro Pachón en Chile, al que consideró en posesión de una mayor infraestructura y facilidades ofrecidas.

En Estados Unidos continúa en proceso el proyecto del Telescopio de 30 metros TMT (*Thirty Meter Telescope*). Es un proyecto internacional que considera al OAN-SPM como sitio idóneo para su instalación. Para tal efecto se realiza un estudio para caracterizar la estabilidad del cielo sobre la sierra de San Pedro Mártir, B.C.

✓ *Máximo Aprovechamiento de las Noches*

Conforme al programa establecido por la Comisión de Asignación de Tiempo de Telescopio, el OAN SPM estuvo abierto 342 noches del año.

Instrumentación en el OAN SPM

En apoyo a la instrumentación especializada que requieren los telescopios de 2.1m, 1.5m y 0.84m con los que actualmente cuenta el OAN-SPM, se desarrollaron:

- Guiador para el telescopio de 0.84m con una nueva cámara espejo y programación.
- Guiador para el telescopio de 2.1m (TIJUANO).
- Reductor focal para el telescopio de 0.84m (SOPHIA).
- Espectrógrafo infrarrojo Camaleón/Hawai con detector de 1024 x 1024 píxeles.
- Se inició la construcción de una botella criogénica prototipo.
- Se construyó un perfilómetro óptico, totalmente automatizado, para medir superficies no reflectoras de acero inoxidable y aluminio, como parte del proyecto de pulido fino.
- Se construyó un reflectómetro y un dispersómetro ópticos para las pruebas de aluminizado. Estos aparatos fueron probados en el más reciente aluminizado del telescopio de 2.1m.

Mejoramiento de Infraestructura

Se establecieron diversos programas de operación y mantenimiento específicos para un mayor aprovechamiento de las instalaciones, así como un mejor desempeño de todas las actividades.

Para lograr una mayor eficiencia y rendimiento de los equipos, se sustituyeron las líneas eléctricas, así como los transformadores respectivos. Con esta acción se homogeneizó todo el sistema de red eléctrica instalado en SPM, siguiendo las especificaciones actualizadas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Así mismo se iniciaron las negociaciones con la CFE para un nuevo tendido eléctrico. Se mantiene comunicación con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) respecto a la pavimentación del último tramo carretero al OAN-SPM. Se avanzó en la pavimentación del camino. Faltan sólo 10km y se espera que las obras continúen para el año próximo.

Vinculación con la Sociedad

En las instalaciones del Observatorio Astronómico Nacional se atienden anualmente a distintos centros educativos y público en general. En el 2006 se recibieron 4,000 visitantes.

Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla, Puebla

De las actividades llevadas a cabo se destacan:

- ✓ Una revisión cuidadosa de su operación, con el propósito de reorientar sus actividades, para intensificar el desarrollo de los proyectos de investigación y de apoyo a la docencia.
- ✓ Se observó el tránsito del planeta Mercurio frente al disco solar, y fue transmitido en tiempo real vía Internet II.
- ✓ Se implementó la demostración para la observación remota desde la sede en Ensenada, B.C. y se llevó a cabo la planeación e implementación de la segunda etapa.
- ✓ Se continuó con el estudio de caracterización del cielo, que tiene la finalidad de determinar su brillo provocado por el alumbrado público de poblaciones cercanas. Para ello se usaron objetos estelares estándares en temporadas de observación, utilizando fotometría y espectroscopía.

- ✓ En el año quedó instalado el nodo de Red UNAM en el formato E1 y la ampliación de dos líneas telefónicas
- ✓ Se obtuvo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y del Municipio de San Andrés Cholula, Pue., la donación de 700 árboles que fueron plantados en las inmediaciones del Observatorio de Tonantzintla.
- ✓ En las instalaciones del observatorio se continuó con la atención a visitantes. En 2006 se atendieron a 25 grupos, con un promedio de 450 personas de diversos niveles de escolaridad.
- ✓ Se realizaron 58 noches de observación con el telescopio de 1m, para el apoyo a la investigación astronómica, a la práctica docente y a la divulgación universitaria.

