

---

# INSTITUTO DE ASTRONOMÍA

---

---

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

## INTRODUCCIÓN

La astronomía es el estudio del Universo en su conjunto, y de los cuerpos celestes que lo componen. Estos incluyen además del Sol y el sistema solar, a las estrellas, gas y el polvo interestelar, las galaxias y los cúmulos de galaxias. No sólo estudia el estado actual de esos objetos y sistemas, sino que también pretende conocer el origen y evolución de sus partes y del conjunto en general. El conocimiento del Universo proviene tanto de la observación de los objetos que éste contiene, como de la aplicación de las leyes de la física para poder explicar el comportamiento de sus componentes. Por lo tanto, la investigación astronómica involucra un amplio conocimiento de la física y las matemáticas, así como del manejo de técnicas modernas de computación, instrumentación, observación astronómica y análisis de datos.

## OBJETIVO

- Llevar a cabo investigación en Astronomía, Instrumentación Astronómica y áreas afines.
- Formar personal calificado en esas áreas.
- Operar el Observatorio Astronómico Nacional.
- Realizar divulgación de los temas de su especialidad y de la Ciencia en general.

## METAS

- Plantear proyectos de investigación astronómica e instrumental, resolverlos, llevarlos a cabo y publicar los resultados obtenidos. Construir los instrumentos que la labor de investigación requiera, e investigar sobre nuevas técnicas de detección y control instrumental, incluidos el diseño y la fabricación de telescopios de nueva tecnología.
  - Formar nuevos investigadores y técnicos que el país requiere, mediante la impartición de cursos en el ámbito universitario, y la dirección de tesis.
-

Adicionalmente se realizan investigaciones en otras áreas, como la Física Solar, Formación de Sistemas Planetarios, Física Atómica asociada a problemas astrofísicos, Arqueoastronomía, y Turbulencia de la atmósfera terrestre, en el contexto de observaciones terrestres de alta resolución espacial.

En el Instituto de Astronomía, un gran número de investigadores aborda problemas astrofísicos que se ubican en dos o más de las líneas de investigación arriba citadas. Como en la mayoría de las ciencias que se desarrollan hoy en día, en la Astronomía se enfocan los problemas desde diversos ángulos: a) métodos y técnicas observacionales; b) desarrollo teórico y modelaje; y c) simulación numérica. En general, se emplea más de una metodología para llevar a cabo el trabajo de investigación e innovación tecnológica.

## CUERPOS COLEGIADOS

Participa el Instituto en los siguientes: *Comité Académico del Posgrado en Ciencias (Astronomía)*: Miriam Peña, Christine Allen, Leticia Carigi, Leonid Gueorguiev, Luis Aguilar (invitado), Marco Martos (representante del director del IA), Dos estudiantes Miguel Ángel Yañez, Fabio de Colle (doctorado). Por la dirección de la Fac. de Ciencias Ángel Prieto y Luis F. Rodríguez y Laurent Loinard por el Centro de Radioastronomía y Astrofísica. *Subcomisión de Superación Académica del Personal Académico*: Miriam Peña, Francisco Cobos, Dany Page, Arturo Iriarte y Roberto Vázquez. *Comisión Evaluadora (PAIPA/PRIDE)*: Silvia Torres, Luc Binette, Armando Ortiz, Luis Montejano, Antonmaria Minzoni. *Comisión Dictaminadora*: René Kraan, Armando Ortiz, Luis Montejano, Alejandro Cornejo, Krishna Singh, Eugenio Ley Koo. *Consejo Interno*: Armando Arellano, Rafael Costero, José A. de Diego, Juan Echevarría, José Franco, Benjamín Hernández, Arturo Iriarte, William Lee, Esteban Luna y Mauricio Reyes.

## PERSONAL ACADÉMICO

Mientras que la sede de Ensenada se constituye en una unidad de Investigadores y otra de Técnicos Académicos, la sede de Ciudad Universitaria se subdivide en cinco departamentos: Departamento de Astrofísica Teórica (DATA), Departamento de Estrellas y Medio Interestelar (DEMI), Departamento de Astronomía Galáctica y Planetaria (DAGP), Departamento de Astrofísica Extragaláctica y Cosmología (DAEC) y el Departamento de Instrumentación.

