

5.1 INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL EJERCICIO ENERO-DICIEMBRE DE 2006.

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-diciembre de 2006, 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 Dirección de Formación Académica 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, Computación 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 2006 se hayan cumplido en su mayoría.

Al mes de diciembre de 2006 se publicaron 134 artículos con arbitraje anónimo y 237 memorias en extenso; han sido aceptados 61 artículos y han sido enviados 82. El número de proyectos de investigación es de 143, de los cuáles 83 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 40 son de carácter institucional, 13 son externos y 7 interinstitucionales. Las metas planteadas para el 2006, fueron de 144 artículos publicados, de 276 memorias en extenso, de 60 proyectos apoyados por CONACYT, de 108 investigadores miembros del SNI, de 48 graduados de maestría y 24 graduados de doctorado.

Es muy importante señalar que, en el recientemente publicado Informe General de la Ciencia y la Tecnología en México 2006, queda claramente establecido que el INAOE es la tercera institución en el país en cuanto a impacto se refiere. En la tabla III.29 denominada "Producción e impacto según la institución del autor, 1996-2005" y que reproducimos parcialmente a continuación

INSTITUCIÓN	ARTÍCULOS	CITAS	IMPACTO
Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chavez (SSA)	792	5,068	6.4
Universidad de Guanajuato	1,018	5,477	5.4
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica	1,077	5,747	5.3
Instituto Nacional de Salud Pública (SSA)	1,007	5,117	5.1
Secretaría de Salud (SSA) 2/	4,259	21,286	5.0
Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" (SSA)	2,535	12,408	4.9
Universidad Nacional Autónoma de México	24,702	119,974	4.9
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manual Velasco Suárez"	641	2,674	4.2

Instituto Politécnico Nacional 1/	9,928	41,238	4.2
Instituto Nacional de Psiquiatría Dr. Ramón Fuente Muñiz (SSA)	669	2,688	4.0
El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	536	2,078	3.9
Centro de Investigaciones Científica y de Educación Superior de Ensenada	1,063	4,029	3.8
Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, SSA)	4,691	17,531	3.7
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	972	3,623	3.7
Universidad Autónoma de Puebla	1,113	4,023	3.6

Podemos constatarlo, el INAOE es superado en Impacto únicamente por el Instituto Nacional de Cardiología y por la Universidad de Guanajuato.

En ese mismo estudio se establece también claramente que el INAOE es el Centro de Investigación CONACYT con más artículos, con más citas y con mayor impacto en el quinquenio 2001-2005 (capítulo III, página 90, cuadro III.7).

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 del 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 diciembre se graduaron 81 estudiantes, 54 de maestría y 27 de doctorado. Se tuvo una matrícula de 425 alumnos, de los cuales también se dieron de baja 18, por lo que al mes de diciembre se tiene una población activa de 326 estudiantes. Además durante el período se atendieron 212 estudiantes en los cursos propedéuticos, de los cuales se admitieron 74 a los postgrados.

La formación de recursos humanos no se limita a los postgrados. Muchos estudiantes realizan tesis de licenciatura, estancias de graduación, estancias de investigación, etc. El número de estudiantes atendidos al mes de diciembre fue de 974 (425 de postgrado, 212 de cursos propedéuticos y 337 alumnos externos), representando un número superior respecto a los atendidos en el 2005, que fue de 967.

Durante el 2006 los 8 programas del INAOE están incluidos en el Padrón Nacional de Posgrados (PNP) de CONACYT, con categoría de alto nivel.

Con respecto al reclutamiento de los mejores candidatos al postgrado, se reporta un aumento significativo en el número de alumnos interesados en estudiar un postgrado en el INAOE, gracias al trabajo continuo de difusión de los programas de postgrado tanto en el país como en el extranjero, y a la formación de comités que evalúan la

curricula de los alumnos que participan en los cursos propedéuticos, así como a las entrevistas personales que realizan dichos comités, para poder seleccionar a los mejores candidatos, además de contar con los Comités Académicos que después de finalizar los cursos propedéuticos, revisan los resultados para poder elegir a los mejores candidatos

La mayoría de los estudiantes de postgrado contaron con las condiciones mínimas necesarias para poder llevar a cabo sus estudios, sin embargo, todavía se tiene un déficit de salones, equipo y mobiliario para dar la atención que requieren profesores y alumnos.

La formación de los recursos humanos en que participa el INAOE no se limita a los postgrados y a las actividades en nuestro campus. Se ha continuado con la participación 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 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, la Comisión Federal de Electricidad y PEMEX, entre otros. Es de destacar la labor que se ha hecho con la Secretaría de la Marina Armada de México a través de los fondos sectoriales. El INAOE ha contribuido sustancialmente en una sustitución de importaciones, generando mayor libertad técnica y económica, y ha colaborado en un reforzamiento significativo de la seguridad de las costas nacionales.

Debemos llamar la atención también sobre los esfuerzos que se han hecho para poner en marcha el Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espaciales para América Latina y el Caribe (CRECTEALC). El CRECTEALC es un centro afiliado a la ONU, con una sede compartida entre Brasil y México; el INAOE es la sede del Campus México. La finalidad de este Centro es difundir la ciencia y la tecnología espaciales en todos los países de la región. Se han impartido cursos y se ha comenzado a desarrollar investigación aplicada que en el futuro cercano tendrá repercusiones económicas y sociales.

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, difusión de la Ciencia, asistencia a congresos y organización de coloquios.

El área de Astrofísica está formada por 30 investigadores, de los cuales 27 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores y 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 44 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 16 y se han enviado 31. Se publicaron 20 memorias en congresos con arbitraje y 7 resúmenes en congresos. Es importante mencionar que los investigadores mantienen una producción por encima de un artículo por año por investigador, sin tomar en cuenta las co-autorías conjuntas en estos artículos. Cualitativamente existen trabajos conjuntos entre investigadores del INAOE y la Universidad de Massachussets.

Formación de recursos humanos.

La formación de recursos humanos se realiza básicamente en los postgrados que se imparten en el área: Maestría y Doctorado en Astrofísica. Al mes de diciembre se han graduado 12 estudiantes: 7 de maestría y 5 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.**Astronomía Milimétrica y actividades alrededor del proyecto GTM**

Durante este período, concretamente el 6 de marzo, el Redshift Receiver del GTM vio primera luz en el telescopio de 14 metros del FCRAO de la Universidad de Massachussets, con un espectro de M82 con un ancho de banda de 6.5 GHz. Estas observaciones fueron presentadas por investigadores del INAOE y de UMass en la AAS de Calgary.

