

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA (IA)

Dr. William Henry Lee Alardín – Director – diciembre de 2010

Estructura académica	Departamentos: Astrofísica Teórica, Estrellas y Medio Interestelar, Astronomía Galáctica y Planetaria, Astrofísica Extragaláctica y Cosmología, Instrumentación Unidad Académica de Ensenada, Baja California Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, Baja California Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla, Puebla
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	Observatorio Astronómico Nacional se incorpora a la UNAM, 1929 Instituto de Astronomía (el OAN le quedó adscrito), 1967
Sitio web	www.astroscu.unam.mx
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Astronomía genera nuevos conocimientos en los campos de astrofísica estelar y de objetos compactos, astrofísica galáctica y extragaláctica, medio interestelar e intergaláctico, astrofísica de altas energías, cosmología y otros campos afines; a la vez desarrolla la instrumentación astronómica y las nuevas tecnologías que desde mediados del siglo XX se desarrollan para la exploración espacial y la construcción y manejo de grandes telescopios.

El personal del Instituto contribuye a la formación de recursos humanos de calidad en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado e incorpora a los estudiantes en proyectos de investigación.

El IA realiza la difusión y divulgación de temas astronómicos y de la ciencia en general, opera, desarrolla y mantiene en óptimas condiciones el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir en Baja California (OAN-SPM) y el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla en Puebla (OAN-T).

En 2011 el IA continuó con el desarrollo de investigaciones que aportaron importantes contribuciones en diversos temas de astrofísica contemporánea y presentó avances significativos en los proyectos de instrumentación astronómica y desarrollo tecnológico en los que participa.

En apoyo a la investigación, puso en operación un equipo de cómputo de alto rendimiento, Atócatl, que cuenta con arquitectura híbrida de procesadores convencionales y unidades

gráficas de procesamiento. Representa uno de los más modernos en la Universidad y permitirá al personal del Instituto realizar investigación de frontera, a la vez que servirá para almacenar bases de datos de proyectos en curso y a futuro.

Fortaleció los estudios de posgrado con el nuevo programa de Posgrado en Astrofísica, aprobado por el Consejo Universitario. Los planes de estudio para la maestría y doctorado en Astrofísica permitirán **ampliar la planta de investigadores de alto nivel en el país y proporcionarán una sólida preparación**, de manera que los alumnos puedan realizar investigación original, de frontera e interés actual en esta disciplina.

Además, el IA organizó dos eventos masivos de divulgación que abarcaron amplios sectores de la población del país: la Tercera Noche de las Estrellas y el Reto México.

PERSONAL ACADÉMICO

La planta académica en 2011 estuvo integrada por 130 miembros, conformados por 74 investigadores y 56 técnicos académicos. Los investigadores estuvieron constituidos por 3 eméritos, 65 titulares y 6 asociados; los técnicos académicos por 37 titulares y 19 asociados. Adicionalmente se contó con la colaboración de 22 becarios posdoctorales apoyados tanto por la UNAM como por otras instituciones. La distribución del personal académico, en las sedes que integran el Instituto, correspondió a 74 miembros en Ciudad Universitaria, 55 en el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, Baja California, y uno más adscrito al Observatorio Astronómico en Tonantzintla, Puebla.

La situación del personal académico durante el año tuvo movimientos importantes. Se aprobaron 35 contrataciones, 4 definitividades, 7 promociones y se incorporó un nuevo miembro a la entidad.

El personal del Instituto participó casi en su totalidad en el programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), con cerca del 80 por ciento ubicado en los niveles C y D de este estímulo. Pertenecieron al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) 77 académicos, 71 investigadores y 6 técnicos, de los cuales el 80 por ciento se encuentra en los niveles I y II.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En 2011, el IA realizó investigación en todas las áreas de la astrofísica contemporánea. Los temas más destacados incluyen el estudio de la producción, la formación y evolución de estructura a gran escala en el universo, la materia oscura, la energía oscura, los estudios sobre estructura y evolución estelar, las modificaciones a las teorías de gravitación, la evolución química del universo, la física de la materia densa y las estrellas de neutrones, el estudio de la estructura de la galaxia y el medio interestelar, así como el desarrollo de proyectos de instrumentación astronómica con tecnología de punta.

