

## **5.1 EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES SUSTANTIVAS DESARROLLADAS EN EL PRIMER SEMESTRE DE 2005.**

### **PRESENTACIÓN**

En cumplimiento a las disposiciones de ley, presentamos a la consideración de la Honorable Junta de Gobierno el informe de autoevaluación del ejercicio enero-junio de 2005, elaborado con apego a los términos de referencia aprobados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en su carácter de coordinador sectorial.

La estructura del informe es la siguiente:

- I. Diagnóstico Institucional
  
- II. Elementos para la integración del Informe Anual
  - a) Infraestructura humana y material.
  - b) Productividad científico y tecnológica
  - c). Formación de recursos humanos y docencia
  - d). Vinculación académica y productiva
  - e). Difusión y extensión
  - f). Esfuerzos de superación
  - g). Indicadores de desempeño
  
- III. Programa Anual de Trabajo
  
- IV. Perspectivas
  
- V. Resumen general del Informe

Cada uno de los apartados presenta de manera analítica la situación de las coordinaciones de investigación: Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales; se presentan también los resultados de la Coordinación Docente y de la Dirección de Vinculación. En atención a lo dispuesto por la H. Junta de Gobierno el proyecto del Gran Telescopio Milimétrico GTM se describe en un apartado especial.

## I. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

La misión del Instituto, pensada para cumplir con los lineamientos del decreto de creación, dice: Contribuir como Centro Público de Investigación a la generación, avance y difusión del conocimiento para el desarrollo del país y de la humanidad, por medio de la identificación y solución de problemas científicos y tecnológicos y de la formación de especialistas en las áreas de Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales y áreas afines. Por ello las constantes que caracterizan el trabajo del INAOE son la consolidación y la creación de grupos de investigación básica y aplicada en Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales, la formación de recursos humanos especializados, la vinculación con el sector productivo del país, la difusión y la divulgación de la ciencia y la tecnología.

El desarrollo de los proyectos de investigación, la superación de las metas de publicación, la participación en congresos y conferencias, la incorporación de investigadores en el SNI y el número de graduados, constituyen los objetivos y perspectivas que dan como consecuencia que las metas planteadas en el Plan a Mediano Plazo, en el Convenio de Desempeño y en el Plan de Trabajo Anual de 2005 se estén cumpliendo.

Al mes de junio de 2005 se publicaron 73 artículos con arbitraje anónimo y 91 memorias en extenso, han sido aceptados 47 artículos y han sido enviados 70. El número de proyectos de investigación es de 146, de los cuáles 65 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 39 son de carácter institucional, 15 son externos y 27 interinstitucionales. Las metas planteadas para el 2005, son de 150 artículos publicados, de 286 memorias en extenso, de 64 proyectos apoyados por CONACyT y 97 investigadores miembros del SNI, por último 36 graduados de maestría y 20 graduados de doctorado.

El fortalecimiento y renovación de las áreas prioritarias del INAOE se ha visto severamente frenada por la cancelación de los programas del CONACyT (Cátedras Patrimoniales, Estancias Sabáticas etc.). Las mejoras en infraestructura y la compra de equipos también se han visto seriamente afectadas por los recortes al presupuesto. Sin embargo la apertura de nuevas líneas de investigación, la elevación del nivel académico, la firma de convenios tanto con empresas de prestigio internacional como con organismos nacionales diversos, ha seguido siendo el sello del Instituto durante el periodo de evaluación.

De fundamental importancia es la formación de recursos humanos, al mes de junio se graduaron 46 estudiantes, 25 de maestría y 21 de doctorado. Se tuvo una matrícula de 319 alumnos, de los cuales también se dieron de baja 16, por lo que al mes de junio se tiene una población activa de 257 estudiantes. Además durante el período se atendieron 203 estudiantes en los cursos propedéuticos.

La formación de recursos humanos no se limita a los posgrados. Muchos estudiantes realizan tesis de licenciatura, estancias de graduación, estancias de investigación, etc. El número de estudiantes atendidos al mes de junio fue de **795** (319 de posgrado, 203 de cursos propedéuticos y 273 alumnos externos), representando un número superior respecto a los atendidos en el 2004, que fue de 748.

Se continúa con la participación del INAOE en las actividades científicas y educativas del estado de Puebla. Se tiene un convenio con los Institutos Tecnológicos del estado (11 instituciones en total) y diversas acciones se están llevando a cabo: se han impartido diversas conferencias en todo el estado con los temas de especialidad del Instituto, se ha brindado asesoría en el área de redes y telecomunicaciones, se impartió un curso de electrónica para los estudiantes de algunos de los tecnológicos, se han apoyado a estudiantes de los tecnológicos para que realicen su servicio social y prácticas profesionales, etc.

En materia de vinculación productiva y social las metas propuestas se han alcanzado exitosamente con proyectos con la Secretaría de Marina, Comisión Federal de Electricidad y PEMEX, entre otros.

Pasamos ahora a analizar cada una de las áreas de investigación y desarrollo del Instituto.

### **ASTROFISICA.**

El área de Astrofísica tiene por misión solucionar problemas científicos y tecnológicos de frontera, la formación de recursos humanos especializados en astrofísica e instrumentación y la vinculación del conocimiento básico generado con necesidades del sector público. Para ello se continúa con las labores de investigación, docencia, impartición de seminarios, asistencia a congresos y organización de coloquios.

El área de Astrofísica está formada por 32 investigadores cuyas actividades cubren desde astronomía solar hasta cosmología. Se pueden identificar 5 ramas sustantivas de la astrofísica actual, en las que la mayoría de los investigadores del área concentran sus actividades:

1. Astronomía Extragaláctica y Cosmología
2. Astronomía Galáctica
3. Astrofísica Estelar
4. Instrumentación Astronómica
5. Astronomía Milimétrica y Radioastronomía

Brevemente se enuncian las actividades principales que se están desarrollando en las ramas sustantivas del área de astrofísica:

- En *Astronomía Extragaláctica y Cosmología* se investiga principalmente sobre núcleos activos de galaxias y formación estelar. Dentro de esta línea de investigación se continúa con la creación de una Megabase de Datos, en colaboración con investigadores de la Coordinación de Ciencias Computacionales, como un intento muy esperado por nuestros astrónomos observacionales y teóricos para la consolidación de un "Observatorio Virtual" en el INAOE.
- En *Astronomía Galáctica* se investiga principalmente sobre poblaciones estelares y emisión de altas energías de objetos compactos y sobre espectroscopia de estrellas normales.
- En *Astrofísica Estelar* se continúa la investigación teórica de atmósferas estelares y la creación de bases de datos espectrales para su aplicación en el estudio de las atmósferas y de las poblaciones estelares dominantes fuera de la Vía Láctea.
- En *Instrumentación Astronómica* los proyectos se han enfocado al desarrollo de instrumentos en el área de la astronomía óptica e infrarroja y en el desarrollo de detectores milimétricos.
- En *Astronomía Milimétrica y Radioastronomía* se está fortaleciendo el grupo de trabajo de astronomía milimétrica y radioastronomía y las investigaciones se están enfocando principalmente a la evolución de galaxias.

### **Investigación.**

Durante el período de evaluación se publicaron 30 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 11 y se han enviado 25. Se publicaron 11 memorias en congresos con arbitraje y 7 resúmenes en congreso. Es importante mencionar que se promoverá, a través de mecanismos por definirse, que algunos investigadores incrementen su producción.

Al mes de junio se tienen 20 proyectos vigentes, de los cuales 6 fueron apoyados en la Convocatoria 2004 del Fondo Sectorial SEP-CONACYT. Lo anterior muestra el interés y el esfuerzo de sus investigadores en buscar fuentes alternativas para desarrollar proyectos de investigación, instrumentación y difusión astronómicas.

### **Formación de recursos humanos.**

La formación de recursos humanos se realiza básicamente en los posgrados que se imparten en el área: Maestría y Doctorado en Astrofísica. Al mes de junio se graduaron 3 estudiantes: 2 de maestría y 1 de doctorado. Es importante mencionar que se están realizando esfuerzos para seleccionar a los mejores estudiantes y como consecuencia mejorar la eficiencia terminal.

Por otro lado se continúa promoviendo el entrenamiento internacional de nuestros estudiantes apoyándoles con estancias en instituciones de gran prestigio, como el Laboratorio de Astrofísica de Grenoble, la Universidad de Marsella, la Universidad de Cardiff y el Instituto Astrofísico de Canarias, entre otras.

### **Apoyo al GTM.**

Se continúa organizando cada semana conferencias y teleconferencias que son útiles para la elaboración de proyectos de investigación e instrumentación para el GTM y para el seguimiento de los trabajos en el sitio del Observatorio del GTM.

### **Organización y participación de eventos nacionales e internacionales.**

- Se organizó la conferencia internacional Resolved Stellar Populations, que se llevó a cabo en Cozumel, México del 18 al 22 de abril de 2005, en la cual participaron alrededor de 100 personas entre investigadores y estudiantes de todo el mundo.
- Taller de Trabajo "*A Pan-Chromatic View on Clusters of Galaxies and Large-Scale Structure*", del Programa de Astrofísica Avanzada Guillermo Haro. En este taller participaron investigadores de primer nivel de varias partes del mundo, dictaron conferencias y organizaron grupos de trabajo. Los eventos organizados dentro del Programa Guillermo Haro han alcanzado reconocimiento internacional.

Durante el segundo semestre se llevarán a cabo los siguientes eventos:

- El Taller de Ciencia para Jóvenes que se ha organizado durante los últimos tres años con gran éxito, está dirigido a estudiantes que están por iniciar el último año de preparatoria. Este taller está diseñado con el propósito de acercar a los participantes al mundo científico a través de cursos intensivos en grupos pequeños, experimentos en los laboratorios y visitas a instituciones con actividad científica en la región, así como pláticas con investigadores de alto prestigio académico.
- La Segunda Olimpiada de Astronomía. Esta rama de la ciencia ha tenido grandes avances, sin embargo al igual que otras ciencias, todavía tiene muchos retos por delante. Como consecuencia es importante que jóvenes con gran potencial tengan acceso a los frutos del conocimiento moderno. Además es necesario que estudiantes de diversos lugares del país, conozcan que existen otras alternativas en las que pueden continuar con sus estudios de posgrado e investigación científica de alto nivel en Astronomía.
- Por último el *28th International School for Young Astronomers* de la UAI en la cual participarán alrededor de 60 estudiantes de diferentes países del mundo.

**Cámara Schmidt y Telescopio Solar**

Los técnicos y estudiantes del área colaboran intensamente en la atención de las visitas que el público en general realiza al INAOE. Se continuó con las observaciones Astronómicas en la Cámara Schmidt, con el CCD ST-8.

Se dieron asesorías a estudiantes de astrofísica sobre el manejo, cuidados, y funcionamiento del Telescopio Solar. También se llevaron a cabo prácticas de astronomía observacional con los estudiantes del propedéutico.

**Grandes proyectos interdisciplinarios a largo plazo.****Consola Control del Telescopio**

Se ha integrado un grupo de trabajo que estudia la migración del sistema que ha sido desarrollado para el GTM al telescopio de Cananea y probar así el funcionamiento de los algoritmos en un caso real. Se espera que se produzcan dos tesis de doctorado y dos de maestría en instrumentación astronómica.

**Mobile Anisotropy Telescope (MAT)**

El proyecto MAT tiene como objetivo estudiar la anisotropía del fondo de radiación cósmica de microondas. Este proyecto proporcionará las habilidades básicas y la infraestructura necesaria para perseguir un programa de primera clase en el mundo de la ciencia astronómica en longitudes de onda milimétricas

**Gran Telescopio Canario (GTC)**

Se participa activamente en la elaboración de propuestas para OSIRIS, uno de los instrumentos de primera luz del GTC.

También se participó activamente en el congreso sobre ciencia con el GTC y se organizó el segundo Congreso en la ciudad de México en enero del 2005 con la participación de astrónomos y técnicos del INAOE, del IAC y del IAUNAM.

**Radio Telescopio de 5 metros (RT5)**

El objetivo de este proyecto es dar apoyo al GTM en diversas actividades como la medición del patrón y del espectro de interferencia en Sierra Negra y la caracterización de la superficie del GTM. Es importante mencionar que durante el proceso de reinstalación han participado estudiantes de diversas disciplinas. Posteriormente les servirán a estos estudiantes para realizar tesis con base en las observaciones hechas en el RT5.

**ÓPTICA.**

El área de óptica está formada por 35 investigadores, la mayoría miembros del Sistema Nacional de Investigadores, con líneas específicas de desarrollo científico y tecnológico que se pueden agrupar en 5 grandes áreas:

1. Óptica Física
2. Óptica Cuántica y Estadística
3. Instrumentación y Metrología Óptica
4. Fotónica y Optoelectrónica
5. Procesado de Imágenes y Señales

Brevemente se enuncian las actividades principales que se están desarrollando en las áreas sustantivas de óptica:

*Óptica Física:*

- Se desarrollan nuevos algoritmos para calcular la creación y propagación de haces luminosos invariantes y adifraccionales y en regiones focales.
- Se trabaja en Holografía para visión tridimensional y se desarrollan nuevos materiales para grabar hologramas.
- Se desarrolla la teoría de campo cercano y ondas evanescentes y sus aplicaciones a la microscopia.
- Se desarrolla la teoría para la generación de elementos ópticos difractivos utilizando pantallas de cristal líquido.
- Se estudia el uso de la birrefringencia foto-inducida en bacteriorhodospin y sus aplicaciones en el tratamiento de imágenes

*Óptica Cuántica y Estadística:*

- Se estudian métodos para reconstruir los estados cuánticos de sistemas para atrapamiento de iones.
- Se investiga teórica y experimentalmente la descripción del campo esparcido, utilizando la representación modal para caracterizar la función de auto correlación del campo de speckle generado en algún plano de detección.

*Instrumentación y Metrología Óptica:*

- Se desarrollan nuevos procedimientos para probar superficies de grandes dimensiones utilizando la técnica de subaperturas.
- Se desarrollan las técnicas y algoritmos para la prueba de Ronchi usando una pantalla de cristal líquido y cambio de fase.
- Se desarrollan algoritmos para recuperar la fase de un frente de onda usando técnicas evolutivas y algoritmos genéticos.
- Se aplican los algoritmos genéticos de parámetros continuos como procedimiento de optimización en el diseño óptico de lentes y sistemas.
- Se diseñan nuevos instrumentos para aplicaciones específicas.
- Utilizando la tecnología de Codificación del frente de onda al diseño de sistemas ópticos se generan nuevos instrumentos.
- Se desarrollan instrumentos y metodologías para la metrología dimensional.
- Se estudia el esparcimiento de luz y sus aplicaciones en el modelaje de la formación de imágenes en microscopia.

*Fotónica y Opto electrónica:*

- Se trabaja en la generación y propagación de solitones espaciales y espacio-temporales, brillantes y oscuros.
- Se desarrollan sistemas optoelectrónicos enfocados a la transmisión de información por canales de fibra óptica para transmitir voz video e información digital.
- Se estudia la factibilidad de detectar campos eléctricos intensos utilizando modulación de coherencia óptica
- Se desarrollan moduladores de luz con óptica integrada.
- Se trabaja en la física de materiales foto refractivos.
- Se investiga teórica y experimentalmente los láseres de modos amarrados y de onda continua en fibras dopadas con erbio, fenómenos no-lineales en fibras y sensores de fibra óptica.
- Se caracterizan los parámetros no-lineales de materiales orgánicos para aplicaciones en telecomunicaciones.

*Procesado de Imágenes y Señales:*

- Usando la morfología matemática digital se estudian filtros múltiples o alternados y su capacidad para eliminar ruido.
- Se investiga la generación digital de aberturas binarias usando métodos morfológicos para estudiar la estructura y la dinámica de la difracción de Fraunhofer como una alternativa de procesamiento en tiempo real.
- Se estudia la teoría del color y sus aplicaciones a la medicina.

**Investigación.**

Al mes de junio se publicaron 22 artículos con arbitraje, se aceptaron 8 y 13 más fueron enviados. Se publicaron 27 memorias en extenso con arbitraje y 24 resúmenes en congresos. Se tienen 12 proyectos vigentes, todos ellos con financiamiento CONACYT.

Se ha establecido con gran éxito un seminario semanal en el que los investigadores exponen su trabajo científico y los logros alcanzados. Este seminario tiene ya una duración de más de cinco años.

Debido al crecimiento del Instituto y a la demanda tecnológica del país, el área de óptica está en la etapa de creación de nuevos proyectos interdisciplinarios entre los diversos departamentos del INAOE. Los proyectos que se están impulsando se encuentran en el área de la nanociencia y la biofotónica.

Adicionalmente se deben establecer dos grandes acciones que requieren de impulso y seguimiento continuo. Una de ellas es el traslado de la investigación realizada al ambiente industrial y al sector productivo y la otra es incrementar el número de egresados en los tiempos establecidos por el CONACyT.

**Formación de recursos humanos.**

Durante el periodo del presente reporte se graduaron 16 estudiantes: 4 de maestría y 12 de doctorado. En este rubro, el área de óptica tiene altos estándares en la eficiencia de graduación ya que el 90% de los estudiantes de maestría y el 80% de los estudiantes de doctorado se gradúan en los tiempos establecidos por el CONACyT.

