

–IRyA–

Instituto de Radioastronomía y Astrofísica

Dr. Luis Alberto Zapata González

Director ~ desde septiembre de 2019

Estructura académica Líneas de investigación: Astrofísica de altas energías | Astrofísica atómica y molecular | Astronomía extragaláctica y cosmología | Estrellas evolucionadas | Formación estelar y discos protoplanetarios | Instrumentación astronómica | Medio interestelar | Radioastronomía

Campus Morelia, Michoacán

Cronología institucional Unidad Morelia del Instituto de Astronomía, 1995
Centro de Radioastronomía y Astrofísica, 2003
Instituto de Radioastronomía y Astrofísica, 2015

Sitio web www.irya.unam.mx

Área Ciencias Físico-Matemáticas

El Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRyA) forma parte de un exitoso esfuerzo descentralizador de la UNAM que, en colaboración con otras instituciones de educación superior del estado de Michoacán, ha consolidado la investigación, la docencia y la difusión de la astronomía en esta importante región de México. Actualmente, el IRyA es el principal polo de investigación y formación de recursos humanos en radioastronomía en el país. El Instituto desarrolla los empeños académicos sin una división formal del trabajo, precisamente con el propósito de fomentar la colaboración y los esfuerzos conjuntos.

El IRyA tiene como misión principal mantener líneas de investigación innovadoras en astronomía y de alto nivel e impacto en el ámbito internacional, así como abrir nuevas áreas de la astrofísica moderna que aún no se practican en el país. Sus principales objetivos incluyen abordar la investigación astronómica de frontera con un enfoque multifrecuencia que combine observaciones y teoría; formar estudiantes, tanto en licenciatura como en posgrado, capaces de competir en los mercados de trabajo académicos del ámbito internacional; y llevar a cabo la difusión de la astronomía en los niveles de educación básica y media superior, así como al público en general. En el Instituto se utilizan técnicas observacionales y teóricas, así como simulaciones numéricas, para estudiar fenómenos que van desde la formación de estrellas en nubes moleculares hasta la evolución de grandes cúmulos de estrellas en galaxias lejanas.

PERSONAL ACADÉMICO

Durante el año, el personal académico adscrito al IRyA estuvo integrado por 30 miembros de tiempo completo, 24 investigadores y seis técnicos académicos. Además, se contó con la presencia de tres investigadores vía el programa de Cátedras Conacyt y nueve becarios posdoctorales, tanto de la UNAM como de proyectos de Conacyt y de una universidad del extranjero. Al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE o su equivalente), pertenece el 96.7% del personal académico contratado.

Los investigadores están distribuidos de la siguiente manera: dos investigadores eméritos, seis titulares "C", seis titulares "B", siete titulares "A" y tres asociados "C", todos con el grado de doctor. Los investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) se encuentran en los siguientes niveles: dos en el nivel emérito, cuatro con nivel III, doce con nivel II y cuatro con nivel I. La edad promedio de los investigadores es de 50 años. Del total, 25% son mujeres.

Las categorías de los técnicos académicos fueron las siguientes: un titular "C", dos titulares "B", dos titulares "A" y un asociado "C", contando cinco con estudios de nivel maestría y uno con estudios de doctorado. La edad promedio de los técnicos académicos es de 42 años.

En cuanto a los becarios posdoctorales, seis fueron becados por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), dos por Conacyt y uno con un proyecto de colaboración con la Universidad de Oxford del Reino Unido. Se conservó el mismo número de becarios Conacyt para el 2020 con respecto al año anterior. La edad promedio de los becarios es de 34 años. Del total, 44% son mujeres. Asimismo, el IRyA contó con cinco funcionarios y seis administrativos de confianza.

Género

En el IRyA se promueve un ambiente de inclusividad y no se discrimina por motivos de género. Las mujeres constituyen una proporción importante de los estudiantes de maestría y doctorado, de los becarios posdoctorales y de los investigadores catedráticos. Entre el personal académico, el 25% del total de los investigadores son mujeres y están presentes en todos los niveles. Es importante señalar que el Instituto cuenta con la Comisión Interna de Equidad de Género, la cual realiza actividades que tienen como objetivo hacer conciencia sobre este tema.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Dando continuidad a los reconocimientos con motivo de la colaboración para la obtención de la primera imagen de un agujero negro gracias al proyecto del Telescopio del Horizonte de Eventos (EHT), el doctor Laurent Raymond Loinard recibió el 2020 Bruno Rossi Prize y el Nelson P. Jackson Aerospace Award en los Estados Unidos (EUA). También recibió el TWAS Prize 2020 y la Albert Einstein Medal, en Italia y Suiza, respectivamente. La catedrática Alice Pasetto recibió un reconocimiento por parte del Program for Astrophysics Vi-

visor Exchange at Stanford, en los EUA. En cuanto a premios y distinciones que otorga la UNAM, la doctora Estela Susana Lizano Soberón recibió la distinción de Investigadora Emérita y el doctor Jesús Alberto Toalá fue seleccionado para recibir la Cátedra Marcos Moshinsky para Jóvenes Investigadores; el proyecto por el cual recibió la cátedra se titula "Revelando la emisión extendida en rayos X de remanentes de nova".

