

# **PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO 2011-2016**

## **DIRECCIÓN GENERAL DEL INAOE**

Alberto Carramiñana Alonso

19 de enero de 2011

### **1. Antecedentes**

El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica nace en noviembre de 1971 por medio de un decreto presidencial promovido por Guillermo Haro, con el fin de ampliar los objetivos que tuvo el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla. Con este cambio fundamental, el nuevo instituto asumió la tarea de preparar investigadores, profesores especializados, técnicos y expertos en las áreas de su nueva competencia, coadyuvando a la satisfacción de las necesidades nacionales de carácter científico, tecnológico y pedagógico. Con esta visión, Haro transformó un observatorio dedicado a la investigación científica en un instituto con la encomienda de desarrollar investigación aplicada y tecnología propia, así como formar recursos humanos del más alto nivel, buscando cubrir una necesidad imperiosa del México de los años setentas que permanece vigente cuarenta años después.

Desde entonces, el INAOE ha crecido en términos de investigación y de formación de recursos en las tres áreas originales; más aún, ha expandido su labor a las Ciencias Computacionales, teniendo impacto notorio a nivel local, nacional e incluso internacional. Con nuestro crecimiento se han ampliado las áreas de competencia y los tipos de actividades llevando a publicar nuevos decretos de creación en 2000 y 2006. Son aspectos centrales de estos decretos la investigación científica, la formación de recursos humano, y el coadyuvar a la solución de problemas nacionales. Oímos con cierta recurrencia que el INAOE es uno de los Centros Públicos de Investigación con mejor desempeño. Aún así, y al cerrarse el ciclo de la dirección actual, es más que pertinente cuestionarse si el INAOE cumple su función, si entendemos quiénes somos, si valoramos qué hacemos bien y en qué hemos fallado. Esta es una tarea esencial que el nuevo director general debe impulsar, estableciendo mecanismos para integrar los esfuerzos y las ideas del mayor número posible de miembros del Instituto.

Bajo estas consideraciones podemos abordar un diagnóstico del INAOE y plantear metas para el próximo quinquenio, centrándonos en los tres aspectos primordiales de los decretos de creación y reestructuración del INAOE: la investigación; la formación de recursos humanos y nuestra aportación a la solución de los problemas nacionales.

## **2. Diagnóstico**

### **Conformación: personal e infraestructura**

El INAOE está conformado primordialmente por el personal académico, constituido por investigadores y tecnólogos; su labor es posible gracias al apoyo del personal técnico, (técnicos y personal de mantenimiento), administrativo (dirección administrativa, personal secretarial, intendencia) y de comunicación social. Los contratos de trabajo establecen nominalmente las funciones de cada trabajador en acuerdo con la misión encomendada a nuestro instituto y plasmada en el decreto de creación. La docencia, actividad fundamental de nuestro instituto, conlleva una población estudiantil comparable a la laboral con un importante nivel de participación en la vida académica de instituto.

La labor del INAOE se extiende de Tonantzintla al Observatorio Astrofísico Guillermo Haro en Cananea, Sonora, y de manera más incipiente en Atzitzintla, en Ciudad Serdán y en el volcán Sierra Negra. La infraestructura disponible en cada una de nuestras instalaciones varía de acuerdo a las funciones de la misma:

- En Tonantzintla disponemos de instalaciones adecuadas para el trabajo de investigación científica, para la docencia y para el trabajo de apoyo, como el administrativo, el de servicios y el de comunicación social. Tenemos laboratorios y talleres, muchos de los cuales requieren ser modernizados y adecuados a los distintos proyectos. Contamos con infraestructura de cómputo parcialmente limitada por la dificultad en la adquisición de esta clase de equipo, acervo bibliotecario, la colección de placas de Tonanzintla y la Cámara Schmidt, el instrumento científico que originó al OAN-TON y al INAOE. El INAOE ha comenzado a expandirse en Tonantzintla más allá de su terreno original, con la obra de instalación del Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LNN) y del Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar (LNSCS) en terrenos ubicados a la entrada del poblado.

- Cananea y la Sierra Mariquita: el nacimiento del INAOE se dio con el proyecto de instalar el telescopio de 2.12 metros de diámetro del Observatorio Astrofísico Guillermo Haro (OAGH). Las funciones administrativas del OAGH residen en la Casa Green sede del INAOE en la ciudad de Cananea, trece kilómetros a Suroeste del observatorio. Si bien el OAGH ha sido operado por nuestra institución de manera diaria y con un buen grado de eficiencia desde hace casi veinte años, el telescopio requiere de una mejor instrumentación y de infraestructura adicional para un mejor mantenimiento.