Los resultados científicos obtenidos se publicaron en revistas internacionales con arbitraje a través de 127 artículos; asimismo se publicaron 106 artículos en memorias de congresos nacionales e internacionales. Con respecto al indicador de productividad en 2011, el per-

sonal de investigación produjo un promedio individual de 1.7 artículos científicos arbitrados en revistas de circulación internacional.

Se desarrollaron 76 proyectos de investigación, de los cuales 34 fueron financiados por organismos externos, 41 con recursos de la Universidad y 1 con recursos mixtos. Dichos proyectos abarcaron principalmente las líneas que se tienen establecidas como disciplinas de reconocimiento nacional e internacional y entre las que se encuentran: Astronomía Extragaláctica y Cosmología, Astronomía Galáctica y Planetaria, Astrofísica Teórica, Estrellas y Medio Interestelar e Instrumentación.

En Astronomía Extragaláctica y Cosmología los proyectos de investigación que se desarrollaron incluyeron, de manera destacada, núcleos activos galácticos, las propiedades fotométricas y dinámicas de las galaxias aisladas y en interacción, su evolución química y de poblaciones estelares, las propiedades del medio intergaláctico, la formación de las estructuras cósmicas en el contexto cosmológico y los problemas de la materia y energía oscuras, entre otros.

Los proyectos realizados en Astronomía Galáctica y Planetaria incluyeron temas como astrofísica estelar, calibraciones empíricas de parámetros físicos, cúmulos abiertos, estudio de estrellas variables, astronomía de alta resolución espacial, óptica atmosférica y óptica adaptativa.

Las investigaciones desarrolladas sobre Astrofísica Teórica, además de continuar las líneas de dinámica y estructura galáctica, medio interestelar, astrofísica relativista, el estudio de poblaciones estelares, objetos compactos, materia densa y teorías de gravitación, continuaron con los proyectos que involucran al estudio de fuentes transitorias y la astrofísica de altas energías.

En la línea de investigación relacionada con Estrellas y Medio Interestelar se trabajó en proyectos sobre condiciones físicas del medio interestelar, de nebulosas planetarias y de regiones HII galácticas y extragalácticas; composición y evolución química de las galaxias y del universo observable; abundancia del helio primordial; reacciones químicas en ondas de choque en nubes moleculares; modelos de regiones fotoionizadas y su aplicación a objetos astronómicos, a estrellas con vientos, sistemas binarios, estrellas masivas, poblaciones estelares en el Grupo Local y estrellas jóvenes; espectroscopia de alta resolución; binarias cataclísmicas; estructura galáctica; dinámica estelar; cúmulos estelares, y estrellas dobles y múltiples.

En instrumentación y desarrollo tecnológico, el IA participa o es líder en proyectos como: FRIDA (in FRared Imager and Dissector for Adaptive optics), instrumento que desarrolla este Instituto en colaboración con otras instituciones de México, Estados Unidos de América, Francia y España para el Gran Telescopio Canarias; este instrumento pasó favorablemente la revisión de diseño crítico, último paso antes de que inicie su fabricación, y es importante destacar que la manufactura de los subsistemas de óptica refractiva y la mecánica se desarrollarán en su totalidad en nuestro país.

El Observatorio Internacional de Altas Energías HAWC (High Altitude Water Cerenkov observatory) ubicado en el volcán Sierra Negra, Puebla, puso en marcha exitosamente la

primera etapa con siete tanques y obtuvo una revisión externa favorable por parte de la Fundación Nacional de Ciencia (NSF) y el Departamento de Energía (DoE) de los Estados Unidos de América.

El grupo de investigación que desarrolla la herramienta de pulido hidrodinámico HyDRA (Hydrodynamic Radial Flux Polishing and Grinding Tool for Optical and Semiconductor Surfaces) entregó un espejo pulido de 84 cm a la Universidad de Hawaii, en Estados Unidos de América, mismo que será instalado en un telescopio de su propiedad. Se obtuvo la patente de este instrumento con Japón y siguen en trámite dos patentes internacionales con la Comunidad Europea y Corea.