En este año los cursos propedéuticos para los estudiantes que desean ingresar a la maestría de Óptica han sido organizados totalmente por los investigadores de la Coordinación de Óptica para eficientar la selección de los mejores estudiantes y para establecer una continuidad entre los cursos propedéuticos y los cursos de la maestría. En este periodo escolar se han formado 4 comités de investigadores para analizar y actualizar los cursos obligatorios del tronco común de la maestría. En el primer periodo académico se imparten cinco materias básicas, que permiten ofrecer un tronco académico sólido, al que se les puede incorporar una variedad de tópicos científicos contemporáneos. Con esta acción se gradúan profesionales altamente competitivos, con la característica de poder incorporarse a los rápidos cambios científicos y tecnológicos que se generan en el entorno mundial.

**Apoyo al GTM:**

Con la finalidad de consolidar la investigación en ciencia aplicada, investigadores de la Coordinación de Óptica, continúan colaborando con el desarrollo de la máquina de medición por coordenadas XYZ, con la cual se van a ensamblar y medir los paneles que conforman la superficie reflectora del GTM. La máquina XYZ está en la etapa de pruebas, así como la determinación de sus características.

Investigadores de la Coordinación de Óptica también colaboran en la construcción de la máquina pulidora para superficies de hasta 8.1 metros de diámetro. Además de participar en la fabricación del espejo secundario del GTM. La máquina de medición por coordenadas XYZ y la máquina de pulido se encuentra dentro del Laboratorio de Superficies Asféricas. Dentro de este laboratorio la Coordinación de Óptica tiene un proyecto de desarrollo de tecnología para fabricar superficies de grandes dimensiones y fuera de eje que pondrán al INAOE en la punta de la tecnología en la fabricación de este tipo de espejos.

**Organización y participación de eventos nacionales e internacionales.**

Del 12 al 16 de abril se llevó a cabo un taller de trabajo en relación al convenio de colaboración Interamericano de investigación de materiales, cuyo objetivo es implementar nuevas técnicas en la investigación de materiales.

Se continúa con los cursos de Introducción a la Metrología y al Cálculo de Incertidumbre, cuyo objetivo principal es que el participante adquiera los conocimientos fundamentales sobre metrología, sus implicaciones para la calidad y

que además obtenga las bases para realizar la estimación de la incertidumbre en las mediciones conforme a la Guía ISO.

En el mes de agosto se realizará el Simposio sobre Corrección Visual Láser, el objetivo es lograr la interacción del área de óptica con el sector médico.

En el mes de septiembre en la primera semana, se llevará a cabo el Quinto Taller de Óptica Moderna. Este taller es una acción muy importante porque permite una amplia visión de las tendencias de la óptica moderna, con lo que se puede dar un entrenamiento integral a los estudiantes y la apertura a nuevas experiencias en investigación y desarrollo tecnológico. Una propuesta científica que surgió de este taller consistió en establecer una nueva línea de investigación relacionada con aplicaciones de la óptica en la medicina.

En el mismo mes de septiembre, se llevará a cabo el primer Taller de Diseño y Pruebas Ópticas, con el objetivo de que el INAOE se convierta en el líder nacional a mediano plazo en estas disciplinas y el líder internacional a largo plazo.

#### **Vinculación y convenios con otras instituciones.**

- Diseño y construcción de un espectrógrafo para un campo de 5 cm. En un intervalo espectral de .35 a 9 micras para análisis de plasmas, este instrumento forma parte de un convenio interinstitucional con el Centro de Ciencias de Materia Condensada y el Instituto de Astronomía de la UNAM con sede en Ensenada B. C.
- Fabricación de componentes ópticas para el Gran Telescopio de Canarias España, al cual se le esta construyendo una lente de Campo de Fused Silica, de 24 centímetros de diámetro, dos espejos de doblado de geometría elíptica de 24 y 38 centímetros de eje menor y mayor respectivamente; también se van a realizar los recubrimientos para los espejos de Doblado de luz, el material a ser utilizado es Plata y Fluoruro de Magnesio, estos se encuentran en la etapa de evaluación de la calidad óptica.
- Se tiene un convenio de colaboración con la Universidad tecnológica de la Mixteca para aplicaciones oftalmológicas y recientemente este proyecto ha recibido apoyo económico de CONACYT.
- La Coordinación de Óptica también tiene un proyecto de colaboración con el Instituto Tecnológico de Atlixco para generar nuevos materiales con aplicaciones holográficas.
- Registro digital del "Mural de lo bebedores" de la zona arqueológica de Cholula, Puebla. Este trabajo se ha realizado en colaboración con el INAH y el ININ.

## **ELECTRÓNICA.**

El área de electrónica está formada por 26 investigadores que constituyen una planta interdisciplinaria que cubre ampliamente varias de las ramas de investigación y desarrollo que la industria requiere para su futuro inmediato.

A pesar de los esfuerzos de los miembros del área de electrónica en la consecución de financiamiento de proyectos a través del CONACyT, no se ha tenido el éxito esperado y sólo fue posible que fueran apoyados tres proyectos de investigación durante la convocatoria de los Fondos Sectoriales SEP-CONACyT 2004 para ejercerlos en el 2005. A pesar de lo anterior y a partir de los valores mostrados por los indicadores de desempeño que se muestran y discuten adelante, se puede decir que la Coordinación de Electrónica podrá cumplir con los objetivos y metas propuestos para el presente año en el Convenio de Desempeño Institucional. Esto sin menoscabo de la calidad, manteniendo un equilibrio entre la publicación de artículos con riguroso arbitraje, presentaciones en congresos internacionales arbitrados y formación de recursos humanos.

La investigación generada en el departamento se puede dividir en 5 grandes líneas:

1. Diseño de Circuitos Integrados
2. Instrumentación
3. Microelectrónica
4. Comunicaciones
5. Optoelectrónica

Brevemente se enuncia las actividades principales que se están desarrollando en las áreas sustantivas de electrónica:

- *Grupo de Diseño de Circuitos Integrados.*- Las principales actividades del grupo son la investigación y desarrollo de nuevas técnicas de diseño y prueba de circuitos y sistemas integrados tanto analógicos/digitales y de señal mixta, y el desarrollo de herramientas de CAD para satisfacer los requisitos de bajo consumo de potencia, alta frecuencia de operación y tiempos cortos de simulación que, entre otros, demandan los modernos circuitos y sistemas integrados.
- *Grupo de Instrumentación.*- Este grupo desarrolla instrumentación científica basada en servomecanismos, microcomputadoras, redes de cómputo, detectores de radiación electromagnética, equipo óptico y mecánico, y en general apoya las necesidades de Instrumentación de la Coordinación de Astrofísica.
- *Grupo de Microelectrónica.*- El grupo tiene dos líneas de investigación principales. Una es la fabricación, caracterización, e incorporación de sensores con base en el silicio, los que en su diseño, resultan compatibles con el

proceso de fabricación de circuitos integrados CMOS, tendientes al desarrollo de una tecnología nacional de fabricación de sistemas integrados. La incorporación de materiales nanoestructurados compatibles con la tecnología del silicio es otra actividad de gran impacto y actualidad, donde el método de depósito químico en la fase de vapor asistido por plasma a bajas frecuencias es usado en la obtención de estos nuevos materiales.

- *Grupo de Comunicaciones y optoelectrónica.*- La línea de investigación de este grupo está enfocada principalmente a sistemas integrados de comunicación. Esta línea de investigación comprende el análisis y tratamiento de señales, diseño de sistemas optoelectrónicos, así como la investigación y desarrollo de dispositivos de estado sólido operando en el rango de las microondas.

Con el propósito de cumplir con los objetivos y con las metas la Coordinación de Electrónica ha realizado las actividades que se describen a continuación:

### **Investigación.**

Durante este período se han publicado 9 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 19 y se han enviado 12. En el rubro de memorias en congresos internacionales y nacionales se tienen 37 publicadas. Estos resultados son un claro indicio del esfuerzo de los miembros de la coordinación en la consolidación de sus líneas de investigación. Asimismo muestran la disposición al cambio y buscan una mejora en el perfil de la Coordinación en lo referente a los medios usados en la difusión de resultados.

Al mes de junio el área de electrónica tiene 12 proyectos vigentes apoyados por el CONACyT. La vigencia de estos proyectos hace posible paliar, en alguna medida, las necesidades más urgentes que permitan, no solo el cumplimiento en cuanto a índices de publicación se refiere, sino que permiten de alguna manera elevar y actualizar la infraestructura de laboratorios, así como proveer los medios necesarios para la finalización de los proyectos de tesis vigentes y así completar otros índices de desempeño.

### **Formación de recursos humanos.**

La formación de recursos humanos se realiza básicamente a través de los posgrados que se imparte en el área: Maestría y Doctorado en Electrónica. Como resultado de la difusión del posgrado en Electrónica, se inscribieron 99 estudiantes a los cursos propedéuticos. En particular, se están realizando esfuerzos para seleccionar a los mejores estudiantes con el objetivo de mejorar la eficiencia terminal y mejorar el perfil de los futuros investigadores y profesionistas. Durante el periodo de evaluación se graduaron 13 estudiantes, 7 de maestría y 6 de doctorado.

**Apoyo al GTM**

Los investigadores del área de electrónica continúan apoyando actividades relativas al Megaproyecto Gran Telescopio Milimétrico. Por ejemplo el Dr. Rogerio Enríquez colabora en la fabricación del reflector secundario y en el proyecto Diseño y fabricación e Instalación de autoclave en el CIATEQ y el M. en C. Jorge Pedraza Chávez, colabora en el Laboratorio de Superficies Asféricas.

**Organización y participación de eventos nacionales e internacionales**

Se han dado entrevistas y se han escrito artículos, tanto en revistas de divulgación como en periódicos de circulación nacional. También con el propósito de difundir las actividades de la Coordinación, en el ámbito de la especialidad, la coordinación ha organizado o participado en la organización de foros adecuados, dentro de los cuales se mencionan los siguientes:

- XV Congreso Interuniversitario de Electrónica, Computo y Eléctrica, (CIECE 2005). en la ciudad de Puebla del 7 al 10 de marzo del 2005, en este congreso participaron al rededor de 700 estudiante de diferentes Institutos de, veracruz, Morelos, Xalapa, Sonora, Puebla.
- Así como la realización del Seminario de Electrónica que cuenta con la participación de todos los miembros de la Coordinación. Evento que se realiza con periodicidad semanal y solo es interrumpido en períodos vacacionales.
- En el segundo semestre se llevará a cabo el Congreso 3rd Design and Test Summer School in Latin America.

**Vinculación y convenios con otras instituciones.**

En este aspecto es pertinente mencionar que se ha consolidado la relación con FUMEC y con los Centros de Diseño MEMS, al constituirse dentro del INAOE el "Laboratorio de innovación MEMS", cuya función será la fabricación de prototipos de los diseños provenientes de la Red Nacional de Centros de Diseño MEMS.

Se ha firmado también un convenio marco de colaboración entre el INAOE y la Universidad Rovira e Virgili de Tarragona, España. Mediante este convenio, y con financiamiento del Gobierno español y del Gobierno Provincial de Cataluña, será posible el intercambio tanto de estudiantes como de profesores para la realización conjunta de proyectos de investigación dentro del área de electrónica.

La inclusión dentro de Intel México, en Guadalajara, del Dr. Edmundo Gutiérrez Domínguez (investigador con permiso) como Director Técnico del Centro de Investigación en Sistemas, permitirá incrementar la vinculación con esta empresa en el desarrollo de proyectos de investigación. A la fecha, y como fruto de esta reciente relación, se realiza el proyecto "Integridad de señales de altas frecuencias" con la participación de los Drs. Gutiérrez Domínguez y Reydezel Torres Torres.

**CIENCIAS COMPUTACIONALES.**

Las actividades sustantivas de la Coordinación de Ciencias Computacionales son la investigación básica y aplicada, la formación de recursos humanos y el desarrollo de proyectos de vinculación con el sector productivo.

La Coordinación de Ciencias Computacionales, en el periodo enero-junio de 2005, está formada por 17 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor. En la Coordinación se están cultivando las siguientes áreas de investigación:

- **Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones**, incluyendo Reconocimiento Lógico Combinatorio de Patrones, Aprendizaje Automático y Minería de Datos.
- **Tratamiento de Lenguaje Natural**, incluyendo Procesamiento y Recuperación de Información, Sistemas Conversacionales y Minería de Texto.
- **Percepción por Computadora**, incluyendo Visión, Procesamiento de Señales e Imágenes, Graficación, Reconocimiento del Habla y Llanto de Bebe.
- **Ingeniería de Sistemas**, incluyendo Cómputo Reconfigurable, Diseño con FPGA's, Ingeniería de Software, Interfaz Hombre-Máquina, Simulación, Redes de Computadoras, Compresión de Datos e Instrumentación.

**Investigación.**

Como resultado de los esfuerzos en investigación, la producción científica para éste período consiste en 12 artículos publicados, 9 artículos aceptados, 20 artículos enviados, 16 memorias en extenso arbitradas.

Se tienen vigentes 15 proyectos apoyados por el CONACyT, de los cuales 6 son del Fondo Sectorial SEP-CONACyT, 8 del Fondo Sectorial Marina-CONACyT, 1 del Fondo Mixto CONACyT-Puebla. Además se tienen 4 proyectos institucionales, además 2 externos y 2 interinstitucionales.

**Formación de Recursos Humanos**

La Coordinación ofrece estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales y de Especialidad en Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones, Tratamiento de Lenguaje Natural, Percepción por Computadora e Ingeniería de Sistemas. En este periodo se cuenta con 38 estudiantes activos de maestría y 19 de doctorado. Se graduaron 14 estudiantes: 12 de maestría y 2 de doctorado.

Dada la carga docente a que están sujetos los investigadores de la Coordinación, la alta demanda para la realización de actividades de desarrollo tecnológico y para lograr alcanzar una masa crítica como grupo de investigación, se tiene la necesidad de aumentar el número de investigadores a un total de 25 en los próximos años. Este crecimiento se debe dar teniendo como prioridad el reforzar las líneas de investigación existentes.

En el 2002 tanto la maestría como el doctorado en Ciencias Computacionales ingresaron a los Programas Integrales de Fortalecimiento al Posgrado (PIFOP). Nuestro siguiente objetivo es fortalecer el Posgrado para mejorar nuestra calidad y así estar en condiciones para lograr su registro en el Padrón Nacional de Posgrados (PNP) en el 2006.

Como resultado de la Especialidad en Sistemas de Instrumentación Naval, ofrecida a la Secretaría de Marina y concluida en el 2004, ingresaron tres estudiantes al programa de maestría, uno ya la concluyó exitosamente y actualmente continua con el programa de doctorado, uno mas está por concluir su tesis y el tercero está iniciando su tesis de maestría.

### **Organización y participación de eventos nacionales e internacionales**

Dentro de las actividades realizadas por los investigadores, se encuentra la organización de eventos satélites del Encuentro Nacional de Ciencias de la Computación:

- Bioinformática y Biología Computacional, en colaboración con la Universidad Veracruzana y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Sistemas Cooperativos Multimedia (SCM), en colaboración con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ITESM-Campus Ciudad de México.
- Tecnologías del Lenguaje Humano, en colaboración con el Centro de Investigación en Computación CIC-IPN.
- Computación Clínica e Informática Médica, en colaboración con la Universidad Autónoma de México (UNAM-I) y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada CICESE.

Así mismo se está organizando el Congreso Internacional de Cómputo Reconfigurable y FPGAs, ReConFig'05.

También se vuelve a participar en la organización del Segundo Torneo y Exhibición de Robots Limpiadores en colaboración con la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla BUAP, la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP) y la Universidad Veracruzana UV.

**Vinculación y convenios con otras instituciones.**

Del convenio de colaboración con la compañía "*International Industry Support*" se derivó un proyecto de medición 3D de partes de Automóviles para la *Volkswagen* (VW). Concluido el trabajo, en Diciembre del 2004, se presentó la primera versión del Sistema en la planta de *Volkswagen* (VW). Esta primera versión es capaz de realizar mediciones sobre una puerta completa de automóvil y se espera continuar en el 2005 proponiendo para futuras versiones medir otras piezas con mayor exactitud y en un menor tiempo.

Con patrocinio de UC MEXUS y ECOSUR se tiene el proyecto "*Electronic System for Monitoring Life Time Behavior in Med flies*". La tercera etapa consiste en el mejoramiento del diseño y construcción de la Mesa X,Y aplicándose técnicas de visión estéreo para refinar la identificación de conductas continuas. En este periodo del 2005 se ha finalizado con la delimitación de las actividades de la mosca, a reconocer por medio del diseño e implementación de un montaje para un sistema de visión estéreo. A partir de dicho sistema se extraen algunas características. En esta etapa se diseñó e implementó un sistema robusto de calibración. Restando por concluir el acoplamiento de un micrófono para extraer características de sonido que ayuden en el reconocimiento de comportamientos. También cabe mencionar que con la versión generada del Sistema de la segunda etapa, la Mesa X,Y está trabajando en un experimento de varios meses. Con esto se pone a prueba su buen funcionamiento.

**DOCENCIA.**

**Misión:** La formación de recursos humanos altamente preparados en Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales.

