

PLAN DE TRABAJO PARA LA DIRECCION DEL IRAf, 2015-2019

Dr. Enrique Cristián Vázquez Semadeni

1. Antecedentes y consideraciones

El Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRAf, antes Centro de Radioastronomía y Astrofísica, CRyA) es una de las dependencias de investigación en Ciencias Físicas líderes en el país, siendo la dependencia más citada del Subsistema de Investigación Científica en la UNAM, lo que refleja la calidad internacional del trabajo que aquí se realiza. Más aún, lo logra con un presupuesto relativamente moderado, gracias al uso eficiente de los recursos financieros.

Varios de los investigadores del IRAf gozan de un alto prestigio internacional, participando frecuentemente como conferencistas invitados o como miembros de Comités Organizadores Científicos a congresos internacionales. Todos participan activamente en el posgrado en Astronomía de la UNAM, y muchos de ellos participan intensamente en actividades de divulgación, frecuentemente en colaboración con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Planetario de Morelia, o la Sociedad Astronómica de Michoacán.

De lo anterior se desprende que las prioridades para la Dirección de este nuevo Instituto deben ser mantener (o mejor aún, incrementar) la calidad académica del trabajo en él realizado; un crecimiento moderado pero sostenido, que en particular mantenga la originalidad y frescura de la investigación, así como que introduzca nuevas líneas de investigación que actualmente no se cultivan en el IRAf; un crecimiento de la infraestructura acorde con el crecimiento de recursos académicos y de la planta de estudiantes; y un incremento en la vinculación del IRAf con la sociedad michoacana y en general del Occidente del país. A continuación describo las acciones que considero pertinentes a desarrollar en cada uno de estos rubros. Es importante notar que un punto central en las propuestas siguientes es el de mantener un programa agresivo de búsqueda y creación de oportunidades, más que simplemente una política de respuesta a las oportunidades y circunstancias que se presenten de manera incidental, en particular en el área de vinculación con la sociedad.

2. Mantenimiento de la excelencia y crecimiento de la planta académica

El IRAf es actualmente una entidad excepcional a nivel nacional, dada la excelente calidad académica de su planta de investigadores. Sus investigadores se integran en principalmente tres grupos: el de radioastronomía, el de turbulencia y el de astrofísica extragaláctica. Los tres tratan con el problema de la formación estelar desde sus respectivos puntos de vista. En particular, el grupo de astronomía extragaláctica se ha visto reforzado por las recientes contrataciones realizadas por el IRAf.

La filosofía de trabajo en el IRAf desde su anterior etapa como CRyA ha sido permitir que los investigadores realicen de manera completamente libre sus investigaciones, sin imponerles ligaduras a proyectos institucionales de ninguna especie. Por el contrario, la filosofía de las anteriores direcciones, junto con el Consejo Interno, ha sido simplemente la de facilitar el desempeño

de la labor de investigación, proporcionando la infraestructura necesaria, y estimulando la productividad y excelencia.

Dentro de este contexto, se planteará el objetivo de que el IRAf llegue a ser un centro de investigación astronómica líder a nivel mundial. Para ello, debe ser entonces una tarea de máxima prioridad el fomentar un crecimiento balanceado de dicha planta garantizando el mantenimiento, o, mejor aún, el incremento, del nivel de calidad de los académicos. Para esto se plantea un ritmo de crecimiento de alrededor del 5% anual, hasta llegar a un número de alrededor de 50 investigadores al cabo de aproximadamente 15 años. En este momento sería conveniente reanalizar las necesidades y fortalezas del Instituto, para mantener o modificar la tasa de crecimiento, al tiempo de fomentar la creación de nuevos centros de investigación en Astronomía en el país.

Las contrataciones deberán ser a través de un proceso de selección basado en estrictos estándares de calidad. En particular, se plantea un programa de contratación boletinado a nivel internacional tanto de investigadores jóvenes sobresalientes a niveles de Asociado "C" o Titular "A", como de investigadores ya maduros y de excepcional trayectoria directamente a niveles de Titular "C", que contribuyan al enriquecimiento de la vida académica del IRAf sin necesidad de esperar a la maduración de los investigadores más jóvenes. Las contrataciones del segundo tipo podrían ser a un ritmo de una por cada cinco o seis del primer tipo.