Vinculación con la Sociedad

En las instalaciones del observatorio se continuó con la atención a visitantes. Se recibió a 15 grupos con un total de 450 personas, visitas de grupos escolares con niveles educativos desde primaria hasta licenciatura y público en general.

DOCENCIA Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La docencia y la formación de recursos humanos son tareas sustantivas del Instituto de Astronomía. La mayoría de su personal académico impartió cursos de licenciatura y posgrado en la UNAM, como en instituciones de educación superior.

El Personal Académico impartió más de 80 cursos para diferentes niveles educativos, y dirigió 19 tesis de licenciatura y 6 de posgrado. Durante el año se tuvo a 61 estudiantes asociados al IA, y 18 realizaron su Servicio Social.

Estudios de Posgrado

El Instituto es la sede de la Coordinación del Posgrado en Astronomía, considerado en el Padrón del Posgrado de CONACYT. Es relevante mencionar que se han reclutado estudiantes de otros países que eligieron a este Instituto para su formación.

El Comité Académico del Posgrado, al final del año, quedó integrado por Marco Antonio Martos Núñez de Cáceres, coordinador del posgrado; José Franco, director del Instituto de Astronomía (IA); Luis Felipe Rodríguez, director del Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRYA); Ramón Peralta Fabi, director de la Facultad de Ciencias (FC); Alejandro Frank Hoefflich, director del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN); Luis Aguilar, representante de los tutores del Instituto de Astronomía; Laurent Loinard, representante de los tutores del Centro de Radioastronomía y Astrofísica; Leonid Gueorguiev, representante de los tutores de Astronomía Observacional; y Alejandro Carrillo y Juan Magaña, representantes de los estudiantes. Los representantes de los directores de las entidades participantes fueron Xavier Hernández Doring por el IA; Yolanda Gómez Castellanos por el CRYA, Iván Santamaría Holec por la FC y Pablo Velázquez Brito por el ICN.

Los estudiantes que participan en el posgrado son apoyados y asesorados por los tutores del programa. A dicho apoyo se suma el acceso regulado a bibliotecas especializadas, equipo de cómputo especializado, los telescopios del OAN SPM y Tonantzintla, observatorios internacionales. Asimismo cuentan con servicios de apoyo secretarial, telefónico y viajes para participar en congresos (nacionales e internacionales), escuelas de verano, de invierno, y estancias de investigación.

Para alcanzar una mayor integración entre las entidades participantes, a través del Programa de Apoyo a Estudios de Posgrado, este año se obtuvo apoyo para adecuar el sistema de videoconferencia del Instituto de Astronomía, con el fin de auxiliar la presentación de exámenes de grado (Doctorado, Maestría), impartición de conferencias, talleres y curso, entre otros.

Durante el periodo febrero-junio (Semestre 2006-2) y agosto-diciembre (2007-1) ingresaron 25 estudiantes, graduándose 19.

El Instituto también colabora en el posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM; apoya activamente los programas de formación de recursos humanos, tanto de la UNAM como de la Universidad Autónoma de Baja California. Algunos miembros del IA participan en los posgrados del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), y del Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE), B.C.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Las acciones de intercambio se han consolidado con el establecimiento de convenios de colaboración con diversas instituciones de país y del extranjero, con la organización y participación de eventos académicos y con visitas de trabajo de personal académico, tanto nacional como extranjero.