La Coordinación Docente, de la cual forma parte el Departamento Escolar, es la instancia encargada de los programas de posgrado del Instituto. Como tal, tiene una interrelación muy estrecha con todas las áreas del INAOE, proporcionando los medios educativos adecuados que permitan elevar la calidad académica de los estudiantes.

**Objetivos principales:**

1. Buscar los mecanismos para garantizar la excelencia en los posgrados y mantenerlos dentro del PFPN del CONACyT.
2. Programar las actividades docentes del Instituto apoyando a maestros y alumnos en el proceso de aprendizaje.
3. Procurar que los alumnos obtengan sus grados en los tiempos preestablecidos.
4. Interactuar con otros centros de educación superior en el país y en el extranjero.
5. Difundir los programas de posgrado para reclutar a los mejores candidatos tanto del país como del extranjero.

6. Fomentar la participación de los estudiantes en la producción científica del Instituto.

## Principales factores de éxito

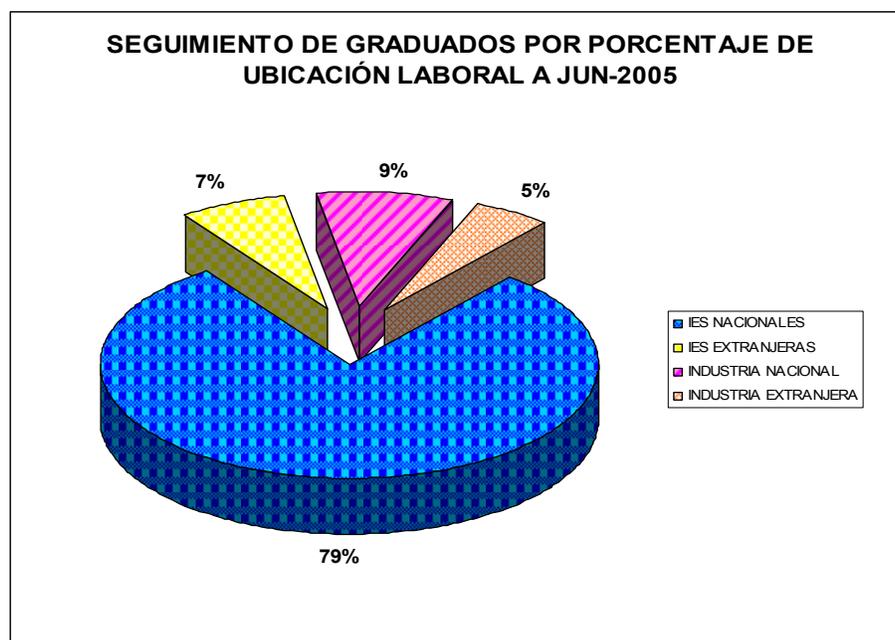
### Calidad en los programas de posgrado

Es muy satisfactorio reportar que los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales y de Doctorado en Electrónica fueron evaluados a finales de 2004 y aprobados en este primer semestre de 2005; con lo cual se cumple el compromiso institucional de mantener los 8 programas de posgrado del INAOE en el PFPN de CONACyT.

A finales de este primer semestre se entregó a CONACyT la actualización de la información de los Programas de Maestría en Astrofísica y Óptica que automáticamente quedaron incluidos en el PNP en el 2003, por lo que deben ser evaluados en el 2005. Esperamos reportar su aprobación en el segundo semestre de 2005. Asimismo, se trabajó en la actualización de la información de los Programas de Doctorado en Astrofísica, Doctorado en Óptica y Maestría en Electrónica con registro vigente en PNP.

### Seguimiento de graduados:

Se continuó también con la actualización de los datos del "Padrón de Seguimiento de Graduados", con la que se pudo constatar que un 79% se encuentra laborando en las Instituciones de educación superior del país, cumpliendo con el objetivo institucional de elevar la calidad académica de las licenciaturas en las áreas que les competen.



GRÁFICA 1

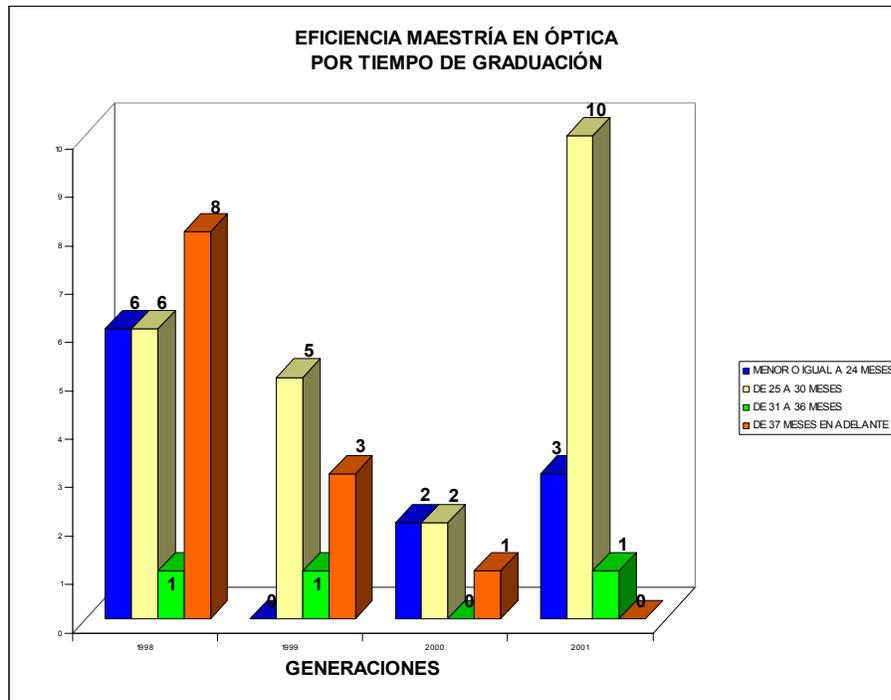
## Seguimiento de Graduados

TIPO DE INSTITUCIÓN	LABOR QUE DESEMPEÑAN	NÚMERO DE GRADUADOS		
		M	D	TOTAL
IES NACIONALES	DOCENTE	99	42	141
	INVESTIGACIÓN	69	16	85
	DOCENTE / INVESTIGACIÓN	42	102	144
	ESTUDIOS DE DOCTORADO O POSTGRADO	138	4	242
	<b>TOTAL</b>	<b>448</b>	<b>164</b>	<b>612</b>
IES EXTRANJERAS	DOCENTE	5	3	8
	INVESTIGACIÓN	4	2	6
	DOCENTE/INVESTIGACIÓN	5	0	5
	ESTUDIOS DE DOCTORADO O POSTGRADO	26	9	35
	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>54</b>
INDUSTRIA NACIONAL	DOCENTE	1	0	1
	PRODUCCIÓN	17	1	18
	INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	34	1	35
	PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	15	0	15
	<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>2</b>	<b>68</b>
INDUSTRIA EXTRANJERA	PRODUCCIÓN	1	0	1
	INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	28	6	34
	PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	3	0	3
	PRODUCCIÓN, INVEST. CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y A LA DOCENCIA	0	0	0
	<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>38</b>
<b>TOTAL</b>		<b>586</b>	<b>186</b>	<b>772</b>

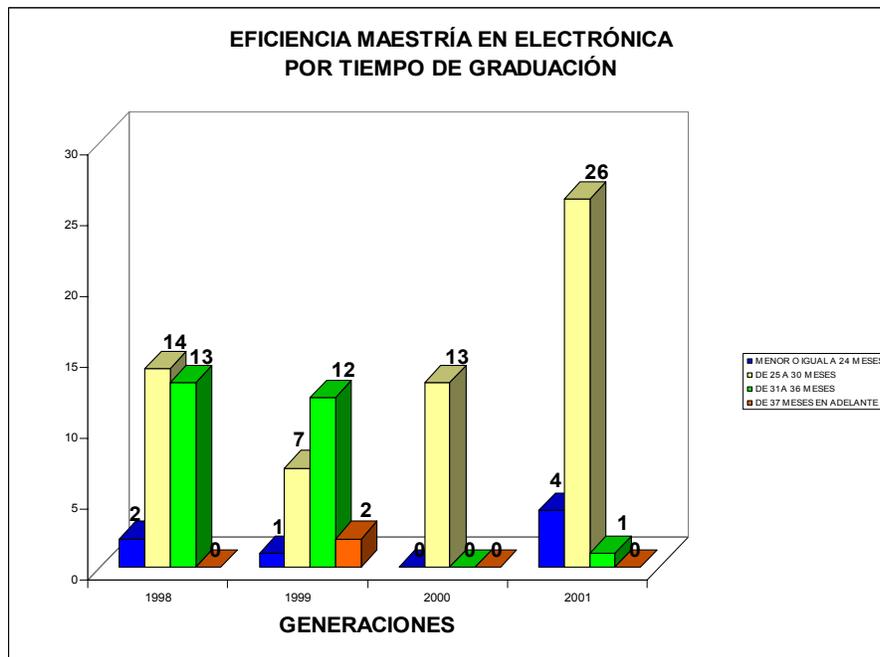
Tabla 1. Seguimiento de graduados

**Eficiencia de Graduación**

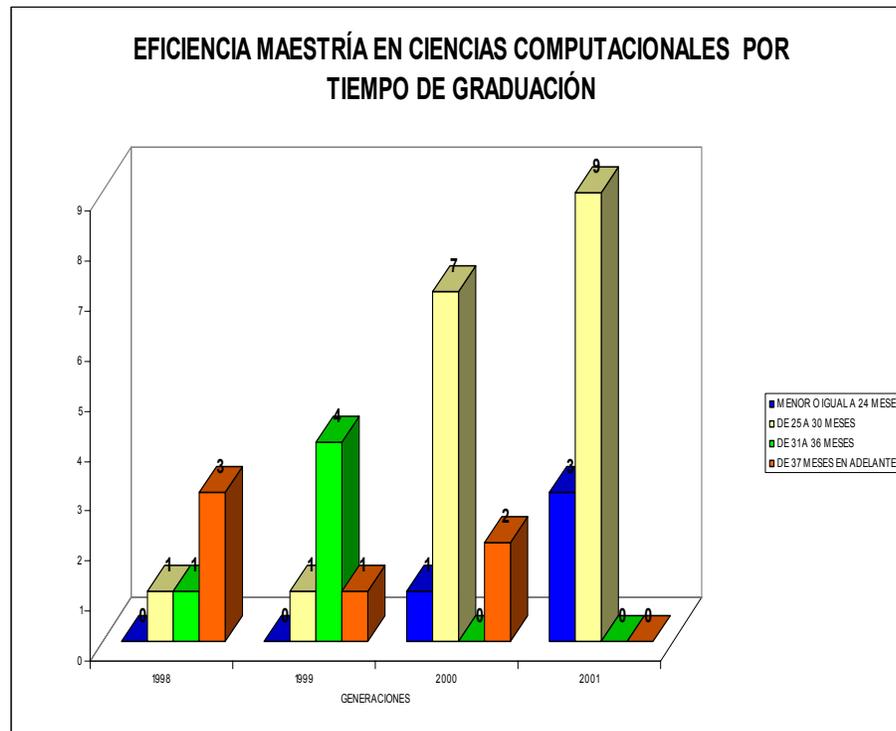
Se continuó en este primer semestre realizando acciones concretas para aumentar la eficiencia de graduación en los tiempos establecidos, y es satisfactorio reportar que este esfuerzo conjunto está dando resultados muy satisfactorios en algunos programas de posgrado como se muestra en las siguientes gráficas.



Gráfica 2



Gráfica 3



Gráfica 4

Con respecto a la eficiencia terminal por ingreso/egreso, es satisfactorio mencionar que en el caso de las Maestrías en Electrónica y Ciencias Computacionales el índice de bajas ha disminuido considerablemente.

En el caso de Ciencias Computacionales se formó un comité que evaluó los currícula de los alumnos para participar en los cursos propedéuticos. También en el caso de Electrónica se formó un comité que permite estar más cerca de los alumnos durante los cursos, entrevistando a cada uno, para poder seleccionar a los mejores candidatos. Se cuenta además con los Comités Académicos, que después de finalizar los cursos, revisaron minuciosamente los resultados para poder elegir a los mejores candidatos.

### **Planta docente:**

Los programas de posgrado del INAOE contaron en este primer semestre de 2005 con una planta docente de 110 doctores, de los cuales 95 son miembros del SNI; lo cual muestra el resultado del esfuerzo institucional constante por contar con una planta de profesores/investigadores del alto nivel académico y de reconocido prestigio.

### **Participación de alumnos en la producción científica:**

De enero a junio de 2005 se ha continuado redoblando esfuerzos para lograr una mayor participación de alumnos en los artículos en revistas científicas con arbitraje anónimo y memorias en extenso. Gracias a este esfuerzo continuo se ha reportado en repetidas ocasiones el incremento de participación de los alumnos; tal es caso del postgrado en Ciencias Computacionales, en el que ha habido un incremento importante de participación de alumnos comparado con el 2003 (43%-48%) y se espera que en el 2005 se reporte incrementos significativos en las otras áreas.

Asimismo es satisfactorio reportar también la participación de 52 alumnos en congresos nacionales y 21 alumnos en internacionales, gracias al apoyo anual del Instituto. Esta actividad es de suma importancia para el desarrollo profesional y de investigación, ya que en este tipo de eventos los estudiantes pueden interactuar con investigadores de reconocido prestigio internacional. Se seguirán realizando esfuerzos para contar cada año con un presupuesto con el objeto de apoyar a los alumnos en este rubro.

### **Difusión de los posgrados y reclutamiento de los mejores candidatos:**

En este primer semestre de 2005 se atendieron a 795 alumnos (319 de posgrado, 203 de cursos propedéuticos y 273 alumnos externos), lo cual es producto de una labor constante y comprometida de difundir los programas de postgrado dentro del país y en el extranjero. Se visitaron un número significativo de instituciones en el interior del país y se envió propaganda al 100% de las universidades y centros de educación superior que ofrecen licenciaturas en física, electrónica, ingenierías, informática y ciencias computacionales.

Área	2004				2005			
	Posgrado	Propedéutico	Externos	Total	Posgrado	Propedéutico	Externos	Total
Astrofísica	42	15	23	80	40	22	24	86
Óptica	119	26	36	181	108	15	46	169
Electrónica	91	78	58	227	97	99	71	267
C. Computacionales	74	67	119	260	74	67	132	273
Totales	326	186	236	748	319	203	273	795

Tabla 2. Total de alumnos atendidos

Además se publicó información de los posgrados en medios de comunicación masivos, como revistas académicas de circulación internacional y directorios de postgrado de distribución mundial.

Es satisfactorio mencionar también la participación exitosa del Instituto en *las Ferias de Posgrado coordinadas por CONACYT*; se participó en las ferias con sedes en el D.F., en Querétaro y en Villahermosa. Se dio atención a 720 alumnos interesados en

los postgrados del INAOE (77 en Astrofísica, 66 en Óptica, 315 en Electrónica y 262 en Ciencias Computacionales). Un número importante de estos alumnos participaron en los cursos propedéuticos del 2005.

Otro factor importante es el apoyo que el INAOE brinda al desarrollo académico y profesional de alumnos de otras instituciones que realizan servicio social, prácticas profesionales, estancias de investigación, residencias profesionales y tesis con investigadores del Instituto. En el 2004 se atendieron a 273 alumnos externos (53 de servicio social, 104 de prácticas profesionales, 105 tesis de licenciatura y 11 de postgrado). En el caso de prestadores de servicio social y prácticas profesionales el número de alumnos casi se duplicó, y en el caso de tesis de licenciatura el número aumentó considerablemente, comparado con enero a junio de 2004.

### **Cursos Impartidos:**

Por último se reportan los cursos impartidos durante este primer semestre del 2005, los cuales fueron: 94 de posgrado, 12 propedéuticos y 22 de capacitación.

## **Principales amenazas y problemas del Posgrado**

### **Déficit de Infraestructura y Equipo:**

Es prioritario resolver el déficit de salones de clase y salones de estudio, ya que además de la demanda de alumnos que es cada vez mayor, el INAOE ha incrementado considerablemente los eventos científicos y tecnológicos que se realizan en sus instalaciones, tanto nacionales como internacionales. Esto aunado al apoyo que el Instituto brinda a varias instituciones aledañas de educación básica y media superior, que requieren de espacios para eventos como graduaciones, entrega de premios, etc. El déficit de espacios es cada vez más crítico. Es urgente la construcción de un tercer y cuarto nivel sobre las dos plantas edificadas del edificio de la Coordinación Docente para solucionar este problema.

Se requiere además un lugar adecuado para el personal de la Coordinación Docente, ya que con el que se cuenta actualmente es inadecuado y extremadamente reducido para poder cumplir con el objetivo de dar atención de calidad a alumnos y profesores de los programas de posgrado del INAOE

Otro problema amenazante para el posgrado es el déficit de equipo de cómputo. En la actualidad sólo se cuenta con 68 máquinas con procesadores PIII con diferentes velocidades, pero todos con las mismas características. Estas máquinas deben remplazarse, ya que su capacidad de actualización no alcanza a cubrir las necesidades de los alumnos, además de que varios equipos son obsoletos o presentan fallas irreparables.