- Volcán Sierra Negra: la decisión de instalar el Gran Telescopio Milimétrico (GTM) en la cima de Sierra Negra en febrero de 1997 detonó el desarrollo del sitio del GTM. El INAOE abrió el camino necesario para el acceso a la cima, gestionó la instalación de la línea eléctrica y construyó el GTM que hoy puede ser percibido en días excepcionalmente

claros desde la caseta de Amozoc, a sesenta kilómetros de distancia. La instalación del GTM y su infraestructura básica fue un atractor para experimentos propuestos por otras instituciones, a las cuales el INAOE ha permitido el acceso y facilitado la instalación. Hoy en día grupos de la UNAM y de la BUAP realizan investigación en materia de física solar y física de rayos cósmicos a más de 4500 metros de altura; una estación de monitoreo del Climate Institute está cercana a ser puesta en operación, y el mismo INAOE colabora con la UNAM en el proyecto de un radiotelescopio solar de 5 metros de diámetro. A estos observatorios se está agregando el observatorio de rayos gamma HAWC (High Altitude Water Cherenkov), en instalación por una colaboración binacional entre México y Estados Unidos que reúne a más de veinte instituciones. Todos estos proyectos funcionan o están en proceso de materialización gracias al generoso apoyo y trabajo de nuestra institución.

- Atzitzintla y Ciudad Serdán: con el desarrollo del GTM, el INAOE puso en funcionamiento en 2001 una oficina en la localidad de Atzitzintla, en la cual tenemos también un terreno baldío de poco más de 300 m<sup>2</sup>. A finales de 2010 se terminó de construir un campamento base en Ciudad Serdán, el cual cuenta con instalaciones de apoyo para investigadores trabajando en el GTM, incluyendo funciones administrativas.

## **Investigación**

El INAOE tiene la distinción de ser el Centro Público de Investigación de la red CONACyT con mayor impacto en la investigación básica, de acuerdo a los indicadores de publicaciones. El impacto del trabajo de algunos de nuestros investigadores ha trascendido aún más, logrando obtener premios de ciencia y tecnología a nivel estatal y nacional, incluyendo el premio de la Academia y el premio Scopus, por investigaciones en ciencia básica. Estos dos ejemplos no son aislados y atestiguan que en las distintas áreas del INAOE hay investigadores que publican con la misma calidad que colegas suyos de las mejores instituciones del mundo. Estos son una minoría, pero en mi opinión, el INAOE ha tenido suficientes logros a nivel nacional como para empezar a adoptar referentes a nivel internacional y a competir con instituciones de prestigio internacional.

Una cuestión importante para el instituto es la evaluación del trabajo académico por pares, en particular cuando se relaciona con el ingreso de cada uno, como ocurre con el sistema de becas al desempeño. Ligado a este punto, al expandir el instituto sus líneas de trabajo, en particular con base en los distintos proyectos científicos, tecnológicos y externos, ha surgido la problemática de evaluar el trabajo de investigación aplicada y el de desarrollo tecnológico, los cuales no se miden mediante publicaciones. Más imperiosa es la necesidad de incluir correctamente el perfil tecnólogo en los estatutos del personal académico, y así poder evaluarlo en las comisiones dictaminadoras. En breve, sigue pendiente la tarea de incorporar a los tecnólogos dentro de la categoría de personal académico, tarea que deberá retomar bríos con la nueva administración.

## **Proyectos científicos**

La investigación básica de frontera requiere del conjunto del talento de los investigadores con las mejores herramientas. El trabajo de investigación es apoyado tanto con recursos institucionales como con recursos de proyectos de investigación, principalmente de CONACyT. Muchos de los proyectos individuales aportan infraestructura de cómputo y para laboratorios del instituto. Algunos proyectos son más ambiciosos y generan laboratorios e infraestructura con impacto a nivel nacional, en acuerdo con la misión del INAOE.

No es casualidad que el INAOE, nacido con un proyecto de instrumentación en sus manos como fue el desarrollo del Observatorio de Cananea, esté hoy en día involucrado en varios proyectos de importancia. Además del Gran Telescopio Milimétrico (GTM), proyecto de incuestionable alcance científico, el INAOE propuso cuatro de los mega-proyectos<sup>1</sup> de 2006 que hoy conforman las redes temáticas de CONACyT. Gracias a esto, nuestro instituto tiene presencia en las redes de Física de Altas Energías, Nanociencias y Nuevos Materiales, y Tecnologías de la Información. Junto con la UNAM somos socios a un nivel del 5% del Gran Telescopio Canarias (GTC), el telescopio óptico de mayor apertura en el mundo, y estamos involucrados en el desarrollo de instrumentación para el GTC, colaborando con instituciones de la red de Centros Públicos de Investigación (CPIs) de CONACyT. Estos proyectos demuestran que el INAOE ha logrado realizar proyectos de ciencia básica y aplicada conforme a la visión delineada por Haro en 1971.

