



Centro de Radioastronomía y Astrofísica



Informe 2007-2011
Susana Lizano

El **Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA)** es un centro de excelencia académica que crea conocimiento astronómico de frontera y que tiene un gran reconocimiento a nivel nacional e internacional.

Este 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.



Misión

Mantener líneas de investigación en astronomía innovadoras y de alto nivel e impacto, así como abrir nuevas líneas en áreas de la astrofísica moderna que aún no se estudian en el país.



Objetivos

Abordar la investigación astronómica con un enfoque en el que se combinen las observaciones en múltiples frecuencias y la teoría, formar recursos humanos altamente especializados, y llevar a cabo difusión de la astronomía.

Medio
Interestelar

Formación de
Estrellas y
Discos
Protoplanetarios

Estrellas
Evolucionadas

Astrofísica
Atómica y
Molecular

Líneas de Investigación

Astronomía
Extragaláctica
y Cosmología

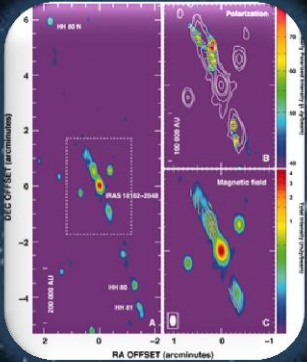
Turbulencia
Atmosférica e
Instrumentación
Astronómica

Radio-
astronomía

Astrofísica de
Altas Energías

El CRyA se distingue por concentrar al grupo de radioastronomía más grande del país, que realiza el 70% de la investigación nacional en esta área. Los teóricos del centro colaboran con los radioastrónomos -> sinergia en el área de formación estelar.

Proyectos de investigación



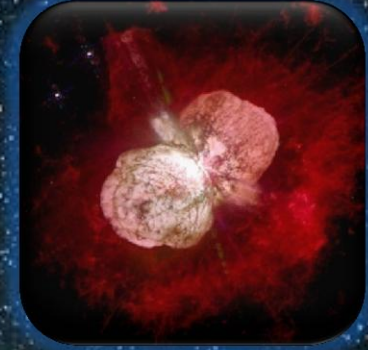
Chorros de estrellas jóvenes



Estrellas masivas jóvenes



Regiones ionizadas



Vientos de Eta Carinae



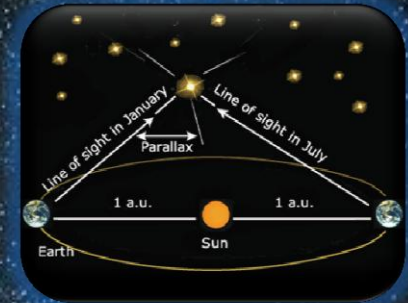
Discos protoplanetarios



Formación y evolución de galaxias



Galaxias espirales

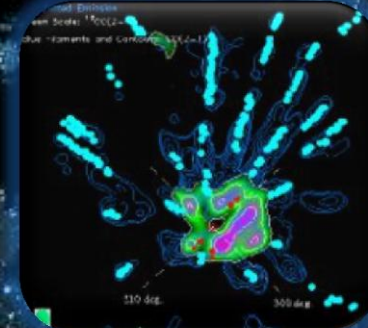


Distancias a estrellas jóvenes

- Observaciones
- Teoría
- Simulaciones Numéricas



Nubes moleculares



Desintegración de sistemas jóvenes



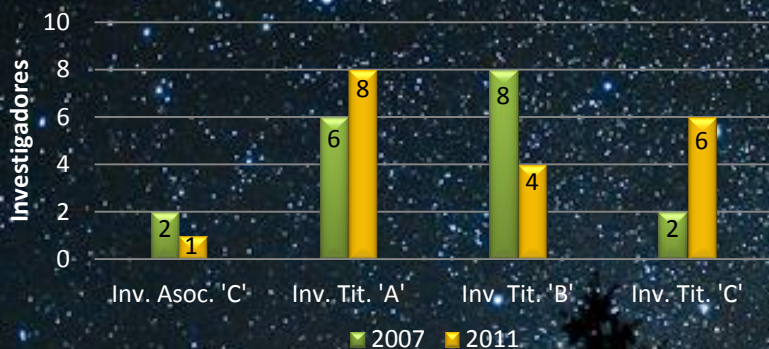
Brotos de rayos gama

Personal Académico

El CRyA está integrado por 19 investigadores, 4 técnicos académicos y 2 posdoctorados.

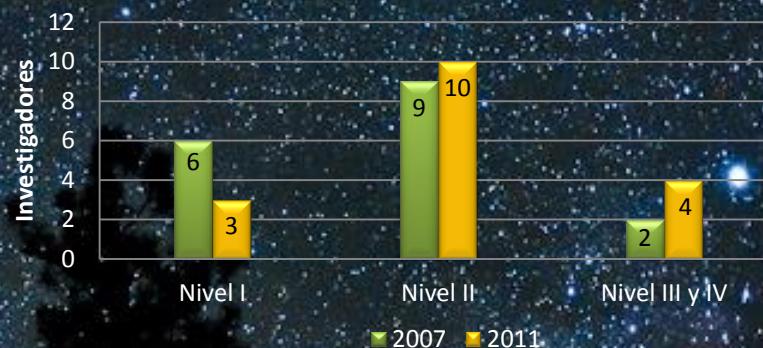
90% en SNI (-> 95%)