### **Eficiencia de Graduación:**

El principal factor amenazante sigue siendo el abandono de los alumnos de postgrado casi al final de sus estudios. Esto ha sido producto de la pérdida de apoyo económico al terminárseles la beca otorgada por el CONACyT, ya que los tiempos que otorga son muy cortos (24 meses en maestría, sin opción a prórroga, y 36 meses en doctorado con una posible extensión). Cuando se les termina la beca se ven obligados a buscar una forma de obtener recursos, descuidando sus estudios y alargando el tiempo de graduación, y lo que es más preocupante, abandonándolos de forma definitiva casi al final de los mismos.

### **Carga Docente:**

Con respecto a la carga docente se tiene:

ÁREA	Porcentaje de alumnos atendidos del Posgrado/Profesores	Porcentaje de alumnos Atendidos/Profesores
Astrofísica	40/31=1.3	86/31=2.8
Óptica	108/32=3.4	169/32=5.3
Electrónica	97/26=3.7	267/26=10.2
Cs. Computacionales	74/17=4.4	273/17=16.0
Total	319/106=3.0	795/106=7.5

TABLA 3.\* ESTE TOTAL INCLUYE A LOS ALUMNOS DE POSGRADO, PROPEDEÚTICOS Y EXTERNOS.

En esta tabla se muestra que en algunas áreas se ha llegado al nivel de saturación. Esto aunado a los problemas de infraestructura física, indica que se deben estabilizar estos números y aún reducirlos en algunos casos.

### **Estrategias para alcanzar objetivos y superar problemas:**

De enero a junio de 2005 se realizaron acciones para evitar el abandono de estudios de los alumnos que están dedicados de tiempo completo al postgrado, y que por razones justificadas, no han obtenido el grado en los tiempos establecidos, otorgándoles becas terminales. Se continúa redoblando esfuerzos para lograr que obtengan sus grados en un menor tiempo, mediante comités de seguimiento de sus trabajos de investigación, los cuales supervisan el desarrollo de los trabajos de tesis; además en el 2º periodo de estudios los alumnos se entrevistan con los investigadores que puedan ofrecerles proyectos de investigación de su interés, para conocer con el debido tiempo el(los) asesor(es) y título y tema de tesis a desarrollar. Es satisfactorio mencionar que con estas acciones el tiempo de graduación se ha reducido a un máximo de 30 meses.

Otra acción importante para aumentar la eficiencia de graduación en los tiempos establecidos, ha sido que los alumnos tienen conocimiento del proyecto de tesis un periodo antes de terminar sus cursos. Se han obtenido resultados muy satisfactorios

Para paliar el déficit de salones de clase y de estudio, se están utilizando los auditorios, las salas de lectura y los cubículos de los investigadores. Esto es inapropiado para los postgrados de excelencia del INAOE, por lo que se debe contar con más salones de estudio, equipo y mobiliario, así como más cubículos para investigadores y un espacio adecuado para las oficinas de la Coordinación Docente.

Por último se reporta que para solucionar el bajo nivel académico de los alumnos de las licenciaturas, el INAOE sigue contribuyendo en forma significativa con la generación de recursos humanos de calidad, comprometidos con el bienestar del país, desarrollando labores docentes en las universidades regionales. Esta no es una tarea fácil y requiere de un compromiso constante; por lo que el INAOE continuará incentivando a los investigadores a mejorar la calidad de la enseñanza a nivel licenciatura.

### **VINCULACIÓN ACADÉMICA.**

En todo lo anterior se han expuesto diversas acciones de vinculación académica que el instituto realiza. Sin embargo, hay una labor de vinculación académica que rebasa el ámbito de las coordinaciones, es una tarea de vinculación institucional. Entre las acciones de vinculación académica de este tipo que se han realizado en este periodo queremos subrayar aquellas que han acercado al Instituto a la Ciencia, a la Tecnología y a la Educación de la región.

Tenemos primeramente el Convenio con los Tecnológicos del Estado de Puebla. Se firmó un convenio con la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla que involucra a todos los institutos tecnológicos del estado, 11 en total. En el marco de ese convenio se han llevado al cabo las siguientes acciones:

- Conferencias de difusión de la ciencia, principalmente sobre el GTM.
- Apoyo para la realización de estadías de estudiantes de las diferentes áreas que imparten en los Institutos Tecnológicos de Puebla. Etc.

Al mismo tiempo se tiene vinculación con otras dependencias para el desarrollo principalmente del Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica como Freescale e Intel.

Formamos parte de la red estatal para la realización de un Plan estatal de Nanociencia y Nanotecnología, junto con la BUAP, la UDLA, la UPAEP y el Colegio de Posgraduados.

También podemos mencionar la creación de un Centro de Desarrollo de MEMs en el INAOE, mediante el apoyo de la Secretaría de Economía y la Fundación México – Estados Unidos para el apoyo a la ciencia.

Por último en el 2004 se impartió el primer curso del Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espaciales para América Latina y el Caribe (CRECTEALC), denominado "Percepción remota". Durante el 2005 se impartirá el segundo curso, denominado "Cartografía"; se emitió la convocatoria internacional y se obtuvo una respuesta de 30 solicitudes, que están en proceso de revisión; se emitirá también una convocatoria Nacional. Es fundamental mencionar que el CRECTEALC es un Centro afiliado a la ONU con una sede compartida entre Brasil y México, siendo el INAOE la sede del Campus México. La finalidad de este Centro es difundir la ciencia y tecnología espaciales en todos los países de la región.

## II. Elementos para la integración del Informe Anual

### a). Infraestructura humana y material.

#### Personal.

En el Plan Estratégico se contempló como meta anual una plantilla de 110 investigadores. Durante el periodo en evaluación (enero-junio de 2005) la planta de investigadores del Instituto estuvo formada por 110 investigadores, distribuidos de la siguiente manera: 32 en Astrofísica, 35 en Óptica, 26 en Electrónica y 17 en Ciencias Computacionales. Del total de investigadores, 109 tienen el grado de doctor y 1 es maestro en ciencias. La siguiente tabla muestra la distribución de los investigadores:

Área	Investigadores Asociados	Investigadores Titular "A"	Investigadores Titular "B"	Investigadores Titular "C"	Total
Astrofísica	4	9	9	10	32
Óptica	6	13	8	8	35
Electrónica	5	10	8	3	26
C. Computacionales	9	5	3	0	17
Total	24	37	28	21	110

Tabla 4. Distribución de Investigadores por categorías

Para el SNI la meta anual que se contempló fue de 97 investigadores. A junio de 2005, del total de 110 investigadores, 95 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, es decir, un 86%. En la siguiente tabla se muestra la distribución de los investigadores en los diferentes niveles del sistema.

Área	Candidato	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Total
Astrofísica	2	12	10	5	29
Óptica	4	17	7	2	30
Electrónica	5	14	2	1	22
C. Computacionales	9	5	0	0	14
Total	20	48	19	8	95

Tabla 5. Distribución de investigadores en el SNI

## b) Productividad científico-tecnológica.

El número de proyectos de investigación durante el periodo en evaluación fue de 146, de los cuáles 65 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 39 son de carácter institucional, 15 son externos y 27 interinstitucionales. En la siguiente tabla se detalla esta información:

Área	Proyectos Institucionales Enero-junio 05	Proyectos CONACYT Enero-junio 05				Proyectos Externos e Interinstitucionales Enero-junio 05		TOTAL
		Proyectos CONACYT Ciencia Básica	Fondos Sectoriales SEP-CONACYT	Fondos Sectoriales Marina	Fondos Mixtos Gbo. Del Edo. De Puebla	Externos	Interinstitucionales	
Astrofísica	22	2	18	0	0	12	24	78
Óptica	10	3	9	0	0	0	0	22
Electrónica	3	2	9	0	1	1	1	17
Cs. Computacionales	4	1	5	8	1	2	2	23
Centro de Ingeniería	0	0	0	6	0	0	0	6
Total	39	8	41	14	2	15	27	146

Tabla 6. Distribución de proyectos de investigación.

Se publicaron 73 artículos con arbitraje, 91 memorias en extenso con arbitraje, se tienen 47 artículos aceptados con arbitraje, 70 artículos enviados y 36 resúmenes en congresos.

Área	Artículos Publicados Enero-junio 05	Artículos Aceptados Enero-junio 05	Artículos Enviados Enero-junio 05	Memorias en extenso Enero-junio 05	Resúmenes en Congresos Enero-junio 05
Astrofísica	30	11	25	11	7
Óptica	22	8	13	27	24
Electrónica	9	19	12	37	4
C. Computacionales	12	9	20	16	1
Total	73	47	70	91	36

Tabla 7. Distribución de productividad científica

Otros resultados importantes de estas investigaciones se muestran en la tabla siguiente:

Área	Capítulos de libros como autor Enero-junio 05	Edición de memorias como autor Enero-junio 05	Participación en congresos por invitación Enero-junio 05
Astrofísica	0	0	10
Óptica	0	0	9
Electrónica	4	1	5
C. Computacionales	0	0	3
Total	4	1	27

Tabla 8. Otras actividades.

### c) Formación de recursos humanos y docencia.

En el período enero-junio de 2005, la matrícula fue de 319 alumnos: 160 de maestría y 159 en doctorado. Se graduaron 46 alumnos, 25 en maestría y 21 en doctorado. Se reporta también que 16 estudiantes causaron baja, 7 en maestría y 9 en doctorado. Por lo que tenemos una población estudiantil activa de 257 alumnos.

La siguiente tabla muestra la distribución de los estudiantes en las diferentes áreas del Instituto.

Área	Población Estudiantil Enero-junio 04		Estudiantes Graduados Enero-junio 05	
	Maestría	Doctorado	Maestría	Doctorado
Astrofísica	20	20	2	1
Óptica	33	75	4	12
Electrónica	56	41	7	6
C. Computacionales	51	23	12	2
Total	160	159	25	21

Tabla 9. Distribución de estudiantes por área

Se impartieron 94 cursos de posgrado, 81 en maestría y 13 en doctorado. Es importante mencionar que se impartieron 22 cursos de capacitación y 12 cursos en propedéuticos. Esto refleja la gran cantidad de trabajo que el INAOE invierte en el rubro de formación de recursos humanos.

Área	Maestría		Doctorado		Propedéuticos		Cursos de Capacitación (Idiomas)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Astrofísica	6	7	0	0	4	3		
Óptica	28	23	0	0	4	3		
Electrónica	27	27	14	13	4	3		
C. Computacionales	26	24	0	0	4	3		
Totales	87	81	14	13	16	12	*23	*22

Tabla 10. Cursos impartidos en los posgrados

Se dirigieron y codirigieron 152 tesis de maestría y 151 de doctorado, las cuales se reportan en las tablas siguientes:

	Astrofísica		Óptica		Electrónica		Cs. Computacionales		Total	
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Dirigida	6	5	14	36	32	23	36	17	88	81
Codirigida	12	14	15	34	23	18	14	4	64	70
Totales	18	19	29	70	55	41	50	21	152	151

Tabla 11. Dirección y Codirección de Tesis de Maestría y Doctorado

De las tesis dirigidas de maestría (152): 128 están en proceso y 24 se concluyeron. De las tesis codirigidas (151): 130 están en proceso y 21 concluidas.

	Astrofísica		Óptica		Electrónica		Cs. Computacionales		Total	
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
En proceso	16	18	26	58	48	35	38	19	128	130
Concluidas	2	1	3	12	7	6	12	2	24	21
Totales	18	19	29	70	55	41	50	21	152	151

Tabla 12. Dirección y Codirección de Tesis de Maestría y Doctorado

Es muy satisfactorio reportar que cada vez es mayor el incremento de participación de los alumnos y profesores de las diferentes áreas en los proyectos de tesis, aprovechando la enorme riqueza académica del Instituto.

### Producción Científica:

En lo que se refiere a la participación de los alumnos en los artículos de investigación con arbitraje artículos aceptados, memorias en congresos y proyectos de investigación, tenemos las siguientes tablas:

Artículos Publicados Arbitrados, con participación y sin participación de alumnos.						
	Enero-junio 2004			Enero-junio 2005		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
Astrofísica	1	30	31	5	25	30
Óptica	8	7	15	11	11	22
Electrónica	10	13	23	2	7	9
Cs. Computacionales	11	18	29	10	2	12
Totales	30	68	98	28	45	73

Tabla 13. Artículos publicados con participación de estudiantes

Artículos aceptados, con participación y sin participación de alumnos.						
	Enero-junio 2004			Enero-junio 2005		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
Astrofísica	2	16	18	2	9	11
Óptica	5	9	14	4	4	8
Electrónica	6	5	11	10	9	19
Cs. Computacionales	21	7	28	3	6	9
Totales	34	37	71	19	28	47

Tabla 14. Artículos publicados con participación de estudiantes

En el caso de memorias en congreso arbitradas, se tiene lo siguiente:

Memorias en Congreso, con participación y sin participación de alumnos.						
	Enero-junio 2004			Enero-junio 2005		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
Astrofísica	5	0	5	0	11	11
Óptica	13	8	21	16	11	27
Electrónica	31	0	31	23	14	37
Cs. Computacionales	2	0	2	9	7	16
Totales	51	8	59	48	43	91

Tabla 15. Memorias en Congreso con participación de estudiantes

#### **d) Vinculación con el sector productivo.**

Durante el período de evaluación se contrataron 6 proyectos y 3 cursos, con un monto de \$28,349,046.47 (veintiocho millones trescientos cuarenta y nueve mil cuarenta y seis pesos 47/100 m.n.).

A continuación presentamos una tabla que resume los diferentes proyectos que se han presentado, su estado actual y el importe total de su contratación:

## Vinculación-sector productivo enero-junio 2005.

PROYECTO	CLIENTE	IMPORTE
PEMEX	PEMEX	2,299,877.61
PEMEX	PEMEX	741,530.00
VISIÓN NOCTURNA	SRIA. DE MARINA	4,580,000.00
SCONTA 50	SRIA. DE MARINA	4,580,000.00
C.F.E.	C.F.E.	4,790,311.97
C.F.E.	C.F.E.	10,979,516.00
LABORATORIO DE COLORIMETRÍA		
a) CURSOS	VARIOS	370,073.89
b) SERVICIO DE CALIBRACIÓN	SKYTEX	7,337.00
c) PUEBAS DE LABORATORIO DE CERÁMICA	FÁBRICA DE TALAVERA ARMANDO	400.00
	TOTAL	28,349,046.47

Tabla 16. Descripción de la vinculación con el sector productivo.

**e) Difusión y extensión**

En cumplimiento de lo establecido en el "Decreto por el cual se reestructura el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica," publicado por el *Diario Oficial de la Federación* el 11 de agosto de 2000, el INAOE realizó una serie de importantes actividades de difusión, extensión y comunicación social en el primer semestre de 2005. Antes de reseñar brevemente algunas de las actividades más sobresalientes llevadas a cabo en este rubro en el periodo que se reporta, se debe mencionar, sin embargo, que los primeros seis meses del año estuvieron marcados por falta de presupuesto para comunicación social, por lo que algunos de los planes contemplados para 2005, se han tenido que diferir. De manera particular, debemos mencionar que, debido a esta escasez presupuestal, el INAOE aún no ha podido realizar las cápsulas de radio que se planeaban producir para transmitir en tiempos oficiales. En contraste, 2005 le abrió al INAOE las puertas de algunos medios de comunicación "no tradicionales," es decir que no son televisión, radio y prensa comerciales. Se trata de algunos portales electrónicos gubernamentales que han servido como instrumentos eficaces para transmitir mensajes.

**Promoción en medios informativos**

Durante el primer semestre de 2005, el Departamento de Comunicación Social del INAOE contactó y atendió a diversos medios informativos locales y nacionales. A continuación presentamos algunos de los medios más importantes atendidos en el

periodo señalado. Como se podrá ver, la visita del Presidente Vicente Fox, quien asistió como testigo de honor a la entrega oficial de ocho proyectos tecnológicos realizados por el INAOE para la Secretaría de Marina Armada de México, llamó poderosamente la atención y ocupó gran espacio en los medios, particularmente en los locales. Aunque los titulares de los rotativos y de los medios electrónicos se refirieron de manera especial a la declaración del Presidente Fox sobre la reforma fiscal, el material informativo subrayó la relevancia de los proyectos tecnológicos de la Secretaría de Marina. Asimismo, como ha venido sucediendo en los últimos años, el Gran Telescopio Milimétrico sigue siendo un tema importante para reporteros y editores. De especial relevancia son dos reportajes aparecidos en la Televisión Alemana en enero y en la edición en español de la revista **National Geographic** en junio. Igualmente, resalta la serie de dos programas sobre la historia de la ciencia en México producidos por Clío para Televisa México y transmitidos en diversas fechas en el mes de abril. En dichos documentales aparecen algunos directivos e investigadores del INAOE.

