INSTITUTO DE RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA (IRyA)

PLAN DE TRABAJO
DIRECCIÓN
2019-2023

LUIS ALBERTO ZAPATA GONZÁLEZ
AGOSTO 2019

Instituto de Radioastronomía y Astrofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia, Tel. 443 322 27 90 l.zapata@irya.unam.mx

ANTECEDENTES

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, busca consolidar la investigación, la docencia y la difusión de las ciencias y en particular la astrofísica en este Estado.

El IRyA inició su actividad en agosto de 1995, como una Unidad Académica del Instituto de Astronomía. Morelia resultó un sitio atractivo para el grupo pionero de astrónomos porque la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) cuenta con una carrera de física y porque el Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH invitó a los astrónomos a integrarse a su recién iniciado posgrado en Física. Durante el primer año, el Instituto de Física apoyó con sus instalaciones de cómputo e internet a miembros de la unidad.

De 1996 a 1999 se rentó una casa en J.J. Tablada 1006, Col. Santa María, Morelia. En marzo de 2000, la Unidad se trasladó al Campus Morelia, a un edificio compartido con la Unidad del Instituto de Matemáticas (IM-UNAM) ahora el Centro de Ciencias Matemáticas (CCM). Finalmente, el 20 de marzo de 2003, la Unidad Morelia del IA-UNAM se transformó en el CRyA (Centro de Radioastronomía y Astrofísica), un centro de investigación que ha llegado a ser un pilar de la astronomía y la astrofísica que se realiza desde México.

El Consejo Universitario de la UNAM aprobó por unanimidad el 1 de Julio del 2015 la transformación del CRyA en IRyA (Instituto de Radioastronomía y Astrofísica). La transformación del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica en Morelia permitió apoyar decididamente el desarrollo de los grupos de radioastronomía, astronomía extra-galáctica, astrofísica computacional y astrofísica teórica en las distintas áreas de la astronomía moderna. Este desarrollo es fundamental para garantizar la contribución de la UNAM y de México al mundo astronómico.

MISIÓN

El Instituto de Radioastronomía y Astrofísica tiene como misión principal mantener líneas de investigación en astronomía innovadoras, de alto nivel e impacto, así como abrir nuevas líneas en áreas de la astrofísica moderna que aún no se practican en el país. En el IRyA los temas principales de investigación son: medio interestelar, formación de estrellas y discos proto-planetarios, estrellas evolucionadas, astronomía extra-galáctica y cosmología, radioastronomía, astrofísica de altas energías, instrumentación astronómica y astrofísica atómica y molecular.

OBJETIVOS

Abordar la investigación astronómica con un enfoque en el que se combinen la teoría y las observaciones en múltiples frecuencias, formar recursos humanos altamente especializados, y llevar a cabo difusión de los temas de su especialidad y de la astronomía en general. El IRyA es hoy en día el principal

polo de investigación y formación de recursos humanos en radioastronomía y en otras áreas en México.

SITUACIÓN ACTUAL

Planta académica:

La planta académica del IRyA es un grupo consolidado que realiza investigación de frontera. Actualmente cuenta con 26 investigadores (dos cátedras CONACyT), de los cuales el 45% son titulares B o C y el 60% tienen niveles II o III del SNI. Actualmente el IRyA tiene al 96% de los investigadores en el SNI. El promedio de miembros del SNI en las entidades del área de físico-matemáticas es del 93% y el promedio del Subsistema de la Investigación Científica es de 91%. Esto refleja el gran compromiso que se ha tenido para que los nuevos investigadores que trabajen en el IRyA demuestren tener un alto nivel. Se cuenta también con seis técnicos académicos que apoyan principalmente en el área de computo, telecomunicaciones, divulgación e información científica.

El IRyA además cuenta con investigadores posdoctorales que tienen becas de DGAPA, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), de la Sociedad Mexicana de Física y de The World Academy of Sciences (TWAS). Es importante notar que estos doctores jóvenes provienen de Europa, México y Latinoamérica, el Caribe, y de la India, lo que refleja que el IRyA tiene una proyección internacional. En su estado actual, el IRyA es equiparable a grupos astronómicos reconocidos de tamaño mediano en otras partes del mundo. Los grupos de investigación consolidados a nivel mundial en general tienen alrededor de 15 a 30 profesores/investigadores.

Investigación

El IRyA se distingue por concentrar al grupo de radioastronomía más grande del país, que realiza el 70% de la investigación nacional en esta área. Sin embargo, recientemente se han ido consolidado grupos dentro del IRyA como es el grupo de física del medio interestelar, el de astronomía extra-galáctica, y astrofísica estelar que muy probablemente lleguen a tener un gran impacto en la comunidad astronómica y en el mundo.

