

–IRyA– Instituto de Radioastronomía y Astrofísica

Dr. Enrique Cristián Vázquez Semadeni
Director ~ desde septiembre de 2015

Estructura académica *Líneas de investigación: Altas energías / Astrofísica Atómica y Molecular / Astronomía Galáctica, Extragaláctica y Formación de Galaxias / Estrellas Evolucionadas / Formación Estelar y Discos Protoplanetarios / Instrumentación de Radio / Medio Interestelar y Turbulencia / 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.iryamex.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 recursos humanos de alto nivel en licenciatura y posgrado, y llevar a cabo 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 29 miembros de tiempo completo (24 investigadores y cinco técnicos académicos), de los cuales dos investigadores fueron contratados en el transcurso del año. Además, se contó con la presencia de tres investigadores vía el programa de Cátedras Conacyt y once becarios posdoctorales, tanto de la UNAM como de proyectos de Conacyt. Al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE o su equivalente) pertenece 96.5 por ciento del personal académico contratado.

Los investigadores están distribuidos de la siguiente manera: un investigador emérito, siete titulares “C”, cinco titulares “B”, ocho titulares “A”, 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: uno en el nivel emérito, cinco con nivel III, once con nivel II y cinco con nivel I. La edad promedio de los investigadores es de 48 años. Del total, 24.1 por ciento son mujeres.

Las categorías de los técnicos académicos fueron las siguientes: un titular “C”, un titular “B”, dos titulares “A” y un asociado “C”, contando cuatro con estudios en el nivel maestría y uno con estudios de doctorado. La edad promedio de los técnicos académicos es de 41 años. Del total, sólo hay una mujer, que representa el 20 por ciento.

En cuanto a los becarios posdoctorales, siete son becados por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y cuatro por Conacyt. Hubo un incremento de dos becarios Conacyt para 2018 con respecto al año anterior. La edad promedio de los becarios es de 34 años. Del total, 27.2 por ciento son mujeres.

Asimismo, el IRyA contó con cuatro funcionarios y seis administrativos de confianza.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Destacan entre los premios que la doctora Estela Susana Lizano Soberón ingresó a El Colegio Nacional y a The World Academy of Sciences (TWAS). También preside el Comité Nacional de México de la Unión Astronómica Internacional (IAU por sus siglas en Inglés) y funge como vicepresidente de la Academia Mexicana de Ciencias. La estudiante de doctorado Gisela Nohemí Ortiz León fue reconocida con el PhD Prize 2017 por parte de la Unión Astronómica Internacional (IAU).

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En el transcurso de 2018 se desarrollaron 21 proyectos de investigación, de los cuales 16 recibieron apoyo del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la DGAPA y cinco fueron financiados por Conacyt.

Los académicos publicaron los resultados de las investigaciones en 92 artículos en revistas arbitradas con alto impacto, de las cuales los becarios posdoctorales publicaron tres. La tasa de artículos por investigador al año fue de 3.5 artículos arbitrados. Los académicos reportaron un total de 8 mil 834 citas a sus trabajos en este año, lo que representa un incremento de 15.5 por ciento con respecto al año anterior.

En el 2018, en el marco del proyecto titulado “Propiedades estructurales de galaxias de bajo brillo superficial”, se estudió el cociente de masa estelar a masa de materia oscura y el tiempo de ensamblaje de una amplia muestra de galaxias de bajo brillo superficial. Los estudios revelaron que estas galaxias tienen cocientes de masa sistemáticamente menores que sus contrapartes de alto brillo. Además, la distancia de las galaxias de bajo brillo al filamento más cercano tiende a ser mayor que para el caso de alto brillo. Sus tiempos de ensamblaje son más recientes, indicando que son sistemas menos evolucionados.

Otro de los proyectos que se llevan a cabo en el IRyA es el de “Formación estelar en tres escalas: nubes moleculares, cúmulos estelares y discos protoplanetarios”. Durante el 2018, gracias a los datos obtenidos con los telescopios Herschel y Spitzer, se realizó un estudio observacional en longitudes de onda infrarrojas. Se encontró que podrían estarse formando planetas de baja masa en las regiones más internas de los discos alrededor de estrellas T Tauri en Orión.