Se tratan también algunos aspectos no científicos del proyecto; como un buen ejemplo del trabajo con las comunidades aledañas al GTM, el INAOE organizó la exposición "La era espacial de Estados Unidos vista por los artistas", inaugurada el 13 de enero de 2006 en la Casa Magnolia de Ciudad Serdán. También se hicieron actividades en la escuela primaria de Ciudad Serdán, como la visita del cuentacuentos Rodolfo Castro, un evento dirigido a todos los niños de la primaria. También se llevaron a cabo todos los sábados el Taller Baños de Ciencia, que ha tenido gran éxito entre los niños y sus familias. Se ha contado con la participación activa y entusiasta de alrededor de 1,000 niños en los talleres que se imparten durante todo el año.

Organización y participación de eventos nacionales e internacionales.

- El INAOE tuvo una buena participación en el Congreso Nacional de Astronomía llevado a cabo en Morelia, entre el 29 y 31 de marzo del 2006. Entre las

presentaciones podemos resaltar el trabajo sobre el descubrimiento de brazos espirales en M82, por parte del Dr. Divakara Mayya. Además se mostraron varios proyectos observacionales con el GTM.

- El GTM fue presentado también en las reuniones de la American Astronomical Society (AAS) en Washington, enero 2006, y en Calgary, diciembre 2006. David Hughes presentó los surveys realizados con AzTEC en el JCMT en Calgary y, junto con Itziar Aretxaga, participaron también en el ALMA workshop de Charlottesville, Virginia, en enero de 2006 donde se presentó el Redshift Receiver del GTM.
- Se organizó el Taller de Astrofísica de Altas Energías, un evento a nivel nacional, llevado a cabo en el mes de abril. Este evento se dirigió a conjuntar a la comunidad nacional de astrofísica de altas energías para participar activamente en proyectos como MiniHawc, un detector de rayos gamma de alta energía que podría ser instalado en el Volcán Sierra Negra.
- El Taller de Ciencia para Profesores se llevó a cabo en el mes de abril. Está dirigido a promover la ciencia entre los profesores de bachillerato, para que éstos a su vez, promuevan la ciencia entre sus estudiantes.
- Taller de Trabajo " Science with the future large optical/infrared facilities in Mexico ", del Programa de Astrofísica Avanzada Guillermo Haro. En este taller participaron investigadores de primer nivel de varias partes del mundo. Cabe señalar que los eventos organizados dentro del Programa Guillermo Haro han alcanzado reconocimiento internacional.
- Dentro del Programa Guillermo Haro se organizó La escuela de N Cuerpos, del 24 de julio al 9 de agosto de 2006.
- En septiembre de 2006 se llevó a cabo La Segunda Escuela Internacional de Rayos Cósmicos, donde participaron investigadores tanto nacionales como extranjeros.
- El Taller de Ciencia para Jóvenes se ha organizado desde el 2002 con gran éxito. Está dirigido a estudiantes que están en el último año de preparatoria. Este taller se propone acercar a los participantes al mundo científico, a través de cursos intensivos en grupos pequeños, seminarios, conferencias, experimentos y visitas a instituciones con actividad científica en la región.
- El taller Baños de Ciencia, que se inició en 2005, ha tenido gran éxito entre los niños. Se ha contado con la participación activa y entusiasta de alrededor de 1,000 niños en los talleres que se imparten durante todo el año.

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, que durante el 2006 fueron más de 5000 visitantes.



Fig. 1 Cámara Schmidt



Fig. 2 Telescopio Solar

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.

Megabase de datos.

Este proyecto involucra a investigadores de las áreas de Astrofísica y de Ciencias Computacionales. Este proyecto Astrofísico-Computacional consiste en la creación de un sistema de cálculo de síntesis de poblaciones estelares, que combina la mayoría de los resultados teóricos modernos de atmósferas estelares, con códigos avanzados

de síntesis. Participan en él investigadores y estudiantes de la UDLA (Cholula), del IA-UNAM (DF), de la BUAP, de Brasil, de Madrid (LAEFF), de Padova, de Gottingen y de Granada (IAA). En el último año se han hecho avances considerables, contando ya con un prototipo completo y funcional.

El Gran Telescopio Canarias.

Dentro de la participación del INAOE en el proyecto GTC, destaca la reciente incorporación de la Dra. Itziar Aretxaga al equipo científico del instrumento CanariCam. Varios investigadores del INAOE participarán en el congreso Science with the GTC, que se llevará a cabo en Miami, Florida, en julio de 2006.

El proyecto TWIN, de dos telescopios complementarios de 6.5m en San Pedro Mártir. Varios investigadores del área de Astrofísica y la Dirección de Investigación del INAOE, han participado en las discusiones para concretar el proyecto TWIN. Este proyecto consiste en la construcción de dos telescopios ópticos de 6.5 metros y se realiza en colaboración con la UNAM, con Corea del Sur y con las universidades de Durham, Arizona, Florida y Princeton.

El Ballon-borne Large Aperture Sub-millimeter Telescope (BLAST).

David Hughes es uno de los dos investigadores principales (co-PI) de BLAST, el cual a su vez conforma la base del consorcio SHADES (Scuba Half Degree Survey), un survey sub-milimétrico complementario a los surveys planeados con el GTM. David Hughes es también parte del grupo científico del Atacama Cosmology Telescope (ACT) y representante en el INAOE de la red ALFA.

Radiotelescopio solar RT5.

Actualmente se lleva a cabo la adaptación de este radiotelescopio en el Volcán Sierra Negra, bajo la supervisión del Dr. Eduardo Mendoza Torres. Este aparato observará el Sol, monitoreando procesos no térmicos durante la actividad solar, y estudiará otros objetos celestes, como máseres del medio interestelar. El RT5 puede ser particularmente útil para probar instrumentación para el GTM, sin emplear tiempo de observación. Durante este semestre se construyó el sistema de guiado de la antena, se empezó la reconstrucción de la cúpula y se han estado haciendo pruebas para el recubrimiento de la antena. También se han llevado a cabo estudios meteorológicos y geológicos de la zona. Se han hecho pruebas del sistema mecánico de la montura y se balanceo la antena y el cuadrupodo montados. También empezaron los trabajos para la construcción de la sala de control en el Volcán Sierra Negra.