Las estudiantes Daniela Montes Doria y Natalia Osorio Clavijo recibieron mención honorífica en su examen de grado de licenciatura y maestría, respectivamente. La primera en la Universidad de Antioquia (Colombia) y la segunda en el Posgrado de Astrofísica de la UNAM.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En el transcurso de 2020 se desarrollaron 25 proyectos de investigación, de los cuales 19 recibieron apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y seis fueron financiados por Conacyt. También se contó con un proyecto de infraestructura financiado por Conacyt. De la totalidad de los proyectos, se tienen ocho en proceso y siete concluidos, el resto son nuevos.

Los académicos publicaron los resultados de las investigaciones en 109 artículos en revistas arbitradas con alto impacto, de los cuales los becarios posdoctorales publicaron ocho. La tasa de artículos por investigador al año fue de 3.02 artículos arbitrados (contemplando cátedras Conacyt y becarios posdoctorales). Los académicos reportaron un total de 11,520 citas a sus trabajos en este año en el Astrophysics Data System (ADS), lo que representa un incremento de 4.48% con respecto al año anterior.

Este año se tuvieron los siguientes logros en investigación: se encontró una población estimada de más de 4,000 estrellas masivas en las últimas etapas de sus vidas en un par de galaxias en colisión en el Universo local, aumentando significativamente el número conocido de estas estrellas, que serían progenitoras de supernovas, estallidos de rayos gamma y hoyos negros estelares. También se detectó el primer caso de una estructura espiral asociada a una estrella masiva evolucionada de tipo Wolf-Rayet en ondas de radio; estas estructuras se habían detectado anteriormente sólo en ondas infrarrojas. Finalmente, se cuantificó el efecto de la dispersión, los gradientes de temperatura verticales y el asentamiento de polvo sobre la emisión a longitudes de onda milimétricas en los discos de acreción en torno a las estrellas jóvenes. En particular, se mostró que el asentamiento modifica los índices espectrales en el régimen ópticamente grueso, ya que la emisión traza mayoritariamente a los granos pequeños en las capas superiores del disco.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Se dio continuidad a diversos convenios establecidos previamente. Como el que se tiene con la Universidad de Pretoria (Sudáfrica) cuyo objetivo es mejorar

el diseño y la construcción de radiómetros de menor costo a los existentes; se pretende optimizarlos para su aplicación en la radioastronomía. También se continuó trabajando con el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (Cidesi) de Querétaro, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), la Universidad de Leeds y la Universidad de Oxford, ambas del Reino Unido, con la finalidad de generar el intercambio de conocimiento y fortalecer la capacidad de nuestro país en materia de instrumentación de radio.

Se estableció un nuevo convenio con la Universidad de California en Riverside, Estados Unidos, el cual tiene como objetivo el análisis de las fusiones de galaxias en distintos ambientes, usando simulaciones cosmológicas para resolver los misterios de la luz difusa en grupos y cúmulos de galaxias.

De igual manera se inició una colaboración con el National Radio Astronomy Observatory (NRAO), cuyo objetivo es realizar un trabajo académico de interés común sobre el proyecto Next Generation Very Large Array (ngVLA), que incluye actividades técnicas e investigación astronómica para realizar una simulación que optimice la distribución de antenas en los estados de Chihuahua y Sonora.

Servicios

Durante el año, los académicos del Instituto colaboraron activamente dando asesorías a otras entidades académicas del extranjero pertenecientes al sector público. Se participó en el Technical Advisory Committee of Next Generation VLA, y en el National Radio Astronomy Observatory en el Time Allocation Committee y el Science Review Panel.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El año 2020 representó un reto en cuanto a esta sección debido a la contingencia sanitaria que inició en el mes de marzo, pues la mayoría de las actividades se realizaron vía remota a partir del mes de abril.

En cuanto a la organización de eventos, se impartieron 40 coloquios dirigidos a investigadores y estudiantes del Instituto. Además, uno de los investigadores participó en la organización de un congreso internacional. También se impartió con éxito un curso dictado por un investigador invitado del Instituto de Astrofísica de Andalucía y se organizaron diversas reuniones en el ámbito institucional, como los Seminarios de Doctorantes y la primer Reunión del IRyA de Enero (RIE). De igual manera se participó en la organización de dos talleres, destacando el JWST Master Class México 2020 que tuvo participación de académicos en el nivel nacional.

Los académicos participaron en 60 distintos eventos: coloquios, conferencias, congresos, reuniones, seminarios, simposios y talleres. Impartieron 18 ponencias por invitación, de las cuales ocho fueron en eventos realizados en México y diez en eventos en el extranjero.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

El IRyA recibió a cinco investigadores provenientes de instituciones de otros países, con el objetivo de participar en los proyectos de investigación del Instituto. Los investigadores realizaron siete estancias en instituciones del extranjero y dos en territorio nacional.

