

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
Cronología/ historia	Observatorio Astronómico Nacional se incorpora a la UNAM, 1929. Instituto de Astronomía, 1967
Sitio web	www.astroscu.unam.mx
Área	Ciencias Físico Matemáticas

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, a la vez que 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).

De acuerdo al Plan de desarrollo del IA, en 2012 las acciones se orientaron a fomentar la vida académica, impulsar la docencia y formación de personal, modernizar la infraestructura observacional, apoyar el desarrollo de la infraestructura computacional, buscar una mayor vinculación con el exterior, y promover la difusión y divulgación de la astronomía para acercarla a un mayor número de personas.

Como parte del impulso a la investigación de excelencia y la modernización observacional, destaca el ingreso del IA a la colaboración del Sloan Digital Sky Survey en su cuarta etapa, proyecto de alto impacto internacional dedicado al estudio de la dinámica estelar en nuestra galaxia, de la cinemática de las galaxias cercanas y de la estructura del universo a gran escala. Asimismo, se inició la colaboración con el Cerenkov Telescope Array (CTA), un consorcio internacional para la construcción, instalación y operación de arreglos de observación en altas energías mediante la detección de radiación Cerenkov atmosférica. El OAN-SPM es una opción para su instalación.

El IA impulsó el nuevo programa de estudios de Programa de Posgrado en Astrofísica e instituyó la nueva organización académica para su desarrollo. En materia de vinculación, suscribió convenios de colaboración con la Universidad Autónoma de Nuevo León y con Fundación UNAM, entre otras. Además, el Instituto llevó a cabo importantes labores de difusión y divulgación de la ciencia, entre las que destacan: la renovación de la exposición en el **Túnel de la Ciencia**, en la estación Metro La Raza, y la organización en diferentes partes del país de observaciones del tránsito de Venus frente al Sol y de la cuarta Noche de las Estrellas con el tema *El Universo Maya*.

En 2012, se consolidó la seguridad jurídica del OAN-SPM mediante la firma de un convenio con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que otorga al IA el uso y disfrute por un plazo indefinido de la Zona de Preservación III dentro del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, B.C., para proyectos de investigación e instalación de infraestructura científica.

PERSONAL ACADÉMICO

La planta académica en 2012 estuvo integrada por 132 miembros, conformados por 73 investigadores y 59 técnicos académicos. Los investigadores estuvieron constituidos por tres eméritos, 66 titulares y cuatro asociados; los técnicos académicos por 38 titulares y 21 asociados. Adicionalmente se contó con la colaboración de 17 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, 57 en el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir y uno adscrito al Observatorio Astronómico en Tonantzintla. En 2012 se aprobaron 30 contrataciones, cuatro definitividades, una promoción y se incorporaron cinco nuevos miembros 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 seis técnicos, de los cuales el 80 por ciento se encuentra en los niveles I y II.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Los resultados científicos obtenidos se publicaron en revistas internacionales con arbitraje a través de 130 artículos y 89 artículos en memorias de congresos nacionales e internacio-

nales. El personal de investigación produjo un promedio individual de 1.8 artículos científicos arbitrados en revistas de circulación internacional. Se desarrollaron 88 proyectos de investigación, de los cuales 34 fueron financiados por organismos externos, 53 con recursos de la Universidad y uno con recursos mixtos. Estos abarcaron principalmente las líneas que se tienen establecidas como disciplinas de reconocimiento nacional e internacional.

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, realizaron 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; en la composición y evolución química de las galaxias y del universo observable, y en estudios sobre la abundancia del helio primordial.

En instrumentación y desarrollo tecnológico, el IA es líder en el proyecto FRIDA (inFRared Imager and Dissector for Adaptive optics) en colaboración con otras instituciones de México, Estados Unidos de América, Francia y España para el Gran Telescopio Canarias. Después de que pasó favorablemente la revisión de diseño crítico, este año atendió todas y cada una de las observaciones y comentarios de los revisores. El proyecto Observatorio Internacional de Altas Energías HAWC (High Altitude Water Cerenkov observatory), ubicado en el volcán Sierra Negra en Puebla, avanza conforme a su programa establecido y en el 2012 concluyó la etapa HAWC-30, en la que llega a 30 tanques instalados. Por su parte, el grupo de investigación que desarrolla la herramienta de pulido hidrodinámico HyDRA (Hydrodynamic Radial Flux Polishing and Grinding Tool for Optical and Semiconductor Surfaces) obtuvo la patente de este instrumento otorgada por Corea.