El proyecto interinstitucional FRODOSpec, de instrumentación astronómica, liderado por Esperanza Carrasco, consistió en la construcción de la óptica del espectrógrafo FRODOSpec. Este desarrollo se hizo en colaboración con el Centro de Investigaciones en Óptica (CIO) y el Instituto de Astronomía de la UNAM. El proyecto se realizó bajo

contrato con la Universidad John Moores de Liverpool y la Universidad de Southampton y fue concluido exitosamente en mayo del 2006.

Como resultado del Taller de Astrofísica de Altas Energías, el INAOE, algunos institutos de la UNAM, la BUAP, el CINVESTAV y la Universidad de Guanajuato, conformaron un grupo de astrofísica de altas energías. El objetivo inicial de este grupo es lograr que algún experimento importante de altas energías sea instalado en México. En los últimos meses se ha tenido contacto con grupos de los proyectos MiniHawc (High Altitude Water Cerenkov) y VERITAS. Se decidió darle prioridad a los estudios de factibilidad del MiniHawc, dado el mayor interés por el sitio por parte del grupo proponente (la colaboración Milagro). De hecho ese interés se materializó mediante la participación de la colaboración Milagro en los coloquios de Astrofísica. Además, se hizo la presentación de los sitios mexicanos para experimentos de altas energías en un taller en Santa Fe, Nuevo México el 12 de mayo de 2006.

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

ÓPTICA.

El área de óptica está formada por 31 investigadores, de ellos 29 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Las líneas de investigación científica y tecnológica de la Coordinación se pueden agrupar en 6 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
6. Biofotónica

Las actividades principales que se desarrollan en estas áreas son:

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 en 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 y átomos.
- 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, cambio de fase y rejillas subestructuradas.
- 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 Optoelectrónica:

- 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 fotorefractivos.
- 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.

Biofotónica:

- Usando espectrofotometría, luz reflejada, esparcimiento, y fluorescencia se desarrollan métodos de diagnóstico no-invasivo para detectar cáncer en la piel, medir niveles de bilirrubina en recién nacidos y para medir los niveles de glucosa en la sangre.
- Se desarrollan nuevos métodos para evaluar la topografía de la cornea de los ojos humanos para aplicaciones en oftalmología.
- Se desarrollan mecanismos para obtener imágenes del cerebro humano usando tomografía con radiación electromagnética con frecuencias de terahertz
- Se desarrollan pinzas ópticas para manipular células y bacterias

Investigación.

Al mes de diciembre se publicaron 28 artículos con arbitraje, se aceptaron 20 y 18 más fueron enviados. Se publicaron 84 memorias en extenso con arbitraje y 97 resúmenes en congresos. Se tienen 17 proyectos vigentes, todos ellos con financiamiento CONACYT.

Se ha establecido con gran éxito un seminario semanal en el que los investigadores y los estudiantes de doctorado exponen su trabajo científico y los logros alcanzados. Este seminario tiene ya una duración de más de siete 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, la biofotónica y energía renovable.

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 18 estudiantes: 9 de maestría y 9 de doctorado. En este rubro el área de óptica tiene altos estándares, 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.

Existen cuatro 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.

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.

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 están ensamblando y midiendo los paneles que conforman la superficie reflectora del GTM.

Los investigadores de la Coordinación de Óptica también colaboran en la construcción de la máquina pulidora para superficies de hasta 8.5 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.

- En el mes de septiembre se llevó a cabo el Séptimo Taller de Óptica Moderna. Este taller es muy importante porque proporciona una visión amplia de las tendencias de la óptica moderna; esto permite dar un entrenamiento integral a los estudiantes y la apertura de 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 realizó el Tercer 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 del espectrógrafo ESOPPO, en colaboración con el Instituto de Astronomía de la UNAM para los telescopios de San Pedro Mártir.
- Convenio de colaboración con la Universidad Tecnológica de la Mixteca para aplicaciones oftalmológicas; recientemente este proyecto ha recibido apoyo económico del CONACYT.
- Proyecto de colaboración con el Instituto Tecnológico de Atlixco para generar nuevos materiales con aplicaciones holográficas.
- Registro digital del "Mural de los bebedores" en la zona arqueológica de Cholula, Puebla. Este trabajo se ha realizado en colaboración con el INAH y el ININ.
- Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar. En este proyecto participan, además del INAOE, el Centro de Investigación en Energía de la UNAM y la UNISON.

ELECTRÓNICA.

El área de electrónica está formada por 28 investigadores de los cuales 26 son miembros del SNI, es una planta interdisciplinaria que cubre ampliamente varias de las ramas de investigación y desarrollo que la industria requiere para su futuro inmediato.

Las restricciones presupuestales sufridas en los últimos años han repercutido negativamente en el desarrollo de las actividades de la coordinación de Electrónica. Los factores relevantes son:

i) La falta de presupuesto de inversión se traduce en la falta de modernización de los equipos de laboratorios y por ende la marcada obsolescencia de muchos de ellos.

ii) La falta de plazas de nueva creación para investigadores ha hecho que los grupos de Comunicaciones y de Instrumentación se hayan debilitado. Resulta imperativo contratar al menos un investigador para cada uno de estos grupos. A la importancia evidente de estas dos áreas de investigación, podemos añadir la alta demanda que tienen por parte de los estudiantes de la maestría; de los 97 candidatos iniciales inscritos en el curso propedéutico el pasado verano de 2006, alrededor de 32 y de 35 mencionaron haberse interesado en INAOE por Comunicaciones e Instrumentación respectivamente.

El grupo de Diseño de Circuitos Integrados también requiere, de acuerdo a su plan de crecimiento, de la contratación de nuevos investigadores. Se tiene contemplado repatriar a dos investigadores mexicanos que actualmente están en la Universidad Politécnica de Catalunya y en la Universidad de Sevilla. Adicionalmente se hacen contactos con un doctor egresado de la Universidad de Delft en Holanda y con una estancia posdoctoral en el Instituto Politécnico de Varsovia.

iii) La falta de plazas de nueva creación para técnicos académicos también redundará en una lenta consolidación de las líneas y grupos de investigación. Falta personal para el manejo y el mantenimiento del equipo, así como para el entrenamiento de los estudiantes.

