

Instituto de Astronomía

Dr. José de Jesús González González

Director ~ desde febrero de 2016

Estructura académica	En Ciudad Universitaria. Departamentos: Estrellas y Medio Interestelar Astronomía Galáctica y Planetaria Astrofísica Extragaláctica y Cosmología Astrofísica Teórica Instrumentación Sede Académica Ensenada, Baja California Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir (OAN-SPM), Baja California Observatorio Astronómico Nacional Tonantzintla, Puebla
Laboratorio nacional	Laboratorio Nacional de Astrofísica en San Pedro Mártir Laboratorio Nacional de Rayos Gamma (HAWC)
Campus	Ciudad Universitaria, Ciudad de México Ensenada y San Pedro Mártir, Baja California Tonantzintla, Puebla
Cronología institucional	Observatorio Astronómico Nacional, fundado, 1887 incorporado a la UNAM, 1929 Instituto de Astronomía, 1967
Sitio web	www.astroscu.unam.mx
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

El Instituto de Astronomía (IA) genera conocimiento en todos los campos de la astrofísica, impulsa el desarrollo tecnológico de la instrumentación astronómica, forma alumnos con variadas capacidades intelectuales y científicas a nivel de licenciatura, maestría y doctorado e incorpora a los estudiantes en los proyectos de investigación. Asimismo, realiza difusión y divulgación de la astronomía y de la ciencia en general. Cuenta con dos sedes de investigación, y desarrolla, opera y mantiene 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 sostiene y genera convenios de colaboración con observatorios astronómicos del ámbito mundial y con una gran cantidad de instituciones nacionales e internacionales.

En 2021 el IA aprovechó la coyuntura de la pandemia implementando nuevas formas de trabajo con el apoyo tecnológico a su alcance y fue así como dio seguimiento al cumplimiento de sus funciones sustantivas. Ante las circunstancias no predecibles, se actuó con flexibilidad, adaptabilidad y disponibilidad,

aspectos nodales para avanzar en las investigaciones, el desarrollo de los proyectos de instrumentación, los procesos educativos, la difusión y la divulgación de la ciencia.

PERSONAL ACADÉMICO

La planta académica en 2021 estuvo integrada por 149 académicos, desglosados en: 80 investigadores —tres eméritos, 70 titulares y siete asociados— y 69 técnicos académicos —43 titulares y 26 asociados—. Se contó también con siete investigadores del programa de Cátedras Conacyt y con 19 becarios posdoctorales apoyados por la UNAM y otras instituciones. La distribución del personal académico en las sedes del IA fue de 80 miembros en Ciudad Universitaria, 68 en Baja California y un académico en Puebla. Se jubilaron dos académicos, se aprobaron 53 recontrataciones, dos definitividades y tres promociones, a la vez que se incorporó un nuevo técnico académico. El personal académico participó casi en su totalidad en el programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), 76.5 por ciento ubicado en los niveles “C” y “D”. Pertenecieron al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 81 académicos —76 investigadores y cinco técnicos—, 75.3 por ciento de ellos en los niveles I y II.

GÉNERO

La Comisión Interna de Igualdad de Género del IA realizó un vasto programa de actividades que incluyó diversos eventos, conferencias y cursos dirigidos a toda la comunidad del Instituto para promover una cultura de equidad e igualdad de género, que contribuya a prevenir cualquier forma de violencia o de discriminación. Elaboró, de acuerdo con la normatividad correspondiente, el Manual de operación y funciones de la Comisión Interna para la Igualdad de Género en el IA.

PREMIOS Y DISTINCIONES

El personal académico obtuvo los siguientes premios: la maestra María Herlinda Pedrayes López recibió el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz; el doctor Luis Carlos Álvarez Núñez se le otorgó el Estímulo especial para técnicos académicos “Guillermo Haro Barraza”; al doctor Joel Herrera Vásquez se le otorgó la segunda prórroga del Estímulo especial para técnicos académicos “Harold L Johnson”; la doctora Julieta Norma Fierro Gossman recibió la Medalla de la Logia “Diez y ocho de marzo” por divulgar el conocimiento científico, el Comité Olímpico Mexicano le otorgó el Premio al Valor Olímpico, el Colegio San Ildefonso Amatlán, Miahuatlán Oaxaca, nombró a su Biblioteca “Julieta Fierro” y fue seleccionada como una de las 12 mexicanas excepcionales de 2021 por el International Women’s Forum capítulo México; finalmente, el doctor Alan Watson Forster recibió el Premio Universidad Nacional 2021 en el área de innovación tecnológica y diseño industrial.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Por segundo año consecutivo las condiciones para el trabajo académico se fueron adaptando con la articulación de diversos mecanismos para retomar la actividad presencial e intensificar el uso y aprovechamiento de las herramientas tecnológicas disponibles, no obstante, la mayor parte del trabajo se realizó en línea.