Se considera conveniente que las contrataciones abarquen todas las ramas de la Astronomía y Astrofísica, a fin de contar con un programa de investigación completo, y una planta de profesores que cubran naturalmente el espectro de los cursos que se imparten en el posgrado, así como las necesidades de la nueva carrera "Tecnologías para la información en Ciencias" de la ENES Morelia.

Se buscará también mantener una planta continua, rotativa, de investigadores posdoctorales, contratados tanto a través de las becas posdoctorales de DGAPA UNAM, como a través de los proyectos de investigación de CONACYT, que colaboren en proyectos de los investigadores aproximadamente un 50% de su tiempo, y trabajen en sus propios proyectos el otro 50%. Es importante notar que, en la actualidad, el cociente del número de becarios posdoctorales a investigadores en el IRAf es menor a 0.2, mientras que en las grandes instituciones mundiales de astronomía este cociente es del orden de la unidad. Así pues, se fomentará que los investigadores soliciten recursos para contratar becarios posdoctorales a través de sus proyectos de investigación de manera sistemática.

De manera muy importante, se buscará de manera inmediata contratar a un nuevo Técnico Académico para apoyar al Depto. de Cómputo del IRAf puesto que, mientras que en los últimos 4 años la planta de investigadores ha crecido cerca de un 30%, la planta de técnicos académicos ha permanecido estática desde hace 12 años. Dado que la principal función de los Técnicos Académicos asociados al Depto. de Cómputo es dar soporte a los equipos de cómputo y a los usuarios, es necesario que la planta de técnicos crezca a un ritmo acorde al de la de los investigadores, a fin de que puedan seguir brindando el mismo nivel de servicio por investigador. Este nuevo técnico deberá tener un grado de Maestría o equivalente, con amplios conocimientos de programación y administración de redes Linux, Mac y Windows.

Por último, a nivel motivacional se buscará fomentar intensamente en investigadores y estudiantes el orgullo universitario por el trabajo intenso y productivo, que lleva al liderazgo internacional en el campo. Esta es una parte fundamental de la estrategia para conseguir la meta de ser una

institución de primer nivel mundial. De igual manera, se buscará contagiar, de manera sana y colaborativa, los estándares de calidad internacional que rigen en la comunidad del IRAf, a otros sectores de la comunidad académica y a la sociedad en general, buscando promover una imagen icónica del IRAf en particular, y de la UNAM en general, de manera similar a como son percibidas la NASA y las Universidades de Harvard y Berkeley por la sociedad norteamericana.

3. Crecimiento de la infraestructura

3.1. Infraestructura de inversión

3.1.1. Infraestructura en inmuebles

En cuanto al gasto de inversión, es necesario considerar los tipos de infraestructura que requiere el astrónomo profesional. Estos son principalmente: infraestructura en espacios físicos e infraestructura en equipo (de cómputo y de observación). En cuanto a la primera, recientemente se ha construido, gracias al apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica y Rectoría, un anexo el nuevo *datacenter*, que alberga los servidores de cómputo y los *clusters* de los grupos de Radioastronomía y de Turbulencia. El *datacenter* fue diseñado para ser suficiente por al menos 5 años más, por lo que no se espera que sea necesario ampliarlo durante la próxima administración, aunque sí puede serlo para la siguiente.

El espacio para personal académico, por el contrario, sí ha sido ya totalmente ocupado por las recientes contrataciones y por el arribo de un mayor número de posdocs, por lo que ha sido necesario aumentar el número de ocupantes en las oficinas de estudiantes y posdocs. Así pues, se promoverá activamente que se inicie la construcción de la siguiente etapa del edificio para oficinas.