No obstante lo anterior, los valores mostrados por los indicadores de desempeño, que se muestran y discuten adelante, indican que la Coordinación de Electrónica podrá cumplir con los objetivos y metas propuestos para el presente año en el Convenio de Desempeño. 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 4 grandes líneas:

1. Diseño de Circuitos Integrados
2. Instrumentación
3. Microelectrónica
4. Comunicaciones y optoelectrónica

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

- *Grupo de Diseño de Circuitos Integrados.* - 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.* - 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.*- Sistemas integrados de comunicación. Esta línea de investigación comprende el análisis y procesamiento 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 29 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 14 y se han enviado 17. En el rubro de memorias en congresos internacionales se tienen 86 publicaciones y 14 resúmenes en congreso. 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 diciembre de 2006, el área de electrónica tiene 17 proyectos vigentes apoyados por el CONACYT. Estos proyectos permiten, no sólo el cumplimiento de los índices de publicación, sino elevar y actualizar la infraestructura de los laboratorios y proveen los medios necesarios para la finalización de los proyectos de tesis vigentes.

Formación de recursos humanos.

La formación de recursos humanos se realiza básicamente a través de los postgrados que se imparte en el área: Maestría y Doctorado en Electrónica. Durante el periodo de evaluación se graduaron 29 estudiantes, 19 de maestría y 10 de doctorado. Como resultado de la difusión del postgrado en Electrónica, se inscribieron 97 estudiantes a los cursos propedéuticos de 2006. 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. Como parte del

proceso de selección, la Coordinación de Electrónica ha incorporado la entrevista como parte de la evaluación integral de los candidatos, lo que significa un esfuerzo tremendo para los investigadores. La plantilla de investigadores de la Coordinación de Electrónica ha impartido alrededor de 42 cursos de maestría y 23 de doctorado durante 2006.

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:

- Taller de Metamateriales, que se realizó en el mes de enero. Entre otros temas, se discutió la Teoría de Homogenización del Dr. Peter Halevi.
- El Diplomado MEMS se realizó con gran éxito.
- En el segundo semestre se llevó a cabo el International Conference on Electronics Design, ICED en la Ciudad de Veracruz.

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 han fortalecido los lazos con INTEL y Freescale, con éste último se mantiene un contacto continuo a través de su líder, el Dr. Jesús Finol. También continúa la colaboración en Freescale a través del Dr. Guillermo Espinosa, investigador del INAOE, quien se le ha otorgado una licencia sin goce de sueldo.

Se mantienen los lazos tradicionales con Universidades y Centros de Investigación en el extranjero, los cuáles se deben intensificar para llevar a cabo colaboraciones tendientes a fomentar estancias de nuestros mejores estudiantes como parte de su preparación doctoral.

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-diciembre del 2006 estuvo formada por 18 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor. En la Coordinación se están cultivando las siguientes áreas de investigación:

1. **Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones**, incluyendo Reconocimiento Lógico Combinatorio de Patrones, Aprendizaje Automático y Minería de Datos.
2. **Tratamiento de Lenguaje Natural**, incluyendo Procesamiento y Recuperación de Información, Sistemas Conversacionales y Minería de Texto.
3. **Percepción por Computadora**, incluyendo Visión, Procesamiento de Señales e Imágenes, Robótica, Graficación, Reconocimiento del Habla y Llanto de Bebe.
4. **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 33 artículos publicados, 11 artículos aceptados, 16 artículos enviados, 47 memorias en extenso arbitradas. Se tuvieron vigentes en el 2006, 19 proyectos apoyados por el CONACyT, 6 proyectos institucionales, 4 externos y 3 interinstitucionales.

Formación de Recursos Humanos

La Coordinación ofrece grados 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 64 estudiantes activos de Maestría y 29 de Doctorado. Se graduaron 22 estudiantes, 19 de maestría y 3 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.

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, dos ya la concluyeron exitosamente, uno de los cuales continúa actualmente con el programa de doctorado, y el tercero hará su examen de tesis de maestría a principios de 2007.

En la Coordinación de Ciencias Computacionales la formación de recursos Humanos esta dando sus frutos, puesto que los estudiantes ya publican en colaboración de otras instituciones, nacionales y/o del extranjero sin el apoyo de los investigadores. Esto se debe a la participación de los estudiantes en congresos de nivel internacional alentados y apoyados por investigadores de la coordinación.

Premios y Reconocimientos

El 2006 fue un año muy provechoso en términos de los premios obtenidos por miembros de la Coordinación. En particular, se obtuvieron los siguientes premios:

- Premio al mejor cartel. 19th International FLAIRS Conference on Artificial Intelligence, Olac Fuentes y Jorge de la Calleja.
- Premio al trabajo "Identificación Automática de Lenguas sin Transcripción Fonética: Náhuatl y Zoque de México". 2a. Convención de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico, organizado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla y el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual. Reyes-Herrera Ana Lilia & Villaseñor-Pineda Luis.
- Primer Lugar en el área de Informática (nivel C - Posgrado) durante la 2a. Convención de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico, organizado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla y el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual. Reyes-Herrera Ana Lilia.
- Tres estudiantes de la Coordinación de Ciencias Computacionales (Juan Francisco Robles Camacho, José Martínez Carranza y Santos Martín López Estrada) obtuvieron el Primer Lugar de la 2a Exhibición de Robots Limpiadores Acuáticos.

Editores de congresos Nacionales e Internacionales

Los investigadores de la Coordinación participaron como editores de revistas o memorias de congresos, tales como:

- Progress in Pattern Recognition, Image Analysis and Applications, CIARP'2006, LNCS, Vol. 4225. Published by Springer. **Martínez-Trinidad, José Francisco; Carrasco Ochoa, Jesús Ariel;** Kittler, Josef (Eds.). ISBN: 978-3-540-46556-0.
- MICAI 2006: Advances in Artificial Intelligence. LNAI, Vol. 4293. Published by Springer. Gelbukh, Alexander; **Reyes-Garcia, Carlos Alberto** (Eds.). ISBN: 978-3-540-49026-5.