De acuerdo al Plan de desarrollo del IA para impulsar la modernización de la infraestructura observacional, en el cual se tiene contemplado que el Observatorio de San Pedro Mártir se transforme en un Laboratorio de Astrofísica Internacional, se concretaron diversas acciones para dotar al sitio con la infraestructura necesaria de comunicación, generación de energía y robotización de telescopios, con el fin de impulsar proyectos estratégicos que potencien el desarrollo del sitio y en los que participen y se asocien instituciones nacionales e internacionales. Asimismo, se suscribió un convenio con la Comisión Federal

de Electricidad para construir una línea de aproximadamente 80 km de distribución de energía eléctrica y la instalación de fibra óptica al OAN-SPM, que dotará al Observatorio de un complemento importante de infraestructura para impulsar su desarrollo.

Se puso en operación el instrumento RATIR (Reionization And Transients InfraRed camera) en el telescopio Harold Johnson de 1.5 m, en colaboración con la NASA/Goodard Space Flight Center, la Universidad de California y la Universidad Estatal de Arizona (ASU), mismo que está disponible para uso general. El proyecto TAOS-II (Transneptunian Automated Occultation Survey), realizado en colaboración con la Academia Sinica de Taiwán para instalar en el OAN-SPM tres nuevos telescopios dedicados a la búsqueda y caracterización de objetos transneptunianos en la periferia del Sistema Solar, se encuentra en planeación y en 2012 se obtuvieron los permisos ambientales para su instalación en el "Cerro de las Antenas" del OAN-SPM, y se concluyeron los proyectos ejecutivos para su ubicación, instalación eléctrica y conexión de telecomunicaciones.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

El Instituto colabora y proporciona servicios a diversas instituciones nacionales y extranjeras. Las actividades más destacadas en este contexto incluyen: un convenio con la Universidad Iberoamericana, A.C., para el diseño y construcción por parte del IA de un polarímetro e imagen en el visible de doble haz y para uso astronómico; un convenio general de colaboración académica, científica y cultural con la Universidad Autónoma de Nuevo León; y un convenio de colaboración con la Fundación Universidad Nacional Autónoma de México, A.C., para conjuntar esfuerzos en apoyo a las actividades del Instituto.

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 2012, en Tonantzintla, Puebla; el Congreso Astronomical Instruments for Robotic Telescopes realizado en Ensenada, Baja California; LV Congreso Nacional de Física, en Morelia, Michoacán; VIII Reunión de la Sociedad Mexicana de Astrobiología, en Cuernavaca, Morelos; Interacting Galaxies and Binary Quasars: A Cosmic Rendezvous, en Trieste, Italia; Mapping Oxygen in the Universe, en Puerto de la Cruz, Tenerife, España; Half a Century of X-ray Astronomy, en Mykonos, Grecia; Coloquio Internacional Arte, Arquitectura, Cosmovisión y Patrimonio Cultural, en Quito, Ecuador; The Orion Nebula: A Laboratory for the Study of Star Formation and Gaseous Nebulae, en Varsovia, Polonia; Ultraviolet Emission in Early-Type Galaxies, Joint Discussion Meeting 4, IAU General Assembly XXVIII, en Beijing, China.

DIFUSIÓN CIENTÍFICA

El IA publica la **Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (RevMexAA)**, que 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, Periódica, Redalyc y Astronomy Abstract Service. En el periodo que se reporta, publicó trabajos originales de investigación en todas las ramas de la astronomía. Se editó el volumen 48, 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.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En 2012, el personal académico del IA obtuvo los siguientes premios y distinciones: la maestra Beatriz Sánchez y Sánchez recibió por la UNAM el Reconocimiento *Sor Juana Inés de la Cruz*; el doctor David Salomé Hiriart García fue elegido Vicepresidente del Museo de Ciencias y Acuario Caracol A.C., en Ensenada, Baja California; el maestro Enrique Colorado Ortiz obtuvo el Estímulo Especial *Harold L. Johnson*, otorgado por la UNAM; al maestro Fernando Ángeles Uribe le fue concedido el Estímulo Especial *Guillermo Haro*, otorgado por la UNAM; el doctor Héctor Manuel Hernández Toledo recibió el Reconocimiento del Programa Jóvenes a la Investigación por parte de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM; la doctora Julieta Norma Fierro Gossman recibió el Premio *Clara Zetkin* por la Cátedra UNESCO de Derechos Humanos; el doctor Manuel Peimbert Sierra y la doctora Silvia Torres Castilleja recibieron el Premio *Hans A. Bethe* por la American Physical Society; el maestro Marco Arturo Moreno Corral fue nombrado Ciudadano Distinguido 2012 en el Área Investigación Científica y Tecnología por el XX Ayuntamiento de Ensenada, Baja California; la física Laura Elena Parrao López recibió, por parte de la Dirección General de Tratamiento para Adolescentes del Gobierno del Distrito Federal, un Reconocimiento por el apoyo en la realización del Mes de la Astronomía; el doctor Renán Arcadio Poveda Ricalde fue distinguido por el H. Ayuntamiento de Mérida, en Yucatán, con la designación de su nombre a la avenida Arcadio Poveda en el Parque Científico y Tecnológico; la doctora Silvia Linda Torres Castilleja fue nombrada Presidenta electa de la Unión Astronómica Internacional para el periodo 2012-2015; y finalmente, el doctor Jesús Franco López recibió el reconocimiento Caballero de la Orden de las Palmas Académicas del Gobierno de Francia, fue nombrado Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias y recibió el Doctorado *Honoris causa* por parte del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica.