Sin embargo, debemos ser más autocríticos y reconocer que en la práctica no hemos sido tan exitosos. Este es un elemento crucial en mi propuesta. El desarrollo de proyectos ambiciosos requiere de una gestión adecuada. La gestión de proyectos científicos es una disciplina por sí misma, que no encaja plenamente en la administración ni en la investigación, y que de alguna forma u otra ha tocado a muchos de nuestros investigadores a través de los proyectos CONACyT. No todos nuestros proyectos han sido bien gestionados, repercutiendo de manera negativa en su presupuesto y en su tiempo de ejecución. En mi opinión, la gestión de proyectos, pequeños o grandes, es una área poco valorada dentro del gremio académico que requiere ser reconocida y tomada con seriedad. De otra manera, se puede ser presa de la improvisación y se rehúye el consejo externo, que debe ser buscado con plena seriedad.

## **Grandes proyectos**

---

<sup>1</sup> HAWC (responsable de la propuesta original Alberto Carramiñana), el Laboratorio Nacional de Nanotecnología (responsable Alfonso Torres Jácome), Robots Humanoides de Servicio (Eduardo Morales Manzanares) y Tecnologías de la Información (Saúl Pomares).

El ir más allá de proyectos individuales atomizados, promoviendo y llevando a cabo el desarrollo de grandes proyectos es tarea inherente a la misión del INAOE. El caso con mayor visibilidad es del proyecto GTM, el cual está en su segunda década aún con camino por recorrer antes de alcanzar su primer éxito. Tras una fase de primeras observaciones científicas a bajas frecuencias, el INAOE tendrá la responsabilidad compartida con la Universidad de Massachusetts (UMass), de lograr la operación del telescopio en el rango de frecuencias con el que fue diseñado; el telescopio deberá completarse y alcanzar su verdadero potencial, claramente definido en las especificaciones técnicas con las cuales se licitó su diseño. Igualmente importante será el buscar que el INAOE logre finalmente el desarrollo de instrumentación milimétrica, relacionada con la segunda generación de instrumentos del telescopio. La operación del GTM deberá hacerse de manera coordinada con los demás experimentos presentes en la montaña, que ya ha convocado a otras instituciones.

Los otros dos grandes proyectos identificados institucionalmente por el INAOE, son el Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LNN) y el Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar (LNSCS) repiten el esquema de proyectos mayormente “uni-coordinacionales”, a pesar de que tener un potencial interdisciplinario considerable como lo tiene también el GTM. Tanto el LNN como el LNSCS son proyectos importantes de investigación y desarrollo tecnológico que no han carecido de problemas de gestión. Estos deben ser identificados y solventados. La evaluación interna de nuestros proyectos puede ser una de las primeras tareas del comité académico. Esta evaluación puede incluir la recomendación de una evaluación externa con expertos a nivel nacional e internacional.

Hay un aspecto que ha impactado negativamente en nuestros grandes proyectos y que en cierta medida representa un fracaso para el instituto. Con honrosas excepciones, no hemos sabido unir nuestras fuerzas y agrupar a nuestras áreas sustantivas en proyectos institucionales. Con demasiada frecuencia, las diferencias entre las cuatro coordinaciones han derrotado nuestra misión institucional. Sufrimos a veces por desinterés hacia las otras coordinaciones, y a veces por desconocer las interrelaciones potenciales de nuestro propio instituto. Esta ha sido, sin lugar a dudas, una de nuestras mayores debilidades. Este punto se liga con la falta de interacción efectiva entre investigadores de las cuatro áreas y la devaluación de la vida académica del INAOE. Y mientras que el Consejo Consultivo Interno ha dejado de tener injerencia real en las decisiones estratégicas institucionales, el Colegio del Personal Académico no promueve la vida académica dentro del INAOE. Es imperioso revitalizar estas instancias y/o crear un consejo académico<sup>2</sup> que restituya el ambiente académico a un nivel por encima del de las coordinaciones. Es necesaria la organización de más actividades académicas que involucren a todos los investigadores y estudiantes como participantes de estos nuevos elementos de unión. El Encuentro de

---

<sup>2</sup> Se ha propuesto también el término “Senado Académico”.

Investigación y los (extintos) Seminarios Institucionales han sido esfuerzos en esta dirección que no hemos aprovechado plenamente.

