

# –IA– Instituto de Astronomía

## Dr. José de Jesús González González

Director ~ desde febrero de 2016

Estructura académica	<i>Departamentos: Astrofísica Teórica / Estrellas y Medio Interestelar / Astronomía Galáctica y Planetaria / Astrofísica Extragaláctica y Cosmología / Instrumentación</i> <i>Unidad Académica de Ensenada, Baja California</i> <i>Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (OAN-SPM), Baja California</i> <i>Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla, Puebla</i>
Campus	<i>Ciudad Universitaria / Ensenada, Baja California</i>
Cronología institucional	<i>Observatorio Astronómico Nacional incorporado a la UNAM, 1929</i> <i>Instituto de Astronomía, 1967</i>
Sitio web	<a href="http://www.astroscu.unam.mx">www.astroscu.unam.mx</a>
Área	<i>Ciencias Físico-Matemáticas</i>

El IA genera conocimiento en todos los campos de la astrofísica, forma recursos humanos de calidad en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado incorporando a los estudiantes en proyectos de investigación, realiza la difusión y divulgación de temas astronómicos y de la ciencia en general. Para ello cuenta con dos sedes de investigación y 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). También mantiene una serie de convenios de colaboración con una gran cantidad de instituciones y observatorios astronómicos nacionales e internacionales.

Durante 2016 se intensificaron las actividades para fomentar principalmente la vida académica, impulsar la docencia y la formación de personal, actualizar y apoyar la modernización de la infraestructura observacional y computacional, generar una mayor vinculación con el exterior y promover la difusión y divulgación de la astronomía a un mayor número de personas.

## PERSONAL ACADÉMICO

La planta académica en 2016 estuvo integrada por 143 miembros: 81 investigadores (cuatro méritos, 65 titulares y 12 asociados) y 62 técnicos académicos (41 titulares y 21 asociados). Se contó con la colaboración de tres investigadores de cátedras Conacyt y 19 becarios posdoctorales apoyados por la UNAM y otras instituciones. La distribución del personal académico en las sedes que integran el Instituto fue de 81 miembros en Ciudad Universitaria, 61 en el

Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir y uno en el Observatorio Astronómico Nacional en Tonantzintla. En 2016 se jubiló un miembro del personal académico, se aprobaron 28 recontrataciones, tres definitividades y dos promociones, a la vez que se incorporaron siete nuevos miembros a la entidad. El personal del IA participó casi en su totalidad en el programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo, el 75% está ubicado en los niveles C y D de este estímulo. Al Sistema Nacional de Investigadores pertenecieron 82 académicos, 76 investigadores y seis técnicos, de los cuales el 78% se encuentra en los niveles I y II.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

El personal académico del IA obtuvo diversos premios, reconocimientos y distinciones. Entre algunos relevantes se mencionan: el Dr. Jorge Cantó recibió su distinción como Investigador Emérito de la UNAM así como del Sistema Nacional de Investigadores; la Dra. Deborah Dultzin recibió el Premio Universidad Nacional en Investigación en Ciencias Exactas; el Fís. Arturo Iriarte fue distinguido como The Hawc Excellence Award, por la Colaboración HAWC; la Dra. Maritza Lara López recibió el Premio L´Oreal-UNESCO-Conacyt-AMC para mujeres en la ciencia; la Dra. Silvia Torres Castilleja, actual presidenta de la Unión Astronómica Internacional, recibió el Doctorado *Honoris Causa* por la Universidad Ben-Gurión del Néguev, Barsheva, Israel, el Premio de Equidad de Género de la Fundación Miguel Alemán Valdés, la Medalla al Mérito en Ciencias y Artes, de la Ciudad de México, y el nuevo planetario de Aguascalientes recibió su nombre; la Dra. Julieta Fierro Gossman fue designada Mujer Líder por el United Way Leadership Council, Mujer Mérito Atenea, Ciudad de México, Mujeres que enorgullecen a México, por la SRE, y listada entre las 100 mujeres notables de México por el diario **El Universal**; la Lic. María Elena Jiménez recibió el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz; le fue concedida a la M. en C. Urania Ceseña la prórroga del Estímulo Especial Harold L. Johnson; el M. en I. Alejandro Farah Simón continúa con el Estímulo Especial Guillermo Haro Barraza.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

La labor de investigación primaria se refleja en la publicación de 173 artículos en revistas internacionales con arbitraje, y 73 artículos en memorias de congresos nacionales e internacionales. El personal de investigación produjo un promedio individual de 3.2 artículos científicos arbitrados en revistas de circulación internacional. Se desarrollaron 110 proyectos de investigación, 31 de ellos financiados por organismos externos, 77 con recursos de la Universidad y dos con recursos mixtos.