La investigación del IRyA también cubre aspectos observacionales y teóricos en las áreas de formación y evolución estelares, medio interestelar, altas energías, estructura galáctica, astronomía extra-galáctica y cosmología. Los investigadores del IRyA realizan observaciones multifrecuencias, incluyendo longitudes de onda de radio, infrarroja, óptica, ultravioleta y de rayos X.

Del 2003 al 2014 los investigadores del IRyA produjeron 568 artículos distintos en revistas internacionales con arbitraje. En promedio se produjeron 2.6 artículos arbitrados distintos por investigador por año, que es un poco más alto que el promedio general de nuestro subsistema de investigación científica (2.4).

Es interesante notar que el índice Hirsch institucional del IRyA es h=101, esto significa que 101 artículos producidos por los investigadores del centro, han recibido al menos 101 citas. Este valor es el más alto de las entidades del subsistema de la Investigación Científica de lUNAM y es equiparable al de instituciones de astronomía de gran prestigio en Estados Unidos y Europa.

Ahora con las últimas nuevas contrataciones de investigadores jóvenes se espera que el número de publicaciones por año se incremente de una manera muy sustancial, y se llegue a tener un impacto mayor en la comunidad astronómica y continuamos trabajando para lograr que nuestras contribuciones vayan más allá del gran número de citas y que se constituyan en aportaciones trascendentes que enriquezcan el conocimiento.

Posgrado – Astrofísica

El IRyA participa en el Posgrado en Ciencias (Astrofísica) del Instituto de Astronomía de la UNAM y tiene un vigoroso cuerpo docente. Este posgrado está catalogado como de calidad internacional por el CONACyT. Se ha hecho un gran esfuerzo para captar estudiantes de posgrado que vienen de casi todos los estados de la República Mexicana y parte de Centroamérica y el Caribe. Actualmente en el IRyA están inscritos 28 estudiantes de posgrado.

Para atraer estudiantes de todos los niveles, el IRyA realiza una Escuela de Verano en Astrofísica en Morelia cada 2 años desde 1999. Estas escuelas están dirigidas a estudiantes de licenciatura de física y áreas afines, del quinto semestre en adelante. Esto ha ayudado a que nuestro posgrado tenga regularmente un relativamente buen número de estudiantes.

Los estudiantes de posgrado cuentan con una beca de CONACyT. Además, tienen apoyo de la UNAM (PAEP) y del IRyA para realizar viajes de observación y hacer estancias de investigación.

Difusión de la Astronomía y Astrofísica

La actividad de divulgación de la Astronomía en el IRyA es muy intensa y tiene un gran impacto a nivel estatal. Al año se realizan más de 100 eventos, muchos de ellos en colaboración con la UMSNH, el planetario de Morelia, la SAMAC (Sociedad Astronómica de Michoacán A. C.), centros e institutos de la UNAM y con los institutos tecnológicos del estado.

En particular, durante el 2017 y el 2018 las actividades de divulgación del IRyA han llegado a más de 40,000 personas. Además, el IRyA ha elaborado una serie de juegos didácticos que se llevan a eventos y escuelas (astrojuegos).

Infraestructura Actual

El IRyA comparte un edificio con el CCM. Este edificio se encuentra en el campus de la UNAM en Morelia, Michoacán. Actualmente, el IRyA cuenta con 33 oficinas, 4 aulas, 1 área para el acervo de libros y revistas, 1 sala de cómputo, 3 salas de videoconferencias, un auditorio para 66 personas compartido con el CCM, y 1 zona administrativa. Además, en el 2015 se construyeron y equiparon el Laboratorio de Cómputo de Alto Desempeño y el Laboratorio de Interferometría de Radio astronomía.

El nuevo Laboratorio de Cómputo de Alto Desempeño es un instrumento fundamental del centro que se construyó para proteger y administrar las computadoras mucho más poderosas con las que se cuenta para realizar el

trabajo astronómico. La operación del Laboratorio de Cómputo de Alto Desempeño inició en 2012. Para la construcción y equipamiento de este laboratorio se ha realizado una cuantiosa inversión. Este laboratorio alberga las máquinas de cómputo de alto rendimiento en condiciones óptimas, con control de humedad, temperatura de precisión y suministro ininterrumpido de energía.

En 2015 inició la operación de las nuevas instalaciones del Laboratorio de Interferometría de Radio astronomía para investigación y docencia en licenciatura y posgrado. El laboratorio cuenta con equipos de laboratorio para telecomunicaciones y radio instrumentación de los más sofisticados del estado de Michoacán, y ha puesto sus servicios a la disposición de la comunidad académica de la región, habiéndolo usado colegas de Guanajuato, Guadalajara y Quintana Roo.