Con respecto al proyecto “Formación y evolución de nubes moleculares en el contexto galáctico” se realizaron simulaciones numéricas de la formación de nubes interestelares. Se mostró que el campo magnético en los filamentos oscuros (que son estructuras de flujo en el gas de las nubes, de manera semejante a cómo un río está constantemente presente, aunque el agua que lo constituye es renovada todo el tiempo) tienen una estructura con forma de “U” debido a la estructura del flujo. Esto constituye una predicción que podrá ser corroborada por futuras observaciones.

Cabe destacar que en los trabajos realizados en los proyectos “Problemas actuales en la formación de estrellas y discos protoplanetarios” y “Procesos físicos en la formación de estrellas y discos protoplanetarios” se encontró que la estrella tipo solar épsilon Eridani tiene emisión consistente con gas ionizado. La emisión se pudo modelar como un viento estelar con tres mil veces la pérdida de masa del viento solar. De confirmarse, este viento podría explicar la paradoja del Sol Joven, que resulta de evidencia que la Tierra y Marte fueron más calientes en el pasado. Esto es consistente con la idea que el Sol era más masivo y caliente en el pasado y perdió masa con una tasa semejante a la de épsilon Eridani.

Finalmente, en los proyectos de “Análisis y extensión del censo de distancia en el cinturón de Goud (Gobelins)” y en el titulado “Desarrollo en México de la capacidad de seguir y monitorear satélites con radio interferómetros de larga línea de base” se tuvo la participación con el Telescopio de Horizonte de Eventos (EHT por sus siglas en Inglés). Durante este año se publicaron observaciones del centro galáctico Sgr A* en ondas milimétricas obtenidas con telescopios tales como el Gran Telescopio Milimétrico en Puebla y el Atacama Large Millimeter Submillimeter Array (ALMA) en Chile. Estas observaciones trazan escalas de 10 radios de Schwarzschild alrededor del hoyo negro en el centro de la Vía Láctea.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

El IRyA colabora con diferentes organizaciones estatales para acercar a la sociedad al conocimiento de la ciencia, en particular de la astronomía y la astrofísica, y con mayor énfasis en el estado de Michoacán. Durante 2018 colaboró con la Universidad

Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), el Planetario Felipe Rivera de Morelia y el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Michoacán, entre otras instancias.

En el ámbito internacional, se inició un convenio con la Universidad de Pretoria (Sudáfrica) para mejorar el diseño y construir radiómetros de menor costo a los existentes. También se busca optimizarlos para su aplicación en la radioastronomía.

Con la finalidad de generar redes de colaboración en radioastronomía para el desarrollo de proyectos que se han establecido en África, Latinoamérica y el sureste de Asia, se estableció un convenio con instituciones de educación superior de las zonas mencionadas.

Se dio continuidad a diversos convenios establecidos previamente, como el llevado a cabo con el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (Cidesi) de Querétaro y con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), incorporándose la Universidad de Leeds y la Universidad de Oxford 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 prosiguió trabajando bajo el convenio establecido con la Universidad de Toulouse (IRAP) de Francia para el desarrollo, promoción e intercambio de conocimiento y habilidades sobre una temática de interés para ambas instituciones, cada una con su área de conocimiento.

De igual manera, sigue vigente el convenio con el Instituto de Astronomía Teórico y Experimental del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) de Argentina, con el propósito de lograr un avance en el entendimiento de los procesos de formación de los chorros protoestelares.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Durante el año se impartieron 44 coloquios dirigidos a investigadores y estudiantes del Instituto. Se organizó, en colaboración con otras instituciones, el Congreso Nacional de Astronomía y el Congreso Nacional de Física, en la ciudad de Puebla. Se organizaron diversos cursos y reuniones a nivel institucional. Finalmente, se organizaron las II Estancias de Verano en Astrofísica durante los meses de junio a septiembre de 2018, en donde se recibió a 14 estudiantes provenientes de diversas universidades del país y del extranjero para trabajar en un proyecto de investigación en colaboración con ocho investigadores y un becario posdoctoral del Instituto.

Los académicos participaron en distintos eventos: coloquios, conferencias, congresos, encuentros, mesas redondas, reuniones, seminarios, simposios y talleres. Impartieron 85 ponencias, 37 en México y 48 en el extranjero; 14 en el país y 12 fuera del territorio mexicano fueron por invitación.