El IA desarrolla tecnología e instrumentación para observatorios dentro y fuera del país. Lidera el proyecto del instrumento FRIDA (inFRared Imager and Dissector for Adaptive Optics) en construcción para el Gran Telescopio Canarias, en colaboración con instituciones de México, Estados Unidos de América y España. FRIDA se encuentra en la etapa de manufactura de componentes mecánicos y ópticos, integración, pruebas y afinado del control de sus mecanismos. De acuerdo con la aceptación del plan de pruebas, la dedicación este año presenta avances en el maquinado de los subsistemas del instrumento, sus pruebas, electrónica y control.

El instrumento RATIR (Re-Ionization and Transients InfraRed Camera), cámara óptico-infrarroja de nueva generación instalada en el telescopio Harold L. Johnson de 1.5m del OAN-SPM,

convertido a operaciones robóticas para tal efecto, en su cuarto año de operación acumula 234 circulares internacionales publicadas sobre seguimiento de fuentes de los satélites Swift y Fermi, así como de más de 20 artículos con arbitraje o memorias de nivel internacional. RATIR es resultado de una colaboración con la Universidad de California, la Arizona State University y el Goddard Space Flight Center de la NASA.

El Observatorio Internacional de Altas Energías HAWC (High Altitude Water Cherenkov Observatory), ubicado en el volcán Sierra Negra, Puebla, concluyó su primer año de operación científica y, a pleno potencial, monitorea continuamente el Universo en rayos gamma, posicionando a nuestro país como uno de los observatorios en altas energías más importante del mundo; en 2016 obtuvo el mapa más detallado del Universo en altas energías; este equipo también participó en la búsqueda de radiación en rayos-gamma del evento de fusión de dos agujeros negros que produjo la primera detección de ondas gravitacionales; HAWC es producto de la colaboración internacional (México-Estados Unidos de América, por México principalmente la UNAM y el INAOE).

El IA continuó con la ampliación, actualización y fortalecimiento de la infraestructura observacional, para que el Observatorio Nacional de San Pedro Mártir se transforme y consolide en un Laboratorio de Astrofísica Internacional. Este año los avances a resaltar, entre otros, son:

- Se realizaron mejoras en la cúpula del nuevo telescopio robótico de 60 cm, Bootes-5 (Burst Observer and Optical Transient Exploring System), que permitieron iniciar la fase final de pruebas previas a la operación científica definitiva. Bootes-5 es una colaboración con el Instituto de Astrofísica de Andalucía, España, que suma este nuevo telescopio a una red de telescopios idénticos: dos en España, uno en China y otro en Nueva Zelanda, dedicados principalmente al seguimiento de contraparte visible de los destellos de rayos gamma, las explosiones más poderosas conocidas en el Universo.
- El Proyecto TAOS-II, para la detección de objetos transneptunianos, avanzó en la construcción de los edificios de sus tres telescopios robóticos en el OAN-SPM, hasta el punto de inicio para el armado de las cúpulas, y están por concluirse los trabajos del centro de control. El proyecto fue revisado exitosamente por un panel independiente de expertos internacionales y, ya con los tres telescopios listos para ser enviados al sitio, avanza decididamente en su fase final de construcción. TAOS-II se desarrolla en colaboración con la Academia Sínica de Taiwan.
- Se continuó con los proyectos planeados en SPM. El diseño del telescopio de 6.5 m TSPM continúa exitosamente y ha logrado avances significativos en los rubros de óptica, mecánica, control, ciencia, gestión e ingeniería de sistemas. Fue revisado por un panel de expertos independientes con un resultado muy favorable en la evaluación de este proyecto. También avanzaron, conforme a lo proyectado, los desarrollos de los nuevos telescopios robóticos para SPM: Coatli, GFT y DDOTI.
- El IA es socio de pleno derecho en la cuarta fase del Sloan Digital Sky Survey, y tres grupos de investigación del IA lideran y generan productos científicos en esta colaboración internacional. Este proyecto, que utiliza el telescopio de 2.5 m en el Apache Point Observatory de Estados Unidos de América, ha realizado, en sus tres primeras fases, grandes catastros astronómicos que han revolucionado la manera de hacer investigación astronómica.