- Fifth Mexican International Conference on Artificial Intelligence, Special Session. Published by IEEE Computer Society. Gelbukh, Alexander; **Reyes-Garcia, Carlos Alberto** (Eds.). ISBN: 0-7695-2722-1.
- Special issue: Advances in Artificial Intelligence. Research in Computing Science, published by Center for Computing Research of IPN. Vol. 26. Gelbukh, Alexander; **Reyes-Garcia, Carlos Alberto** (Eds.). ISSN: 1870-4069.
- 2006 IEEE International Conference on ReConFigurable Computing and FPGAs. ReConFig'06. Published by IEEE Computer Society. **René Cumplido, César Torres** and Andrés Gracia (Eds.). ISBN:1-4244-0689-7.
- JIISIC'06 - V Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento, Memoria Técnica, Proceedings, **Claudia Feregrino Uribe**, Janeth Cruz Enríquez, J. Alejandro Díaz Méndez (Eds.). ISBN 970-94770-0-5.
- MICA I 2006. Fifth Mexican International Conference on Artificial Intelligence Workshop & Tutorial. **Angélica Muñoz Melendez**, Grigori Sidorov (Eds.). ISBN: 970-94214-1-7.

Organización y participación de eventos nacionales e internacionales

En este año los investigadores participaron en la organización de los siguientes eventos:

- Tercer Torneo de Robots Limpiadores
- Segunda Exhibición de Robots y Limpiadores Acuáticos.
- Exhibición de Robots de Papel
- Congreso Iberoamericano de Reconocimiento de Patrones, CIARP'2006, donde INAOE fungió como institución anfitriona, con una importante participación de investigadores de varios países de Latinoamérica, Asia y Europa.
- Eventos satélites dentro del Encuentro Nacional de Ciencias de la Computación, siendo estos:
 - *Tecnologías del Lenguaje Humano*, en colaboración con el Centro de Investigación en Computación CIC-IPN
 - *Robótica*, en colaboración con la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Probayes SAS, Francia
- 3er Congreso Internacional de Cómputo Reconfigurable y FPGAs 2006, ReConFig'06.
- 5th Mexican International Conference on Artificial Intelligence (MICA I 2006)

De esta forma se demuestra el interés de los investigadores de la Coordinación de Ciencias Computacionales en difundir los avances en la tecnología y el desarrollo de la ciencia a través de estos eventos.

Vinculación y convenios con otras instituciones.

En el marco del convenio de colaboración INAOE/CENATAV (Cuba), se participa en el proyecto "Desarrollo de clasificadores para datos mezclados e incompletos", dirigido

por el Dr José Ruiz Shulcloper y financiado por el Ministerio de la Industria Básica. Este proyecto tiene una vigencia de Octubre del 2005 a Septiembre del 2009. Por parte del INAOE se encuentran participando el Dr. Jesús Ariel Carrasco Ochoa y el Dr. José Francisco Martínez Trinidad así como algunos estudiantes del posgrado.

El proyecto tiene dos objetivos fundamentales:

1. Desarrollar modelos matemáticos, algoritmos eficientes y herramientas computacionales para la solución de problemas de Reconocimiento de Patrones y de Minería de Datos a partir de conjuntos de descripciones de objetos en términos de variables cuantitativas y cualitativas simultáneamente y en las cuales además pueden existir datos perdidos (missing values). Además estos algoritmos deben permitir el empleo de funciones de similitud no duales de funciones distancia y que no necesariamente sean simétricas. Coadyuvando de esta manera al desarrollo de la disciplina, tanto en sus fundamentos teóricos como en sus posibilidades de aplicación a la práctica social.
2. La formación de especialistas (cubanos y mexicanos) de alto nivel (maestría y doctorado) mediante la modalidad interinstitucional (*sándwich*, un asesor cubano del CENATAV y el otro mexicano del INAOE).

Se han alcanzado parcialmente algunos de los objetivos del proyecto relativos al desarrollo de métodos de edición de matrices, regla del vecino más similar, y clasificadores no supervisados difusos.

Por otra parte, en 2006 un estudiante cubano fue admitido al programa de maestría, y actualmente está cursando la maestría en dicha modalidad. Se espera que al terminar la maestría también realice sus estudios de doctorado.

También en el marco del convenio de colaboración entre el INAOE y el CENATAV, el Dr. Luis Villaseñor Pineda, el Dr. Aurelio López López y el M.C. Alberto Téllez, integrantes del Laboratorio de Tecnologías del Lenguaje, impartieron el Taller de Lingüística Computacional y Minería de Texto en las instalaciones del CENATAV en la Habana, durante la última semana de septiembre de 2006. En el mismo, se presentaron algunos de los avances del Laboratorio de Tecnologías del Lenguaje e investigaciones en curso, además de explorar posibles líneas de colaboración. Como resultado de la visita se firmó un acuerdo de diversos compromisos para continuar la colaboración con este laboratorio.

El Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espaciales para América Latina y el Caribe (CRECTEALC), nombró como Coordinador Técnico al Dr. Jesús González Bernal, investigador del área de Ciencias Computacionales. Dicho nombramiento conlleva actividades como la organización de los cursos de Percepción remota y sistemas de información geográfica, comunicaciones satelitales; dichos cursos se impartieron en el 2006.

El proyecto patrocinado por UC MEXUS y ECOSUR, denominado "*Electronic System for Monitoring Life Time Behavior in Med flies*", está en su tercera etapa que 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. Se consiguió otro contrato, diciembre 2005 a julio 2006, para desarrollar la cuarta etapa, que consiste en el perfeccionamiento del sistema estereo. La Universidad de California, Davies, es el participante por parte de los Estados Unidos; los investigadores de dicha universidad visitaron el INAOE para ver el avance y mejoras del sistema y resultaron muy complacidos; solicitaron que se implemente un prototipo para ellos, otro para el ECOSUR y uno más para el INAOE para pruebas y perfeccionamiento.

El proyecto de la Secretaria de Marina "Construcción de una Red de Imagenología" (Modernización de Equipos de Navegación, Comunicaciones y Procesamiento de Información de Unidades de Superficies de la Armada de México.) se terminó exitosamente a finales de mayo; la red al área de consulta externa se instaló en el Centro Medico Naval. Derivado del desarrollo del proyecto, la SMAM solicitó al INAOE el mantenimiento de la red por un período de 3.5 meses. La Dra. Claudia Feregrino coordinó y llevó a cabo dicho mantenimiento, que se terminó en marzo del presente año, dejando un sistema integro y funcional en el Centro Medico Naval.