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO 2019-2023

Los logros académicos, administrativos y de difusión de la ciencia que se han obtenido hasta el momento en el IRyA son un pilar para que instituto haya llegado a ser un lugar de excelencia académica a nivel nacional e internacional.

El presente Plan de Trabajo 2019 - 2023 plantea continuar con el fortalecimiento y la consolidación de las actividades de investigación, formación de recursos humanos, vinculación y difusión del conocimiento científico que se llevan a cabo hasta el momento en el instituto. Sin embargo, también propongo propuestas nuevas y concretas que permitirán en los próximos cuatro años continuar siendo un lugar de excelencia académica. Las propuestas son las siguientes:

1. ***Impulso y consolidación a la trayectoria académica de los investigadores y técnicos académicos.***

Es fundamental apoyar el desarrollo a la trayectoria académica de cada investigador y técnico académicos para que el instituto continúe siendo un lugar donde se realiza investigación de vanguardia. Como ya se ha mencionado anteriormente, en los últimos dos años se ha contratado a varios investigadores jóvenes de diferentes áreas de la astronomía (Estelar y Cosmología). Ellos por ejemplo, requieren en especial consolidar sus carreras científicas con apoyo que el instituto y en especial la dirección les brinde. Es por eso que es necesario fomentar el establecimiento de lazos de colaboración y de proyectos conjuntos entre investigadores para que tengan mejores oportunidades para consolidar su trayectoria académica.

Propongo también revisar el expediente de cada investigador y técnico académico junto con el Consejo Interno para tratar de buscar condiciones para que los investigadores y técnicos consoliden su trayectoria. Actualmente el IRyA brinda una partida individual a cada investigador y técnico académico, durante el periodo que comprende este plan de trabajo se tratara de mantener y posiblemente aumentar para que los académicos puedan desarrollarse y consolidarse. Por otro lado se trabajará con el consejo de dirección para agilizar y dar a conocer los decisiones tomadas en cada reunión antes de ponerlas en las actas, dando lugar a una mucho más ágil y precisa respuesta de las peticiones.

2. *Fortalecimiento a la Investigación*

La investigación que se realiza en el IRyA enfatiza el enfoque multifrecuencia que caracteriza a la astronomía moderna, junto con la colaboración vigorosa de astrónomos observacionales y teóricos. Este enfoque multifrecuencia ha permitido hasta el momento una colaboración muy estrecha entre investigadores observacionales y teóricos permitiendo que la investigación que se realiza en el IRyA sea cada vez de mejor calidad y con un mayor impacto en la comunidad astronómica. Es por eso que esta relación "simbiótica" entre teóricos y observacionales debe crecer y continuar siendo un motor de nuestro instituto.

El IRyA se ha destacado por tener el grupo mas grande y productivo en el área de radioastronomía del país, a la par del grupo de física del medio interestelar, ya muy bien consolidado. Sin embargo, se han empezado a consolidar otros grupos dentro del instituto, como es el caso del grupo de astronomía extra-galáctica y el de astrofísica estelar. Propongo apoyar el desarrollo de estos grupos de investigación que están surgiendo para que se consoliden y lleguen a tener un gran impacto en su investigación. Un segundo punto para el fortalecimiento de la investigación en el IRyA es el de ensanchar las colaboraciones con otras instituciones y proyectos internacionales como por ejemplo para el caso de radioastronomía, el proyecto ALMA (The Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array) o el ngVLA. El proyecto ngVLA (next generation Very Large Array), superará al VLA por un orden de magnitud en resolución angular y sensitividad. Mientras el VLA está constituido por 27 radiotelescopios cada uno de 25

metros de diámetro, el ngVLA tendrá 256 radiotelescopios de 18 metros de diámetro cada uno. El proyecto del ngVLA se realizará en una colaboración entre Canadá, EUA y México. El proyecto SLOAN también podría ser considerado debido al crecimiento del grupo de extra-galáctica. Este y otros proyectos internacionales que se han propuesto por la comunidad del IRyA llegarán a ser analizados por el consejo interno y el director para su futuro seguimiento. Finalmente, propongo la creación de una secretaría técnica dentro del IRyA que nos permita un mejor manejo de los proyectos de investigación tanto de la UNAM, como del CONACyT. Esta secretaría técnica estará bajo la tutela de la dirección y nos permitirá un mejor desempeño.