Investigadores



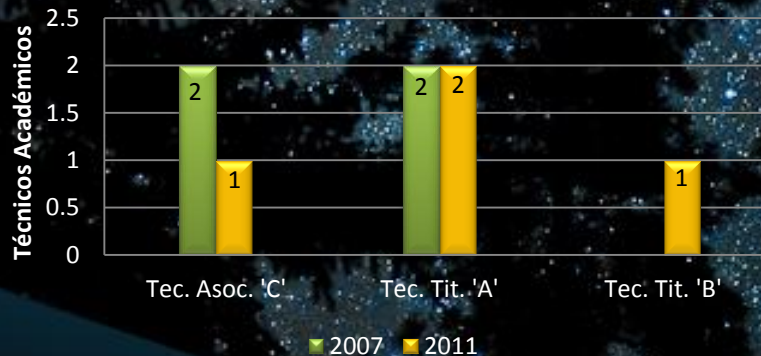
60% con "B" o superior

SNI



70% son niveles II o III

Técnicos Académicos



Administración

Se tiene una administración muy eficiente que cuenta con:

- 1 Delegado administrativo
- 1 Jefe del área de contabilidad
- 1 Secretaria de base

- 1 Asistente de la dirección
- 1 Asistente de sacad/divulgación
- 1 Asistente de posgrado

Además del SIRF se implementó un sistema de control interno de trámites a través de la red:

Este sistema se ha extendido a los servicios de cómputo, información científica y divulgación.

Administración CRyA 2011				
Número de control	Fecha de inicio	Fecha de término	Programa	Responsable
126	4/13/11	4/15/11	Presupuesto	Verónica Zarza
127	4/13/11	4/15/11	Presupuesto	Administración
128	4/13/11	4/15/11	Presupuesto	Administración
129	4/13/11	4/15/11	Presupuesto	Susana Lizano
130	4/13/11	4/15/11	Presupuesto	Stan Kurtz
131	4/13/11		Presupuesto	Administración
132	4/14/11	4/25/11	Presupuesto	Luis Zapata
133	4/15/11		Presupuesto	Administración
134	4/15/11		Presupuesto	Susana Lizano
135	4/15/11		Presupuesto	Administración
136	4/15/11	4/25/11	CONACyT	Remy Ávila

En proceso

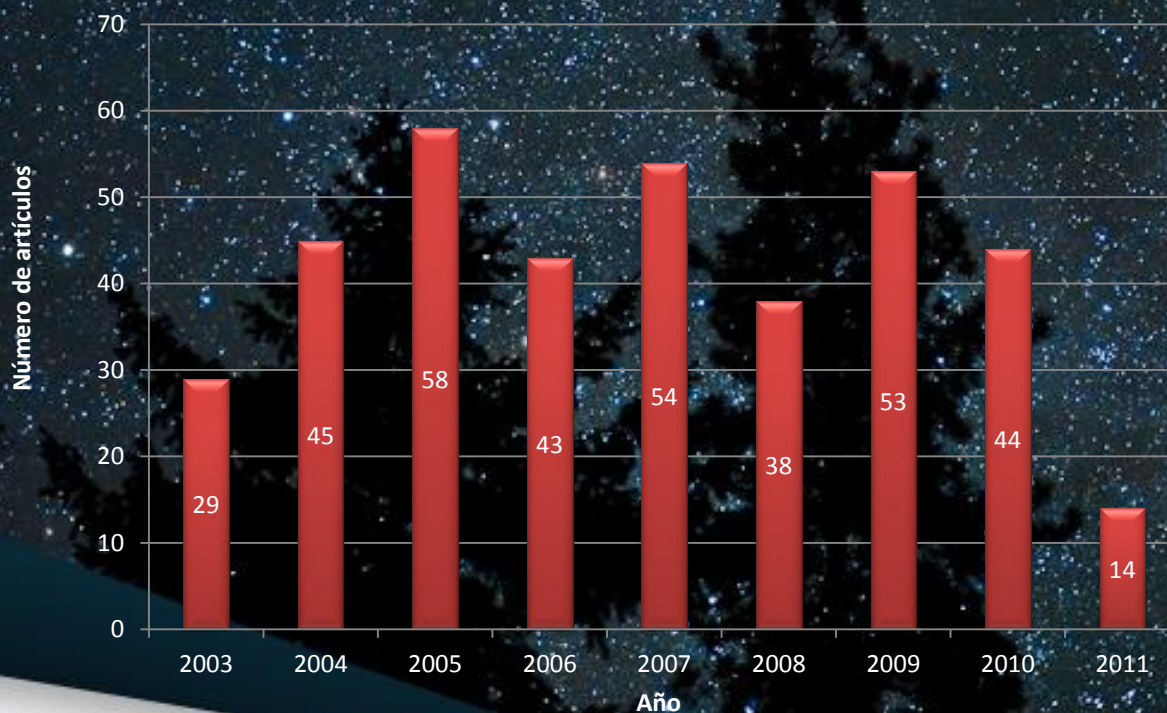
Terminado

Producción científica

En el periodo se publicaron 182 artículos arbitrados distintos en revistas internacionales de alto impacto.