Dentro del plan integral de desarrollo para impulsar el Observatorio de San Pedro Mártir y transformarlo en un Laboratorio de Astrofísica Internacional, se avanzó en el proyecto apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) para dotar al sitio con la infraestructura necesaria de comunicación, generación de energía, robotización de telescopios y modernización de instrumentos.

Cabe destacar que se concluyó la primera fase de la robotización del telescopio de 1.5 m en OAN-SPM y la fabricación del instrumento RATIR, en colaboración con la Universidad de California y la NASA. Asimismo para el proyecto TAOS-II (Transneptunian Automated Occultation Survey) se firmó el memorándum de entendimiento con la Academia Sinica de Taiwan.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

El IA da respuesta a las consultas de los medios de comunicación masiva y a la sociedad en general, brindando información sobre diversos fenómenos astronómicos como eclipses, cometas y lluvias de estrellas, a la vez que atiende y brinda asesoría al público sobre la construcción y compra de telescopios. Como cada año, en este periodo se proporcionó información anticipada sobre efemérides de la Luna, el Sol y los planetas a la industria editorial para la producción de calendarios y agendas. Asimismo, se continuó colaborando con el Sistema de Transporte Colectivo Metro en el proyecto de difusión y divulgación Túnel de la Ciencia, ubicado en la estación La Raza, y se publicó el *Anuario Astronómico Nacional 2012* con información que es utilizada por diversos sectores para la navegación y la topografía, y que sirve de apoyo a las investigaciones astronómicas, arqueológicas, biológicas, médicas, oceanográficas y para el público en general.

El Instituto apoya y proporciona servicios a diversas instituciones dentro de la República Mexicana. Las actividades más destacadas en este contexto incluyen: la aluminización del espejo primario y secundario del telescopio de 50 cm del Observatorio Astronómico José Árbol y Bonilla de la Unidad Académica de Física de la Universidad Autónoma de Zacatecas; la aluminización del espejo de 2.1 m del Observatorio Guillermo Haro del Instituto de Astrofísica, Óptica y Electrónica; la supervisión, asesoría e instalación de las componentes ópticas, mecánicas y electrónicas desarrolladas para el telescopio de 62 cm del Observatorio Severo Díaz Galindo de la Universidad de Guadalajara; la asesoría proporcionada a la Universidad de Guanajuato para la reparación del telescopio de 57 cm perteneciente al

Observatorio de la Luz; la colaboración con el gobierno del estado de Baja California para equipar la sala dedicada a la astronomía en el museo de la zona de Vallecitos en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir; y la asesoría brindada a la Universidad Autónoma de Yucatán para coordinar la especialidad en astrofísica.

DIFUSIÓN CIENTÍFICA

El IA publica la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* (RevMexAA), que por su calidad y excelencia editorial pertenece al índice de revistas científicas y tecnológicas del Conacyt, y que a su vez está indizada en Current Contents, Science Citation Index, Astronomy and Astrophysics Abstracts, Physics Briefs, Publicaciones Científicas en América Latina, Astronomy and Astrophysics Monthly Index, PERIODICA, Redalyc y Astronomy Abstract Service. Su factor de impacto registrado es 2.50. En el periodo que se reporta publicó trabajos originales de investigación en todas las ramas de la astronomía, la astrofísica y temas vinculados a estas disciplinas. Se editó el volumen 47, números 1 y 2, con un tiraje de 800 ejemplares cada uno, mismos que se distribuyeron en universidades, observatorios y centros de investigación en México y en más de 70 países.

Por su parte, la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (Serie de Conferencias)* está dedicada a publicar las memorias de reuniones astronómicas en México y en otros países. En 2011 se editaron los volúmenes 39, 40 y 41, con tiraje y distribución similar al de la RevMexAA.