En el marco del convenio de colaboración con el Instituto de Astrofísica de Canarias y el Grupo Santander, de España, para la realización de los “Encuentros Blas Cabrera” se llevaron a cabo:

- Reuniones de trabajo con los rectores y personal académico de las universidades Autónoma del Estado de México, Autónoma de Puebla, y Universidad de Veracruz, para la transferencia de la experiencia española en observatorios e instrumentación astronómica, y estimular la creación y fortalecimiento de grupos astrofísicos en las universidades mexicanas.
- Encuentros de trabajo para revisar el diseño óptico de FRIDA, en San Agustín, Florida, y tres reuniones de trabajo en la Ciudad de México; participación en el congreso del *International Society for Optical Engineering* (SPIE) en Orlando, Florida y en la 3ª Reunión de Ciencia con el GTC, en Miami, Florida.
- Los “Encuentros Blas Cabrera” incluyen el diseño y realización de un documental sobre los observatorios y telescopios de Canarias y México. La idea principal es mostrar que en las sierras de San Pedro Mártir y La Negra, en México; y en las cumbres de Canarias, en España, existen observatorios con condiciones excepcionales para la observación astronómica, donde se proyectan o instalan telescopios potentes y se desea dar a conocer la belleza de los lugares y su riqueza histórica y cultural. Para este año se culminó la producción de un video de demostración preliminar de los observatorios mexicanos.

Organización de Eventos Académicos

- ✓ Taller de “Manejo y Reducción de Grandes Bases de Datos Astronómicos”, del 27 de febrero al 3 de marzo en Ciudad Universitaria, México, D. F.
- ✓ XX Congreso Nacional de Astronomía, del 29 al 31 de marzo, en Morelia, Mich.
- ✓ “Circumstellar Media and Late Stages of Massive Stellar Evolution” del 4 al 8 de septiembre, en Ensenada, Baja California.
- ✓ First Light with the GTC del 26 al 30 de junio en Miami, Florida. E.U.

Participación en Congresos, Seminarios y otros Eventos Internacionales

El personal académico presentó 179 ponencias en eventos académicos que se realizaron en Alemania, Austria, Brasil, Canadá, Chile, España, Estados Unidos, Reino Unido, Italia, Japón, México, Portugal, República Checa y Rusia.

Personal Académico Visitante

Se recibieron 25 visitas de trabajo de investigadores extranjeros provenientes de diversas universidades, centros de investigación y observatorios de Alemania, Bélgica, Canadá, China, España, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Italia y Nicaragua, así como de ocho investigadores de los estados de Chihuahua, Morelia, Puebla, Querétaro y Yucatán. En el IA dos investigadores realizaron visitas de trabajo extendidas.

Personal Académico en Estancias de Trabajo

El personal académico del Instituto realizó 33 visitas y estancias de trabajo en universidades e institutos de investigación, entre los que destacan, en el ámbito nacional los estados de Morelia, Querétaro, Puebla y Veracruz; en el internacional los países de Alemania, Canadá, China, Costa Rica, España, Estados Unidos de Norteamérica, Francia, y Holanda. Una académica del IA concluyó su año sabático, en la Universidad de Chile.

DIVULGACIÓN Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Las actividades de divulgación y difusión son fundamentales para dar a conocer al público general el quehacer del Instituto. Esta tarea se ha sistematizado, durante 2005 y 2006 nos convertimos en la experiencia piloto de un Modelo de Comunicación de la Ciencia para Institutos y Centros de la Investigación Científica, propuesto por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.

El objetivo general del proyecto ha sido organizar y operar una oficina de información pública que impulse la imagen y difunda las actividades del Instituto en medios de comunicación. Incluye un plan para desarrollar material didáctico que apoye la formación de divulgadores de la ciencia.

Los resultados de esta actividad fueron los siguientes:

- ✓ 15 Boletines de prensa.
- ✓ Cinco Conferencias de prensa (Osiris, Hydra, FRIDA, descubrimiento de cuatro galaxias progenitoras de destellos de rayos gama, tránsito de Mercurio).
- ✓ 35 Artículos para el blog “Maraña Cósmica” de El Universal on line.
- ✓ Seis Artículos para revistas.
- ✓ Diseño y elaboración de un web blog de Divulgación e Información Pública con enlace a la página Web del Instituto.