En promedio, en 30% de estos artículos colaboran varios miembros del CRyA.

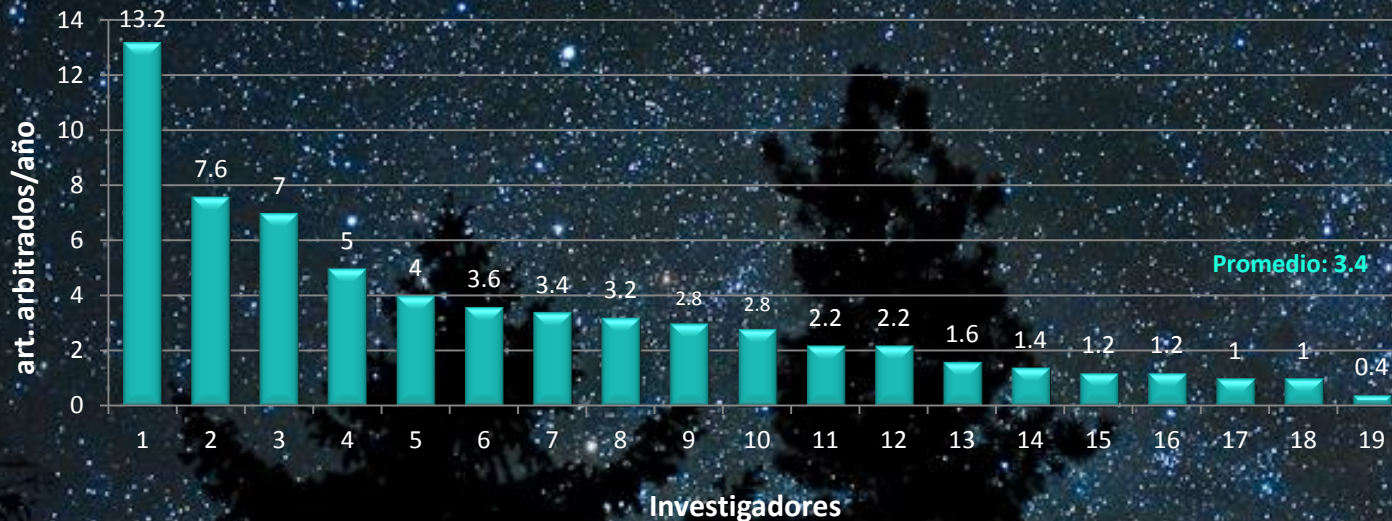
Artículos Arbitrados Distintos



Artículos arbitrados 2006-2010

Los investigadores del CRyA publican **3.4 art. arbitrados/invest/año.**

Centro de Radioastronomía y Astrofísica 2006 - 2010



El porcentaje de colaboración en artículos es muy alto: **30%** , por lo que en el CRyA se publican **2.4 art. arbitrados distintos/invest/año.**

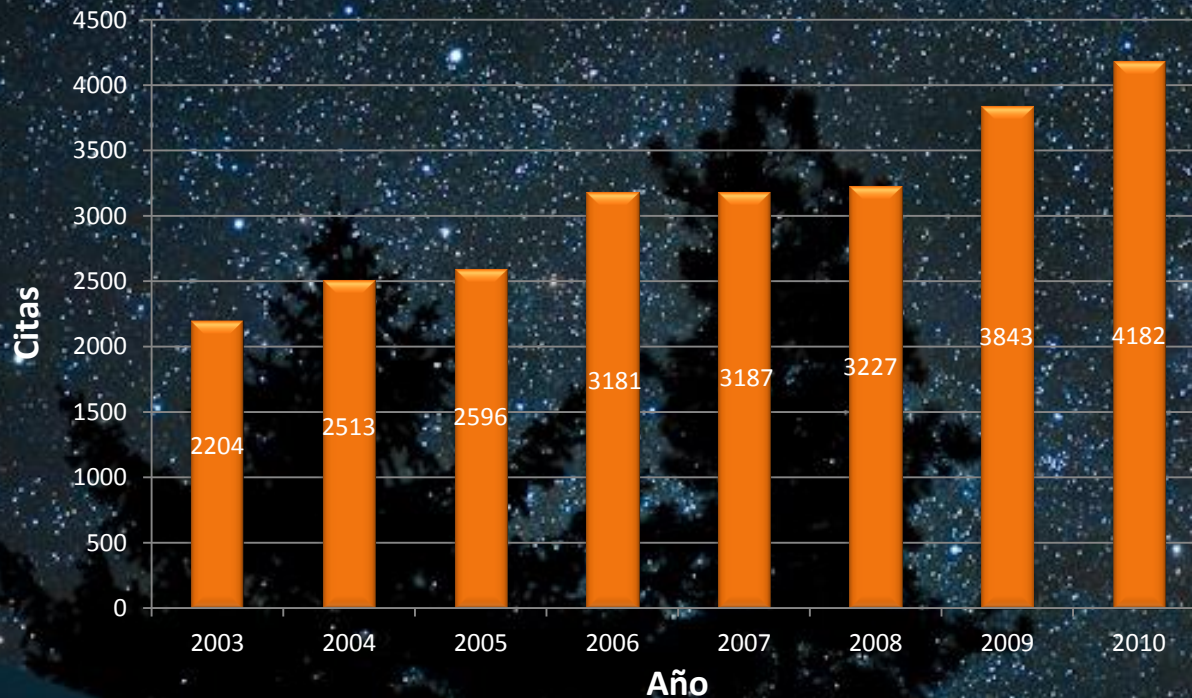
Comparación de productividad con otras instituciones 2006-2010

IAUNAM /INAOE	2.0
Universidad de Sao Paulo	2.4
CRyA	3.4
Universidad de Chile	4.5
Michigan University	7.8
UC Berkeley	7.9

Citas en la literatura

El trabajo de los investigadores tiene un amplio reconocimiento. El índice de Hirsch del CRyA es **$h=85$** .