Tanto la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* y la *Serie de Conferencias*, se pusieron en línea para ser consultadas.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El IA participó en la organización de diversos eventos entre los que destacan: Escuela de Astronomía Observacional para Estudiantes Latinoamericanos 2011, en Tonantzintla, Puebla; Homenaje a Rafael Costero y Gracia con motivo de su 70 aniversario, celebrado en las instalaciones del Instituto; IAU Symposium 283 Planetary Nebulae, An eye to the future, en Tenerife, España; XXIV Congreso Nacional de Astronomía, en la Universidad de Guadalajara; High Energy Views of Galaxies and their Nuclei: The 60th birthdays of Martin Elvis & Giuseppina Fabbiano, en Tulum, Quintana Roo; Second Workshop on Numerical and Observational Astrophysics: From the First Structures to the Universe Today, en Buenos Aires, Argentina; y IV Science with the GTC Meeting, en Islas Canarias, España.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En 2011, el personal académico del IA obtuvo los siguientes premios y distinciones: el doctor Alan Morgan Watson Forster recibió el Premio Scopus México 2011 en Física, Matemáticas y Geociencias, que otorga el grupo editorial Elsevier; el maestro en Ciencias José Herme-negildo Peña Saint-Martin recibió el Premio Universidad Nacional en Docencia en Ciencias Exactas; el doctor José de Jesús Franco López obtuvo la Medalla de la Sociedad Astronómica de México; el doctor José de Jesús González González fue nombrado Presidente del Panel Revisor Internacional T250 del Observatorio de Javalambre; la doctora Julieta Norma

Fierro Gossman recibió la Medalla de la Sociedad Astronómica de México y la Medalla Vasco de Quiroga a la mujer del año de la Delegación Álvaro Obregón, fue nombrada Miembro Honorable de la Royal Astronomical Society de Canada, Miembro del Consejo Consultivo de Ciencias en representación de la Academia Mexicana de la Lengua y le otorgaron el reconocimiento del Foro Permanente de Mujeres A.C; la física Laura Elena Parrao López recibió la Medalla Luis G. León de la Sociedad Astronómica de México; la física María Estela de Lara Andrade recibió, por la UNAM, el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2011; la doctora María Magdalena González Sánchez recibió el Premio a Jóvenes Científicas en Física y Matemáticas para la región de América Latina y el Caribe 2011, que otorgan la Organization for Women in Science for Developing World y la Fundación Elsevier; el doctor Manuel Peimbert Sierra recibió el doctorado *Honoris Causa* por parte de la UNAM y fue nombrado miembro del Comité Evaluador de Proyectos sobre Poblaciones Estelares y el Medio Interestelar del HUBBLE, Space Telescope; el doctor Renán Arcadio Poveda Ricalde fue nombrado miembro del Grupo de Auscultación Externo del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica en Tonantzintla, Puebla; el doctor Wolfgang Steffen recibió el Premio de Investigación Friedrich Wilhelm Bessel de la Fundación Alexander von Humboldt en Alemania; la doctora Silvia Linda Torres y Castilleja obtuvo el Premio UNESCO-L'Oréal para las mujeres en la ciencia; y el doctor Yair Emmanuel Krongold Herrera recibió el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el Área de Investigación en Ciencias Exactas.

Por su parte, los alumnos del Instituto se hicieron acreedores a los siguientes reconocimientos: Enrique Anzures Becerril recibió la Medalla Luis G. León de la Sociedad Astronómica de México y el Premio de la Juventud 2010 por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal; Luis Alberto Torres Andrade obtuvo Mención Honorífica por su tesis de licenciatura, dirigida por el doctor Sergio Mendoza Ramos, otorgada por el Comité Nacional en el Congreso Nacional de Astronomía; José Luis Avendaño Nández obtuvo el premio de la Mejor Tesis Nacional de Maestría, dirigida por el doctor William Henry Lee Alardín, otorgada por el Comité Nacional del Congreso Nacional de Astronomía; Marco Antonio Muñoz, obtuvo el premio de la Mejor Tesis Nacional de Licenciatura, dirigida por el doctor Vladimir Antón Ávila Reese, por parte del Comité Nacional del Congreso Nacional de Astronomía; y Roberto José Figuera Jaimes recibió el Premio Cinvestav a la mejor tesis de maestría en Ciencias Exactas 2011, dirigida por el doctor Armando Arellano Ferro.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

El personal académico mantuvo colaboración con investigadores de otras universidades, centros de investigación y observatorios, provenientes tanto del interior del país como del extranjero; recibió visitas de trabajo de 72 investigadores, mientras que el personal académico del IA realizó 113 visitas y estancias de trabajo en universidades e institutos de investigación del país y del extranjero.