Asimismo, dentro de las actividades de esta comisión se ha facilitado la colaboración del IA con distintas dependencias de la UNAM, particularmente con las direcciones generales de Divulgación de la Ciencia, de Comunicación Social y la Coordinación de Difusión Cultural y de otras Universidades y Centros de Educación del país públicos y privados.

Conferencias, Seminarios, Coloquios, Talleres y Cursos de Divulgación

El personal académico del Instituto realizó un amplio programa de divulgación de la astronomía y de las ciencias afines a través de diferentes medios de comunicación.

El personal académico dictó 187 conferencias en distintos foros y eventos entre los que se destacan los siguientes:

- El XII ciclo mensual de conferencias “Noches del Observatorio”, impartidas en la sede de Ensenada, B.C., con una asistencia de entre 100 y 130 personas por plática.
- “XV Verano del Observatorio”, en la sede de Ensenada, B.C., con la asistencia de 21 estudiantes de licenciatura de toda la República;
- VI Taller de Ciencia para Jóvenes, en colaboración con UABC, CICESE y CCMC, con la participación de 60 jóvenes bachilleres del estado de Baja California y del resto del país;
- “Segundo Campamento Infantil Deportivo Cultural Baja Telescope”, dirigido a niños con edades entre 11 y 13 años, con el propósito de reforzar la orientación de las actividades del Municipio de Ensenada, con prácticas observacionales, protección de la ecología y la práctica deportiva;
- Dos ciclos de conferencias (Febrero-Julio y Agosto-Diciembre) impartidas el primer viernes de cada mes en el Auditorio Paris Pishmish, en las instalaciones del Instituto, en Ciudad Universitaria, con una asistencia promedio de 120 personas por plática.

Divulgación a través de Radio y Televisión

La presencia del Instituto a través de radio y televisión fue intensa y se realizaron acciones de divulgación de diversos tópicos de la astronomía. El personal académico fue entrevistado en 28 programas de radio y televisión.

Este año, el Instituto, en colaboración con la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) participó en el programa “Mirador Universitario” con la serie “Para subir al cielo” que consistió de seis programas de televisión con duración de una hora cada uno, sobre diversos tópicos de astronomía, transmitidos por el Canal 22 de televisión.

Actividades Culturales y de Recreación organizadas o apoyadas por el IA

En la sede del Instituto en Ciudad Universitaria, se participó en la organización del proyecto itinerante “Encuentros de Ciencia y Arte” junto con las coordinaciones de Difusión Cultural, de la Investigación Científica y la Dirección de Danza.

Se realizaron cinco exposiciones de escultura, fotografía, y joyería, siete conferencias, dos conciertos de música, una exhibición de danza, una obra de teatro y una mesa redonda.

La sede del Instituto en Ensenada impulsa la presencia de la UNAM a través de la organización de actividades de difusión cultural, en colaboración con diversas instituciones públicas y privadas del estado de Baja California, para beneficio de la población en general. En particular se participó en el Sexto festival internacional de Jazz de Ensenada, IV Festival de Música y Musicología, Festival Ensenada de Piano en “La UNAM promueve la cultura musical en Ensenada 2006”, y en ocho eventos adicionales de teatro, danza y cine.

Visitas Guiadas

En las instalaciones del Instituto se recibieron 1 150 visitantes: 420 en la sede Ciudad Universitaria, y, con motivo del evento Casa Abierta, en la sede de Ensenada B.C., 730 visitantes, entre estudiantes de primaria, preparatoria y universidades así como profesores y público en general.

SERVICIOS DE APOYO ACADÉMICO

Servicios Bibliotecarios

Para mejorar los servicios que se proporcionan en la biblioteca, en la sede de Ciudad Universitaria se mantuvo actualizada la página Web y se incrementó el acervo bibliográfico con la adquisición de nuevos títulos especializados. Asimismo, se ha mantenido la política de seguridad y resguardo, y se ha ampliado la atención a usuarios hasta los sábados.