## **Formación de recursos humanos**

Al igual que en la investigación y en el desarrollo de proyectos, a primera vista el INAOE ha tenido un buen desempeño en su labor de formación de recursos humanos. Tenemos una planta estudiantil cercana al triple de la académica, la cual busca alcanzar el nivel de formación más alto alcanzable. Los maestros y doctores que gradúa el INAOE son personas con un nivel de formación excepcional en comparación con la mayoría de la población de nuestro país. Los postgrados del INAOE son una aportación invaluable a la sociedad que pocas instituciones logran hacer de una manera cuantitativa y cualitativamente comparable a nosotros. Es nuestro deber mantener o mejorar nuestro desempeño en este frente.

Formamos investigadores en nuestras cuatro disciplinas de competencia, con ocho programas de maestrías y doctorados bien reconocidas por el padrón de posgrados de CONACyT, aunque sin alcanzar el nivel internacional. Debemos proseguir con la mira en esta meta, cuidando el balance entre cumplir con una alta tasa de graduación, acorde con los indicadores fijados por CONACyT, sin menoscabo de la calidad de los trabajos de tesis. Nuestras tesis son generalmente publicables y publicadas en forma de artículos de investigación, pero debemos ser exigentes en que sean enviados y aceptados en las revistas de mayor impacto. Para lograr esta meta es importante lograr que la labor de los estudiantes avanzados sean de provecho efectivo para los proyectos en los que están involucrados.

Un reto que no hemos logrado superar, con la posible excepción es el de la multidisciplinariidad: el conjuntar postgrados interdisciplinarios. Con la posible excepción del programa de Instrumentación Astronómica, el cual no está registrado oficialmente como postgrado ante CONACyT, las diferencias entre coordinaciones parecen haber superado el ideal institucional.

## **Los problemas nacionales**

Es casi superfluo afirmar que los problemas nacionales, en donde es posible que el Instituto participe en su solución, son muchos. Esta declaración apunta a oportunidades y riesgos implícitos en nuestra misión de coadyuvar a la solución de problemas nacionales. Por un lado, el campo de acción, definido por las necesidades del país, es potencialmente ilimitado; en principio podemos adentrarnos en todos los sectores económicos. Pero, al hacer esto corremos el riesgo de abarcar demasiado e involucrarnos en proyectos en los que no tenemos realmente las herramientas, porque caen en áreas del conocimiento que no

cultivamos. Es la generación del conocimiento a través de la ciencia básica la herramienta fundamental sobre la que debemos apoyarnos.

Dentro de lo obvio, podemos centrar el campo de acción del INAOE en tres grandes grupos de problemas que aquejan a nuestro país: (1) la falta de conocimiento; (2) la baja o nula percepción de la ciencia en la sociedad; y (3) el casi nulo desarrollo tecnológico que se realiza en nuestro país. Los dos primeros puntos se relacionan con la labor de difusión que realiza el instituto de manera relevante, principalmente en el ámbito local. Esta labor debe mantenerse y habrá que buscar como contar con el reconocimiento adecuado; pero también hay que extenderla a los sectores en donde más podemos contribuir. El tercer punto se relaciona nuevamente a proyectos, esta vez de investigación aplicada, desarrollo tecnológico o incluso servicios especializados. No está de mas subrayar la importancia de estos proyectos, que si bien no derivan en investigación publicable, si en recursos propios vitales para el instituto. El ejemplo prototípico lo constituyen los proyectos con la Secretaría de Marina. Nuestros desarrollos tecnológicos deben ser de alto valor agregado, garantizando así una aportación efectiva a nuestro país. Este tipo de proyectos deben seguir siendo impulsados, enfatizando el aspecto de gestión de proyectos, que cuida tanto costos como tiempos de ejecución.

## **La administración del instituto**

El INAOE cuenta con una administración que ha crecido poco en personal y mucho en eficiencia en los últimos años. El Sistema Integral de Información desarrollado por el propio instituto funciona actualmente al 95% en sus cinco módulos: (1) contabilidad, (2) recursos humanos, (3) inventarios, (4) almacén, y (5) servicios generales. Una de las dificultades principales que atraviesa nuestra administración es el aumento en el número de proyectos que apoya, el cual prácticamente se ha duplicado en cinco años, yendo de 36 en 2006 a 78 en la actualidad. La administración adecuada de los proyectos es de suma importancia si la ligamos a la falta de experiencia, o interés, en la gestión por parte del personal académico que asume la responsabilidad de los mismos.