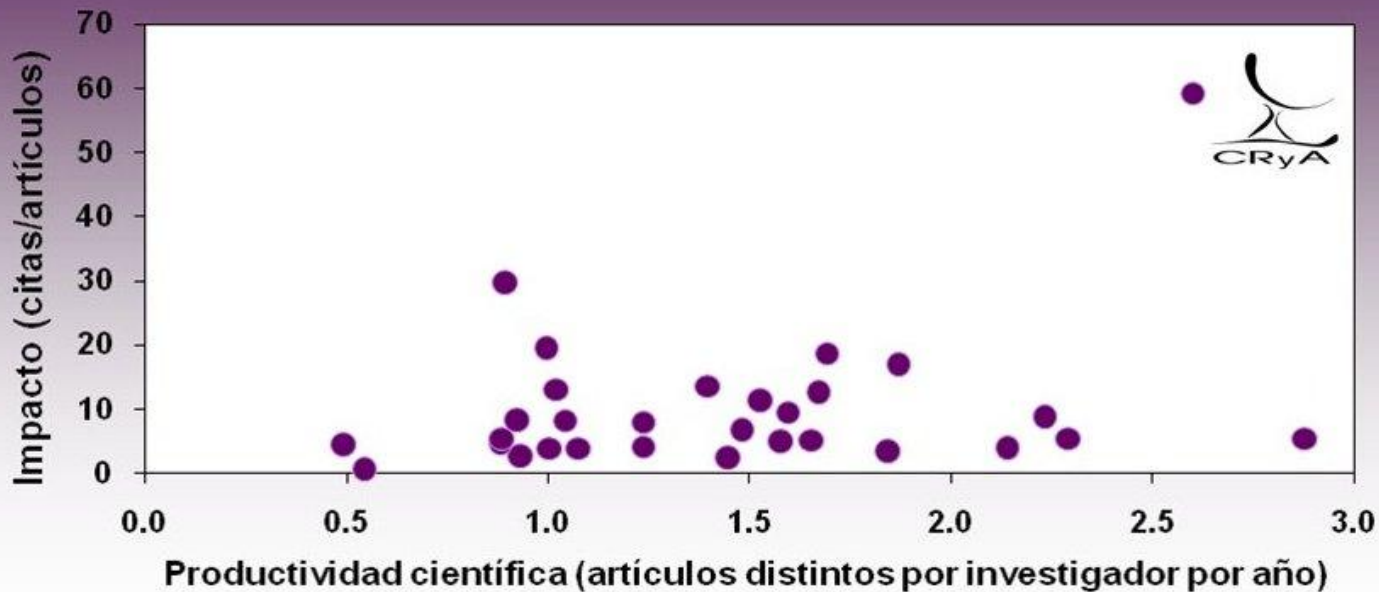
CITAS



Productividad e Impacto

De acuerdo con el libro La Ciencia en la UNAM, el CRyA tiene el mayor impacto de las entidades del Subsistema de la Investigación Científica.