DOCENCIA

El IRyA es, con los institutos de Astronomía, de Ciencias Nucleares y con la Facultad de Ciencias, una de las entidades responsables del programa de Posgrado en Astrofísica de la UNAM, cuyo objetivo es la formación de científicos capaces de desarrollar investigación original de frontera y de impartir docencia de gran calidad y vinculada a la investigación. Durante 2020 sus investigadores impartieron 45 cursos de maestría y 10 cursos en el nivel licenciatura en la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad Morelia.

El número de estudiantes que realizan tesis de licenciatura o estudios de posgrado se ha mantenido constante en los últimos años. En 2020 los investigadores trabajaron con 17 alumnos de licenciatura y se contó con 21 estudiantes de maestría y 16 de doctorado inscritos en el Posgrado en Astrofísica. Del total de estudiantes que participan en el Instituto, seis obtuvieron el grado de licenciatura, siete el de maestría y dos el de doctorado.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El IRyA colabora con diferentes organizaciones estatales para acercar el conocimiento de la ciencia a la sociedad, en particular de la astronomía y la astrofísica, y con mayor énfasis en el estado de Michoacán.

El Instituto tiene un fuerte compromiso con la divulgación de la ciencia y un programa vigoroso de actividades astronómicas para públicos variados. Cuenta con una unidad de apoyo a la divulgación que durante el año fue corresponsable de la Noche de las Estrellas 2020 en Morelia, evento nacional que se llevó a cabo vía remota durante 29 horas ininterrumpidas, cuya organización en el ámbito estatal se realizó en colaboración con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), la Sociedad Astronómica de Michoacán A.C., DiVU A.C., diversas organizaciones dedicadas a la astronomía, la Unidad de Vinculación y los diferentes centros de la UNAM campus Morelia. También se organizó la Noche de las Estrellas 2020 en Tzintzuntzan durante el mes de febrero, evento que pudo realizarse de manera presencial y que fue todo un éxito.

En el área de Divulgación de la Ciencia, se logró una migración muy exitosa de las actividades del IRyA a las redes sociales y otras plataformas virtuales. Durante 2020 se alcanzó a atender a decenas de miles de personas, destacando la transmisión en vivo de la conjunción de planetas Júpiter y Saturno, que llegó a una audiencia de casi 250,000 personas en todo el continente americano.

El programa El Universo en tu Escuela, en el que se visitan instituciones del municipio de Morelia y se les ofrece una gran variedad de actividades que incluyen conferencias, talleres y observación por telescopio, se vio afectado

por la contingencia sanitaria y sólo pudo llevarse a cabo en el primer trimestre del año. Sin embargo, se implementaron diversos talleres para niños y observación con telescopio en línea, resultando todo un éxito y se tuvo una gran participación. También se organizó en línea, a través de las redes sociales del Instituto, un ciclo de charlas de astronomía y se hicieron cápsulas de noticias astronómicas, ambas tuvieron una gran aceptación entre el público general.

Se impartió un curso de Astronomía Básica en línea y una jornada de observación para apreciar la conjunción de Júpiter y Saturno. Finalmente, como cada año, se dio continuidad al programa de Viernes de Astronomía, que en esta ocasión tuvo la gran mayoría de sus charlas vía remota. En total, fueron 83 eventos de divulgación organizados por el IRyA durante 2020, en los que participaron de manera presencial (primer trimestre) o vía remota (resto del año) más de 453,500 personas.

Se participó en 93 eventos de divulgación, entre coloquios, conferencias, cursos, encuentros, foros, jornadas, reuniones, seminarios, simposios, talleres, ferias, charlas de divulgación, entre otros. Adicionalmente, en los medios de comunicación los investigadores ofrecieron 62 entrevistas en radio, internet, televisión y algunos medios impresos. Además, se publicaron cuatro artículos de divulgación en revistas internacionales, ocho en medios nacionales y 13 comunicados de prensa nacionales.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El IRyA desarrolla ciencia en el occidente de México por medio de la investigación astronómica de alta calidad, la formación de recursos humanos en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado, la capacitación de maestros de preparatoria en el área de radioastronomía y la vinculación con la sociedad a través de un vigoroso programa de divulgación de la astronomía.

SEGURIDAD

Se dio continuidad a la revisión y adecuación de los protocolos de contingencia ante fenómenos antropogénicos, de extorsión telefónica y para el caso de presencia y uso de armas dentro de entidades, dependencias o zonas comunes de la UNAM. Se realizó la actualización del *software* de las cámaras de seguridad que se encuentran distribuidas en el Instituto.

En este año en particular, la Comisión Local de Seguridad del IRyA ha sido la encargada de mantener informada a la comunidad sobre los lineamientos y condiciones bajo los cuales se estarían realizando las actividades a distancia durante la evolución de la pandemia. De igual manera, realizó un Protocolo de seguridad sanitaria para el regreso a las actividades universitarias, el cual fue aprobado por el Comité de Seguimiento Covid-19 de la UNAM.