<b>Fecha</b>	<b>Medio</b>
Enero (13 y 14)	Visita a La Negra de la Televisión Alemana. Responsable: Dr. Emmanuel Méndez Palma.
Enero	Nota del proyecto del Dr. Apolo Zeus Escudero sobre "Prótesis mioeléctricas" en la revista <b>Ciencia y desarrollo</b>
Enero 25	Control remoto de Radio Tribuna desde el Volcán Sierra Negra. Transmisión en vivo a cargo de Alejandro Rivera
Enero 28	Visita de TV Azteca Puebla a La Negra. Nota sobre el proyecto
Enero 30	Programa "Foro" en TV 3, Televisa Puebla. Una hora sobre la ciencia en Puebla. Invitados de INAOE: Dr. Francisco Soto Eguibar, Dr. Sergio Vázquez Montiel y Dr. Arturo Sarmiento
Febrero 15	Inserción del curso de Metrología. <b>El Sol de Puebla.</b>
Febrero 22	Visita a La Negra con Susana González, fotógrafa
Marzo 1	Anuncio de curso de metrología en <b>El Sol de Puebla</b>
Marzo 1	Anuncio de curso de metrología en <b>El Sol de Tlaxcala</b>
Marzo 7	Nota sobre el Gran Telescopio Milimétrico en <b>El Heraldo de Puebla</b>
Marzo 13	Nota sobre GTM en el programa infantil "Radio Imagina", de SICOM Radio
Marzo 10	"Celebran el Año Internacional de la Física en homenaje al científico Albert Einstein," <b>La Jornada de Oriente.</b>
Marzo 15	Inserción sobre curso de Metrología. <b>El Sol de Puebla.</b>
Marzo 28	Inserción sobre curso de Metrología. <b>El Sol de Puebla.</b>
Marzo 31	Nota sobre INAOE en Radio Conciencia IMER México
Abril 7	Nota sobre el eclipse parcial de sol del 8 de abril, en TV 3, Televisa Puebla
Abril 7	Visita de José Galán, de <b>La Jornada</b> nacional, a La Negra
Abril 16	Nota "Construyen en Puebla Gran Telescopio Milimétrico para explorar el Universo," <b>La Jornada</b> nacional
Abril 16	Transmisión del programa "Ciencia I: la materia," con participación de investigadores del INAOE, en Canal 4 de Televisa. Televisión abierta nacional. Producción de Clío.
Abril 17	Transmisión del programa "Ciencia I: la materia," con participación de investigadores del INAOE, en Canal 2 de Televisa. Televisión abierta nacional. Producción de Clío.
Abril 19	Transmisión del programa "Ciencia I: la materia," con participación de investigadores del INAOE, en Canal 2 de Televisa. Televisión abierta nacional. Producción de Clío.
Abril 20	"Telescopio Milimétrico indagará sobre el origen de la vida," entrevista con el Dr. Guillermo Tenorio-Tagle. <b>La Crónica de Hoy.</b>
Abril 23	Transmisión del programa "Ciencia II: la vida," con participación de investigadores del INAOE, en Canal 4 de Televisa. Televisión abierta nacional. Producción de Clío.
Abril 24	Transmisión del programa "Ciencia II: la vida," con participación de investigadores del INAOE, en Canal 2 de Televisa. Televisión abierta nacional. Producción de Clío
Abril 26	Transmisión del programa "Ciencia II: la vida," con participación de investigadores del INAOE, en Canal 2 de Televisa. Televisión abierta nacional. Producción de Clío
Mayo 25	"Informó Mario Marín: en junio podrán reactivarse los trabajos del Telescopio Milimétrico," <b>El Sol de Puebla.</b>

Junio	"Código postal 75540: el Gran Telescopio Milimétrico," reportaje fotográfico de Susana González. <b>National Geographic</b> , edición en español.
Junio 10	"El presidente Vicente Fox visitó el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica de Puebla." Página electrónica de la Presidencia de la República <a href="http://www.presidencia.gob.mx/actividades/index.php?contenido=18859">http://www.presidencia.gob.mx/actividades/index.php?contenido=18859</a>
Junio 10	Diversas intervenciones durante la visita que hizo el Presidente Fox al INAOE <a href="http://www.presidencia.gob.mx/actividades/index.php?contenido=18861">http://www.presidencia.gob.mx/actividades/index.php?contenido=18861</a>
Junio 10	"México trabaja para ser más competitivo en ciencia y tecnología," Sistema Internet de la Presidencia de la República <a href="http://www.presidencia.gob.mx/actividades/index.php?contenido=18865">http://www.presidencia.gob.mx/actividades/index.php?contenido=18865</a>
Junio 10	"Recibe la Secretaría de Marina proyectos por parte del INAOE." Portal electrónico de SEMAR <a href="http://www.semar.gob.mx/boletin/2005/bol_065_05.htm">http://www.semar.gob.mx/boletin/2005/bol_065_05.htm</a>
Junio 10	Nota sobre los proyectos de la Marina en <b>El Universal</b> .
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. Radio Oro.
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. Radio ACIR.
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. Ultra 92.5
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. Radio BUAP
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. Tribuna Radio
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. Radio Fórmula
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. SICOM Radio
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. ABC Radio
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. Televisa México
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. TV 3 Televisa Puebla
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. TV Azteca
Junio 10	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. SICOM Televisión
Junio 11	Nota informativa sobre entrega oficial de ocho proyectos a la SEMAR. Radio Tribuna, programa "Sin corbata."
Junio 11	"Estuvo en Puebla el presidente Fox," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>La Opinión de Puebla</b> , pp. 1-2.
Junio 11	Entrevista sobre el GTM al Dr. Alfonso Serrano Pérez-Grovas en <b>Milenio Puebla</b> . "Se deben 30 mdp por la construcción del Telescopio Milimétrico, Fox promete ayuda."
Junio 11	"En el último año de su sexenio, Fox insiste en la reforma fiscal," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. Periódico <b>Síntesis</b> .
Junio 11	"La edad promedio de investigadores del INAOE..." nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. Periódico <b>Síntesis</b> .
Junio 11	"Investigadores recriminan a Fox la falta de apoyo," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. Periódico <b>Síntesis</b> .
Junio 11	"Reforma hacendaria sin temor a costo político: Fox," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Diario Eco</b> .
Junio 11	"Entrega INAOE importantes proyectos científicos a la Secretaría de Marina," <b>Diario Eco</b> .
Junio 11	"Insiste Fox en más impuestos," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Sol de Puebla</b> .
Junio 11	"Protestan científicos por la falta de apoyos del gobierno federal," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Sol de Puebla</b> .
Junio 11	"El presidente está dispuesto a pagar el costo por la reforma fiscal," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>La Crónica</b> .
Junio 11	"Entregan a la Marina ocho proyectos tecnológicos para combatir a narcos," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>La Crónica</b> .
Junio 11	"Supervisa Fox ocho proyectos para la Secretaría de Marina," <b>La opinión diario de la mañana</b> .
Junio 11	"Ausencias y manifestaciones en la gira de Vicente Fox a Puebla," <b>La opinión diario de la mañana</b> .
Junio 11	"Hasta el último día de mi gobierno impulsaré la reforma fiscal: Fox," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>La Jornada</b> .
Junio 11	"Sin reforma fiscal no habrá dinero para la ciencia. El INAOE le ahorra a la Marina 30 millones de

	dólares," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>El Heraldo de Puebla.</b>
Junio 11	"Modernizarán buques y patrullas de la SEMAR," <b>El Heraldo de Puebla.</b>
Junio 11	"INAOE: protesta por presupuesto," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>El Heraldo de Puebla.</b>
Junio 11	"Fox, dispuesto a pagar el costo de las reformas," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Intolerancia.</b>
Junio 11	"Los proyectos ejecutados por el INAOE para la Armada de México," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Intolerancia.</b>
Junio 11	"La falta de recursos frena los proyectos del INAOE, demanda de investigadores," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Milenio Puebla.</b>
Junio 11	"Aceptaré el costo de una reforma hacendaria y fiscal: Fox," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Milenio Puebla.</b>
Junio 11	"Aprobar reformas para el desarrollo tecnológico y científico: Fox," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Diario Momento.</b>
Junio 11	"Se concluirá el Gran Telescopio Milimétrico," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Diario Momento.</b>
Junio 11	"INAOE entregó proyectos a la Secretaría de Marina," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>Diario Momento.</b>
Junio 11	"Se construye en Puebla el Gran Telescopio Milimétrico." Página electrónica de la Presidencia de la República <a href="http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/ciencia/index.php?contenido=18898&amp;pagina=1">http://www.presidencia.gob.mx/buenasnoticias/ciencia/index.php?contenido=18898&amp;pagina=1</a>
Junio 13	Nota sobre entrega de proyectos de la Marina. <b>Periódico Cambio.</b>
13 de junio	"Fox insiste en la reforma fiscal, aunque pague el costo político," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>El Financiero Puebla.</b>
Junio 13	"El INAOE, en crisis económica; 85 proyectos, afectados por falta de recursos: investigadores," nota informativa sobre la ceremonia de entrega oficial de ocho proyectos realizados para la Secretaría de Marina. <b>La Jornada de Oriente.</b>
Junio 13	"Retraso de cuatro años en el Telescopio Milimétrico; los plazos y los costos originales se han multiplicado." <b>Sol de Puebla.</b>
Junio 14	"Pese al atraso, el Telescopio Milimétrico conservará las características que lo harán único en su tipo," <b>Sol de Puebla.</b>
Junio 15	Carta aclaratoria de INAOE de la nota "Pese al atraso, el Telescopio Milimétrico conservará las características que lo harán único en su tipo," <b>Sol de Puebla.</b>
Junio 25	Anuncio de las conferencias públicas del GH. Radio Tribuna, programa Sin Corbata.

Tabla 17. Promoción en medios informativos

## Programa de visitas externas

Por lo que corresponde al programa de visitas externas al INAOE, es importante subrayar el hecho de que durante el primer semestre de 2005 hubo un incremento del número de visitantes con respecto al mismo periodo de 2004. En este sentido resaltó la visita de un grupo de estudiantes de la Universidad de Elon, Carolina del Norte, quienes vinieron especialmente desde Estados Unidos a visitar el INAOE y el sitio de construcción del Gran Telescopio Milimétrico, además de escuelas del estado de Puebla y de otros estados de la república.

El Departamento de Comunicación Social coordinó la atención de grupos de particulares, sobre todo familias, así como de empresarios y funcionarios públicos. En esta labor de difusión están involucradas todas las áreas del INAOE, y participan

investigadores, estudiantes y técnicos. Una mención aparte merecen los M.C. Félix Gracia Témich y Roberto Romano, estudiantes del área de óptica y astrofísica, respectivamente, así como el técnico Carlos Escamilla, quien también ha apoyado fuertemente en las observaciones nocturnas. Asimismo, se cuenta con el apoyo decidido del M.C. José Manuel Álvarez, del Laboratorio de Microelectrónica; del Ingeniero Jorge García, del Taller de Óptica; de los técnicos Armando Becerra, Armando de la Luz y Salvador Quechol, del Taller de Óptica; de los estudiantes miembros del Chapter de la OSA en el INAOE, así como de diversos investigadores cuyos nombres no mencionamos precisamente para no cometer omisiones imperdonables. El gran reto en este renglón para el INAOE es buscar una fórmula para atender, la cada vez mayor demanda, por parte de las escuelas para realizar visitas guiadas. Para darse una idea de esta demanda, a la fecha se tiene cupo lleno para todo 2005, y fechas programadas de enero a junio de 2006.

La información completa del programa de visitas al INAOE se puede consultar en <http://www.inaoep.mx/%7Evschmidt/>.

A continuación se presenta un cuadro comparativo del número de visitantes del INAOE en el periodo enero-junio de 2004 y 2005.

<b>Mes</b>	<b>Número de Visitantes Enero-Junio 2004</b>	<b>Número de Visitantes Enero-Junio 2005</b>
Enero	435	399
Febrero	385	535
Marzo	425	547
Abril	611	752
Mayo	385	446
Junio	365	388
<b>TOTAL</b>	<b>2,606</b>	<b>3,067</b>

Tabla 18. Número de visitantes a INAOE

### **Exposiciones y conferencias de divulgación científica**

En los últimos años, el Instituto ha cuidado de manera particular el aspecto cualitativo del programa de visitas externas. Sin excepción, cada grupo que viene al INAOE recibe una conferencia de astrofísica, óptica, electrónica o ciencias computacionales. La mayor parte de las charlas, empero, giran en torno a temas de astronomía, física y óptica. En este contexto, investigadores, estudiantes y técnicos del INAOE impartieron un total de 89 conferencias, destacando los M.C. Félix Gracia Témich y Roberto Romano.

De igual manera, en el primer semestre de 2005 el INAOE participó en las ferias de ciencia del Colegio Inglés de Puebla (10 de marzo); secundaria del Colegio Americano (15 de abril), y Colegio Central (1º de junio). En este periodo, el Departamento de Comunicación Social del INAOE apoyó en la difusión en medios locales de conferencias públicas, como las realizadas en el marco del Programa de Astrofísica Avanzada Guillermo Haro.

### **Comunicación interna**

En materia de comunicación interna, el aspecto más relevante en estos meses ha sido, sin duda alguna, la consolidación del portal electrónico interno conocido como Intranet. Este proyecto, como se mencionó en el informe anual de 2004, es el resultado del trabajo en equipo de los departamentos de Logística, Difusión, Planeación, Administración General de Cómputo y Comunicación Social. La Intranet es un portal interno que contiene información de interés para toda la comunidad del INAOE y que además ofrece una noticia diaria de las distintas actividades institucionales. A más de un año de iniciado este proyecto, podemos decir que no sólo es un instrumento de comunicación que ha contado con la aceptación general de la comunidad inaoense, sino que se está convirtiendo, poco a poco, en una memoria institucional electrónica. Quien desee tener una idea global de las actividades institucionales, puede consultar la intranet y encontrar en este espacio electrónico información relevante sobre el INAOE.

De forma paralela, se ha organizado una serie de actividades que buscan mejorar los canales de comunicación y mejorar el ambiente laboral. Entre ellas destacan la conferencia "CEN todo en uno: un conjunto de herramientas informáticas para el náhuatl," con el Dr. Marc Thouvenot, del Centro de Estudios de las Lenguas Indígenas de América, perteneciente al Centre National de la Recherche Scientific de Francia (con el invaluable apoyo de la Mtra. Lidia Gómez), realizada el 25 de enero, así como las exposiciones "Redes" (colección particular de Fernando Osorio); "Mirarte," curada y coordinada por el técnico Jorge Ibarra, de la Coordinación de Óptica, y "Fotografías del eclipse de luna de octubre de 2004," prestada por el Observatorio Astronómico de la UNAM en Tonantzintla, gracias al apoyo del señor Atanasio Pani, de la UNAM. Todas estas exhibiciones se han montado en la Sala Braulio Iriarte. También se organizó un concierto de gala con la pianista alemana Babette Hierholzer y el cellista alemán Julian Steckel, el 3 de mayo en el Auditorio del Centro de Información. Este concierto tuvo un gran éxito.

INDICADORES	2004 enero-junio	%	2005 enero-junio	%
Artículos presentados en diversos Medios impresos	30	100	51	70
Conferencias de divulgación internacional y nacional*	54	100	89	65
Programas radiofónicos y televisivos	38	100	27	-28

Otras actividades de divulgación Internas**	5	100	5	0
Otras actividades de divulgación Externas***	2,606	100	3,067	18

Tabla 19. Indicadores

\* Sólo se tomaron en cuenta las conferencias del Programa de Visitas Externas.

\*\* Se sumaron conciertos, películas, conferencias y otros.

\*\*\* Programa de Visitas Externas

## Retos y perspectivas para el 2005

Para el segundo semestre de 2005 se buscará consolidar la presencia del INAOE en medios no comerciales, como las radiodifusoras culturales públicas tanto locales como nacionales. Se deberá retomar con vigor el convenio con Radio Educación y, si la situación económica lo permite, producir cápsulas para tiempos oficiales que se solicitarán a RTC. El INAOE deberá redoblar sus esfuerzos para difundir y promover el proyecto del Gran Telescopio Milimétrico, que se encuentra en su etapa final de construcción. Se espera en estos últimos meses de 2005 que el GTM gane más espacios en los medios de comunicación. Se procurará tener una mayor presencia en el portal electrónico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como en el portal de universitarios Universia (con este último de hecho ya se ha trabajado en el marco de un convenio). Por lo que corresponde al programa de visitas guiadas, se buscará una fórmula para atender la cada vez mayor demanda escolar. Se trabajará arduamente en la organización y realización de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, y se apoyará a todas las áreas en la difusión de sus eventos académicos. Finalmente, se está preparando ya una serie de actividades culturales y sociales para conmemorar este 2005 el aniversario del INAOE en noviembre.

Hasta hoy el INAOE se ha dedicado a actividades consideradas como de difusión pero más bien dirigidas a fortalecer el contacto con grupos de investigación enmarcados en las mismas áreas que desarrolla el Instituto. Sin embargo, es necesario fortalecer las actividades de difusión, ya que existe una marcada necesidad de la sociedad misma por involucrarse y participar en el conocimiento científico. No hay que olvidar el compromiso social que se tiene como Instituto sostenido con recursos públicos, de dar a conocer y promover lo que se hace a nivel público en general, pero con efectos a mediano plazo que deben resultar en:

- Promoción de apoyo a los proyectos
- Vinculación con la industria
- Difusión de los posgrados
- Búsqueda de apoyo económico

### Participación en organización de conferencias y eventos científicos:

- Diseño de imagen, artículos promocionales y póster para la Conferencia "Resolved Stellar Populations" llevada a cabo en Cozumel, Coordinación de Astrofísica.