- El tiempo en los telescopios del Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, B.C. se utilizó al límite que permiten el clima y la ingeniería, atendió más de 130 solicitudes de académicos nacionales y de otros países, y en 2016 se publicaron 20 artículos con estricto arbitraje en revistas de circulación internacional con datos del observatorio. También se utilizó el tiempo de observación en el Gran Telescopio Canarias y se publicaron varios artículos.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Las actividades más destacadas en este contexto son el nuevo Acuerdo de Coordinación entre el Gobierno de Baja California, la CONANP y la UNAM para el manejo del Parque Nacional de San Pedro Mártir para los siguientes 10 años; se obtuvo la patente internacional para la herramienta HYDRA otorgada por la Comunidad Europea; se firmó la conclusión de transferencia de tecnología y de licencia del sistema de pulido HYDRA con Harlinton Center for Innovative Optics (Canadá) y se estableció un nuevo convenio de licencia de esta tecnología desarrollada en el IA con Dynamic Optics (Canadá); se renovó el convenio con la Universidad de California y la Estatal de Arizona, NASA-Goddard y la UNAM para la operación de RATIR por tres años más; se firmó un contrato de coedición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades que involucra varias coordinaciones, facultades e institutos de la UNAM.

El Instituto publica la **Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica**, perteneciente al índice de revistas científicas y tecnológicas del Conacyt, y está indizada internacionalmente. En 2016 publicó trabajos originales de investigación en el volumen 52, números 1 y 2, y de la **Serie de Conferencias** los volúmenes 47 y 48, con un tiraje de 800 ejemplares cada uno, que se distribuyeron en centros de investigación en México y en más de 70 países. El IA también publicó el **Anuario astronómico**, conjunto de tablas de efemérides astronómicas, sucesos astronómicos y posiciones geográficas relevantes.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El IA participó en la organización de múltiples encuentros académicos. Destacan los congresos internacionales: The Interplay Between Local And Global Processes In Galaxies, en Cozumel, Quintana Roo; y CLUDY: The Interplay Between Local And Global Processes In Galaxies, en Ciudad Universitaria, Ciudad de México; la 9ª Escuela Latinoamericana de Astronomía Observacional, en Tonantzintla, Puebla; y el Tercer Coloquio Nacional de Polarización en Astronomía, en Ensenada, Baja California; el IAU Symposium 323, Planetary Nebulae: Multiwavelength Probes Of Stellar And Galactic Evolution, en Pekín, China; y el congreso Sharing One Sky: SDSS, APOGEE and Astronomy Outreach, Viña del Mar, Chile, entre otros.

## 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 80 investigadores, a la vez que el personal académico del IA realizó 123 visitas y estancias en universidades e institutos de investigación del país y del extranjero.

## DOCENCIA

El personal académico impartió diversos cursos (licenciatura, maestría y doctorado) en facultades y escuelas de la UNAM, así como en otras instituciones de educación superior, tanto en la Ciudad de México como en los estados de Baja California y Puebla. Se graduaron 42 alumnos: 19 de licenciatura, 17 de maestría y seis de doctorado.

Fue aprobado el nuevo plan de estudios para Maestría y Doctorado en Astrofísica por el CAACFMI; el programa de doctorado fue revisado este año por el Conacyt y le fue renovado el nivel máximo de Competencia Internacional; el programa de maestría, en este nivel máximo, será revisado el 2017. Este año el IA ofreció el primer diplomado en Astronomía, enfocado a profesores de Bachillerato y educadores en general.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El IA da a conocer al público en general el trabajo académico que realiza mediante diferentes actividades y medios, además de impulsar eventos de difusión y divulgación de la ciencia dirigida a amplios sectores de la población. Ha mantenido una creciente interacción con cerca de 400 mil seguidores en las redes sociales: Facebook, Twitter y YouTube. El personal académico impartió más de 250 conferencias de divulgación en diversos foros nacionales e internacionales, y entre los eventos de divulgación destaca la Noche de las Estrellas, con el lema “Menos focos más estrellas, en busca del cielo perdido”, que incluyó conferencias, talleres y actividades culturales, además de observaciones a simple vista y con telescopios, realizado en Ciudad Universitaria, Ensenada y Tonantzintla. Además, en las instalaciones de Ensenada se impartió el curso XXV Verano del Observatorio y el XVI Taller de Ciencia para Jóvenes.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El trabajo realizado en los observatorios nacionales de Baja California y Puebla, además de ser infraestructura clave para la Astrofísica, son parte del esfuerzo descentralizador de la ciencia en el territorio nacional que lleva a cabo la UNAM desde hace varias décadas.

## INFRAESTRUCTURA

El IA contó con el apoyo del Conacyt para continuar el desarrollo del Laboratorio Nacional de San Pedro Mártir, las operaciones científicas del Laboratorio Nacional HAWC de rayos gamma ubicado en la Sierra Negra de Puebla y el diseño del Telescopio de 6.5 m TSPM en el OAN-SPM.