3.1.2. Infraestructura en cómputo y telecomunicaciones

Los requerimientos de ancho de banda en el IRAf han aumentado drásticamente en los últimos años, con la llegada de los radiointerferómetros *Extended Very Large Array* (EVLA) y *Atacama Large Millimeter Array* (ALMA), ambos cotidianamente utilizados por los radioastrónomos que aquí laboran. Estos instrumentos producen *Terabytes* (TB) de datos por cada observación, y actualmente el mecanismo preferido para hacer llegar los datos a los astrónomos es transmitirlos a través de Internet 2. Hasta principios de 2015, para acceder a Internet 2, se contaba con un enlace de sólo 50 Mbps hacia CU, de donde se continuaba hacia el exterior, aunque durante horas de oficina la velocidad era mucho menor que la nominal. Debido a la creciente demanda, recientemente se han hecho ajustes a la red NIBA (red Nacional para el Impulso de la Banda Ancha) de la SCT, y ya se han alcanzado velocidades de algunos cientos de Mbps efectivos. Sin embargo, para la eficiente descarga de estos datos, es necesario contar con un enlace que alcance 1 Gbps efectivo. Gestionar la obtención de este nivel de conectividad debe ser entonces una meta de alta prioridad para la administración entrante. Como primer paso, y con la máxima prioridad, se buscará gestionar un enlace de al menos 300 Mbps que permita a los investigadores descargar datos de manera suficientemente expedita. Esto es accesible con paquetes ya accesibles en

el mercado a un costo moderado. Como segunda etapa, se buscará aumentar la velocidad del enlace 1 Gbps en el transcurso del primer año de la administración.

En cuanto a la infraestructura de cómputo propiamente dicha, aquélla que utilizan los investigadores, individualmente o como grupo, es adquirida normalmente a través de sus proyectos de investigación, por lo que la infraestructura que se debe adquirir de manera centralizada es sólo aquélla necesaria para la operación integral de la red de cómputo del IRAf (servidores y conectividad) y para el uso de estudiantes y de becarios posdoctorales. En cuanto a la red interna, hace aproximadamente 5 años se renovó el cableado de voz y datos en el edificio que alberga al IRAf, para permitir la transmisión a velocidades de hasta 10 Gbps, y se han ido renovando los servidores y switches para operar a esta velocidad. Se buscará completar esta tendencia, hasta que toda la conectividad interna del IRAf opere a esta velocidad.

En cuanto a los equipos para nuevos estudiantes y posdocs, la política del CRyA, y ahora IRAf, ha sido de adquirir un número suficiente de computadoras personales y/o terminales inteligentes para cubrir tanto el crecimiento del número de usuarios como la obsolescencia de los equipos. Se planea continuar con este esquema, que ha resultado muy práctico y conveniente.

3.1.3. Infraestructura en instrumentación

En cuanto a la infraestructura observacional, el personal del IRAf observa fundamentalmente en radiotelescopios extranjeros y en telescopios ópticos nacionales y extranjeros. En el futuro a cercano y mediano plazo, fuera del GTM del INAOE, no está bajo consideración la construcción de nuevos radiotelescopios en México. Así pues, en este plazo, se seguirá promoviendo, como hasta ahora, la participación en el desarrollo y expansión de instalaciones internacionales, con recursos relativamente moderados provenientes de los apoyos a proyectos personales o grupales de los investigadores, más que institucionales, a cambio de tiempo de observación garantizado en esas instalaciones, una solución ideada por el Dr. Luis Felipe Rodríguez, que proporciona una óptima relación costo/beneficio. Sin embargo, será importante consultar oportunamente con el claustro de investigadores la conveniencia de participar en proyectos internacionales de gran envergadura, como el Square Kilometer Array (SKA), para garantizar el acceso de los radioastrónomos del IRAf a estos instrumentos.

Finalmente, se buscará estrechar lazos con las demás instituciones nacionales de investigación astronómica, en especial el INAOE, a fin de optimizar el uso de los recursos existente y maximizar su productividad científica.

3.1.4. Infraestructura de operación

Con respecto al personal administrativo, será necesario garantizar que su número se mantenga en un nivel adecuado: ni excesivo ni insuficiente. Ante la perspectiva de un incremento significativo en la carga administrativa del recién creado IRAf, se buscará la creación de la figura de la Secretaría Técnica, cuya función será la de atender y coordinar todos los procesos administrativos del IRAf, desde el presupuesto de operación y de inversión, como la administración

de los proyectos de los investigadores. Esta función actualmente viene siendo desempeñada por la Delegada Administrativa, pero dada la magnitud de la carga administrativa que se presentará a raíz de la conversión a Instituto, es pertinente crear la plaza de Secretario Técnico, y complementar al personal administrativo a fin de realizar estas funciones de manera óptima. Se propone mantener el mismo nivel de cuidado aplicado hasta ahora a las contrataciones futuras, a fin de contar siempre con personal motivado y eficiente.