DOCENCIA

Los miembros del personal académico contribuyeron a la formación de recursos humanos de excelencia; en este periodo realizaron la impartición de 42 materias en facultades y

escuelas de la UNAM, así como en otras instituciones de educación superior, tanto en el Distrito Federal como en los estados de Baja California y Puebla. Los alumnos graduados fueron 25, 5 de licenciatura y 15 de maestría y 5 de doctorado. Los estudiantes asociados al IA, en los niveles de licenciatura y posgrado fueron 88 y 9 efectuaron su servicio social.

En 2011 fue aprobado por el Consejo Universitario el nuevo programa de Posgrado en Astrofísica, que conlleva al cambio de denominación y que otorgará los grados de maestro y doctor en Ciencias (Astrofísica).

También participó en el primer Congreso de alumnos de Posgrado de la UNAM, organizado por la Coordinación de Estudios de Posgrado.

El Instituto también colabora en los posgrados en Ciencias Físicas y de Ingeniería de la UNAM, apoya activamente los programas de formación de recursos humanos tanto de esta Universidad como de la Universidad Autónoma de Baja California, y algunos miembros del personal académico participan en los posgrados del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y del Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El primer viernes de cada mes se llevaron a cabo los ciclos de conferencias de divulgación dirigidos al público en general, realizados tanto en las instalaciones del IA como en Ensenada. Asimismo, el personal académico impartió más de 180 conferencias de divulgación en diversos foros nacionales e internacionales. En las instalaciones de Ensenada, Baja California, impartió el curso XX Verano del Observatorio, el XI Taller de Ciencia para Jóvenes y realizó el evento Casa Abierta.

El 26 de febrero de 2011 se realizó la Tercera Noche de las Estrellas con el lema "Haz Química con el Universo" para celebrar el Año Internacional de la Química. Este evento se llevó a cabo a nivel nacional en 44 sedes ubicadas en 28 estados de la República Mexicana coordinadas por 33 comités y contó con la participación de más de 170 000 visitantes. Se organizaron conferencias, talleres, actividades culturales y se realizaron observaciones astronómicas a simple vista y con telescopios.

El 3 de diciembre de 2011 se llevó a cabo el evento nacional Reto México, donde se estableció un nuevo récord Guinness, por "La mayor cantidad de personas observando el mismo objeto al mismo tiempo a través de un telescopio". El resultado que se obtuvo fue el registro de 2 753 personas observando la Luna en 41 plazas de 27 estados del país.

Estos eventos se realizaron con la colaboración de diversas instituciones, asociaciones y empresas de los sectores público y privado.

Se destaca también el programa de visitas guiadas a las instalaciones del Instituto, en las que se atendieron a alumnos de diferentes niveles educativos y al público en general, tanto en Ciudad Universitaria (228 visitantes) como en los Observatorios de San Pedro Mártir (1 000 visitantes) y Tonantzintla (400 visitantes).

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla realizó la cuarta Escuela de Astronomía Observacional para Estudiantes Centroamericanos, en la que participan alumnos de licenciatura de diferentes países de la región.

INFRAESTRUCTURA

Con apoyo del programa de infraestructura del Conacyt y de la UNAM se obtuvieron recursos para adquirir una planta generadora, un licuefactor de nitrógeno, un detector CCD para el OAN-SPM y concretó la adquisición de la planta generadora.

Conforme al programa de protección y seguridad, tanto en Ensenada como en Ciudad Universitaria, se establecieron rampas, se asignaron cajones de estacionamiento para personal con capacidades diferentes y se incrementó el número de cámaras de vigilancia.

En el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla se construyó una habitación para el asistente de cúpula, se reconstruyó la barda perimetral del Observatorio y un camino alrededor de esta barda.

Ω