La Dirección General de Bibliotecas donó a la sede de Ensenada un servidor SUN para el manejo del módulo de préstamo del sistema integral de Bibliotecas ALEPH, que incluye una base de datos de tesis. En Ensenada también se mantuvo actualizada la página electrónica de la Biblioteca y se dio apoyo a los usuarios en la búsqueda, tramitación, seguimiento y recuperación de documentos impresos o digitales del servicio de préstamo interbibliotecario en Bibliotecas nacionales como extranjeras.

Este año, en ambas sedes, se continuaron las actividades de sistematización de la Biblioteca y se participó en la segunda fase del proyecto de racionalización de recursos que impulsa la Dirección General de Bibliotecas.

Servicios de Cómputo

Con el fin de ofrecer mejores servicios a la comunidad del IA, las Unidades de Cómputo enfocaron sus esfuerzos a contribuir al desarrollo de proyectos, ampliar la infraestructura computacional y de telecomunicaciones, la seguridad y diversificar los servicios que prestan a los usuarios:

Seguridad en la RED. Con las herramientas ya establecidas de monitoreo de red y actualización automática de aplicaciones (*logwatch, autonice, ippl, chkrootkit, nagios-plugin, apt y yum*), se evitó que se presentaran problemas de seguridad en los equipos de cómputo de la red y se inició el trabajo de diseño de un servidor de monitoreo e instalación de un *Firewall* para las computadoras de la sede del Instituto en Ciudad Universitaria, con el fin de continuar trabajando en el área de seguridad.

Unidad de Cómputo en Ensenada. Implementó una configuración con software de libre distribución y se aplicó a todos los equipos con sistema operativo Windows, de tal forma que no tuvo problemas de seguridad este año. También se instaló en el *Firewall* (Mayab-06), un software de monitoreo por tipo de protocolo (*http, ftp, ssh, eDonky, P2P, kazaa*, entre otros) que permite revisar la tasa de transferencias de la infraestructura computacional instalada. En particular, este software ha permitido tener una estadística del tipo de protocolos usados y presenta una identificación de máquinas que pudieran violar las nuevas políticas de uso de la Web. En el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir se instaló un *Firewall* con el sistema operativo *Slackware* y con el software de filtrado de paquetes *iptables*, así como un servidor de DHCP para facilitar a los observadores el acceso a la red.

Sitio Web. Se mantuvo actualizada la información de las secciones que conforman la página Web del IA, así como el portal de la sede de Ensenada (versión en español e inglés) y la página específica de la estructura y servicios de cómputo. En la página de la Unidad de Cómputo en Ensenada, se elaboraron e instalaron cinco documentos para la sección “¿Cómo?”. El objetivo es proporcionar al usuario tutorías fáciles de aplicar a problemas o necesidades específicos que se presentan cotidianamente en el uso del equipo y software diverso que administra esta Unidad, enfocados básicamente a la configuración y políticas que se manejan en esta sede. En el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, B.C., se configuró un nuevo servidor Web.

Correo electrónico. Debido a la gran demanda del servicio de correo se instalaron servidores con mayor capacidad en la sede del IA en Ciudad Universitaria, y en Ensenada se actualizó el servicio de Correo Web para un mejor servicio a los usuarios.

Reporte de fallas e impresión. Se continuó con el sistema de reporte de fallas en el que cada usuario puede reportarlas en línea, asimismo se estableció para todo el personal el sistema automatizado, para el control de cuotas de impresión, en ambas sedes.

Desarrollo. Se concluyó la primera versión del Sistema Integral de Información Académica (SII), se diseñaron y programaron los módulos para generar los reportes de los informes de actividades 2005 y planes de trabajo 2006 del personal académico del Instituto. También se analizó y revisó el primer ejercicio de la implantación de este sistema y se llevaron a cabo las adecuaciones correspondientes para la captura del Informe Anual 2006 y el *Plan de Trabajo 2007*, los que se realizaron en forma electrónica utilizando una página Web.

