

# Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA)

---

Dra. Estela Susana Lizano Soberón

Director

Mayo de 2007

Estructura académica	Líneas de investigación: Medio Interestelar; Formación de Estrellas y Discos Protoplanetarios; Estrellas Evolucionadas; Astronomía Extragaláctica y Cosmología; Radioastronomía; Astrofísica de Altas Energías; Turbulencia Atmosférica e Instrumentación Astronómica; Astrofísica Atómica y Molecular.
Campus	Morelia, Michoacán.
Cronología histórica	Unidad Morelia del Instituto de Astronomía, 1995. Centro de Radioastronomía y Astrofísica, 2003.
Sitio web	<a href="http://www.crya.unam.mx">www.crya.unam.mx</a>
Área	Ciencias Físico Matemáticas.

En el Centro de Radioastronomía y Astrofísica los temas principales de investigación son: medio interestelar, formación de estrellas y discos protoplanetarios, estrellas evolucionadas, astronomía extragaláctica y cosmología, radioastronomía, astrofísica de altas energías, turbulencia atmosférica e instrumentación astronómica, y astrofísica atómica y molecular.

El Centro 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 del país. Actualmente, el CRyA 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 CRyA tiene como misión principal mantener líneas de investigación en astronomía innovadoras, de alto nivel e impacto, 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 en el que se combinen 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.

## PERSONAL ACADÉMICO

En 2013 se realizaron los siguientes movimientos en la planta académica: la doctora Paola D'Alessio, anteriormente titular B, se promovió a titular C; lamentablemente este mismo año, en el mes de noviembre la doctora D'Alessio falleció. Los doctores Carlos Eugenio Carrasco González y Daniel Tafoya Martínez fueron contratados por obra determinada en la categoría de investigadores asociados C de tiempo completo.

Durante este año el personal académico adscrito al Centro estaba integrado por un total de 23 miembros de tiempo completo (19 investigadores y cuatro técnicos académicos) además de seis becarios posdoctorales de la UNAM y tres becarios posdoctorales de proyectos de Conacyt.

Los investigadores están distribuidos de la siguiente manera: un investigador emérito, siete titulares C, tres titulares B, seis titulares A, dos asociados C; todos cuentan con el grado de doctor. Los investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) se encontraban en los siguientes niveles: cinco nivel III, ocho nivel II y tres nivel I. Las categorías de los técnicos académicos eran las siguientes: un titular B, dos titulares A y un asociado C. El 91 por ciento del personal académico contratado pertenecía al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) (21 académicos). Asimismo, el CRyA contó con seis administrativos de confianza.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En el CRyA 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 2013, el grupo de radioastronomía realizó observaciones de muy alta resolución espacial que demuestran que una alta fracción de los sistemas estelares jóvenes son múltiples y apoyan la idea de que tales sistemas se forman como consecuencia de un proceso de fragmentación de discos de acreción.

En otros trabajos, se investigaron las fluctuaciones de temperatura de pequeña escala en una nebulosa planetaria usando observaciones del telescopio espacial Hubble y se estudió la región de interacción de vientos de un sistema binario de estrellas masivas en las últimas fases de su vida. También se obtuvieron resultados importantes acerca de la eficiencia de formación de cúmulos globulares en un cúmulo masivo de galaxias.

En el transcurso de 2013 se desarrollaron 19 proyectos de investigación en el CRyA, de los cuales 12 recibieron apoyo de la Dirección de Asuntos del Personal Académico –11 mediante el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y uno del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME)– y siete proyectos fueron financiados por Conacyt. Adicionalmente se participó en dos convenios financiados por Conacyt, los cuales fueron bilaterales (Conacyt-Italia y Conacyt-Alemania), uno de ellos concluyó y el otro se renovó. Asimismo, los investigadores del CRyA participaron en 28 proyectos de observación internacionales, aprovechando telescopios tanto terrestres como espaciales, desde radiofrecuencias hasta rayos X.

En 2013 los resultados de las investigaciones realizadas se publicaron en un total de 55 artículos en revistas arbitradas con alto impacto. Además, se publicaron 11 trabajos en memorias en extenso de congresos internacionales. Se publicó una media de 2.9 artículos arbitrados por investigador. Los miembros del Centro reportaron un total de 5 692 citas a sus trabajos en este año. En los diez años desde la creación del CRyA sus investigadores han recibido más de 40 700 citas.

## VINCULACIÓN, COOPERACIÓN Y COLABORACIÓN

El CRyA colabora con diferentes organizaciones estatales para acercar a la sociedad, en todo el estado de Michoacán, al conocimiento de la ciencia, en particular de la astronomía y la astrofísica. En el periodo reportado 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.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En marzo se realizó en las instalaciones del Centro el Congreso Internacional *Frontiers in Contemporary Astrophysics*, para conmemorar el décimo aniversario del CRyA.