Por otro lado, es importante mencionar los avances alcanzados dentro del laboratorio de Tecnologías del Lenguaje, en particular los resultados alcanzados en el CLEF (Cross-Language Evaluation Forum), de la Red de Excelencia para Bibliotecas Digitales DELOS, bajo el sexto programa marco de la Comunidad Europea. Su objetivo es la evaluación de sistemas de acceso a la información en 12 lenguajes europeos. Desde hace tres años el laboratorio participa en este foro, donde diferentes sistemas de búsqueda de respuestas son evaluados bajo las mismas condiciones y con la misma metodología. Los participantes en el foro son principalmente equipos europeos. De hecho, el laboratorio de Tecnologías del Lenguaje es el único grupo latinoamericano que participa. Durante el foro del 2006, el laboratorio volvió a participar, en esta ocasión con dos sistemas de búsqueda de respuesta para el español. Los resultados alcanzados fueron excelentes; el sistema superó a todos los equipos de investigación españoles y sólo fue superado por el sistema propuesto por una compañía privada. Esto es una muestra de la calidad del trabajo que se viene realizando dentro del laboratorio.

DOCENCIA.

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

La Dirección de Formación Académica, de la cual forma parte el Departamento Escolar, es la instancia encargada de los programas de postgrado 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 postgrados y mantenerlos dentro del PNP 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 postgrado 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.

Calidad de los programas de postgrado del INAOE.

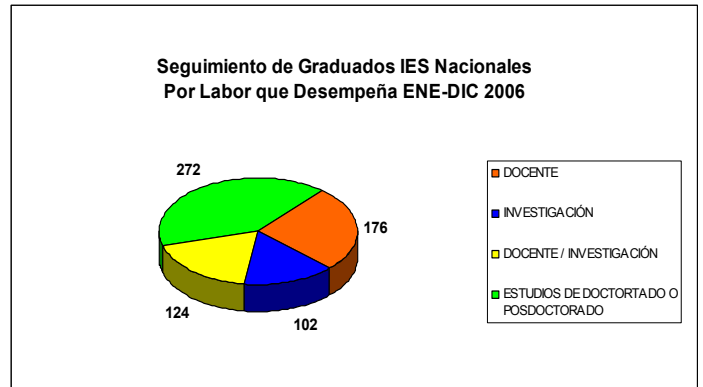
En marzo de 2006 se sometieron a evaluación los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales y el programa de Doctorado en Electrónica para ser incluidos en el PNP (Padrón Nacional de Postgrado) de CONACyT.

El Doctorado en Electrónica y la Maestría en Ciencias Computacionales fueron aprobados para su inclusión en el PNP en el primer semestre de 2006 y el Doctorado en Ciencias Computacionales en el segundo semestre, por lo que es muy satisfactorio reportar que en la actualidad LOS 8 Programas de Postgrado Del INAOE están considerados dentro del PNP con categoría de Alto Nivel, lo cual es un logro institucional muy importante, cumpliendo con el objetivo de ofrecer Postgrados de Excelencia en las áreas que le competen.

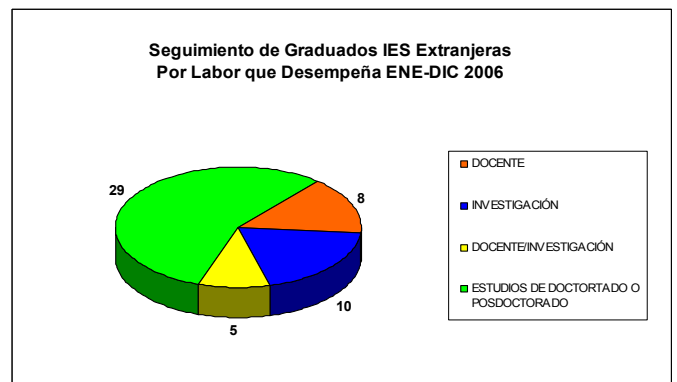
Seguimiento de egresados

En el 2006 se continuó con la actualización del padrón de seguimiento de egresados del INAOE, para conocer su situación laboral y poder evaluar si estamos cumpliendo con la meta institucional de elevar la calidad académica de las instituciones de educación superior del país y desarrollar investigación tecnológica de punta que resuelva problemas nacionales. Es satisfactorio reportar que el 84% de los egresados del INAOE se encuentran desarrollando investigación o docencia en instituciones de educación superior, (78% en IES Nacionales y 6% IES Extranjeras) y un 16% se encuentra laborando en el sector productivo nacional y extranjero, en el área de producción, investigación y desarrollo tecnológico. Es importante reportar que un 35% 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 del país.

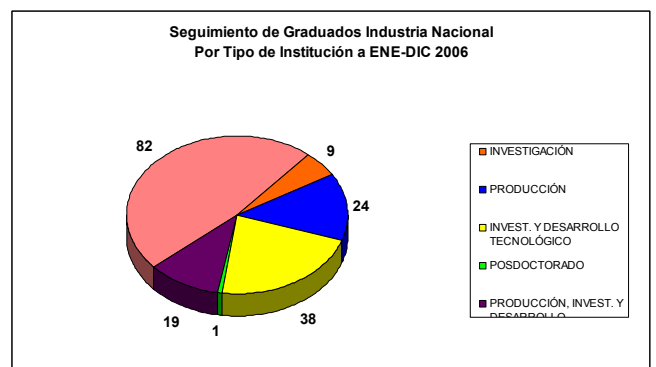
TIPO DE INSTITUCIÓN	LABOR QUE DESEMPEÑAN	NÚMERO DE GRADUADOS	
		M	D
IES NACIONALES	DOCENTE	115	61
	INVESTIGACIÓN	75	27
	DOCENTE / INVESTIGACIÓN	50	74
	ESTUDIOS DE DOCTORADO O POSDOCTORADO	270	2
	TOTAL	510	164



IES EXTRANJERAS	DOCENTE	6	2
	INVESTIGACIÓN	6	4
	DOCENTE/ INVESTIGACIÓN	5	0
	ESTUDIOS DE DOCTORADO O POSDOCTORADO	24	5
	TOTAL	41	11



INDUSTRIA NACIONAL	INVESTIGACIÓN	5	4
	PRODUCCIÓN	21	3
	INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	36	2
	POSDOCTORADO	0	1
	PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	18	1
	TOTAL	80	11



TIPO DE INSTITUCIÓN	LABOR QUE DESEMPEÑAN	NÚMERO DE GRADUADOS	
		M	D
INDUSTRIA EXTRANJERA	PRODUCCIÓN	1	0
	INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	27	7
	PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	6	3
	PRODUCCIÓN, INVEST. CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y A LA DOCENCIA	0	0
	TOTAL	34	10



Tabla 1. Seguimiento de Graduados

En las gráficas de alumnos que laboran en la industria se observa que la mayoría de estos egresados están dedicados a la investigación y desarrollo tecnológico, tanto en el país como en el extranjero, con lo cual se cumple otra de las metas institucionales.