El año pasado se contó con la colaboración de un gran total de 64 investigadores y 53 técnicos académicos de tiempo completo; dos investigadores Eméritos, 14 investigadores Titulares "C", once investigadores Titulares "B", 23 investigadores Titulares "A", 16 investigadores Asociados "C", tres técnicos Titulares "C", cuatro técnicos Titulares "B", once técnicos Titulares "A", 26 técnicos Asociados "C", cuatro técnicos Asociados "B", siete técnicos Asociados "A", y un técnico Auxiliar "C", además un investigador que realiza su posdoctorado.

## DOCENCIA

El IA-UNAM es la sede académica del Posgrado en Ciencias (Astronomía), y colabora en el Posgrado en Ciencias Físicas, ambos de la UNAM. Además apoya activamente los programas de formación de recursos humanos a nivel de licenciatura de la UNAM y de la Universidad Autónoma de Baja California. Un selecto grupo de estudiantes asociados es apoyado y asesorado por personal del Instituto. Dicho apoyo incluye el acceso regulado a equipo de cómputo especializado y a los telescopios del OAN. Algunos miembros del IA-UNAM también participan en los posgrados del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y del Centro de Estudios Superiores e Investigación Científica de Ensenada, mediante la dirección de tesis y la impartición de algunos cursos.

Bajo la asesoría del personal académico del IA, durante 2003 obtuvieron su título nueve estudiantes de licenciatura, dos de maestría y tres de doctorado.

## INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Se mencionan brevemente algunos de los proyectos de investigación que se realizan en las sedes del Instituto, en Ensenada y Ciudad Universitaria:

En las líneas de *Astronomía Observacional*: Búsqueda de Nuevas Estrellas T Tauri con Líneas en Emisión Débiles en Serpens. *Astrofísica Estelar, Estrellas Compactas*: Búsqueda e Investigación de Contrapartes Ópticas de Fuentes de Rayos X. *Estrellas Múltiples*: Disipación Ohmica de energía Orbital de las Partículas de los Anillos de los Planetas. *Medio Interestelar y Astronomía Extragaláctica*: Choques en el Medio Interestelar de Galaxias. *Astronomía Extragaláctica*: Actividad Nuclear en Galaxias. *Estrellas de Neutrones y Hoyos Negros*: Astrofísica de Objetos Compactos. *Astrofísica Gravitacional*: Colapso Gravitacional Inducido por Ondas de Choque Implosivas. *Medio Interestelar*: Dinámica de Flujos Tridimensionales en el Medio Interestelar. *Cosmología*: Dinámica de Grupos Pequeños de Galaxias. *Discos Circunestelares*: Discos Protoplanetarios y su Dinámica. *Nebulosas Planetarias*: Distribución de Polvo en Nebulosas Planetarias.

### *Instrumentación y Nueva Tecnología*

- Se ganó la Licitación internacional para la cámara de verificación del telescopio GTC, la cual fue aceptada en fábrica y sale a Canarias en febrero de 2004.
- ESOPO espectrógrafo: se encuentra en fase de diseño.
- TEQUILA cámara infrarroja: en fase de terminación y pruebas.
- SCIDAR instrumento para monitoreo de turbulencia atmosférica: en fase de implementación y de compra de tarjetas impresas.
- PUMA interferómetro Fabry Perot: en fase de pruebas en telescopio y de entrega al OAN.
- OSIRIS espectrógrafo: en fase de construcción de la óptica y montura de la misma.
- Control Remoto de Telescopio de 1m del OAN: en fase de pruebas y optimización.
- GUIELOA un sistema de óptica adaptativa: en proceso de rehabilitación y reactivación.