Subsistema de la Investigación Científica, UNAM



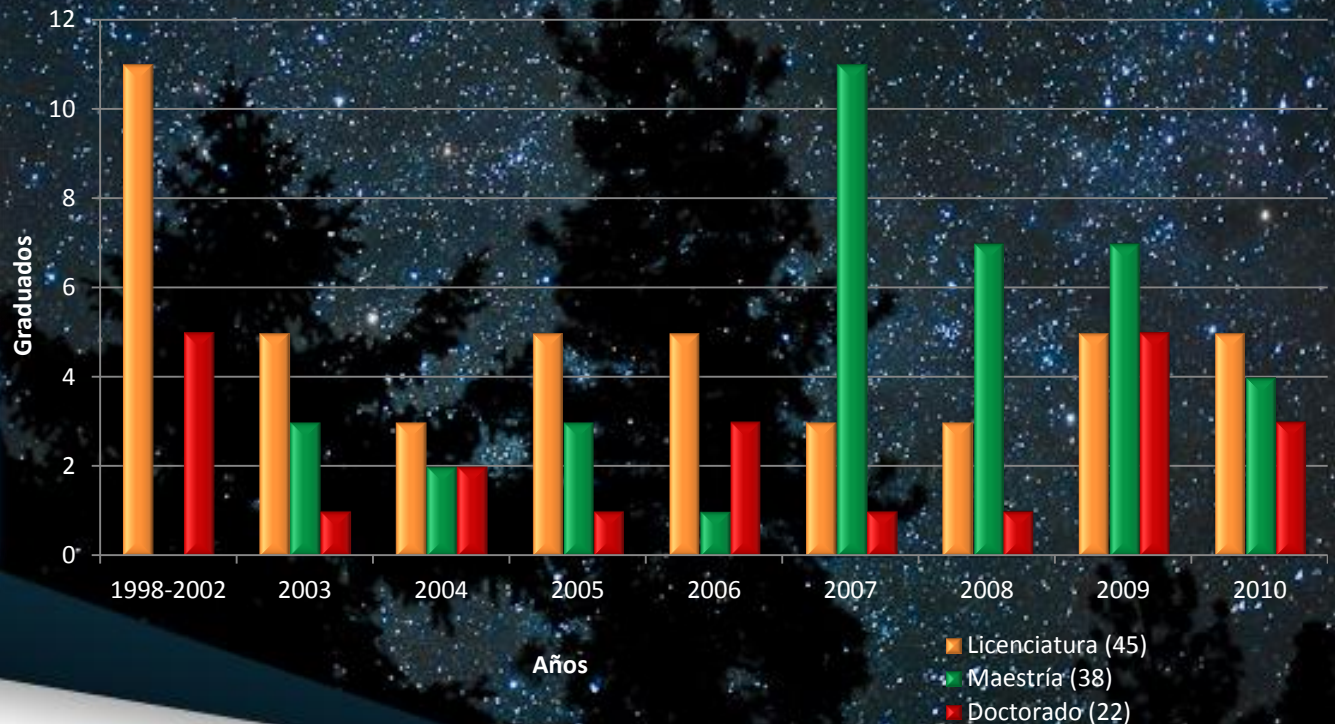
La ciencia en la UNAM (2007)

Formación de recursos humanos



El CRyA participa en el posgrado en Ciencias (Astronomía) de la UNAM y el posgrado en Física de la UMSNH, y dirige tesis de licenciatura de distintas universidades de México. Los estudiantes son de México, el Caribe y España.

Estudiantes Graduados



Escuelas y Talleres

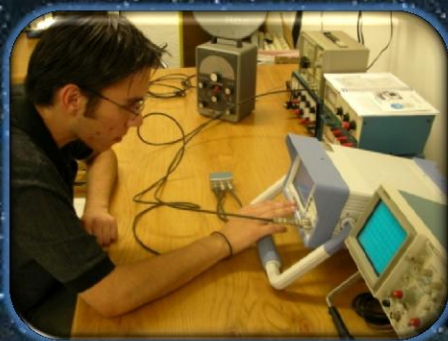
Se llevaron a cabo escuelas y talleres para estudiantes y profesores:

- **V y VI Escuelas de Verano de Astronomía:** asisten estudiantes de toda la República Mexicana. Esta escuela, que se celebra cada dos años, es muy importante porque nos permite atraer estudiantes de todos los estados del país a nuestro posgrado.
- **1er Taller de Radioastronomía** para profesores de CCH y Preparatorias UNAM.
- **3º Y 4º Taller de Ciencia para Jóvenes**, para estudiantes de preparatoria. Participan las entidades del campus Morelia.



Proyectos de instrumentación de radio:

- El Radiotelescopio Casero
- Prácticas de laboratorio
- Prototipos para telescopios de vanguardia: SKA, LWA, FASR



- Escuelas de Verano en Astronomía
- Verano de Investigación AMC
- Talleres de Ciencia para Jóvenes
- Clases de Licenciatura y Maestría
- Talleres para Profesores
- Red Mexicana de Radiotelescopios (Prepas UNAM + Tecnológicos de Michoacán)



87 investigadores visitaron al CRyA. Además, de las colaboraciones académicas, estos investigadores dieron clases y talleres a los alumnos del posgrado.

Se impartieron 168 coloquios dirigidos a investigadores y estudiantes del centro.

Los académicos del CRyA participaron en 46 congresos internacionales y 10 congresos nacionales, en donde dieron 73 conferencias invitadas. Además, realizaron 87 estancias de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras



Organización de Eventos Académicos

- **XII Reunión Regional de Occidente** (13 y 14 de noviembre de 2008), con participación de investigadores provenientes de Morelia, Guadalajara y Guanajuato.
- **Taller Infancy of Massive Stars** (14-16 de enero de 2009), con participación de investigadores provenientes de México, Alemania, Australia, Chile, España, Estados Unidos e Italia.
- **Primer Taller México–Chile 2010** para la discusión de propuestas para el interferómetro **ALMA** (21-23 de abril 2010).
- **XIII Reunión Regional Latinoamericana de Astronomía 2010** de la Unión Astronómica Internacional (8 - 12 de noviembre de 2010). Se realiza cada 3 años. Participaron 300 astrónomos de esta región.

Premios y distinciones

Durante el periodo 2007-2011, miembros del personal académico del CRyA recibieron las siguientes distinciones:



•El Dr. Remy Fernand Ávila recibió un reconocimiento de **COECyT 2009** en la categoría “**Innovación Tecnológica**” por su trayectoria académica.



•El Dr. Javier Ballesteros Paredes recibió el **Premio Estatal de Divulgación 2009** en la **modalidad Divulgador-Investigador**, que otorga el Estado de Michoacán

- La **Dra. Paola D'Alessio Vessuri** recibió el **Premio SCOPUS 2009** de la editorial Elsevier, en reconocimiento al impacto de su investigación en los últimos 10 años.