3. *Fortalecimiento del Posgrado en Astrofísica*

Hace algunos años (2013 - 2015) existió una declive importante en el número de alumnos que entran a nuestro posgrado, esto probablemente debido a los problemas de seguridad que tiene el Estado, principalmente en los municipios serranos localizados en la cercanía de tierra caliente. Sin embargo en años más recientes esta tendencia cambió y se ha mejorado un poco. Propongo incrementar las actividades de promoción del posgrado para incrementar la población anual promedio de estudiantes y de tesistas de licenciatura. Además de realizar las Escuelas de Verano en Astrofísica en Morelia, se realizarán escuelas internacionales para estudiantes graduados residentes en Centroamérica y Sudamérica, para que conozcan el trabajo que se realiza en el IRyA. Este tipo de

escuelas también serviría para que se incremente el grupo de becarios posdoctorales, quienes enriquecerán las áreas de trabajo del instituto.

4. *Vinculación y difusión de la Astronomía*

Hoy en día ha aumentado grandemente las actividades de divulgación que se llevan a cabo en el instituto llegándose a atender alrededor de 20,000 personas por año en diferentes actividades de divulgación como por ejemplo: La Noche de las Estrellas, COSMOS en la UNAM, el Universo en tu Escuela, entre otras. Estas actividades, mas aquellas que nos solicitan al IRyA directamente, han empezado a poner límites en la capacidades para realizar otras actividades de divulgación como por ejemplo difundir los resultados de los investigadores de una manera apropiada. Es por eso que propongo coordinar al técnico académico encargado de la divulgación que apoye, organice y promueva las actividades de divulgación. Este técnico académico estará bajo la dirección de un investigador que solo lo orientará para que tenga un mejor desempeño. Finalmente, buscaré financiamiento externo de la DGAPA y CONACyT para continuar adquiriendo material para la divulgación, para el Paseo de las Ciencias y en los astrojuegos. Propongo además el reequipamiento de los telescopios de divulgación que ya se encuentran en mal estado.

5. *Infraestructura*

Con la contratación de nuevos investigadores en el IRyA hemos empezado a tener falta de espacios para visitantes y estudiantes posdoctorales recién llegados. Es por eso que es muy importante buscar el crecimiento de nuestro edificio en el campus en un futuro cercano.

Propongo buscar, junto con los investigadores del CCM, completar la obra que se ha empezado en su edificio y tratar de terminarla lo mas pronto posible. Esto nos permitirá a ambas instituciones tener mucho mas espacio de oficinas, cómputo y salas para estudiantes. Es también necesario tener una red de internet con un ancho de banda muy grande (1Gb/s). Esto con el fin de tener una transferencia de datos de los observatorios internacionales (e.g. ALMA y VLA) y de las simulaciones numéricas. Finalmente, también planeo continuar con la expansión y el mantenimiento del Laboratorio de Cómputo de Alto Desempeño, que a muchos investigadores nos ha permitido grandemente trabajar con datos y simulaciones muy complejas.

En la biblioteca planeo continuar con el esfuerzo de implementar el código de barras para acceder al préstamo de libros de una manera más ágil. Un segundo proyecto será movernos a los libros digitales de manera que podamos acensar tanto a los libros físicos como digitales. Ahora se encuentra en proceso el cambiar el sistema de bibliotecas y se continuará con este proyecto.

Se buscará actualizar nuestro equipo de red inalámbrica del edificio. Esto nos ayudará fuertemente para todo el equipo de cómputo, que cada vez está más basado en redes inalámbricas, pueda acceder a la red del IRyA mas fácilmente.

6. ***Administración***

Durante mi gestión como director buscaré la retabulación de nuestra planta administrativa, empezando por la actual delegada para pasarla a secretaria administrativa, puesto que existe en otros Institutos de la UNAM. También se propondrá al consejo de dirección una partida individual para el personal administrativo para su superación académica. Esto será de una gran utilidad para que puedan asistir a cursos de capacitación y también estén lo mayormente actualizados.

7. ***Enlace con el campus de la UNAM***

Se propondrán mejoras en áreas comunes como es el paseo de las ciencias y jardines en los alrededores del edificio. Es muy importante que se empiece una campaña de reforestación dentro de campus debido al cambio climático. Se podría contar principalmente con IIES para ver cual tipo de árbol es mejor en esta zona geográfica. También se propondrá a la dirección del campus programas para tratar el Bullying y el acoso sexual dentro del campus de la UNAM.

Quiero mencionar que la parte de antecedentes de este plan de trabajo fue basado en los logros que el IRyA que ha obtenido a lo largo de los años y que es delineado en la propuesta de transformación para instituto presentada por la Dra. Susana Lizano. Finalmente, le agradezco al Dr. Enrique Vázquez su dedicación que ha permitido mantener la trayectoria ascendente del IRyA en estos últimos cuatro años.