Mantenimiento. Se dio mantenimiento preventivo y correctivo a las computadoras asignadas al personal, a los servidores de cómputo (correo, *Ftp*, *Web*, respaldos, posgrado, *Homes*, *Windows*, etc.), a los clusters "Bisgal y Emong" y al equipo de la sala Cómputo 1. En Ensenada se efectuó el mantenimiento preventivo y correctivo del software y del hardware instalado en esta sede en forma permanente.

Software. Se dio mantenimiento a las tres licencias flotantes de matemática para Linux, se actualizaron las licencias de IDL y ZEMAX, se adquirieron las licencias de la Suite de Macromedia, la Suite de Adobe y se implementó una instalación automatizada de IRAF v 2.11. Finalmente se continuó con un programa de actualización de sistema operativo y aplicaciones astronómicas.

Hardware. Se mantuvieron actualizados los servidores y se mejoraron los equipos de los académicos y estudiantes asociados al del Instituto. Se llevó a cabo el inventario de equipos de cómputo del instituto y se elaboró una base de datos.

Equipos de Cómputo. En la sede de Ciudad Universitaria, se adquirieron ocho computadoras, una computadora portátil, dos impresoras de red y un *plotter*, sus características son: Un nuevo servidor de correo electrónico con dos procesadores Xeon a 2.4 Ghz, 4 GB de memoria RAM y dos discos duros de 250 GB, un equipo de cálculo numérico con procesadores Dual Opteron a 2.2 Ghz y 4 GB de memoria RAM. Las computadoras se destinaron a la elaboración del anuario, al nuevo servidor de LDAP, al servidor de impresión, una más asociada al Observatorio Astronómico de Tonantzintla, el taller mecánico y una computadora industrial para el departamento de instrumentación. 2 impresoras duplex con tarjeta de red para uso general, una computadora portátil para apoyar al personal académico en seminarios, cursos, pláticas, exámenes, etc. Asimismo, en la sede de Ensenada se adquirieron diez computadoras personales las cuales se configuraron e instalaron, y se asignaron a tres investigadores, dos para el departamento de óptica, dos para estudiantes en el área de biblioteca y una para apoyar el área administrativa.

INFRAESTRUCTURA

Modernización de las instalaciones

En las instalaciones del Instituto en Ciudad Universitaria, la planta de generación de energía eléctrica y sistemas de energía ininterrumpida (No-Break o UPS's) inició su operación en los primeros meses de este año, se instaló y configuró un equipo de cómputo que los monitorea permanentemente para un mejor control.

Se adquirió la mesa de coordenadas y se remodeló la torre de óptica. La máquina ya está en su sitio y se espera tenerla instalada y operando con el personal capacitado para su uso el próximo año.

En Ensenada se adquirió una máquina de control numérico para el taller mecánico de precisión y se consiguieron las herramientas para su funcionamiento. Esta máquina se adquirió con recursos del proyecto ESOPO.

Reestructuración en Telecomunicaciones

Con base en el proyecto sobre telecomunicaciones (telefonía y red), que se presentó ante la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, se obtuvo apoyo para actualizar y reestructurar las instalaciones en Ciudad Universitaria, Ensenada y los Observatorios de San Pedro Mártir, B.C., y Tonantzintla, Puebla.

✓ *Instalaciones de Ciudad Universitaria:*

Se instaló el cableado estructurado CAT, seis en el edificio antiguo con lo cual se incrementó el número de servicios de red, la posibilidad de transmitir información a 1 Gbps, y disminuir problemas y retardos en la red.

Se realizó el mantenimiento a la conexión de fibra óptica en cada nodo de comunicación, lo que ayudó a mejorar la transmisión de señales y la comunicación en los equipos de red.

Se apoyó a la Dirección General Servicios de Cómputo Académico para la instalación de los nodos de la red, como parte del proyecto Red Inalámbrica Universitaria, el cual tiene como objetivo principal proporcionar conexión inalámbrica a Internet en todo el campus universitario, la asignada al Instituto ya está operando.