Se buscará así mismo mantener o incluso incrementar el saludable nivel de apoyo económico a los investigadores para los gastos de operación que genera su investigación, dado que ésta es una parte fundamental de su vida académica.

Por último, se buscará mantener una estrecha y constante comunicación con el personal académico, a fin de conocer sus necesidades y preocupaciones, para poder enfrentarlas de manera oportuna.

4. Docencia

Se continuará la decidida participación en el posgrado en Astronomía de la UNAM, impartiendo todas las materias del programa, de manera que los estudiantes puedan tomar íntegramente los cursos en el IRAf, y ofreciendo numerosos temas de tesis en diversas áreas de la Astronomía y la Astrofísica. Como se mencionó arriba, se buscará que el crecimiento de la planta de profesores abarque todas las áreas de la Astronomía, a fin de cubrir todos los cursos básicos del programa de posgrado con especialistas de cada uno de ellos, maximizando la efectividad de los cursos, a la vez que minimizando el tiempo que los investigadores requieren para la preparación de los cursos, liberándolo así para la realización de su labor de investigación.

Se fomentará también la participación de los investigadores del IRAf en la licenciatura y posgrado en Física de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y en la licenciatura de Tecnologías de la Información en Ciencias de la ENES Morelia, con el doble objetivo de contribuir a la formación de sus estudiantes, así como de atraerlos hacia el estudio profesional de la Astronomía.

5. Vinculación con la Sociedad

El IRAf cuenta con un Departamento de Divulgación que atiende las solicitudes de eventos por parte de la sociedad Michoacana, y las contacta con los investigadores más adecuados para cada actividad. De esta manera, se atiende a miles de personas al año, y se organizan, junto con otras entidades como la UMNSH y la Sociedad Astronómica de Michoacán, eventos multitudinarios, como la Noche de las Estrellas y la Feria de las Ciencias.

Sin embargo, a pesar de esta intensa labor, es posible todavía aumentar su impacto, pues en el esquema actual fundamentalmente se *responde* al llamado de otras entidades (escuelas, sociedades civiles, etc.). Sin embargo, no existe un programa de difusión de la ciencia, a través del cual se *lleve* la ciencia a planteles y comunidades, antes de que éstos lo soliciten. Para esto, se buscará crear, a través de la Unidad de Vinculación del Campus, un programa agresivo de conferencias de divulgación que se ofrezcan a la Secretaría de Educación del Estado y de la UMSNH, con la intención de que pasen a formar parte del currículum normal de actividades de

las instituciones de nivel medio. Por otro lado, a fin de no impactar negativamente en el tiempo de los investigadores, se buscará que estas conferencias se realicen en el Auditorio del Campus y con audiencias numerosas.

Para apoyar estas labores, se propondrá la contratación de un Técnico Académico, con Doctorado en Astronomía, cuya función sea la de proporcionar el vínculo entre público e investigadores. Actualmente, estas funciones las desempeña un investigador, lo que impacta fuertemente en su labor de investigación. Contratando un Doctor en Astronomía para estas funciones, de preferencia con experiencia en divulgación, con plaza de Técnico en lugar de investigador, se contará con una persona con amplios conocimientos astronómicos para la vinculación, sin detrimento de la labor de investigación.

Se propondrá también la creación de un Centro de Visitantes, al estilo de los grandes centros de investigación y de observación del mundo, en donde los visitantes puedan adquirir libros, souvenirs y material didáctico sobre temas astronómicos que fomenten su interés en el tema y que pongan de manifiesto el papel preponderante en la investigación de la UNAM y del IRAf.

6. Conclusiones

En resumen, en este plan de trabajo se plantea una actitud proactiva de planeación y desarrollo, así como de vinculación con la sociedad, a fin de cumplir exhaustivamente con las tres labores sustantivas de la UNAM: investigación, docencia y difusión.