- Además, la **Dra. D'Alessio** recibió el **Premio Thompson Reuters 2009** por el artículo de astronomía más citado en la década anterior.

- La **Dra. D'Alessio** recibió el **Premio Estatal de Investigación Científica y Humanística 2010**, que otorga el Estado de Michoacán.



- La **Dra. Yolanda Gómez Castellanos** recibió el **Premio Estatal de Divulgación 2008** en la modalidad **Divulgador-Investigador**, que otorga el Estado de Michoacán.



- El **Dr. Laurent Loinard** recibió la **Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 2007** en el área de Ciencias Exactas.
- Fue elegido “**Affiliate Fellow**” en **2008** por parte de la Academia de Ciencias para el Mundo en Desarrollo (**TWAS**).
- El **Dr. Loinard** obtuvo una **beca John Simón Guggenheim 2010** para Latinoamérica y el Caribe.
- Recibió **Premio Bessel 2011** de la Fundación Von Humboldt.



• La Dra. Rosa Amelia González López Lira recibió la Medalla “Sor Juana Inés de la Cruz 2010”.



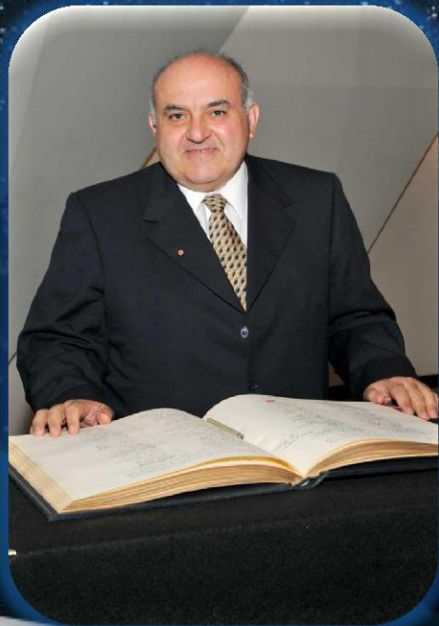
• La Dra. Susana Lizano recibió la Medalla “Marcos Moshinsky 2010” del Instituto de Física por sus aportaciones en Física Teórica.



• El Dr. Enrique Cristián Vázquez Semadeni recibió el Premio Estatal de Investigación Científica y Humanística 2008, que otorga el Estado de Michoacán.



El **Dr. Luis Felipe Rodríguez** recibió el **Premio Scopus 2007** de la editorial Elsevier, en reconocimiento al impacto de su investigación en los últimos 10 años.



El **Dr. Rodríguez** fue electo en **2008** **Miembro de la National Academy of Sciences (NAS)** de EUA. Cabe notar que en la NAS hay sólo 87 astrónomos de los cuales 14 son extranjeros.

•El Dr. Rodríguez fue electo **Presidente de la Sociedad Mexicana de Física** para el periodo **2009-2011**.

En **2009**, la Secretaría de Educación del Estado de Michoacán nombró a la Escuela Secundaria Federal No. 13 “**Astrónomo Luis Felipe Rodríguez Jorge**”.

En **2010** el Dr. Rodríguez recibió un **doctorado Honoris Causa de la UNAM** y fue nombrado **investigador emérito de la UNAM**.



•La Fís. **Karla Alamo** recibió el **Premio a la Mejor Tesis de Licenciatura 2008** del Congreso Nacional de Astronomía.



•El M. en C. **Arturo Iván Gómez Ruíz** recibió el **Premio a la Mejor Tesis de Maestría 2009** del Congreso Nacional de Astronomía, dirigida por el **Dr. Stanley Kurtz**.

•La Dra. **Rosa Martha Torres López** recibió al **Premio Estatal de Divulgación de la Ciencia y Tecnología 2009** en su modalidad de **Divulgador Joven**, que otorga el Estado de Michoacán.



•La Dra. **Lucero Uscanga** recibió el **Premio Weizmann 2007** de la **AMC** a la **mejor tesis doctoral** en el área de **ciencias exactas**. También recibió el **Premio a la Mejor Tesis Doctoral en Astronomía 2008** del Congreso Nacional de Astronomía.



Actividades de Divulgación

Se realizaron más de **500** eventos en el periodo.

¡VIERNES DE ASTRONOMÍA!!

PRIMER TRIMESTRE 2011

CONFERENCIAS

VIERNES 28 de enero
El Sistema Solar y la búsqueda de otros mundos
Dra. Susana Lizano

VIERNES 25 de marzo
Buscando vida extraterrestre
Dr. Vladimir Escalante

UNAM Campus Morelia
19:00 horas.

NOCHE DE ESTRELLAS

SÁBADO 26 de febrero
más información en:
www.crya.unam.mx/web/nochedeestrellas

¡EN CADA EVENTO HABRÁ OBSERVACIÓN A TRAVÉS DE TELESCOPIOS!

¡EVENTOS GRATUITOS!

3ra Donación de TELESCOPIOS



Más de 100,000 personas y a 31 municipios del Estado de Michoacán.