Los resultados de las investigaciones realizadas alcanzaron la publicación de 221 artículos en revistas indizadas, internacionales y con arbitraje, alcanzando un promedio individual de 2.8 artículos por investigador en el año; además, se publicaron 42 artículos en memorias de congreso, mayoritariamente de nivel internacional. Durante 2021, 93 proyectos de investigación estuvieron vigentes, 22 de ellos financiados por organismos externos y 71 con recursos de la UNAM.

Entre las investigaciones científicas de vanguardia en grandes colaboraciones internacionales, ya sea por la contribución científica o tecnológica del IA destacan: la participación en el megaproyecto AGORA (Assembling Galaxies Of Resolved Anatomy), reproduciendo en meses de cómputo de alto rendimiento el proceso de miles de millones de años de la formación y evolución de una galaxia similar a la Vía Láctea; la colaboración en un equipo internacional que reveló, con base a observaciones con el Very Large Telescope, que la estrella Betelgeuse perdió parte de su brillo al comenzar a ser ocultada hace 70 años por una nube de polvo, resolviendo uno de los grandes misterios recientes; y el inicio de las observaciones científicas del censo espectroscópico de galaxias DESI (Dark Energy Spectroscopic Instrument) con 70 instituciones, incluidos los institutos de Física, de Ciencias Nucleares y de Astronomía de la UNAM.

Por otro lado, se logró la identificación de la fuente de un Estallido Rápido de Radio (FRB por sus siglas en inglés), fenómeno que representa uno de los grandes misterios de la astronomía moderna; a la fecha solo un poco más de 600 FRBs —pulsos altamente intensos de emisión en radio (a grandes distancias que duran apenas unas milésimas de segundo)— han sido detectados y pocos de ellos han sido relacionados con galaxias anfitrionas. Esta identificación fue en particular de un FRB repetitivo en el Universo local, lo que permitió elucidar su origen al contrastarlo con distintos modelos teóricos, así como con el estudio en múltiples longitudes de onda. En este estudio participaron investigadores del IA y del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE).

También se llevó a cabo la detección, por vez primera, con luz óptica, del movimiento de dos diferentes tipos de nubes de gas en la galaxia NGC 7469, el descubrimiento estuvo a cargo de los científicos de los institutos de Astronomía y de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM, así como de la Universidad de Guanajuato y de otras instituciones de México, España y Nicaragua. Dicho descubrimiento contribuye a comprender la influencia de los hoyos negros supermasivos; asimismo, se llevó a cabo la participación del IA en el seguimiento de la fusión de una estrella de neutrones con un agujero negro observada por los detectores de ondas gravitacionales LIGO y Virgo, confirmando así la existencia de emisión de luz en esta clase de fuentes. Para ello, se utilizó

el telescopio robótico DDOTI (Deca-Degree Optical Transient Imager), ubicado en el OAN en San Pedro Mártir, Baja California, el cual responde rápida y eficientemente a las alertas para observar la región del cielo donde se registra la emisión de ondas gravitacionales.

Se lograron avances significativos al retomar acciones presenciales en los laboratorios y talleres con la integración del instrumento FRIDa (inFRared Imager and Dissector for Adaptive Optics) para el Gran Telescopio Canarias. El IA lidera este proyecto en colaboración con instituciones de México, España y Estados Unidos (EUA).