- Colaboración con material gráfico para el "Sistema Integral Automatizado SIABUC" organizado por la Biblioteca Luis Enrique Erro.
- Creación del isologo y página WEB para el "3rd Design and Test Summer School in Latin America", Coordinación de Electrónica.
- Elaboración de todo el material de difusión para el GH 2005: Escuela Avanzada sobre "A Pan-Chromatic View on Clusters of Galaxies and Large-Scale", Coordinación de Astrofísica.
- Diseño del Folleto para el Curso en Sistemas de Microondas y Radiofrecuencia, Coordinación de Astrofísica y GTM.
- Diseño de material gráfico para el curso "Introducción a la Metrología y a la Estimación de Incertidumbres", Coordinación de Óptica.
- Participación en el evento denominado "Semana del INAOE" en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), se montó el stand de los posgrados, y se platicó con los interesados sobre los programas que se ofrecen, características, requisitos, becas, etc., Dirección de Investigación y Posgrado.
- Promoción de los Posgrados del INAOE en el Congreso Interuniversitario de Electrónica, Computación y Eléctrica (CIECE) realizado en el Centro de Convenciones de Puebla, Coordinación de Electrónica.
- Elaboración de todo el material de difusión para la 28th International School for Young Astronomers de la UAI, Coordinación de Astrofísica.

#### **Actividades de Colaboración con la Coordinación Docente:**

- Diseño del nuevo Folleto de Posgrado.
- Imagen y difusión de artículos para promocionar la mejor respuesta gráfica en la 6ª. Feria de Posgrados del CONACyT.
- Creación de banco fotográfico para la Coordinación Docente.
- Proyecto para el diseño de Flexo displays portátiles para la difusión de los Posgrados.
- Sexta Feria Nacional de Posgrado. Esta feria de posgrado es organizada cada año por el CONACyT, en distintas ciudades del país. Este año se llevó a cabo en el DF, en Querétaro y en Villa Hermosa, durante el mes de marzo. La Feria Nacional de Posgrado es una oportunidad para todas las instituciones que ofrecen programas de posgrado de presentar su oferta educativa directamente a los interesados, estableciendo un centro de atención al público en las distintas sedes. Este año se colaboró con la Coordinación Docente, elaborando el material de difusión entregado a los visitantes. Para esta ocasión, se diseñó e imprimió un cuestionario de seguimiento para capturar los datos de los visitantes y poderles enviar información más detallada por correo ordinario o electrónico. Durante la Feria, se atendieron los módulos en las ciudades de México DF, y Villa Hermosa. Considerando todas las sedes, se logró captar la información de más de 1300 estudiantes, misma que fue capturada en una base de datos organizada por nombre, dirección, universidad de procedencia, área de interés y comentarios particulares. Esta base de datos se usa para

mantener a los interesados informados sobre las actividades docentes del INAOE.

- Diseño e impresión de portadas de tesis. Los alumnos del INAOE tienen que presentar sus tesis de grado con una portada uniforme, que se diseñó y que se imprimió constantemente a lo largo del año.
- Diseño de diplomas para el grado de Licenciatura.
- Diseño y elaboración de presentación en Power Point versión inglés sobre el INAOE para Reunión de LACIS en Taiwan.

#### **Participación en comités:**

- Participación en el "Comité de Comunicación Interna" del Instituto, que tiene como objetivo definir los criterios y medios apropiados para que la comunicación en el INAOE sea más eficiente. "Módulo de Información Oportuna (MIO)", que tiene por objetivo anunciar a la comunidad del INAOE de una manera práctica sobre artículos en venta y servicios que se ofrecen de interés general. Este servicio es constante durante todo el año.
- Colaboración en el Comité de Intranet, que tiene por objetivo la elaboración de las páginas electrónicas de la red interna del Instituto.

#### **Otras actividades:**

- Desarrollo y elaboración de material gráfico (invitaciones, gafetes etc.) para la entrega de proyectos de los proyectos sectoriales que el INAOE tiene con la Secretaría de Marina y para la firma de Acuerdos Complementarios Específicos SEMAR – INAOE, Dirección de Vinculación.
- Colaboración en la actualización de información de los eventos realizados en el INAOE para la página de Internet.
- Apoyo al proyecto "Desarrollo de una Red de Imagenología", Coordinación de Ciencias Computacionales.
- Diseño de póster para el concierto de la pianista alemana Babette Hierholzer, Departamento de Comunicación Social.
- Diseño de Póster y material de difusión para el Segundo Torneo Mexicano de Robots Limpiadores y Exhibición de Robots Limpiadores Acuáticos, Coordinación de Ciencias Computacionales.
- Diseño de propuesta de página WEB, y medios de difusión para el Centro Regional de Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espacial para América Latina y el Caribe (RECTEALC).
- Diseño de cubierta para CD "Fondos Hemerográficos de la UABJO 1813-2005", Coordinación de Ciencias Computacionales.
- Suministro de fotografías a la AGC para las páginas electrónicas del Instituto.
- Venta de artículos promocionales. Contratación y venta de artículos promocionales del INAOE a lo largo del año, actualización de cuentas e inventarios, búsqueda de proveedores y nuevos productos.
- Informe de labores de la Dirección General.

- Diseño e impresión de diplomas para los ponentes en los seminarios de Astrofísica y Electrónica.
- Colaboración con el laboratorio de Espectrocolorimetría en el diseño de artículos promocionales para los cursos Conceptos Básicos del Color, Coordinación de Óptica.
- Elaboración de diversos materiales gráficos para las Direcciones General e Investigación y Posgrado tales como tarjetas conmemorativas, invitaciones y hojas informativas entre otros.

### **Infraestructura Humana**

Dirección del Servicio Social de los estudiantes:

Jenny Noemí Lara Jacome (7 Septiembre 2004 – 8 marzo 2005) Bachillerato

Iriana R. del Rivero Caballero (10 de enero de 2005 al 10 de julio) Licenciatura

Víctor Hugo Osorio Maceda (17 de enero de 2005 al 18 de julio) Licenciatura

M. Yemeli Solís Velásquez (11 de febrero de 2005 al 11 de agosto) Licenciatura

### **f) Esfuerzos de superación**

#### **Astrofísica**

i)- Instrumentación GTM.

Se seguirá tratando, en la medida de lo posible, de crecer en el área de Astronomía Milimétrica, incluyendo instrumentación. Se continuará apoyando a los proyectos que incluyan desarrollo de instrumentación milimétrica, como los que actualmente están siendo desarrollados por David H. Hughes y su colaboración con Marc Devlin. Las actividades que ahora se han implementado con el Observatorio del GTM (OGTM/LMTO), cuyo papel será muy importante durante las últimas fases de la construcción del telescopio y el inicio de las operaciones, así como el "commissioning" del telescopio y sus instrumentos.

Se ha integrado un grupo de trabajo que implementará el software que ha sido desarrollado para el GTM a la futura consola del telescopio de Cananea.

ii)- Posgrados en Astrofísica.

Se continuará haciendo promoción del posgrado para atraer estudiantes de diferentes instituciones. Confiamos en encontrar mecanismos para seleccionar mejores estudiantes. Se continuará apoyando a los estudiantes en su entrenamiento en el ámbito internacional, mediante estancias en sus doctorados o participación en escuelas. La producción científica del área fue mayor que en el 2004, incluyendo artículos publicados y aceptados, sin embargo, es deseable que continúe incrementándose, por lo tanto estudiaremos nuevos mecanismos de motivación para que algunos de los investigadores que no tienen una gran productividad mejoren. Se estudian esquemas para reforzar los cursos propedéuticos, para esto se consultará a todos aquellos profesores que estén involucrados en impartir los cursos.

iii)- Observatorio Guillermo Haro

El OAGH es nuestro laboratorio más importante y por lo tanto se le dará mantenimiento permanente.

### **Óptica**

De los resultados mostrados en el presente reporte, se tiene que la planta académica del área de óptica es sólida y con proyectos de investigación y desarrollo tecnológico bien definidos. Sin embargo, el futuro crecimiento del departamento debe ser acorde con las demandas y tendencias del entorno científico y tecnológico.

De esta forma, es necesario abrir el espacio para nuevos proyectos, los cuales deben ser de carácter interdisciplinario con las diversas áreas institucionales, con la finalidad de hacer más eficiente el traslado de la investigación realizada al sector productivo. En este sentido, se está organizando para el mes de Septiembre un quinto taller sobre "Óptica Moderna", y un primer taller de Diseño y Pruebas Ópticas, con lo cual se espera dar un entrenamiento integral a estudiantes y la apertura a nuevas experiencias en investigación y desarrollo tecnológico.

Adicionalmente, se han integrado a las actividades de ciencia aplicada del departamento un grupo de oftalmólogos y optometristas, los cuales están interesados en corrección visual láser. También se continúa con la investigación en el área de microscopía óptica de campo cercano y óptica ultrarrápida y se siguen ofreciendo cursos de capacitación sobre técnicas de metrología de color a industriales y técnicos de la región.

Una característica importante de las líneas de investigación del departamento es que se permite identificar y proponer proyectos individuales y de grupo, de manera que se establece un crecimiento científico ordenado y con metas bien definidas.

Como un ejemplo de lo anterior en la Coordinación se está conformando un grupo de trabajo para abordar problemas de optometría y oftalmología, en forma organizada y en colaboración con otras instituciones y organizaciones de oftalmólogos y optometristas.

### **Electrónica**

Es de resaltar el ánimo y esfuerzo de los miembros de la Coordinación en el cambio substancial en el perfil de sus publicaciones, que ha incrementado de manera apreciable el índice de artículos publicados. Por otro lado son muy grandes los esfuerzos que se están haciendo para vincularse a la industria electrónica global y, así, lograr la consolidación del proyecto de la Coordinación, el Laboratorio de Nanoelectrónica.

**Ciencias Computacionales**

En lo referente a la infraestructura, la obtención de fondos mediante proyectos de vinculación y CONACYT, ha permitido la adquisición de equipo de cómputo para investigadores y estudiantes y ha contribuido a que sigan funcionando los Laboratorios de Visión, Robótica, FPGA's, Tecnologías del Lenguaje y de Redes y Trabajo Cooperativo Distribuido.

Se ha mantenido la presencia de los investigadores de Ciencias Computacionales en eventos científicos y académicos nacionales e iberoamericanos con una fuerte participación de estudiantes. Lo anterior queda de manifiesto en la participación y organización de eventos de calidad internacional.

Respecto a los posgrados, una vez que en el 2002 se logró que tanto el programa de maestría como el de doctorado ingresaran al PIFOP, actualmente se trabaja en incrementar los índices que nos conduzcan a ingresar en Padrón Nacional de Posgrado (PNP) en el 2006.

En cuanto a fomentar la realización de proyectos científicos y tecnológicos se trabaja activamente en la realización de 23 proyectos. El proyecto Garfio 1.5 se finalizó y está en la fase de pruebas y el segundo sistema se entregó a mediados del 2004.

**Docencia**

Con el objeto de captar a los mejores alumnos para los posgrados del INAOE, se realizó una exhaustiva promoción y difusión, en la que se dieron pláticas sobre los programas, tanto en las instalaciones del instituto como en varias universidades e instituciones del país. Se participó en las ferias de posgrado con sedes en el D.F., Querétaro y Villahermosa, con resultados muy satisfactorios, ya que se atendieron a 723 alumnos. Se enviaron folletos y pósteres a todas las instituciones y facultades que ofrecen licenciaturas o ingenierías afines, además de la actualización de la página web, con lo que se tuvo un incremento en la demanda de alumnos interesados en participar en los cursos propedéuticos, o bien realizar prácticas profesionales o tesis de licenciatura para poder después ingresar a los posgrados del INAOE.

Es importante destacar también que se ha logrado mejorar la eficiencia terminal del programa, reduciendo el número de bajas y reduciendo los tiempos de graduación sin afectar la calidad de los trabajos de tesis. Esto se ha logrado imponiendo criterios de selección más estrictos y dándole un seguimiento más profundo a los cursos y trabajos de los estudiantes por medio de tutorías, asesorías y comités de tesis.

Durante el primer semestre de 2005 la mayoría de los estudiantes de posgrado contaron con las condiciones mínimas necesarias para llevar a cabo sus estudios: salones de clases y de estudio, acceso a biblioteca y a laboratorios; además de los apoyos institucionales para la adquisición de libros, asistencia a congresos y

fotocopiado, así como servicios de comedor y de cómputo. Esto ha sido posible gracias al esfuerzo institucional continuo de cubrir los requerimientos de alumnos y profesores en el postgrado. Sin embargo, a pesar de este esfuerzo, actualmente se tiene un problema serio debido a la falta de salones de clase y de estudio; así como de equipo de cómputo, mismo que se agravó este año por la falta de presupuesto para adquirir nuevas máquinas que sustituyan las que en la actualidad están obsoletas.

Con respecto al esfuerzo institucional para que los alumnos participen en congresos nacionales e internacionales, para presentar los resultados de sus investigaciones, cuando menos una vez por año, podemos decir que durante este semestre se apoyó a 3 estudiantes que participaron en congresos nacionales y a 5 en internacionales, y se continuarán realizando esfuerzos por contar con presupuesto para este tipo de eventos, ya que los alumnos interactúan con investigadores de renombre internacional, factor importante para su desarrollo profesional y de investigación.

Por otro lado, los alumnos de Astrofísica participaron durante el verano en el programa de "Astrofísica Avanzada Guillermo Haro", evento que desde hace varios años se efectúa en las instalaciones del INAOE, con la participación de investigadores de prestigio internacional y de estudiantes de varias partes del mundo.

Se continuó también con el esfuerzo institucional de ofrecer a los alumnos cursos de inglés gratuitos, y se aplicaron 2 exámenes del TOEFL para los alumnos que van a obtener su grado en fechas próximas, y requieren el puntaje para tener derecho a presentar su examen de grado. Además de los cursos de inglés se ofrecieron cursos de ortografía y redacción en español, ya que la mayoría tiene una gran deficiencia en el conocimiento y uso del idioma, lo cual es un obstáculo en la redacción de sus proyectos de investigación y publicaciones.

Se aplicó un examen de ubicación de inglés a los alumnos de los cursos propedéuticos para poder programar los cursos que se impartirán en el próximo semestre. Uno de los principales problemas con la eficiencia de graduación de los alumnos ha sido los tiempos tan cortos que otorga el CONACyT para el goce de las becas; doctorado (36 meses) y maestría (24 meses), lo que hace que al final de sus estudios algunos alumnos se vean en la necesidad de abandonarlos para buscar algún trabajo.

Para paliar en alguna medida este efecto, se otorgaron apoyos económicos a los alumnos que por razones justificadas no han terminado sus tesis y ya no tienen beca. Es satisfactorio señalar que gracias a este apoyo los alumnos están concluyendo sus proyectos de investigación sin verse en la necesidad de abandonarlos por causas económicas.

Se han seguido realizando mejoras al Sistema de Control Escolar, que permite optimizar las labores docentes y obtener información de forma automática en beneficio de alumnos, profesores y el personal de la Coordinación Docente.

### g) Indicadores de desempeño

Las siguientes tablas muestran los indicadores que marcan los términos de referencia del CONACYT. En ellas se describe de manera global las principales actividades desarrolladas por el INAOE en investigación, docencia y desarrollo tecnológico en el período enero-junio de 2005 y también los valores obtenidos en el mismo período del 2004. Cada uno de estos indicadores está normalizado al total del personal científico y tecnológico, que en junio de 2004 fue de 107 y en junio de 2005 es de 110.

En primer lugar mostraremos los indicadores estratégicos que son los parámetros de medición de la productividad científica y de recursos humanos que se indican en el Convenio de Desempeño Académico, Plan Estratégico y el Programa de Trabajo Institucional.