Donación de telescopios a escuelas

Con apoyo del CONACyT, el CRyA realizó un programa de **donación de telescopios** a escuelas secundarias del estado.

En total se entregaron 200 telescopios para clases de astronomía y óptica. En abril de 2011 la Secretaría de Educación de Michoacán inició un programa igual con la colaboración del CRyA.



Cursos y Talleres

- **Curso de astrofotografía**, en colaboración con el Planetario de Morelia.

- **Taller de construcción de telescopios**, en colaboración con el Planetario de Morelia.

- **Talleres de entrenamiento para uso de telescopios para profesores de secundaria.**



Material Para Divulgación

Paseo de las Ciencias

Los visitantes y estudiantes aprenden ciencia de manera interactiva y amena.



Ingresos extraordinarios



Infraestructura



- En febrero de 2010 se concluyó la construcción de una nueva ala del edificio, misma que cuenta con 18 cubículos y 2 aulas. Miembros de la Unidad de Matemáticas se trasladaron a esta nueva ala y el CRyA recibió 8 cubículos y 1 aula.
- Recableado de red de internet del edificio a alta velocidad (10 Gb/s).

Observatorios internacionales

- Interferómetro EVLA en Nuevo México, EUA (radio)
- Interferómetro VLBA, en EUA, Hawaii e Islas Vírgenes (radio)
- Interferómetro SMA, en Hawaii (submilimétrico)
- Satélite SPITZER (infrarrojo cercano y medio)
- Hubble Space Telescope (UV, óptico e infrarrojo cercano)
- Satélite Chandra (rayos X)

El tiempo de observación obtenido por miembros del CRyA en radiotelescopios durante los últimos 4 años tiene un costo estimado de más de 10.3 millones de dólares.

Recursos extraordinarios del CRyA 2007-2010

APOYO	NO. DE PROYECTOS	IMPORTE
PAPIIT y PAPIIME	76	\$9,482,375.00
CONACyT	16	\$12,751,666.00
COECyT	6	\$215,000.00
NASA y Universidad de Hawaii	2	\$1,115,498.78
ASTROJUEGOS		\$41,725.00
GRAN TOTAL		\$23,606,264.78
Tiempo de observación en VLA y VLBA	10.3 millones de dólares	

Proyectos internacionales

Los radioastrónomos del CRyA participaron en:

Very Large Array (VLA):

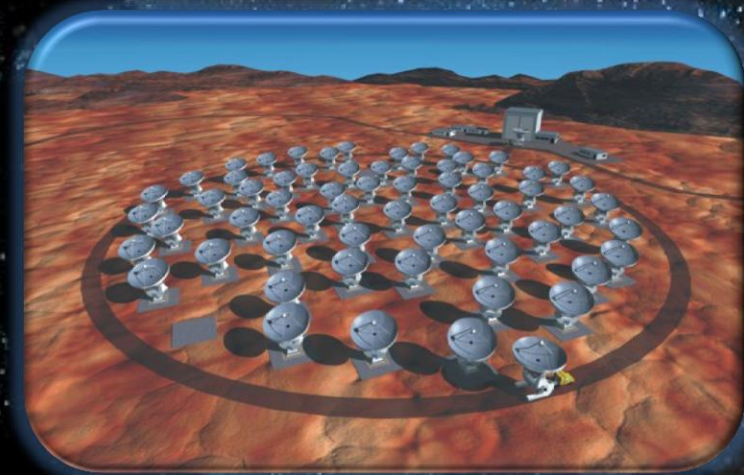
La expansión a la longitud de onda de 7mm del VLA en Nuevo México, EUA.

Esta es una colaboración con el National Radioastronomy Observatory la cual garantiza el acceso a ALMA (Atacama Large Millimeter Array) para astrónomos del CRyA y de México en general.

En 2010 empezó la operación del Expanded VLA (EVLA) que permite observaciones con ancho de banda sin precedente.



Expanded Very Large Array



Atacama Large Millimeter Array

Proyectos internacionales

Very Long Baseline Array (VLBA)

Aumento de la sensibilidad del VLBA en EUA continental, Hawaii y Las Islas Vírgenes. En 2010 radioastrónomos del CRyA obtuvieron 3,000 horas de observación para estudiar varios cientos de estrellas jóvenes (3.5 millones de dólares).

Con el EVLA (2010) y el inicio del funcionamiento de ALMA (2011) se abre una nueva era de descubrimiento científico en la que participarán los radioastrónomos del CRyA.

Con estos instrumentos se están ya entrenando nuevas generaciones de radioastrónomos mexicanos (12).



Estrategias académicas

- Apoyo a los investigadores independientemente de la longitud de onda, observación o teoría.
- Criterios de promoción y definitividad basados en productividad sostenida de alta calidad y labor institucional.
- Participación en proyectos internacionales de interferometría de radio con recursos externos.
- Búsqueda de estudiantes de posgrado mediante escuelas y reuniones internacionales.
- Apoyo a una divulgación vigorosa de la astronomía en Michoacán y el país.