El IA, a la vez, participó en la operación y consolidación del Observatorio Internacional de Altas Energías HAWC (High Altitude Water Cherenkov Observatory), ubicado en el volcán Sierra Negra, Puebla, en colaboración con diversas instituciones de México y de EUA. En este año el Instituto fue el responsable técnico del proyecto del Laboratorio Nacional HAWC, apoyado por Conacyt.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Las acciones más destacadas fueron: la firma del convenio específico de colaboración que celebraron la UNAM —a través del IA— y la Universidad de Sinaloa, con el fin de realizar actividades de carácter académico-científico de manera bilateral, en el campo de la astronomía y las ciencias afines; el convenio de colaboración académica celebrado por la UNAM —a través del IA y la Coordinación General de Estudios de Posgrado— con la Universidad Federal de Río Grande, Brasil, con el objeto de llevar a cabo el desarrollo de cooperación académica, científica, tecnológica y cultural; el acuerdo de prórroga 2019-2024 celebrado entre el Gran Telescopio Canarias, S.A., el INAOE y la UNAM; la firma del anexo modificatorio al contrato celebrado por la UNAM —a través del IA— con el Gran Telescopio Canarias, S.A., y la carta de intención entre la Universidad Central Nacional, el Instituto de Astronomía y Astrofísica de la Academia Sínica, ambos de Taiwán, y el IA-UNAM, para colaborar con los proyectos del Telescopio de 2m Taiwán-México.

Para la preservación de los cielos oscuros, el IA desarrolló actividades de divulgación y mantiene vínculos con las autoridades principalmente de los municipios de Ensenada, Mexicali y Tijuana, Baja California. El IA pertenece a la International Dark-Sky Association, y asesora a entidades como Sonora e Hidalgo para controlar la contaminación lumínica. Un avance importante a nivel federal fue la publicación en el *Diario Oficial* del decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que incluye el exceso de iluminación artificial como un contaminante.

El IA edita la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, revista indizada de alto impacto internacional. En 2021 publicó el volumen 57, números 1 y 2, y el volumen 53 de su Serie de conferencias. El IA también publicó el *Anuario Astronómico*, conjunto de efemérides astronómicas, sucesos astronómicos y posiciones geográficas relevantes.

Servicios

El Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, Baja California, reabrió sus instalaciones en la última semana de abril de 2021, retomando el mantenimiento de las instalaciones y la operación científica de varios de sus equipos, para continuar la generación de datos científicos de los diferentes grupos de investigación de la comunidad astronómica nacional.

Las observaciones astronómicas fueron realizadas, en modo de servicio asistido en el telescopio de 2.1m, en modo remoto en el telescopio de 84cm y, en modo robótico con los telescopios: 1.5m del OAN-SPM; SAINT-EX (Search And Characterisation of Transiting EXoplanets), en colaboración con las universidades europeas de Cambridge, Berna y Ginebra; DDOTI (Deca-Degree Optical Transient Imager), en colaboración con las universidades de Maryland y de Arizona de EUA; y BOOTES-5 (Burst Observer and Optical Transient Exploring System) en colaboración con el Instituto de Astrofísica de Andalucía, España. En este contexto, la Comisión de asignación de tiempo de telescopio atendió las solicitudes correspondientes y tiene registro de que, con base en las observaciones de este año en el OAN-SPM, se publicaron 29 artículos de investigación.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Durante 2021, resultados y desarrollos de las investigaciones del IA se presentaron en foros académicos (en su mayoría virtuales) entre los que destacan los congresos: Asymmetrical Post-Main-Sequence Nebulae 8 e2021 (España); Sloan Digital Sky Survey 2021 Collaboration Meeting (EUA); The Transient Universe Waiting in the Sky, 3rd LIA-Eridanus Workshop (Francia-México); Armagh Observatory Colloquium (Irlanda); III Workshop in Chemical Abundances in Gaseous Nebulae: From the Milky-Way to the Early Universe (Brasil); IAU Symposium 366: The Origin of Outflows in Evolved Stars (Bélgica); Carnegie Observatories Colloquium (EUA); Workshop ULLYSES Sets Sail: Massive Star Spectroscopy with the HST and the ESO VLT (Países Bajos); ISM 2021 Structure, Characteristic Scales and Star Formation (Líbano); III Congreso Latinoamericano de Astrobiología (México); LXIV Congreso Nacional de Física; XXVIII Congreso Nacional de Astronomía; XXXVI Encuentro Nacional de Divulgación Científica y; el XXX Verano Científico en el Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir (México).