Servicios

Durante el año 2018 los académicos del Instituto colaboraron activamente dando asesorías a otras entidades académicas de México y del extranjero, pertenecientes al sector público y privado.

Se participó en diversos órganos colegiados de instituciones como la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), el Consejo Consultivo de la licenciatura de Ingeniería Física de la Universidad Iberoamericana campus Santa Fe, la Universidad Autónoma de Guanajuato, el Instituto de Astronomía y Astrofísica de la Academia Sínica de Taiwán y el Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en donde evaluaron solicitudes de ingreso, permanencia o promoción de los académicos.

Académicos del Instituto son miembros del Technical Advisory Committee y el Science Advisory Committee del Next Generation VLA. También fungen como miembros del Submillimeter Array External Advisory Committee y del Comité Científico del Gran Telescopio Milimétrico, en donde también han brindado asesorías a otras entidades académicas.

Finalmente, el IRyA tuvo representación en el encuentro titulado Hacia la Consolidación y Desarrollo de Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación, con la finalidad de plantear a los candidatos a la Presidencia de la República Mexicana los retos en el ámbito científico y tecnológico, para el sexenio entrante.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En 2018, el IRyA recibió a 18 investigadores provenientes de instituciones de otros países y a siete visitantes nacionales, con el objetivo de participar en los proyectos de investigación del Instituto. Los investigadores realizaron 33 estancias en instituciones del extranjero y cuatro nacionales.

DOCENCIA

El IRyA es, con los institutos de Astronomía, de Ciencias Nucleares y con la Facultad de Ciencias, una de las entidades responsables del 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 2018 sus investigadores impartieron 41 cursos de maestría y siete 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. Durante 2018 se contó con 15 estudiantes de maestría y 10 de doctorado inscritos en el posgrado en Astrofísica. Del total de estudiantes, tres obtuvieron el grado de maestría, cuatro el de doctorado y dos alumnos se graduaron de licenciatura.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El IRyA tiene un fuerte compromiso con la divulgación de la ciencia y tiene un programa vigoroso de actividades astronómicas para públicos variados. Cuenta con una unidad de apoyo a la divulgación que durante año fue corresponsable de la Noche de las Estrellas 2018, evento nacional masivo cuya organización en el ámbito estatal se realizó en colaboración con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Michoacán,

el Planetario de Morelia y el H. Ayuntamiento de Morelia. Además, organizó el ciclo de conferencias mensuales Viernes de Astronomía y el ciclo de cine comentado La Ciencia en el Séptimo Arte, en colaboración con la UMSNH, la Unidad de Vinculación y los diferentes centros de la UNAM *campus* Morelia.

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, tuvo una gran aceptación durante el año. Adicionalmente, el Instituto tuvo una destacada participación en los eventos masivos de la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades, organizada por el *campus* Morelia de la UNAM; así como el 28° Tianguis de la Ciencia, organizado por la UMSNH. En total, fueron 61 eventos de divulgación organizados por el IRyA durante el año, en los que participaron más de 15 mil 740 personas.

Se inició el programa titulado La UNAM en tu Tenencia. Esta actividad de divulgación científica se lleva a cabo en las colonias y tenencias vecinas al *campus* Morelia. El objetivo es compartir el conocimiento de diversas áreas científicas y tecnológicas a través de visitas a las plazas públicas de estas colonias y tenencias aledañas al *campus*. Esta actividad es coordinada por el área de divulgación del IRyA y se realiza en conjunto con el Centro de Ciencias Matemáticas, el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Se realizaron en total cuatro visitas, a las tenencias Morelos y Cointzio, y a la Colonia Socialista.

Se participó en 75 eventos de divulgación, entre conferencias, congresos, cursos, encuentros y charlas de divulgación, entre otros. Adicionalmente, en los medios de comunicación, los investigadores ofrecieron 25 entrevistas en radio, Internet y televisión. Además, se publicaron dos artículos de divulgación en revistas internacionales y cuatro en una revista nacional.

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 nivel 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 inició la gestión para habilitar una salida de emergencia adicional a las ya existentes y para la instalación de detectores de humo y el mando de control.