Apoyos recibidos

- La CIC otorgó al CRyA varios apoyos para atender necesidades académicas y administrativas. En particular, el AIA 2009, el Paseo de las Ciencias, las Escuelas de Verano de Astronomía, y los vehículos para apoyar la labor del CRyA.
- LA UNAM también nos apoyó con la nueva ala del edificio del CRyA y Matemáticas y el recableado de red de internet del edificio a alta velocidad (10 Gb/s).
- El CONACyT apoyó a los radioastrónomos del CRyA para participar en el aumento de la sensibilidad del interferómetro VLBA.
- La CSAM ha apoyado al CRyA en servicios administrativos, de mantenimiento y construcción.

Agradecimientos

Agradezco a todos los investigadores y estudiantes cuyo trabajo diario de investigación, docencia y divulgación define y fortalece al CRyA.

He contado con el apoyo de:

- **Rosa González:** Secretaria Académica
- **Enrique Vázquez:** Jefe de Cómputo
- **Jane Arthur:** Encargada de Coloquios
- **Javier Ballesteros:** Encargado de Información Científica
- **Adriana Gazol y Yolanda Gómez:** Encargadas de Divulgación
- **Will Henney y Laurent Loinard:** Jefes de Posgrado

- Sección académica de cómputo
- Sección administrativa (administración, posgrado y divulgación)

Retos y perspectivas

- Se quiere aumentar productividad e impacto. Los miembros del CRyA participan en una era de oro de la interferometría de radio con el SMA, VLBA, el EVLA (2010), y ALMA (2011).
- Se busca duplicar la matrícula del posgrado.
- Se gestiona un Laboratorio de Cómputo de Alto Desempeño para ser un **Nodo ALMA para México y Centroamérica** + **simulaciones numéricas**: máquinas con alto poder de procesamiento de TByte de datos.
- Se busca una conexión a internet de 1Gb/s para el campus Morelia.



CRyA



Instituto de Radioastronomía y Astrofísica



Con base en:

- el reconocimiento nacional e internacional de sus investigadores y su participación en proyectos internacionales de gran envergadura;
- su fuerte desarrollo del posgrado en astronomía;
- su impacto en el occidente de México y en el país, a través de la formación de recursos humanos y la divulgación de la ciencia.

¡ El 28/04/2011 ingresó nuestra solicitud al CTIC !



¡Muchas gracias!



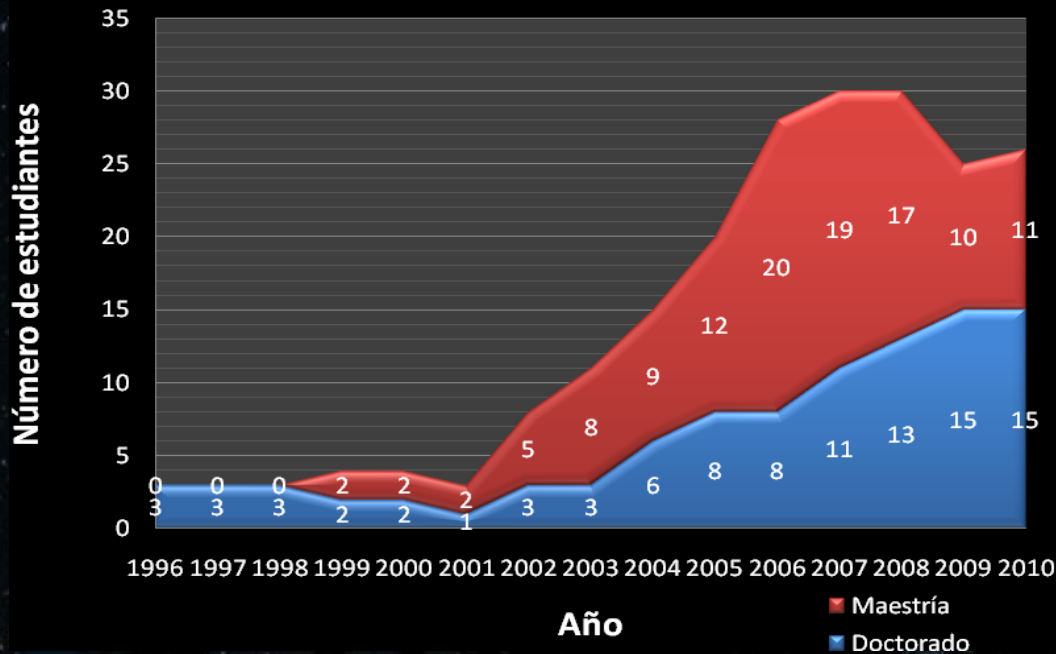
Comparación de tamaño con otras instituciones

En su estado actual, el CRyA es equiparable a grupos astronómicos reconocidos de tamaño mediano en otras partes del mundo.

Institución	Profesores
Grupos grandes:	
Caltech	32
Harvard University	25
University of California at Berkeley	25
University of Texas at Austin	27
Yale University	24
Grupos medianos:	
New Mexico State University	16
University of Florida	15
University of Michigan at Ann Arbor	21
CRyA, UNAM	19

Formación de recursos humanos

Estudiantes de posgrado en el CRyA (UNAM)



En los últimos 2 años tuvimos una disminución en la matrícula del posgrado.

Una causa importante es que nuestros egresados tienen un perfil académico internacional. Varios egresados de maestría obtuvieron becas en EUA, Alemania y España para completar su doctorado.

Una solución para incrementar la matrícula es captar estudiantes de otros países.