Eficiencia de Graduación:

En el 2006 se continuó realizando esfuerzos para que los alumnos obtuvieran su grado en los tiempos requeridos, para lo cual se les solicitó que desde su segundo período de estudios, se pusieran en contacto con los distintos grupos de investigación, para decidir oportunamente el proyecto de tesis a desarrollar, evitando la pérdida de tiempo que en el pasado ocasionaba retardo en la conclusión de sus estudios. Gracias a esta acción concreta y al seguimiento de los proyectos de tesis por comités establecidos, la eficiencia de graduación en tiempo de obtención del grado ha aumentado considerablemente, y se redoblarán esfuerzos para lograr que todos los alumnos de los programas de postgrado obtengan su grado en los tiempos establecidos.

Con respecto a la eficiencia terminal por ingreso/egreso ha disminuido también el índice de bajas en la mayoría de los programas de postgrado del Instituto, y esto ha sido gracias a que se han efectuado acciones correctivas tales como: La formación de comités que evalúan la currícula de los alumnos que participan en los cursos propedéuticos, entrevistas personales, y la revisión minuciosa de las academias y del Director de Formación Académica, para la elección de los mejores candidatos a los programas de postgrado.

Planta Docente:

Durante el 2006 los programas de postgrado del INAOE contaron con una planta docente de 107 profesores/investigadores, de los cuales el 92.5% son miembros del

SNI. Es satisfactorio reportar que la mayoría cuenta con publicaciones arbitradas en revistas internacionales, con un número significativo de citas y además participan en proyectos de investigación o desarrollo tecnológico de vanguardia, con lo que se garantiza la enseñanza y asesoramiento de excelencia que se requiere para los programas de postgrado del INAOE.

Participación de alumnos en la producción científica.

En el 2006 se han realizado esfuerzos importantes para lograr el incremento de participación de alumnos en la producción científica del INAOE, por lo que es satisfactorio reportar que no sólo ha habido un incremento de participación de alumnos de doctorado, sino que se ha logrado que los alumnos de maestría también participen en artículos y memorias arbitrados. Ver tablas de producción científica en el Resumen de Actividades.

Vinculación

Otro factor importante es el apoyo que el INAOE continúa brindado al desarrollo académico y profesional de alumnos de otras instituciones del país que realizan servicio social, prácticas profesionales, estancias de investigación, residencias profesionales y tesis con investigadores del Instituto. En el 2006 se atendieron a 337 alumnos de otras instituciones como son: 81 prestadores de servicio social (36 concluidas, 39 en proceso y 6 baja), 172 prácticas profesionales (110 concluidas, 53 en proceso y 9 baja), 77 tesis de licenciatura (3 concluidas, 63 en proceso y 11 bajas) y 7 tesis de maestría en proceso.

Difusión de los Postgrados

Se participó en cuatro ferias de postgrado, coordinadas por CONACYT, con sedes en el D.F., San Luis Potosí, Campeche y Oaxaca, en las que se atendieron a **591** alumnos interesados en los postgrados del INAOE (73 en Astrofísica, 52 en Óptica, 266 en Electrónica y 200 en Ciencias Computacionales). Asimismo se participó en el XX Congreso Nacional de Posgrado, con sede en el IPN, con una participación de aproximadamente 500 alumnos.

Se entregó propaganda y se dieron pláticas de difusión de los postgrados en varias instituciones que ofrecen carreras afines a las áreas del instituto.

Se atendieron en las instalaciones del INAOE a 1939 alumnos de distintas instituciones de educación superior del país, mediante visitas guiadas a laboratorios, además de ofrecerles pláticas sobre los programas de postgrado y entregarles información. El número de alumnos atendidos comparado con el 2005 aumentó en más del 50%; con esto se comprueba que el esfuerzo en lograr una difusión mayor en todo el país ha dado muy buenos resultados.

Se actualizó constantemente la página de postgrado del instituto.

Reclutamiento de los mejores candidatos

Gracias al esfuerzo continuo de difusión de los postgrados, en el 2006 se recibieron 272 solicitudes. De estas 272 solicitudes se aprobaron 212 para participar en los cursos propedéuticos o presentar el examen de admisión. Se admitieron sólo 74 alumnos a los postgrados. Esta admisión se efectuó después que los comités académicos entrevistaron personalmente a los candidatos y revisaron los resultados obtenidos en los cursos propedéuticos o en el examen de admisión.

Problemas Académicos y Administrativos**Déficit en Infraestructura**

Durante el 2006 se tuvo nuevamente el problema de no contar con los salones necesarios para poder dar la atención que demandaron tanto los profesores como los alumnos de los programas de postgrado del INAOE. Además del déficit de salones que se tenía desde el 2005, en el 2006 algunos salones tuvieron desperfectos, por lo que no pudieron ser utilizados, con lo cual el problema se agravó debido a que es cada vez mayor el número de cursos de postgrado y de idiomas que se imparten, así como el número de eventos tanto institucionales como externos que se realizan. Es muy importante hacer notar que de no contar para el 2007 con más salones de clase el problema se puede volver muy crítico, afectando considerablemente a profesores, alumnos y personas que requieren de espacio para sus eventos.

Otro problema grave es la falta de salones de estudio para los alumnos de nuevo ingreso, tanto de maestría como de doctorado, ya que ha aumentado el número de alumnos que después de terminar su maestría ingresan a los programas de doctorado y que requieren, por tanto, de un lugar de estudio por varios años.

Oficinas adecuadas para el personal de la Dirección de Formación Académica

Las oficinas de la Dirección de Formación Académica ya no son adecuadas, ya que, como se ha reportado en repetidas ocasiones, el espacio con el que se cuenta es extremadamente reducido para poder dar la atención que demandan los profesores y los alumnos. Es urgente la construcción de un nuevo edificio para la Dirección de Formación Académica.