### Indicadores Estratégicos.

Indicador	Fórmula indicador	Enero-junio 2004	Meta Anual 2004	Enero-junio 2005	Meta Anual 2005
Plantilla de investigadores	Sin fórmula	107	116	110	110
Índice de productividad científica	Artículos Publicados/Total de investigadores	83/107 .77	124	73/110 .66	150
Índice de productividad científica	Memorias extenso/Total de investigadores	86/107 .80	252	91/110 .82	286
Índice de pertenencia al SNI.	Inves. SNI/Total de Investigadores	96/107 .89	108	95/110 .86	97
Índice de participación en proyectos CONACYT	Proy. CONACYT/Total de Investigadores	56/107 .52	64	65/110 .59	64
Índice de calidad de los programas de posgrado	Posgrados en el PFPN/Total de posgrados	8/8 1	8	8/8 1	8
Índice de graduación de maestría por investigador	Graduados de Maestría/Total de investigadores.	19/107 .17	52	25/110 .22	36
Índice de graduación de doctorado por investigador	Graduados de Doctorado/Total de investigadores.	3/107 .02	24	21/110 .19	20
Índice de participación de investigadores en actividades docentes	Total de investigadores con actividades docentes/Total de investigadores	95/107 .88	108	100/110 .90	110
Población estudiantil atendida	Activos año inmediato anterior+ingresos+ Propedéuticos+otros	748	600	795	600

## Indicadores CONACyT.

### A). Personal de la Institución

Indicador	Fórmula indicador	Enero-junio 2004	Meta Anual 2004	Enero-junio 2005	Meta Anual 2005
Personal Científico	Plantilla de Inv./Total de Inv. y Personal Técnico	107/157 .68	116	110/160 .68	110
Personal técnico	Total de técnicos/Total de Investigadores	50/107 .46	50	50/110 .45	50
Personal de apoyo	Personal de apoyo/Total de investigadores	83/107 .77	80	83/110 .75	83
Personal Científico y Tecnológico con maestría	Inv. con grado de Maestría/Total de Inv.	1/107 .009	0	1/110 .009	0
Personal Científico y Tecnológico con doctorado	Inv. con grado de doctor/Total de Inv.	106/107 .99	116	109/110 .99	110
Personal Científico y Tecnológico en el SIN	Inv. en el SIN/Total de Investigadores	96/107 .89	108	95/110 .86	97
Candidatos en el SIN	Nivel Candidato/Total de Investigadores	20/107 .18	Sin meta	20/110 .18	Sin meta
Nivel 1 en el SIN	Nivel 1/Total de Investigadores	51/107 .47	Sin meta	48/110 .43	Sin meta
Nivel 2 en el SIN	Nivel 2/Total de Investigadores	17/107 .15	Sin meta	19/110 .17	Sin meta
Nivel 3 en el SIN	Nivel 3/Total de Investigadores	8/107 .07	Sin meta.	8/110 .07	Sin meta

### B). Productividad Científica y Tecnológica.

Indicador	Fórmula indicador	Enero-junio 2004	Meta Anual 2004	Enero-junio 2005	Meta Anual 2005
Artículos publicados con arbitraje internacional y nacional	Art. publicados con arbitraje/Total de investigadores	83/107 .77	124	73/110 .66	150
Artículos aceptados con arbitraje internacional y nacional	Art. Aceptados/Total de investigadores	71/107 .66	70	47/110 .42	70
Artículos enviados con arbitraje internacional y nacional.	Art. Enviados/Total de investigadores	53/107 .49	65	70/110 .63	65
Memoria en extenso arbitradas	Memorias en extenso/Total de investigadores	86/107 .80	252	91/110 .82	286
Capítulos de libros especializados como autor	Capítulos de libros como autor/Total de Investigadores	0	2	4/110 .03	2
Capítulos de libros especializados como coautor	Capítulos de libros como coautor/Total de Investigadores	2/107 .01	2	0	2
Edición de Memorias especializadas como autor	Libros especializados como autor/Total de investigadores	0	1	1/110 .009	1
Edición de Memorias especializadas como coautor	Libros especializados como coautor/Total de investigadores	4/107 .03	1	0	1

Conferencias científicas	Conf. Científicas/Total de investigadores	24/107 .22	40	53/110 .48	40
Participación en congresos por invitación nacionales e internacionales	Conf. por invitación/Total de investigadores	29/107 .27	30	27/110 .24	30
Resúmenes en congresos nacionales e internacionales.	Resúmenes en Congresos/Total de investigadores	14/107 .13	40	36/110 .32	40
Total de proyectos de investigación	Total Pys. De Inv./Total de investigadores	111/107 1.03	116	146/110 1.3	110
Proyectos CONACYT	Total Proyectos CONACYT/Total de investigadores	56/107 .52	64	65/110 .59	64
Proyectos institucionales	Total de proyectos con financiamiento Institucional/Total de Investigadores	40/107 .37	40	39/110 .35	40
Proyectos externos e interinstitucionales	Total de proyectos financiados por otras instituciones/Total de investigadores	15/107 .14	15	42/110 .38	15

### C). Formación de Recursos Humanos y Docencia

Indicador	Fórmula indicador	Enero-junio 2004	Meta 2004	Enero-junio 2005	Meta 2005
Alumnos de pregrado atendidos servicio social	Alumnos de Pregrado/Total de Investigadores	48/107 .44	Sin meta	82/110 .74	Sin meta
Alumnos de pregrado atendidos prácticas profesionales	Alumnos de Prácticas profes./Total de Inv.	79/107 .73	Sin meta	123/110 1.1	Sin meta
Alumnos de pregrado atendidos tesis de licenciatura en proceso y concluidas	Alumnos tesis de licenciatura/Total de Inv.	98/107 .91	Sin meta	106/110 .96	Sin meta
Estudiantes activos maestría	Estudiantes Activos Maestría/Total de Inv.	137/107 1.2	Sin meta	128/110 1.1	Sin meta
Estudiantes activos doctorado	Est. Activos doctorado/Total de Investigadores	147/107 1.3	Sin meta	129/110 1.1	Sin meta
Alumnos graduados maestría	Alumnos graduados Maestría /Total de Inv.	19/107 .17	52	25/110 .22	36
Alumnos graduados doctorado	Alumnos graduados doctorado/Total de Inv.	3/107 .02	24	21/110 .19	20
Alumnos de posgrado atendidos	Alumnos de Posgrado Atendidos/Total de Inv.	748/107 6.9	600	795/110 7.2	600
Asignaturas impartidas en maestría	Asignaturas Maestría/Total de Inv.	87/107 .81	Sin meta	81/110 .73	Sin meta
Asignaturas impartidas en doctorado	Asignaturas Doctorado/Total de Inv.	14/107 .13	Sin meta	13/110 .11	Sin meta
Cursos de actualización capacitación y educación continua	Cursos capacitación/Total de Investigadores	24/107 .22	Sin meta	22/110 .2	Sin meta
Cursos de posgrado impartidos concluidos	Total cursos posgrado/Total de Inv.	101/107 .94	113	94/110 .85	100
Tesis dirigidas concluidas en maestría	Tesis concluidas maestría/Total de	19/107 .17	52	25/110 .22	36

	Investigadores				
Tesis dirigidas concluidas en doctorado	Tesis concluidas doctorado/Total de Inves.	3/107 .02	18	21/110 .19	20
Tesis dirigidas en proceso maestría	Tesis dirigidas Maestría/Total de Investigadores	77/107 .71	Sin meta	128/110 1.1	Sin meta
Tesis dirigidas en proceso doctorado	Tesis dirigidas Doctorado/Total de Investigadores	81/107 .75	Sin meta	130/110 1.1	Sin meta
Tesis codirigidas en proceso maestría	Tesis codirigidas en proceso Maestría/Total de Investigadores	40/107 .37	Sin meta	64/110 .58	Sin meta
Tesis codirigidas en proceso doctorado	Tesis codirigidas en proceso doctorado/Total de Investigadores	66/107 .61	Sin meta	70/110 .63	Sin meta
Tesis codirigidas concluidas de maestría	Tesis codirigidas en proceso Maestría/Total de Investigadores	18/107 .16	Sin meta	24/110 .21	Sin meta
Tesis codirigidas concluidas de doctorado	Tesis codirigidas en proceso doctorado/Total de Investigadores	13/107 .12	Sin meta	21/110 .19	Sin meta

#### D) VINCULACIÓN

Indicador	Fórmula indicador	Enero-junio 2004	Meta Anual 2004	Enero-junio 2005	Meta Anual 2005
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de Desarrollo Tecnológico/Total de Inv	12/107 .11	7	14/110 .12	8
Interinstitucional y externos	Proy. Interinst. y Ext./Total de Inv.	15/107 .14	Sin meta	42/110 .38	Sin meta

#### E) Difusión y extensión

Indicador	Fórmula indicador	Enero-junio 2004	Meta 2004	Enero-junio 2005	Meta 2005
Artículos presentados en diversos medios impresos	Art. en medios impresos/Total de inv.	15/107 .14	Sin meta	51/110 .46	Sin meta
Conferencias de divulgación (invitados)	Conf. De divulgación/Total de investigadores	29/107 .27	Sin meta	59/110 .53	Sin meta
Programas radiofónicos y televisivos	Programas radiofónicos/Total de inv.	31/107 .28	Sin meta	27/110 .24	Sin meta
Otras actividades de divulgación internas**	Otras actividades de divulgación/Total de inv.	5/107 .04	Sin meta	5/110 .04	Sin meta
Conferencias científicas dictadas en seminarios externos***	Conferencias Científicas En seminarios externos/Total de inv.	2,606	Sin meta	3067	Sin meta

\* Sólo se tomaron en cuenta las conferencias en las que colaboró Comunicación Social.

\*\* Se sumaron conciertos, películas, conferencias y otros

\*\*\* SE SUMARON LOS VISITANTES DEL PROGRAMA PERMANENTE Y LOS ASISTENTES A LA NOVENA SEMANA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

## **IV. PERSPECTIVAS**

### **Astrofísica.**

#### Formación de Recursos Humanos

Se están realizando esfuerzos para aumentar el interés en la Astronomía a través de la organización de los Talleres de Ciencias para Jóvenes y de las Olimpiadas de Astronomía. Estos eventos están diseñados para acercar a los participantes a la ciencia con prácticas con los telescopios y visitas a otras instituciones con actividad científica. Los seminarios y los cursos son impartidos por investigadores de alto prestigio académico de las diferentes ramas de nuestra institución. El primer taller se llevó a cabo en el verano del 2002, en el 2004 se llevo a cabo el segundo y en agosto de 2005 se llevará a cabo el tercer taller de ciencia para jóvenes. La primera edición de las Olimpiadas se organizó en el 2002, la segunda se organizó en el 2004 debido a la logística requerida y el año próximo se organizará la tercera.

Se aumentará la promoción de los posgrados en Astrofísica mediante la organización de ciclos de conferencias en Universidades e Institutos tecnológicos afines a nuestras áreas, tanto en la región como a nivel nacional.

Se continuará promoviendo el entrenamiento de nuestros estudiantes a nivel internacional mediante estancias en otras instituciones o mediante la participación en escuelas internacionales.

#### Organización de eventos Internacionales

Se continuará organizando el programa Guillermo Haro. Seguiremos participando, como organizadores y expositores, en las reuniones sobre ciencia e instrumentación del Gran Telescopio Canario GTC. Colaboraremos también con el Instituto de Astronomía de la UNAM en la organización de varios eventos.

#### Cursos

En el 2005 incrementamos el número de cursos, ya que han resultado de gran beneficio; algunos de los investigadores han iniciado colaboraciones con los visitantes y algunos estudiantes han iniciado sus tesis de maestría o doctorado con ellos.

#### Divulgación del Proyecto GTM

Hemos avanzado en la realización del documental sobre el Gran Telescopio Milimétrico, video divulgativo que ofrecerá a todo público la oportunidad de conocer la nueva ventana que para la astrofísica observacional será el GTM. El objetivo principal de este documental es narrar las motivaciones científicas, tecnológicas y culturales del Proyecto del Gran Telescopio Milimétrico mediante una descripción científicamente cuidadosa del proyecto, que no descuide los elementos para que todo

el público pueda comprenderlo. Este video sentará las bases para desarrollar la infraestructura material y humana para que en el futuro se realicen otros documentales científicos en el INAOE.

Se consolida la colaboración con el laboratorio de Física de la Universidad de Pensilvania en instrumentación milimétrica. El Dr. Devlin ha recibido a estudiantes de doctorado para capacitarlos en las disciplinas de criogenia y electrónica a bajas temperaturas, así como en la caracterización de detectores bolométricos. Los estudiantes volverán a realizar estancias en la universidad y el Dr. Devlin visitará el INAOE. Esta colaboración tiene como objetivo realizar un sistema de un píxel para detección de radiación milimétrica y será utilizado para la caracterización del sitio del GTM. En esta colaboración se trabaja también en el sistema IRFTS (InfraRed Fourier Transform Spectrometer) que es una parte fundamental en el proyecto BLAST (Ballon Large Aperture Submillimeter Telescope).

### **Óptica**

Las principales actividades del departamento de óptica consisten en el desarrollo de investigación básica y aplicada así como la formación de recursos humanos.

La formación académica de los egresados les permite y capacita para dar solución a problemas tecnológicos, que demanda el sector productivo. Esto implica, un departamento altamente dinámico que se puede incorporar a nuevas áreas científicas y tecnológicas de interés Nacional.

Esto implica que se deben realizar acciones encaminadas a:

- Una planta académica sólida y con líneas de investigación acorde con las demandas del País.
- Contar con estudiantes egresados altamente capacitados, en investigación y con la característica de poder resolver problemas en el sector productivo.
- Incrementar la transferencia de la investigación realizada al sector productivo mediante diseño de prototipos, así como ofertar servicios en metrología óptica.
- Consolidar un comité académico, para análisis de los planes de estudio, con lo cual se espera dar un entrenamiento integral de los estudiantes. Dicho comité permitirá identificar las tendencias científicas y tecnológicas que se desarrollen en el entorno mundial.
- Incrementar la infraestructura existente, específicamente la del taller de óptica. Se espera consolidar los servicios a la comunidad en la fabricación de elementos y sistemas ópticos.
- Fortalecer la interacción con otros institutos, con la finalidad de promover la rotación de investigadores y tener un intercambio más eficiente en experiencias en investigación. La interacción se logrará a través de la creación de estancias sabáticas y posdoctorales.

**Electrónica**

De los resultados e indicadores aquí presentados, se espera que la productividad total en su conjunto sea al final del presente año superior a lo presentado el año anterior. Esto a pesar de lo adverso en cuanto a la disponibilidad de recursos financieros para la actualización infraestructura y consolidación de la planta de investigación.

Los esfuerzos de vinculación y superación, han dado como resultado en el apoyo económico por la cantidad de \$20,000,000 para la creación del "Laboratorio de Innovación MEMS" que constituye en sí la culminación de la fase 1 del Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica. Este apoyo será a través de un proyecto de la Secretaría de Economía con fondos concurrentes del gobierno del Estado de Puebla.

**Ciencias Computacionales**

La Coordinación de Ciencias Computacionales inició operaciones en 1998 y se encuentra en etapa de crecimiento. Se continúa trabajando para que los posgrados en Ciencias Computacionales sean de calidad, continúen perteneciendo al PIFOP y pasen a ingresar al Padrón Nacional de Posgrados. Se espera que en un plazo de 2 a 3 años la planta de investigadores crezca a 25.

**Docencia**

En el segundo semestre de 2005 se continuará con la labor de captación de alumnos para los posgrados del Instituto, para lo cual se seguirá el programa de difusión en todas las instituciones del país y del extranjero que ofrezcan licenciaturas afines a las áreas sustantivas del Instituto. También se seguirán promoviendo las visitas de estudiantes de licenciatura al INAOE, para informarles sobre las actividades que se llevan a cabo en investigación, docencia y desarrollo tecnológico. Asimismo se continuará actualizando la página web.

Es importante destacar también que se ha logrado mejorar la eficiencia terminal del programa, reduciendo el número de bajas y reduciendo los tiempos de graduación sin afectar la calidad de los trabajos de tesis. Esto se ha logrado imponiendo criterios de selección más estrictos, y dándole un seguimiento más profundo a los cursos y trabajos de los estudiantes por medio de tutorías, asesorías y comités de tesis. Se continuará trabajando en la actualización del seguimiento de egresados, información prioritaria para el Instituto.

Con respecto a la participación de los alumnos en la producción científica del INAOE, se redoblarán esfuerzos en el 2005 para incentivar a los investigadores a involucrar cada vez más a los alumnos en la participación de artículos y memorias en extenso con arbitraje, factor importante para considerarse posgrado de excelencia.

Se seguirá trabajando con las otras coordinaciones para tener un posgrado interdisciplinario, en el que todos los estudiantes tengan la posibilidad de aprovechar la riqueza académica del Instituto, permitiéndoles llevar paquetes de materias de otros posgrados, y fortalecer de este modo disciplinas que puedan considerarse en la intersección de los planes de estudio de los diferentes programas; de tal forma que un estudiante pueda tomar un tronco común del posgrado en el que está inscrito (materias primarias) y también un paquete de materias propias de otros posgrados (materias secundarias). Adicionalmente, los contenidos de los cursos se seguirán actualizando para mantenerlos a la par de los desarrollos tecnológicos y teóricos a nivel mundial.

Se continuarán realizando esfuerzos para dar becas de apoyo a alumnos que no cuentan con beca CONACyT, y que por razones justificadas aún no han concluido sus estudios, para evitar la deserción de buenos alumnos por causas económicas; pero se realizará un esfuerzo mucho mayor, con el apoyo de todas las áreas, para lograr que los alumnos obtengan sus grados en los tiempos establecidos, esperando con esto aumentar significativamente la eficiencia de graduación.

Asimismo se seguirán realizando esfuerzos para contar con un presupuesto que sirva para que la mayoría de los alumnos asistan a congresos nacionales e internacionales, lo cual es de suma importancia para enriquecer su desarrollo profesional y de investigación, al poder interactuar con investigadores de renombre internacional que asisten a este tipo de eventos.

### **III. Resumen General**

#### **Astrofísica.**

La coordinación de Astrofísica incrementó el nivel de producción en términos de publicaciones, con un total de 30 artículos publicados, 11 aceptados, 25 enviados y 11 memorias en extenso.

Con respecto a las observaciones, la mayoría de las noches de observación asignadas correspondieron a colaboraciones entre investigadores dentro y fuera del INAOE, logrando de esta forma optimizar el uso de la infraestructura del OAGH.

Por otro lado, el grupo académico relacionado con el Gran Telescopio Milimétrico se ha ido consolidando y se está elaborando un Plan de Instrumentación para procurar el máximo aprovechamiento científico de este telescopio. Se ha continuado el apoyo a diversas actividades relativas al GTM.