Por su parte, el IA creó el Reconocimiento *Paris Pishmish* para estudiantes con un desempeño sobresaliente durante su estancia en el Instituto. Los acreedores que recibieron este reconocimiento fueron: de doctorado, Manuel Fernández (director de tesis doctor Salvador Curiel) y Paolo Repetto (directora de tesis doctora Margarita Rosado); de maestría, Anahí Caldú y Jonathan Reyes; y de licenciatura, Felipe Gerardo Ramón Fox tuvo Mención Especial.

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 66 investigadores, mientras que el personal académico del IA realizó 81 visitas y estancias 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 impartieron 74 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 30: diez de licenciatura, 15 de maestría y cinco de doctorado. Los estudiantes asociados al IA fueron 77 en los niveles de licenciatura y posgrado.

Se realizó la organización académica para implantar el nuevo plan de estudios de la maestría y doctorado en Astrofísica, se llevaron a cabo acciones para promover estos estudios en diferentes eventos y se inició un programa de reincorporación académica de estudiantes para que concluyan sus estudios.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

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 uso de telescopios. Este año, a través de un convenio de colaboración con el Sistema de Transporte Colectivo Metro, se renovó la exposición en el **Túnel de la Ciencia** en la estación Metro La Raza, para hacer llegar a sus usuarios temas relacionados con la astronomía, y se publicó el **Anuario Astronómico Nacional 2013** con información que es utilizada por diversos sectores académicos y por el público en general.

En este periodo se continuó con los ciclos de conferencias de divulgación dirigidos al público en general, realizados el primer viernes de cada mes, tanto en las instalaciones del Instituto en CU como en Ensenada. Asimismo, el personal académico impartió más de 184 conferencias de divulgación en diversos foros nacionales e internacionales, y se ha tenido una interacción creciente en las redes sociales, Facebook y Twitter, como medios para divulgar el trabajo científico que se desarrolla en el IA a una vasta población.

Entre las actividades de divulgación realizadas en 2012 por el IA destacan las siguientes: en las instalaciones de Ensenada, Baja California, se impartió el curso XXI Verano del Observatorio, el XII Taller de Ciencia para Jóvenes y se realizó el evento Casa Abierta; en coordinación con la Universidad de Baja California, se efectuó la observación del eclipse parcial de Sol en Ensenada; se llevó a cabo, en distintas sedes del país, la observación del tránsito de Venus frente al Sol, evento astronómico que además incluyó conferencias, entrevistas y su transmisión en tiempo real por diversos medios de comunicación. Este evento se conmemoró en el mismo sitio donde astrónomos franceses, españoles y no-hispanos observaron en 1769 con todo éxito este fenómeno, desde la Misión de San José del Cabo en Baja California; por cuarto año se realizó la Noche de las Estrellas, con el lema *El Universo Maya*, que incluyó conferencias, talleres y actividades culturales, además de observaciones a simple vista y con telescopios en sitios como el Zócalo capitalino, el Ayuntamiento del Gobierno del Distrito Federal, el Centro Estatal de las Artes de Baja California y la zona arqueológica de Teotihuacán; se participó dentro del Festival de la

Cultura Maya, celebrado en Mérida, Yucatán, y que incluyó una serie de observaciones, pláticas y conferencias; finalmente, es importante resaltar el programa de visitas guiadas a las instalaciones del Instituto, por medio del cual se atendió a 6 500 alumnos de diferentes niveles educativos y al público en general.

INFRAESTRUCTURA

En 2012 continuó el programa para ampliar y reforzar la seguridad en el OAN-SPM mediante la instalación de radio-teléfonos, así como de nuevos transformadores en la zona de telescopios. Con apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica se adquirieron nuevos vehículos para el transporte de personal.

En Ciudad Universitaria se efectuaron mejoras y optimización de espacios públicos y acceso para personas con movilidad reducida, a la vez que se adecuaron espacios de estacionamiento para bicicletas y motocicletas, entre otras acciones.

En el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla, para la atención de grupos en apoyo a la docencia, se construyó un teatro al aire libre y se hicieron adecuaciones y ampliaciones a los espacios de vigilancia, estacionamiento y alojamiento.

Con apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica y el Posgrado, el IA adquirió y puso en funcionamiento un nuevo sistema de videoconferencia para el Auditorio *Paris Pishmish*, el auditorio de Ensenada y el Centro de Radioastronomía y Astrofísica, lo cual contribuye a mantener una mayor comunicación en línea y un mejor aprovechamiento académico.