Durante el año se impartieron 41 coloquios dirigidos a investigadores y estudiantes del Centro. Investigadores de esta entidad fueron invitados a participar en los comités científicos como organizadores de tres congresos. Por otra parte, los académicos del CRyA participaron en 50 eventos académicos entre coloquios, talleres, simposios y congresos, tanto nacionales como internacionales. De estas participaciones 27 fueron por invitación.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el año que se informa los miembros del personal académico del CRyA recibieron las siguientes distinciones: el doctor Luis Felipe Rodríguez fue reconocido con la Medalla Yucatán, otorgada por el gobierno de ese estado; el doctor Laurent Loinard fue reconocido con la Cátedra Moshinsky; el doctor Sergio Dzib Quijano, estudiante de doctorado, recibió el Premio Estatal al Mérito Juvenil 2013, en la categoría de Ciencia y tecnología, otorgado por el estado de Michoacán.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

El CRyA recibió a 12 investigadores provenientes de instituciones de otros países y a dos visitantes nacionales, con el objetivo de participar en los proyectos de investigación del Centro. Por su parte, los investigadores realizaron 16 estancias en instituciones del extranjero y dos nacionales.

## DOCENCIA

El CRyA 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 2013 los investigadores del CRyA impartieron 16 cursos de maestría a 32 grupos, además de cinco cursos propedéuticos a nivel de licenciatura para los aspirantes a la maestría.

El número de estudiantes que realizan tesis de licenciatura o estudios de posgrado en el CRyA se ha mantenido constante en los últimos años. Durante 2013 se contó con 16 estudiantes de maestría y 14 de doctorado inscritos en el Posgrado en Astrofísica de la UNAM. Cuatro de estos estudiantes obtuvieron el grado de doctor y cinco el de maestro; adicionalmente, cuatro estudiantes de licenciaturas de otras instituciones concluyeron sus tesis trabajando con investigadores del CRyA.

Durante el 2013 se llevaron a cabo diversos talleres dirigidos a maestros y estudiantes de los niveles medio superior y superior, entre los que destacan el Quinto Taller de Radioastronomía para Maestros –con una asistencia de 30 profesores– y el Segundo Taller de Radioastronomía para Estudiantes –con la participación de 12 jóvenes de diversas preparatorias de la UNAM–, ambos para el nivel de preparatoria, así como la 8ª Escuela de Verano de Astronomía, con una asistencia de 36 estudiantes de los últimos semestres de licenciatura provenientes de universidades de toda la República Mexicana. Esta Escuela, que se celebra cada dos años, es de gran importancia porque permite atraer estudiantes de muchos estados de México y de Centroamérica a nuestro posgrado.

## **DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

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

Así, el Centro cuenta con un departamento de divulgación que en 2013 fue corresponsable de tres actividades públicas masivas: El Reto México, la Noche de la Luna y la Noche de las Estrellas 2013, eventos nacionales organizados a nivel estatal en colaboración con la Alianza Francesa, el Planetario de Morelia y el H. Ayuntamiento de Morelia. Además, durante el 2013 el CRyA organizó el ciclo de cine comentado: La ciencia en el séptimo arte, en colaboración con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y el ciclo de conferencias mensuales Viernes de Astronomía. Un nuevo programa para 2013 fue 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. En total, los eventos de divulgación organizados por el CRyA durante el año llegaron a más de 27 mil personas.

En 2013 los investigadores del CRyA participaron en más de 90 actividades de divulgación, entre ellas 28 conferencias, 11 charlas dirigidas al público en general y nueve talleres. Adicionalmente, en los medios de comunicación los investigadores ofrecieron 14 entrevistas en radio y 17 en televisión. Por otro lado, se publicaron siete artículos de divulgación en revistas y medios impresos.

## **DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL**

El CRyA impacta la ciencia en el occidente de México por medio de la investigación astronómica de alta calidad; forma recursos humanos en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado; realiza también capacitación de maestros de nivel preparatoria en el área de radioastronomía, y se vincula con la sociedad a través de un vigoroso programa de divulgación de la astronomía.

## INFRAESTRUCTURA

Durante el 2013 entró en función el Laboratorio de Cómputo de Alto Desempeño (Datacenter), que garantiza la protección de los equipos necesarios para realizar la investigación astronómica. Se adquirieron nuevos equipos de cómputo de alto desempeño para simulaciones numéricas y para reducción de datos de interferómetros de radio. Actualmente se tiene una inversión aproximada de cinco millones de pesos en equipo. Se amueblaron las dos aulas dentro del Datacenter, donde imparten cursos del Posgrado en Astrofísica.

Se concluyó la construcción de un Laboratorio de Interferometría para investigación y docencia en licenciatura y posgrado. Este laboratorio está siendo equipado con apoyo de la UNAM, de un proyecto de infraestructura de Conacyt, de proyectos PAPIME y de Fondos Mixtos Conacyt-estado de Michoacán.