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Por la pandemia el intercambio académico del IA tuvo una actividad reducida: visitaron la entidad cuatro académicos provenientes de instituciones del extranjero y cuatro de instituciones nacionales; asimismo, personal del IA realizó siete salidas a centros de investigación del extranjero y 43 a comunidades académicas dentro del territorio mexicano. Por otra parte, tres integrantes del IA realizaron estancias sabáticas fuera del país.

DOCENCIA

El personal académico impartió en forma virtual los cursos programados de licenciatura y posgrado 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. De igual forma, con exámenes de grado realizados en forma virtual, se graduó un total de 34 alumnos: 14 de licenciatura, uno en especialidad, 10 de maestría y nueve de doctorado. Se continuó con el diseño e implementación de guías para los diferentes procesos académicos que realizan los alumnos adscritos al Posgrado en Astrofísica, con el fin de llevar a cabo su plan de estudios en tiempo y forma y en apoyo a una graduación oportuna.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Los eventos del 2021 en su mayoría se realizaron virtualmente, académicos del IA impartieron 250 conferencias de divulgación en instituciones nacionales e internacionales. El IA llevó a cabo sus tradicionales programas y eventos, como la celebración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, el Día Internacional de la Mujer, así como los ciclos de conferencias en Ciudad Universitaria y Ensenada, entre otros.

La 13ª edición de la Noche de las Estrellas: Armonía y Revolución celebró el 450 natalicio de Johannes Kepler; por segundo año consecutivo se realizó en forma virtual y la sede central de este evento, que corresponde al IA, llevó a cabo un amplio programa de actividades —conferencias, talleres, entrevistas, actividades artísticas— a través de sus sedes y observatorios en Ciudad Universitaria, Ensenada, San Pedro Mártir y Tonantzintla.

El IA participó activamente con en el programa México 500 para conmemorar los sucesos que transformaron drásticamente el devenir histórico de la ciudad de México-Tenochtitlan, realizando conferencias y mesas redondas, así como mediante la publicación de importante material sobre el desarrollo de la astronomía desde la época prehispánica hasta la época actual.

El IA continuó su gran presencia e impacto en redes sociales alcanzando 537 mil seguidores en Facebook, más de 77 mil en Twitter y 9 mil suscriptores en YouTube.

Por cuarto año consecutivo, el IA albergó a la oficina del programa Arte, Ciencia y Tecnologías (ACT), organizador y activo participante en una diversidad de encuentros, fortaleciendo así el estudio, el crecimiento y la difusión de todo aquello que genera la interacción entre estos campos.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El IA, con sus diferentes sedes, contribuye al desarrollo de la ciencia en el territorio nacional y, además, establece vínculos académicos con entidades estatales no solo en el ámbito de la investigación y la instrumentación, también en el campo de la divulgación del conocimiento científico a la sociedad y a los jóvenes en etapa de decisión de sus carreras profesionales.

INFRAESTRUCTURA

El IA contó con apoyo de Conacyt para el Laboratorio Nacional de San Pedro Mártir y, con recursos de la UNAM, continuó mejorando la infraestructura científica, de laboratorios, talleres y realizó el mantenimiento preventivo y correctivo de los instrumentos y equipos científicos y de seguridad para estas instalaciones.

SEGURIDAD

Las comisiones locales de seguridad, los responsables sanitarios y la Dirección del IA trabajaron en forma conjunta para atender los protocolos en el control y manejo de la pandemia por el COVID-19, conforme a los señalamientos de la comisión central de seguridad de la Universidad. El IA realizó un cuidadoso seguimiento y atención a la salud; al considerar que como parte de la pandemia y el confinamiento había efectos relacionados con la salud mental, se decidió implementar varias estrategias en apoyo del plano psicológico de la comunidad —programas de atención, cursos conferencias y talleres, entre otros—. En apoyo a la comunidad del IA, los responsables sanitarios elaboraron los Lineamientos para el regreso a las actividades universitarias en el marco de la pandemia de COVID-19, correcciones y actualizaciones 2021, así como los Protocolos generales para el retorno seguro a las actividades laborales del Instituto de Astronomía, CU, Ensenada, OAN-SPM y Tonantzintla, correcciones y actualizaciones 2021.

