

–IRyA– Instituto de Radioastronomía y Astrofísica

Dr. Enrique Cristián Vázquez Semadeni

Director ~ desde septiembre de 2015

Estructura académica	El personal del IRyA organiza su trabajo de investigación bajo las siguientes líneas: Medio Interestelar / Formación de Estrellas y Discos Protoplanetarios / Estrellas Evolucionadas / Astronomía Extragaláctica y Cosmología / Radioastronomía / Astrofísica de Altas Energías / Instrumentación Astronómica / Astrofísica Atómica y Molecular
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.unam.mx
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

En el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRyA) los temas principales de investigación son el medio interestelar, la formación de estrellas y discos protoplanetarios, estrellas evolucionadas, astronomía extragaláctica y cosmología, radioastronomía, astrofísica de altas energías, instrumentación astronómica y astrofísica atómica y molecular.

El Instituto 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. No obstante, no hay 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 con un enfoque que combine la teoría y las observaciones en múltiples frecuencias, educar a jóvenes en la investigación altamente especializada y llevar a cabo la difusión de la astronomía.

Después de varios años gestionando su cambio de centro a instituto, se logró este nuevo reconocimiento, todavía bajo la dirección de la doctora Estela Susana Lizano Soberón. El 30 de julio del 2015 se publicó oficialmente en *Gaceta UNAM* la transformación del Centro al Instituto de Radioastronomía y Astrofísica.

PERSONAL ACADÉMICO

Durante el año reportado, el personal académico adscrito al IRyA estuvo integrado por un total de 27 miembros de tiempo completo (23 investigadores y 4 técnicos académicos), además de 7 becarios posdoctorales, tanto de la UNAM como de proyectos de Conacyt y de The World Academy of Science.

Los investigadores estuvieron distribuidos de la siguiente manera: 1 investigador emérito, 6 titulares C, 5 titulares B, 7 titulares A, 4 asociados C y 1 catedrático de Conacyt, todos contando con el grado de doctor. Los investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) se encontraban en los siguientes niveles: 1 nivel emérito, 5 nivel III, 6 nivel II y 7 nivel I. Las categorías de los técnicos académicos eran las siguientes: 1 titular B, 2 titulares A y 1 asociado C. El 74% del personal académico contratado pertenecía al programa PRIDE (20 académicos) y los de nuevo ingreso se encontraban en trámite. Asimismo, el IRyA contó con 6 administrativos de confianza durante 2015.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En el IRyA 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 historia de la evolución de grandes cúmulos de estrellas en galaxias lejanas. En particular, en 2015, el grupo de radioastronomía realizó observaciones de muy alta resolución espacial que permitieron revelar la subestructura de un disco protoplanetario, la cual se atribuye a la formación de planetas. También se estudió en detalle un chorro ionizado que emana de la vecindad de una protoestrella masiva, siguiendo la estructura de la burbuja de gas ionizado mientras que se evoluciona de un viento esférico a un chorro colimado.

En otros trabajos, se estudió, mediante observaciones a radiofrecuencias, la fragmentación de las nubes moleculares, la cual corresponde a la fase más temprana de los cúmulos estelares. Por otro lado, se realizaron simulaciones numéricas que revelaron que la estructura filamentaria de las nubes moleculares aparece de forma natural cuando las nubes se forman a partir de corrientes de gas en el medio interestelar neutro. También se obtuvieron resultados importantes acerca de la formación y evolución de burbujas calientes en nebulosas planetarias alrededor de estrellas evolucionadas de baja masa.

En el transcurso de 2015 se desarrollaron 20 proyectos de investigación en el IRyA, de los cuales 13 recibieron apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (PAPIIT) y 7 proyectos fueron financiados por Conacyt. Adicionalmente, los investigadores del IRyA participaron en 19 proyectos de observación internacionales, aprovechando telescopios, tanto terrestres como espaciales, desde radiofrecuencias hasta rayos X.

Los resultados de las investigaciones realizadas se publicaron en un total de 60 artículos en revistas arbitradas con alto impacto. Además, se publicaron 6 artículos no indizados. Asimismo, se publicaron 6 reportes técnicos en la serie de Publicaciones Técnicas del IRyA. El indicador promedio fue de 2.6 artículos arbitrados por investigador en 2015. Los miembros del IRyA reportaron un total de 6,001 citas a sus trabajos en este año.