## **3. Propuesta**

El propósito de este documento es identificar fallos, y aciertos, para plantear medidas prácticas que pueden solventar las primeras. Algunos de los elementos identificados son:

- la devaluación de la vida académica y una falta de injerencia de los académicos de mayor nivel en las decisiones institucionales;
- la falta de un interacción efectiva entre las distintas áreas;

- la falta de una cultura de gestión de proyectos, la cual se liga principalmente a la falta de canales de comunicación entre la parte académica y la administrativa;

Adicionalmente, tenemos ante nosotros la inminencia de operar las grandes facilidades que estamos creando: el GTM, el LNN y el LNSCS no terminan el día que demuestran su funcionalidad. Ese día marca el inicio de su vida productiva y debemos estar listos para que su operación sea óptima.

A mi parecer también se ha evidenciado que nuestra labor tiene una tendencia natural a aumentar: a la par de que cada día surgen nuevos proyectos tenemos el reto de operar los laboratorios que hemos ido creando. Los proyectos de vinculación que tenemos son sólo un pequeño reflejo de la enorme necesidad que tiene México de un desarrollo real. La tendencia de crecimiento de centros como el nuestro es una consecuencia de la situación económica de nuestro país, la cual por otro lado provoca restricciones a este crecimiento, como la falta de plazas. A pesar de llevar la corriente en nuestra contra, es mi parecer que la visión del INAOE debe incluir una estrategia para buscar el crecimiento de nuestra institución a mediano o largo plazo. La carencia de una política nacional en materia de ciencia y tecnología es un factor que debemos combatir a todos niveles, desde el de la divulgación hasta el del cabildeo político.

## **Metas**

Partiendo de los puntos discutidos en este documento, planteo varias metas para los próximos cinco años, las cuales deben ser la base de un plan de desarrollo institucional:

1 - revitalizar la vida académica del instituto, promoviendo foros y actividades que involucren a personal académico de distintas áreas en labores comunes,

2 - una mayor participación de académicos en las decisiones institucionales, especialmente en decisiones estratégicas y de planeación;

3 - materializar la incorporación de los tecnólogos dentro del personal académico logrando una evaluación adecuada de su desempeño, y formalizándola dentro de nuestros estatutos;

4 - diseminar la cultura de la gestión de los proyectos, pequeños o grandes, de ciencia básica, aplicada o de desarrollo tecnológico;

5 - promover desarrollos tecnológicos con alto valor agregado;

6 - la modernización de nuestros laboratorios institucionales ligada a los proyectos de investigación básica, aplicada y de desarrollo;

7 - planear adecuadamente la operación de los grandes laboratorios que creamos;

8 - estudiar las necesidades actuales y futuras de crecimiento del INAOE con miras a diseñar una estrategia de crecimiento institucional. Esta puede incluir el crecimiento de nuestras distintas sedes o la creación de nuevas.

9 - adicionalmente, el INAOE debe ser un ejemplo en el uso de recurso y promover el empleo de energías alternas en nuestras instalaciones, siguiendo el concepto de “Green Campus” que existe en Estados Unidos y Europa.

Para poder llegar a nuestras metas es importante tener una relación cercana con otras instituciones académicas, como los otros CPIs, la UNAM, la BUAP e instituciones de extranjero, como UMaSS. Será un elemento importante el cuidar la relación con la comunidad científica nacional, e internacional, fomentando colaboraciones y acuerdos institucionales de provecho y respeto mutuo.

### **Acciones concretas**

Entre las primeras acciones que planteo es la creación de un Consejo Académico, el cual tendría un papel fundamental en la planeación y el desempeño académico del instituto, sin recaer en él la operación diaria del instituto. El Consejo, o Senado, Académico estará constituido por investigadores de alto nivel de las distintas áreas que no tengan carga administrativa. Entre sus primeras tareas estarán diseñar el plan de desarrollo institucional que incluya las nueve metas planteadas arriba, la revisión interna de proyectos institucionales y ser un foro consultivo para la dirección general, dejando las cuestiones de tipo operativo en el actual consejo consultivo interno. Será tarea conjunta del Consejo Académico evaluar el cumplimiento de las metas académicas institucionales.

En el primer mes de mi gestión buscaré: familiarizarme con mayor detalle con el funcionamiento administrativo del instituto e integrar el Consejo Académico. Dentro de tareas específicas organizaré una reunión del comité de seguimiento y evaluación del GTM, y promoveré un seguimiento similar para los demás grandes proyectos. Dentro del primer año debemos implementar foros académicos transversales. Pretendo que los investigadores que desarrollen proyectos tengan una mayor acercamiento con el sector administrativo desde la etapa conceptual del proyecto. El plan de desarrollo institucional debe estar listo en un periodo de entre seis meses y un año, incluyendo la visión de crecimiento del instituto a cinco años.