Se estableció un programa para mejorar la eficiencia de la red y, conforme a la disponibilidad de recursos, se han venido cambiando los equipos de telecomunicaciones de velocidad más baja. Se iniciaron los trabajos de diseño para mejorar el servicio telefónico, aprovechando el cableado existente para el servicio de la red de voz.

Se cuenta ya con dos sistemas operativos de videoconferencia, uno en la sala 228 y el otro en el auditorio Paris Pishmish. Además se obtuvieron los recursos para adquirir el sistema completo de audio y video para el auditorio.

✓ *Instalaciones de Ensenada*

Para la red local de alta velocidad, se adquirió un nuevo switch capa 2 de alta velocidad (10/100/1000 Mbps) con la finalidad de tener una línea entre los 2 edificios sobre la subred astrosen.unam.mx. Se reincorporó y configuró un switch de 10/100 Mbps para la parte administrativa. El switch de alta velocidad liberado por la parte administrativa se configuró para brindar más puertos de alta velocidad en el edificio nuevo para la subred acad.iauname.

Se culminó el recableado y distribución de servicios de Red-Internet correspondiente al Cuarto de Telecomunicaciones del Edificio A, con los correspondientes cambios de *Switches* y la nueva estructura por separado de las áreas de Administración y de Investigadores (incluyendo Biblioteca).

Mantenimiento y vigilancia de los equipos de enlace de Internet I e Internet II, en colaboración con el CCMC y la DGSCA.

Se avanzó en la instalación del sistema inalámbrico, instalando y configurando los equipos para el edificio nuevo y probando el enlace y los alcances de la infraestructura instalada.

SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Presupuesto

El presupuesto ascendió a 135.5 millones de pesos en 2006. El 79% está destinado a remuneraciones personales y prestaciones; el 13% a servicios, materiales y útiles, el 4% a la inversión y el 4% a erogaciones condicionadas a los ingresos propios y de intercambio y colaboración académica.

Cabe destacar que por cuarto año consecutivo se han continuado las aportaciones acordadas para el Gran Telescopio de Canarias.

Mejora en los Servicios Administrativos

La Secretaría Administrativa del Instituto participó activamente en el proceso de Certificación de los Procedimientos Administrativos ISO 9001-2000 y, en su oportunidad, fue auditada para que se certificaran estos procesos. Con esta modernización y simplificación de los procedimientos en las áreas de personal, presupuesto, bienes y suministros, se dio una mejor atención a las solicitudes de servicios solicitados por el personal.

Asimismo se ha recabado periódicamente la opinión del personal usuario para conocer el nivel de aceptación de los servicios que proporciona y reorientar sus acciones, de ser necesario. Se estableció un buzón electrónico de sugerencias para que el personal se manifieste al respecto directamente.

El personal adcritó a la Secretaría Administrativa participó en talleres de capacitación, seguimiento, control e implantación del Sistema de Gestión de la Calidad para la obtención de la Certificación ISO 9001-2000, en los procesos administrativos básicos.

En la sede de Ensenada se realizaron acciones para modificar algunos sistemas administrativos y, posteriormente, ingresará al programa de Certificación ISO 9001-2000.

Este año se puso en marcha un programa para mejorar la nutrición en los servicios de comedor que se proporcionan en el OAN-SPM.

ACTIVIDADES RELEVANTES

En el desempeño de las actividades en el año, se alcanzaron metas significativas en la investigación, docencia y la divulgación de la astronomía.

- Se fortaleció la presencia del IA-UNAM en el ámbito internacional con la celebración de eventos académicos, la promoción del Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, B.C. y el desarrollo de proyectos de gran alcance.
- Se entregó el instrumento *Optical System for Imaging and Low Resolution Integrated Spectroscopy* (OSIRIS) al Instituto de Astrofísica de Canarias, en enero.
- Se continuó con la formación de recursos humanos de excelencia a través de los estudios de posgrado, en los que se han reclutado estudiantes de otros países que eligieron a este Instituto para su formación.
- Por segundo año el Instituto continúa con el acuerdo de cooperación académica con el Instituto de Astrofísica de Canarias, denominado *Encuentros Blas Cabrera*. Con este acuerdo, financiado por el Banco Santander de España, se está promoviendo el desarrollo de la astronomía en distintas universidades e instituciones de educación superior del país, de tal forma que se construya una red nacional que impulse

la investigación astronómica mexicana. Se ha apoyado el desarrollo conceptual del instrumento FRIDA para el GTC y se han elaborado guiones para documentales.