## DIVULGACIÓN Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Se tuvo presencia en diversos eventos como se describe: Presentación de la obra de títeres "De estrellas y galaxias" en 15 escuelas primarias públicas del municipio de Ensenada; se premió a los alumnos y escuelas que entregaron los mejores trabajos sobre la obra. Semana de conferencias, celebrando el 125 aniversario del OAN (6-9 mayo, 2003). La Gran Oposición de Marte, alrededor del 27 de agosto, 2003. En total se dieron diez conferencias con la asistencia de aproximadamente 1,000 personas. Durante dos noches se atendió a cerca de 2,000 personas para que pudieran observar el planeta. En el Auditorio se impartió el Ciclo mensual de pláticas "Viernes del Observatorio", con una asistencia de entre 100 y 130 personas por plática. Cerca de 20 pláticas dirigidas a estudiantes de kinder, primaria y secundaria, con una asistencia promedio de 40 estudiantes por charla. En colaboración con diversas instituciones públicas y privadas del Estado de Baja California (UABC, delegación del INAH, Instituto de Cultura de Baja California, Centro Cultural Tijuana, Apoyo Arte, Teatro en Ensenada y el Consulado de E.U.). En Tijuana, se patrocinaron seis conciertos de música de distintos géneros (clásica, popular y jazz), el III Encuentro Regional de Teatro (diez obras) y el II Festival de Música Musicología "Al Borde" (cinco conciertos). La asistencia a estos eventos fue de alrededor de 6,000 espectadores. También se ofrecieron al público. Se realizaron tres ciclos de cuatro películas cada uno, en el Auditorio del Instituto de Astronomía en Ensenada, con una asistencia aproximada de 300 espectadores. XII Verano del Observatorio, con la asistencia de doce estudiantes de licenciatura de toda la República, julio 2003. III Taller de Ciencia para Jóvenes, en colaboración con UABC, ICESE y CCMC; el taller duró una semana y contó con la

participación de 50 jóvenes preparatorianos de Ensenada (20), otras localidades del estado de Baja California (20) y del resto del país (10). Primer Evento de Puertas Abiertas, 1º de octubre, 2003, con la visita de 115 estudiantes de las carreras de Ciencias Computacionales, Física y Matemáticas. Presentación de los trece capítulos de la Serie Cosmos, febrero, marzo y abril, 2003, dirigido a estudiantes de licenciatura en Física, con asistencia aproximada de 150 y se presentaron en el Auditorio de la sede.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el año 2003 se realizaron los siguientes congresos internacionales, organizados y parcialmente auspiciados por el IA-UNAM: Coloquio IAU#191: Estrellas dobles y Múltiples, en honor del doctor Arcadio Poveda, del 3 al 7 de febrero, en Mérida, Yucatán. Se realizó el Congreso Nacional de Astronomía del 21 al 23 de mayo en la Ciudad de México. Contó con la participación de 60 asistentes. Telescope Optics Coating/Cleaning Conference, Ensenada, B.C., México, 20-21, Octubre, 2003. 8th Annual Observatory Site Managers Meeting, Ensenada, B.C., México, 22 October, 2003. IAU Coll. 194, "Compact binaries in the galaxy and beyond", La Paz, B.C., México, 17-22 Noviembre 2003. First Astrophysics meeting of the Observatorio Astronómico Nacional, "Gravitational Collapse: From Massive Stars to Planets", Ensenada, B.C., México, 8-12 Diciembre, 2003. Contó con la participación de 100 asistentes.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

Se proporciona asesoría gratuita a las personas interesadas en fabricar su propio telescopio. Se realizaron diez visitas guiadas programadas por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. En el Observatorio de Tonantzintla, Puebla, fueron atendidas ocho visitas de divulgación. En el Observatorio Astronómico Nacional, entre los meses de abril y octubre, excluyendo el mes de julio debido a incendios, se recibió la visita de cerca de 1,300 personas, además de 15 grupos escolares, que sumaron alrededor de 400 alumnos y profesores.

Se hizo la donación de aproximadamente 470 ejemplares del Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, a diversas instituciones de educación superior del país, a las bibliotecas de todas y cada una de las dependencias universitarias, y a los del OAN.