Se organizó el Programa Internacional Guillermo Haro de Astrofísica Avanzada. También se organizará, para el segundo semestre, los siguientes eventos: ISYA 28, Taller de Ciencia para Jóvenes y la Olimpiada de Astronomía.

Se continúa trabajando en proyectos de largo alcance: el monitoreo del seeing en el Volcán Sierra Negra, el Mobile Anisotropy Telescope (MAT), el Telescopio Binocular Mexicano (TBMex) y el Gran Telescopio Canario (GTC), incluyendo su instrumentación (OSIRIS).

### **Óptica**

En el presente reporte se describen las actividades sustantivas realizadas en el departamento de Óptica durante el periodo de evaluación, fundamentalmente se describen las actividades relacionadas con investigación y docencia. Los resultados presentados permiten un seguimiento a los proyectos con los que cuenta el departamento.

El área de óptica esta formado por 35 investigadores, 30 de ellos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, 7 técnicos académicos, 11 técnicos de apoyo, así como una área secretarial. Durante el periodo del presente reporte, se han publicado 22 artículos y aceptado 8 artículos. A la fecha del presente reporte se han graduado 4 estudiantes a nivel maestría y 12 a nivel doctorado.

Se cuenta fundamentalmente con 5 líneas de Investigación, las cuales son: Óptica Física, Óptica Cuántica y Estadística, Instrumentación y Metrología Óptica, Fotónica y Optoelectrónica, Procesado de Imágenes y Señales. Este tipo de líneas de desarrollo ubican al departamento de óptica como uno de los posgrados de mayor éxito en lo que se refiere a investigación en ciencia básica y aplicada, así como en la formación de recursos humanos. Cabe mencionar que durante el año pasado, se llevo a cabo el cuarto taller de Óptica Moderna, una propuesta científica que surgió de este taller consistió en establecer una nueva línea de investigación, la cual esta relacionada con aplicaciones de óptica en medicina. En este sentido, estudiantes doctorales graduados del departamento de Óptica, actualmente se encuentra realizando estancias posdoctorales en el área de óptica biomédica en la Universidad de Irving.

El programa de Maestría es el siguiente:

Un periodo de cursos propedéuticos, en donde se lleva a cabo el proceso de selección de estudiantes. Las materias que conforman este periodo son: Métodos Matemáticos, Teoría Electromagnética y Óptica General. Posteriormente, los estudiantes seleccionados deben cursar 5 materias básicas en el primer semestre, que son: Métodos Matemáticos I, Teoría Electromagnética (Ondas electromagnéticas), Óptica Física 1, Óptica Geométrica e Instrumental y Laboratorio. Durante el segundo semestre, los estudiantes deben cursar 5 materias, cuya elección depende de sus intereses académicos y de investigación y deben estar avalados por su asesor académico.

Durante el periodo de verano, el estudiante debe seleccionar 2 materias optativas, relacionadas con el tema de tesis. El tiempo transcurrido desde su inscripción al

programa de maestría hasta el periodo de verano es de un año, el segundo año es exclusivamente para su trabajo de tesis. Con esta acción se pretende abatir los tiempos de graduación y alcanzar la meta establecida por el CONACyT de 30 meses máximo en el plan maestría.

Otra actividad de gran relevancia, consiste en un seminario departamental, con periodicidad semanal, en donde los investigadores del departamento exponen su trabajo científico así como los diversos logros académicos alcanzados. El seminario se ha establecido y consolidado con gran éxito y tiene más de 4 años de duración.

Con la finalidad de consolidar la investigación en ciencia aplicada, investigadores del departamento de Óptica continúan colaborando con el desarrollo de la máquina de medición por coordenadas XYZ, con la cual se pretende evaluar la calidad de los paneles que conforman la superficie reflectora del GTM. La máquina XYZ esta en la etapa final de pruebas así como la determinación de incertidumbres.

Siguen vigentes los siguientes proyectos:

- Diseño y construcción de un espectrógrafo para un campo de 5 cm. En un intervalo espectral de .35 a 9 micras para análisis de plasmas, este instrumento forma parte de un convenio interinstitucional con el Centro de Ciencias de Materia Condensada y el Instituto de Astronomía de la UNAM con sede en Ensenada B. C.
- Fabricación de componentes ópticas para el Gran Telescopio de Canarias España, al cual se le esta construyendo una lente de Campo de Fused Silica, de 24 centímetros de diámetro, dos espejos de doblado de geometría elíptica de 24 y 38 centímetros de eje menor y mayor respectivamente. También se van a realizar los recubrimientos para los espejos de Doblado de luz, el material a ser utilizado es Plata y Fluoruro de Magnesio, estos se encuentran en la etapa de evaluación de la calidad óptica.
- Con la máquina pulidora y la fabricación del espejo secundario del GTM.

### **Electrónica**

El compromiso de todos los miembros de la Coordinación de Electrónica con los planes y objetivos de la Institución, se ve reflejado en los indicadores de productividad. Así por ejemplo, el índice de artículos aceptados con arbitraje internacional ha incrementado de 0.88 a 1.69 con respecto al mismo período correspondiente al año anterior. A pesar de que el índice de artículos publicados con respecto al mismo período del año anterior bajo de 0.88 a 0.42, el número de artículos aceptados (19), que aunado al de enviados hacen muy probable que este índice al final del año sea superior al reportado el año anterior. Una observación similar se puede extender al rubro de memorias en extenso arbitradas.

Uno de los resultados que deben de resaltarse es lo mencionado en rubro de vinculación que, representa el reconocimiento al esfuerzo conjunto de todos los miembros de la Coordinación.

### **Ciencias Computacionales**

La Coordinación de Ciencias Computacionales cuenta actualmente con 17 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor. Cinco de los investigadores son miembros del SNI nivel I y nueve tienen reconocimiento de candidato o equivalente.

Como producto de la investigación se contabiliza en este periodo Enero-Junio 2005 doce artículos publicados en revistas de circulación internacional con arbitraje, ocho artículos aceptados en publicaciones de circulación internacional con arbitraje y dieciséis artículos publicados en extenso en memorias de congresos internacionales con arbitraje.

Se colabora en la organización de eventos científicos y académicos a nivel nacional e internacional durante este periodo.

Se están realizando 19 proyectos de investigación apoyados por CONACYT, 2 proyectos de desarrollo tecnológico con financiamiento externo y 2 proyectos interinstitucionales con financiamiento externo.

En lo referente a docencia, se están dirigiendo tesis de doctorado, maestría y licenciatura. Se han concluido dos tesis de doctorado y 10 tesis de maestría. Se han impartido varios cursos dentro del posgrado de Ciencias Computacionales, incluyendo cursos de doctorado y maestría.

### **Docencia.**

#### Difusión

Se envió propaganda a todas las instituciones del país que ofrecen carreras afines a los posgrados del INAOE.

Se participó en tres ferias de posgrado, coordinadas por CONACYT, con sedes en el D.F., en Querétaro y en Villahermosa, en las que se dio atención a 720 alumnos interesados en los posgrados del INAOE (77 en Astrofísica, 66 en Óptica, 315 en Electrónica y 262 en Ciencias Computacionales).

Se visitaron varias instituciones que ofrecen carreras afines a los posgrados del instituto.

Se atendieron en las instalaciones del INAOE a 1503 alumnos de varias universidades e institutos tecnológicos del país, mediante visitas guiadas a laboratorios, además de ofrecerles pláticas sobre los programas de posgrado.

Se actualizó constantemente la página de posgrado del instituto.

### **Alumnos atendidos**

Se atendieron a 795 alumnos (319 de posgrado, 203 de cursos propedéuticos y 273 externos de servicio social, prácticas profesionales, tesis de licenciatura maestría o doctorado de otras instituciones. A continuación se detalla el número de alumnos atendidos por áreas:

Área	Posgrado	Propedéutico	Externos	Total
Astrofísica	40	22	24	86
Óptica	108	15	46	169
Electrónica	97	99	71	267
Ciencias Computacionales	74	67	132	273
Totales	319	203	273	795

Se graduaron 46 alumnos:

Área	Astrofísica	Óptica	Electrónica	Cs. Computacionales	Total
Maestría	2	4	7	12	25
Doctorado	1	12	6	2	21
Totales	3	16	13	14	46

Se dieron de baja 16 alumnos:

Área	Astrofísica	Óptica	Electrónica	Cs. Computacionales	Total
Maestría	2	3	1	1	7
Doctorado	1	6	0	2	9
Totales	3	9	1	3	16

Se dirigieron y codirigieron 152 tesis de maestría (128 en proceso y 24 concluidas), y 151 de doctorado (130 en proceso y 21 concluidas) las cuales se reportan en las tablas siguientes:

	Astrofísica		Óptica		Electrónica		Cs. Computacionales		Total	
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Dirigida	6	5	14	36	32	23	36	17	88	81
Codirigida	12	14	15	34	23	18	14	4	64	70
Totales	18	19	29	70	55	41	50	21	152	151
En proceso	16	18	26	58	48	35	38	19	128	130
Concluidas	2	1	3	12	7	6	12	2	24	21
Totales	18	19	29	70	55	41	50	21	152	151

Es muy satisfactorio reportar que cada vez es mayor el incremento de participación de los alumnos y profesores de las diferentes áreas en los proyectos de tesis, aprovechando la enorme riqueza académica del Instituto. Asimismo, se impartieron 12 cursos propedéuticos y 22 cursos de capacitación (idiomas).

### **Becas CONACyT:**

En este primer semestre de 2005 se tramitaron 45 solicitudes y 4 extensiones de beca.

### **Examen de idiomas y ceneval**

El 6 de julio se aplicará el examen del TOEFL a 64 alumnos de posgrado próximos a graduarse, para que puedan cubrir el requisito del puntaje requerido.

El 8 y 11 de julio de 2005 se aplicarán los exámenes de ubicación de inglés a los alumnos que participan en los cursos propedéuticos, para programar los cursos de acuerdo a los resultados obtenidos por los alumnos aceptados a los posgrados.

El 9 de julio de 2005 se aplicará el EXANI III del CENEVAL a 158 alumnos de los cursos propedéuticos para conocer su nivel general de conocimientos y tomarlo en cuenta en la admisión de alumnos al postgrado.

### **Producción Científica**

Es importante reportar el incremento en la participación de alumnos en artículos de investigación con arbitraje, los cuales se muestra en las tablas siguientes:

Artículos Publicados Arbitrados, con participación y sin participación de alumnos.						
	Enero-junio 2004			Enero-junio 2005		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
Astrofísica	1	30	31	5	25	30
Óptica	8	7	15	11	11	22
Electrónica	10	13	23	2	7	9
Cs. Computacionales	11	18	29	10	2	12
Totales	30	68	98	28	45	73

Artículos publicados con participación de estudiantes

Artículos aceptados, con participación y sin participación de alumnos.						
	Enero-junio 2004			Enero-junio 2005		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
Astrofísica	2	16	18	2	9	11
Óptica	5	9	14	4	4	8
Electrónica	6	5	11	10	9	19
Cs. Computacionales	21	7	28	3	6	9
Totales	34	37	71	19	28	47

En el caso de memorias en congreso arbitradas, se tiene lo siguiente:

Memorias en Congreso, con participación y sin participación de alumnos.						
	Enero-junio 2004			Enero-junio 2005		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
Astrofísica	5	0	5	0	11	11
Óptica	13	8	21	16	11	27
Electrónica	31	0	31	23	14	37
Cs. Computacionales	2	0	2	9	7	16
Totales	51	8	59	48	43	91

### Seguimiento de egresados:

Se continuó con la actualización de los datos laborales de los alumnos graduados de los programas de posgrado del Instituto. Cumpliendo con el objetivo institucional de elevar la calidad académica de las licenciaturas del país, en las áreas que le competen. Es satisfactorio mencionar que un 86% de los egresados del INAOE se encuentran laborando en instituciones de educación superior (79% IES Nacionales y 7% IES Extranjeras). Asimismo, es importante reportar que un 31% realiza estudios de doctorado y posdoctorado, para en un futuro cercano formar parte, la mayoría de ellos, de este proyecto nacional de lograr la excelencia académica en la educación media y superior.

A junio de 2005 se han graduado 812 alumnos (6 alumnos finados y 24 se desconoce su lugar de trabajo).

### Planta Docente

La planta docente de los programas de posgrado del INAOE fue de 110 profesores/investigadores, 109 con grado de doctor, de los cuales el 86% son miembros del SNI, lo que es un logro muy importante gracias al esfuerzo institucional continuo de contar con profesores de alta calidad.

**Posgrados interdisciplinarios de INAOE**

Se continúa trabajando en un posgrado más flexible e integral en el INAOE, aprovechando la enorme riqueza académica del Instituto, con resultados exitosos, ya que es cada vez mayor la participación de alumnos y profesores en las diferentes áreas.

**Apoyo institucional a los posgrados de INAOE**

De enero a junio de 2005 se consiguió también una partida presupuestal para viáticos de alumnos que presentaron trabajos en congresos nacionales o internacionales, lo cual es de suma importancia para su desarrollo académico y profesional, ya que interactúan con investigadores de reconocido prestigio a nivel internacional. Con esta partida se apoyó a 5 alumnos que participaron en congresos internacionales y 3 en congresos nacionales.

Se consiguió también una partida para apoyar a los alumnos, que por causas justificadas, no habían concluido sus estudios y ya no tenían beca, con lo cual se logró evitar el abandono de sus estudios casi al final de los mismos. En este primer semestre de 2005 se dieron becas a 5 alumnos de los cuales 2 son de nacionalidad peruana.

**Programa de fortalecimiento al Posgrado Nacional (PFPN)**

En abril de 2005 recibimos el resultado aprobatorio de los Programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales y de Doctorado en Electrónica, para su permanencia en el PIFOP en el marco del PFPN. Es muy satisfactorio mencionar que los 8 programas de posgrado del INAOE continúan dentro del Programa de Fortalecimiento al Posgrado Nacional del CONACyT, un logro institucional muy importante.

Tanto la Maestría en Astrofísica como la Maestría en Óptica quedaron automáticamente en el 2003 dentro del PNP, pero debido al término de su vigencia, deberán ser evaluados en el 2005. En julio de 2005 se entregó a CONACyT la información de dichos programas, para su evaluación, y esperamos resultados satisfactorios en el segundo semestre del año en curso. Entregamos también la actualización de la información de los programas de Doctorado en Astrofísica, Doctorado en Óptica y Maestría en Electrónica, para su continuación dentro del PNP.

**Vinculación:**

En este primer semestre de 2005 se atendieron 271 alumnos de otras instituciones como son: 53 prestadores de servicio social (20 concluidas y 32 en proceso), 104 prácticas profesionales (34 concluidas y 70 en proceso), 105 tesis de licenciatura (15 concluidas, 84 en proceso y 6 bajas), 9 tesis de maestría en proceso y 2 tesis de doctorado en proceso. Los cuales se detallan a continuación por el área de adscripción.

Área	Servicio Social	Prácticas Profesionales	Tesis Licenciatura	Tesis Maestría	Tesis Doctorado	Total
Astrofísica	3	13	8	0	0	24
Óptica	12	13	20	1	0	46
Electrónica	20	31	18	2	0	71
Cs. Computacionales	18	47	59	6	2	132
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>273</b>

Además se atendieron a 48 alumnos externos (29 servicio social y 19 de prácticas profesionales) que estuvieron colaborando en los departamentos administrativos del Instituto.

### Problemas Académicos y Administrativos

Es prioritario resolver el déficit de salones de clase y salones de estudio, ya que además de que la demanda de alumnos que es cada vez mayor, el INAOE ha incrementado considerablemente los eventos científicos y tecnológicos que se realizan en sus instalaciones, tanto nacionales como internacionales. Aunado esto al apoyo que el Instituto brinda a varias instituciones aledañas de educación básica y media superior, que requieren de espacios para eventos como graduaciones, entrega de premios, etc., hace que el déficit de espacios es cada vez más crítico. Es urgente la construcción de un tercer y cuarto nivel sobre las dos plantas edificadas del edificio de la Coordinación Docente para solucionar este problema.

Otro problema amenazante para el posgrado es el déficit de equipo de cómputo, ya que en la actualidad sólo se cuenta con 68 máquinas con procesadores PIII con diferentes velocidades, pero todos con las mismas características. Estas máquinas deben remplazarse.

### Carga Docente

Con respecto a la carga docente de los alumnos atendidos del postgrado se tuvo un porcentaje (relación estudiante/profesor) de:

ÁREA	PORCENTAJE DE ALUMNOS ATENDIDOS DEL POSTGRADO/PROFESORES	PORCENTAJE DE ALUMNOS ATENDIDOS/PROFESORES*
ASTROFÍSICA	40/31=1.3	86/31=2.8
ÓPTICA	108/32=3.4	169/32=5.3
ELECTRÓNICA	97/26=3.7	267/26=10.2
CIENCIAS COMPUTACIONALES	74/17=4.4	273/17=16.0
<b>TOTAL</b>	<b>319/106=3.0</b>	<b>795/106=7.5</b>

\* Este total incluye a los alumnos de postgrado, propedéuticos y externos.

En esta tabla se muestra que en algunas áreas se ha llegado al nivel de saturación. Aunado a los problemas de infraestructura física, indica que se deben estabilizar estos números y aún reducirlos en algunos casos.