VINCULACIÓN, 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 2015 colaboró con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Planetario *Felipe Rivera* de Morelia, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y la Alianza Francesa, entre otras instancias. Fuera de la zona occidental, el IRyA firmó un convenio con el Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología (COQCYT) para fines de colaboración en la producción de contenidos para los planetarios de esa entidad, y la posible aportación de sus estudiantes al posgrado en Astronomía de la UNAM.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Durante el año se impartieron en el IRyA 39 coloquios dirigidos a investigadores y estudiantes del Instituto. Por otra parte, los académicos del IRyA participaron en distintos eventos académicos (entre coloquios, talleres, simposios y congresos) con 85 ponencias, tanto nacionales como internacionales.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En el año el doctor Roberto Galván Madrid, investigador del IRyA, fue reconocido como Young Fellow por The World Academy of Science, Italia. Además, la estudiante de doctorado Karla Adriana Álamo Martínez, egresada en 2014, fue premiada por la mejor tesis de doctorado en ciencias físico matemáticas e ingeniería.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

El IRyA recibió a 14 investigadores provenientes de instituciones de otros países y a 7 visitantes nacionales, con el objetivo de participar en los proyectos de investigación del Instituto. Por su parte, los investigadores realizaron 28 estancias en instituciones del extranjero y 8 nacionales.

DOCENCIA

El IRyA es, con el Instituto de Astronomía, el Instituto de Ciencias Nucleares y la Facultad de Ciencias, una de las entidades responsables del posgrado en Astrofísica de la UNAM. El objetivo de dicho posgrado es la formación de científicos capaces de desarrollar investigación original de frontera y de impartir docencia al más alto nivel. Durante el 2015 los investigadores del IRyA impartieron 13 cursos de maestría y 2 de doctorado, además de

3 cursos propedéuticos a nivel de licenciatura para los aspirantes a la maestría y 10 cursos semestrales de nivel licenciatura.

El número de estudiantes que realizan tesis de licenciatura o estudios de posgrado en el IRyA se ha mantenido aproximadamente constante en los últimos años. Durante 2015 se contó con ocho estudiantes de maestría y doce de doctorado inscritos en el posgrado en Astrofísica de la UNAM. Dos estudiantes obtuvieron grado de doctorado y seis de maestría.

Los investigadores del IRyA organizaron la Novena Escuela de Verano de Astrofísica, durante la cual se recibió a 42 estudiantes de los últimos semestres de licenciatura provenientes de universidades de todos los estados y de varios países de Centroamérica. Esta Escuela, que se celebra cada dos años, es de gran importancia porque permite atraer estudiantes de muchas regiones de México, así como de varios países de Centro y Sudamérica al posgrado en Astrofísica de la UNAM.

A finales del año se publicó el primer tomo de un texto de radioastronomía, a nivel de licenciatura, escrito por un investigador del IRyA en conjunto con colegas en el extranjero. El texto fue publicado en Estados Unidos por la casa editorial Taylor & Francis.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El IRyA tiene un fuerte compromiso con la divulgación de la ciencia y cuenta con un programa vigoroso de actividades astronómicas para el público de la región a todos los niveles.

Así, el Instituto cuenta con una unidad de apoyo a la divulgación que durante 2015 fue corresponsable de la Noche de las Estrellas 2015, evento nacional masivo cuya organización a nivel estatal se realizó en colaboración con la Alianza Francesa, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, el Planetario de Morelia y el H. Ayuntamiento de Morelia. Además, el IRyA organizó el ciclo de conferencias mensuales Viernes de Astronomía, un curso de Astronomía Básica 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 escuelas dentro del municipio de Morelia y se les ofrece una gran variedad de actividades incluyendo conferencias, talleres y observación por telescopio, tuvo una gran aceptación durante el año. Adicionalmente, el IRyA tuvo una destacada participación en los eventos masivos: Feria de las Ciencias y las Humanidades, organizada por el Campus Morelia de la UNAM; la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y el XXIII Tianguis de la Ciencia, organizado por la UMSNH. En total, fueron 81 eventos de divulgación organizados por el IRyA durante 2015 que tuvieron un alcance de más de 31,650 personas.

En 2015 el IRyA organizó 49 eventos de divulgación con una asistencia del público en general de 19,993 personas. Asimismo, se atendieron 34 grupos escolares con un total de 2,418 alumnos. Adicionalmente, en los medios de comunicación, durante 2015 los investigadores ofrecieron 29 entrevistas en radio y televisión y produjeron 6 programas para radio. Por otro lado, se publicaron 2 artículos de divulgación en revistas y 2 capítulos en libros.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El IRyA permite el impacto de la ciencia de la UNAM 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.

INFRAESTRUCTURA

Durante el 2015 se adquirieron dos nuevos equipos de cómputo de alto desempeño para el almacenamiento de datos de interferómetros de radio y para estudios numéricos de la estructura de nubes moleculares dentro de la Vía Láctea. Asimismo, se consiguieron varios equipos de comunicación de alta velocidad para mejorar el rendimiento de las redes. Estos equipos se albergan en el Laboratorio Universitario de Cómputo de Alto Desempeño, que garantiza la protección de los mismos para realizar la investigación astronómica.