Como cada año el IA-UNAM envía, en calidad de donación o mediante intercambio, aproximadamente 800 ejemplares de cada uno de los números de la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, incluida su Serie de Conferencias, a universidades, observatorios y centros de investigación astronómica nacionales e internacionales.

Durante el segundo semestre del 2003, el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, B.C., estuvo abierto 167 noches, donde además del tiempo de observación, se llevaron a cabo labores de mantenimiento.

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

La Presidencia de la República otorgó el Premio Nacional de Ciencias y Artes al Dr. Jorge Cantó.

El Dr. José Franco fue nombrado por la Association of Universities for Research in Astronomy, USA, como Representante Mexicano en la Asociación; y por la International Astronomical Union, nombrado Vicepresidente de la Sección México, de la Internacional Astronomical Unión, Francia.

## DESCENTRALIZACIÓN

Se realizaron las siguientes actividades en el período que se reporta: Firma del convenio IANOE-IAUNAM. Mantenimiento general del telescopio de 1m. Dos Temporadas de observación, asignadas por

la Comisión de Tiempo de Telescopio, incluyendo siete pruebas del PUMA. Demo de observación remota, desde Ensenada. Observación de Marte, con reporte a medios (periódicos: Jornada de Oriente y Jornada Nacional). Licitación internacional para la cámara de verificación del telescopio GTC, la cual fue aceptada en fábrica y sale a Canarias en febrero de 2004.

## ACONTECIMIENTOS RELEVANTES

Se conmemoró el 125 aniversario del Observatorio Astronómico Nacional (OAN) de la UNAM, evento que se llevó a cabo en el Castillo de Chapultepec; para esta celebración se elaboró un video, un libro, un timbre, un billete de lotería, cápsulas de televisión, charlas públicas en Ciudad Universitaria, Ensenada y en el Castillo de Chapultepec. Avances en el Proyecto del gran telescopio de 6m o más para SPM. Convenio con socios mexicanos y estados fronterizos (Arizona, INAOE, Alabama, Texas). World Space Observatory (UV) con Rusia, España, China visita del Director al PI (W. Wamsteker). Participación de nuestro representante a la última reunión técnica en Madrid. Se realizaron los Convenios de colaboración con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y con la Universidad de Marsella. Colaboración institucional con el INAOE/Arizona/IA: sobre la construcción de un telescopio en SPM. Convenio de estudio del seeing en SPM para el National Solar Obs. Colaboración institucional con la Facultad de Ingeniería de la UNAM y la Escuela Nacional Superior de Marsella. Revisión del acuerdo de destino del Parque Nacional de San Pedro Mártir, B.C. Aportación anual de la UNAM al GTC. La Cámara de Verificación fue aprobada oficialmente por el GTC. Se dio de baja al antiguo sistema de correo, y se instaló uno nuevo de alta eficiencia con la colaboración de A. Díaz, C. Guzmán, F. Ángeles, H. Jiménez, L. Hernández, S. Mendoza (DAEC). Se publicaron ocho volúmenes de la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*.

## GESTIÓN, PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN

Diversos aspectos en la labor del Instituto se cubrieron con la elaboración del Primer Reglamento para la CATT (Tiempo de Telescopio). Se definieron los Lineamientos para promociones, nuevas contrataciones y definitividad de los investigadores, así como para Astrónomos residentes. También se elaboró un reglamento y se nombró una Comisión de Publicaciones Técnicas. Se realizó la Propuesta de Reestructuración para el Instituto de Astronomía. Se nombró la nueva representación del Consejo Interno. Se nombró la Comisión de evaluación de proyectos de instrumentación. Se conformó una nueva comisión de seguridad. El Instituto de Astronomía es anfitrión de las páginas Web del "Working Group on Hot Massive Stars". GUIELOA: reporte técnico + reactivación con plazos claros.