PREMIOS, DISTINCIONES Y DESIGNACIONES

- El Dr. Arcadio Povedad Ricalde, recibió del gobierno de Mérida, Yuc., las llaves de la Ciudad.
- La M. en C. Christine Allen Armiño, fue elegida Presidenta de la Comisión 26 (estrellas dobles y múltiples) de la Unión Astronómica Internacional.
- La Dra. Irene Cruz-González, recibió el Reconocimiento *Sor Juana Inés de la Cruz* de la UNAM.
- La M. en C. Julieta Fierro Gossman, recibió el Doctorado Honoris Causa del Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. También fue distinguida como miembro del Comité de Nominación de la Unión Astronómica Internacional con sede en París, Francia.
- El Dr. Manuel Peimbert Sierra, fue designado Investigador Emérito por el Consejo Universitario de la UNAM.
- El Dr. Marco Antonio Martos Núñez de Cáceres, fue nombrado Coordinador del Posgrado en Ciencias (Astronomía), por el Rector Juan Ramón de la Fuente.
- El Dr. Marco Arturo Moreno Corral, obtuvo el “Premio Nacional 2006 Juan B. Oyarzabal de Ciencia y Tecnología” otorgado por la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- El Dr. Vladimir Ávila Reese, fue nombrado Ciudadano de Honor de Tarija y la Provincia Cercado, Bolivia, por la H.Alcaldía de Tarija, Bolivia.

* * *

RESUMEN ESTADÍSTICO

1. DOCENCIA			
Concepto	2004	2005	2006
Tesis dirigidas en posgrado.	10	8	6
Tesis dirigidas en licenciatura.	16	10	19

2. INVESTIGACIÓN			
Concepto	2004	2005	2006
Proyectos de investigación desarrollados.	160	85	82
Artículos en revistas arbitradas.	74	107	86
Artículos en memorias.	66	67	66
Proyectos financiados con recursos externos.	42	27	39
Artículos publicados en revistas internacionales.	77	107	86
Capítulos en libros.	10	8	11
Libros publicados.	6	2	7
Proyectos de investigación concluidos.	41	75	18

3. PLANTA ACADÉMICA

Concepto	2004	2005	2006
Investigadores.	69	71	71
Investigadores con estudios de doctorado.	62	64	64
Investigadores con estudios de maestría.	7	7	7
Técnicos Académicos.	57	58	59
Académicos en el SNI.	69	67	68
Académicos con PRIDE.	123	125	122
Académicos con FOMDOC.	23	30	42

4. DIVULGACIÓN

Concepto	2005		2006	
	Número	Asistentes	Número	Asistentes
Coloquios.	128	-	84	-
Congresos.	7	-	9	-
Conferencias.	236	20,596	187	13,538

5. PREMIOS Y DISTINCIONES

Concepto	2004	2005	2006
Premios recibidos.	2	3	1
Distinciones recibidas.	7	3	8

6. INTERCAMBIO ACADÉMICO

Concepto	2004	2005	2006
Investigadores que salieron de intercambio (total).	103	178	179
Investigadores que se recibieron de intercambio (total).	47	70	27

7. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN, VINCULACIÓN Y DIVULGACIÓN

Concepto	2004	2005	2006
	Número	Número	Número
Coloquios.	13	46	47
Congresos.	11	7	8
Foros.	2	-	-
Conferencias.	273	236	187
Talleres.	4	-	1
Seminarios.	7	-	-