## PRINCIPALES LOGROS Y RETOS

### *En Instrumentación*

- 1) Guiador 2 metros. Terminado en su fase de laboratorio. Se probará en el OAN en mayo de 2004. Se espera comisionarlo en el segundo semestre del 2004.
- 2) Taller de Impresos. Se hizo una construcción para ello, y ya se están haciendo los primeros circuitos impresos diseñados en el Departamento de Instrumentación.
- 3) Se terminó la estación meteorológica para el telescopio de 0.84 m.
- 4) Cámara de gran campo para el telescopio de 0.84 m. Se harán las ruedas de telescopio en diciembre de este año, y se piensa comisionar hasta el segundo semestre del 2004.
- 5) Montura cámara CCD del ocular del espectrógrafo B&CH. Ya instalada.

- 6) Cámaras CCD. Los controladores y la programación básica ya pasaron las primeras pruebas de laboratorio para detectores Kodak y Marconi. Se tiene que diseñar y construir la botella criogénica y/o el contenedor con enfriamiento Peltier. Se está empujando para que entreguemos el primer sistema para hacer pruebas de telescopio en el segundo semestre del 2004.
- 7) Sistema de Monitoreo de Nubes. Funcionando con comunicación a la red. Se piensa emplearlo sustituyendo el detector óptico por uno IR con la finalidad de detectar velos nubosos tenues.
- 8) Radiotelescopio para la enseñanza. Falta terminar la parte mecánica de control de movimiento.

### ***Reuniones de Carácter Político***

- 1) Reunión con el Rector de la UABC para exponer los planes de desarrollo del OAN y para invitarlo a que se una a este esfuerzo, a fin de crear un Instituto de Astronomía en esta universidad, con el poyo del Instituto de Astronomía de la UNAM.
- 2) Reuniones con diversos representantes del gobierno estatal y federal para fijar la política de uso del Parque Nacional de San Pedro Mártir.
- 3) Reuniones con diversos representantes del gobierno estatal para exponer los planes de desarrollo del OAN, y para avanzar hacia una ley estatal u ordenamientos municipales para la protección del cielo nocturno.

### ***Telescopio de 1.5 Metros***

- Refuerzo, alineación y mantenimiento a la estructura que sostiene la pista sobre la que gira la cúpula.
- Rectificación el riel de la cúpula y cambio de las ruedas de rodamiento que estaban dañadas.
- Cúpula: calafeo y pintura de su parte externa y 50% de la interna, con pintura a base de titanio (altamente reflejante).
- La estructura cilíndrica que sostiene la cúpula se pintó con fester blanc (altamente reflejante e impermeabilizante).
- Cambio de la puerta externa de la cúpula por una más amplia para sacar el espejo primario con seguridad. La puerta interna de la cúpula: se cambió por una con mejor sello térmico.
- Cambio completo de la instalación eléctrica en la cúpula.
- Impermeabilización del techo del resto del inmueble.
- Se rotó 45 grados la araña del secundario, para que sus extremos coincidan con los de los largueros del tubo y se optimizó el programa de control de enfoque.

Cambio de la línea eléctrica que va de la planta de emergencia al telescopio de 2 metros. Se cambió el voltaje de 4,800 a 13,200 volts, así como los transformadores respectivos para homogeneizar esta línea a las ya instaladas en SPM, siguiendo las últimas especificaciones de la CFE. Con esto se logra mayor eficiencia y rendimiento de los equipos.

\* \* \*

## CUADRO RESUMEN

PERSONAL ACADÉMICO	
Concepto	2003
Investigadores	66
Técnicos académicos	56
Académicos con PRIDE	118
Investigadores con FOMDOC	27

INVESTIGACIÓN	
Concepto	2003
Proyectos de investigación en proceso	201
Proyectos de investigación concluidos	35
Proyectos financiados con recursos de la UNAM	113
Proyectos financiados con recursos externos	148

DIFUSIÓN CULTURAL Y EXTENSIÓN <sup>1</sup>		
Concepto	2003	
	Eventos	Asistentes
Congresos	34	420
Seminarios	2	

<sup>1</sup> Actividades organizadas por la entidad académica.

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS	
Concepto	2003
Premios recibidos por sus académicos	2
Reconocimientos recibidos por sus académicos	2