Déficit en mobiliario y equipo

Otro problema grave es el déficit de mobiliario y equipo para cubrir las necesidades de los profesores y de los alumnos en sus cursos y en sus proyectos de investigación. Principalmente:

- Proyectores multimedia para los salones de clase. Estos equipos son usados por la mayoría de los profesores y desafortunadamente no se puede cubrir la demanda con el equipo que ahora se tiene.

- Equipo de cómputo. En el 2006 se hizo un esfuerzo institucional muy importante, al adquirir 40 computadores Pentium IV, con los cuales se tiene actualmente 76 Pentium IV. Sin embargo, aún existe un déficit de estos equipos para poder atender las necesidades de todos los alumnos en sus cursos y en sus proyectos de investigación.
- Mobiliario. Se requiere la adquisición de archiveros, escritorios, sillas, mesas, engargoladoras, guillotinas, empastadoras térmicas, pizarrones, etc., para atender las necesidades del postgrado y para las actividades del Departamento de Servicios Escolares.

Presupuesto insuficiente para becas

Los tiempos que establece el CONACYT para terminar los estudios son cortos (24 meses en maestría, sin opción a prórroga, y 36 meses en doctorado con una posible extensión) y originan que algunos alumnos se queden sin beca al final. Para solucionar en alguna medida este problema, se siguen realizando esfuerzos para darles una beca y no se vean en la necesidad de abandonar sus estudios; sin embargo, el monto con que se cuenta para estas becas terminales es insuficiente.

Carga Docente

Con respecto a la carga docente en el postgrado se tuvo un porcentaje (relación estudiante/profesor) de:

ÁREA	PORCENTAJE DE ALUMNOS ATENDIDOS DEL POSTGRADO/PROFESORES	PORCENTAJE DE TODOS LOS ALUMNOS ATENDIDOS/PROFESORES*
ASTROFÍSICA	51/30= 1.6	103/30= 3.4
ÓPTICA	116/31= 3.7	186/31= 6
ELECTRÓNICA	136/28= 4.8	345/28= 12.3
CIENCIAS COMPUTACIONALES	122/18= 6.7	340/18= 18
TOTAL	425/107= 3.9	974/107= 9.1*

Tabla 2. Este total incluye a los alumnos de postgrado, propedéuticos y externos

En la tabla anterior se muestra que se ha llegado a un nivel muy elevado en lo que se refiere a la capacidad de atención y asesoría de alumnos en algunas áreas, como en la maestría en Ciencias Computacionales y la maestría en Electrónica, por lo se deben estabilizar estos números y aún reducirlos en algunos casos.*

Estrategias para alcanzar objetivos y superar problemas

En el 2006 se realizaron acciones concretas para evitar que los alumnos que se quedan sin beca tengan la necesidad de buscar trabajo, otorgándoles becas terminales. Sin embargo, 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 de que 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/o 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, aumentando la eficiencia de graduación considerablemente.

Con respecto al déficit de salones de clase y de estudio se continuó utilizando los auditorios, salas de juntas, salas de lectura y cubículos de investigadores para impartir clases. Con respecto a los salones de estudio se procuró proporcionarles un lugar a los alumnos de nuevo ingreso, pero de no contar con un nuevo edificio ya no se podrá dar la atención de calidad que demandan los alumnos.

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.

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. 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.
- Proyecto "Soporte de educación a distancia para la formación de recursos humanos de alto nivel aplicado a los Institutos Tecnológicos Superiores del Estado de Puebla", apoyado por el Fondo Sectorial Fomix-Puebla
- Conferencias y cursos al Instituto Universitario de Atlixco.

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

Se continúa la consolidación del Centro de Desarrollo de MEMs, que fue creado con el apoyo de la Secretaría de Economía y la Fundación México-Estados Unidos para el apoyo a la ciencia.

Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espaciales para América Latina y el Caribe (CRECTEALC),

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 la tecnología espaciales en todos los países de la región.

El año 2006 ha sido muy productivo para el campus México del CRECTEALC ya que se impartieron los cursos nuevos siguientes:

- Sistemas de Información Geográfica (módulo 2 del curso de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica) (del 30 de Enero al 12 de Mayo de 2006)
- Proyecto de Aplicación (módulo 3 del curso de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica) (del 15 de Mayo al 31 de Agosto de 2006)
- Comunicaciones Satelitales (módulo 1 del curso de Comunicaciones Satelitales) (del 25 de Septiembre al 15 de Diciembre de 2006)

En el marco de las becas que ofrece la Secretaría de Relaciones Exteriores para el año 2007, se atendieron 50 solicitudes de estudiantes de Centro y Sudamérica para los cursos de "Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica" y "Comunicaciones Satelitales" (los cursos completos constan de tres módulos cada uno).

Se apoyaron a 11 estudiantes con beca de manutención, a 13 con hospedaje y 14 con alimentos.

Se avanzó en el área de investigación en percepción remota, en la clasificación de imágenes satelitales para la creación de mapas temáticos y en el área de sistemas de información geográfica en la creación de una herramienta para generar mapas (aún en desarrollo).

Por último, para dar mayor soporte a los cursos, se crearon foros de discusión en Internet para temas pertinentes y para el control de los trabajos de investigación.

Actividad	Descripción	Fecha
ACTIVIDADES ACADÉMICAS		
1.a	Primer Curso de Sistemas de Información Geográfica	30 de Enero al 12 de Mayo del 2006
1.b	Primer Curso Proyecto de Aplicación en Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica	15 de Mayo al 31 de Agosto de 2006
1.c	Tercer Curso de Percepción Remota	18 de Septiembre al 15 de Diciembre de 2006
1.d	Primer Curso de Telecomunicaciones Satelitales (Módulo 1)	18 de Septiembre al 15 de Diciembre de 2006
ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN		
2.a	Investigación en Percepción Remota	Durante todo el periodo
2.b	Investigación en Sistemas de Información Geográfica	Durante todo el periodo
2.c	Seminario de Percepción Remota	Durante todo el periodo
ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN		
3.a	Página Web del CRECTEALC	Actualización continua

3.b	Foros de Discusión del CRECTEALC	Uso continuo
3.c	Convocatoria de Beca de la Secretaría de Relaciones Exteriores 2007	Enero a Agosto 2006
3.d	Boletín Informativo del CRECTEALC	Marzo 2006 (trimestral)
3.e	Colaboración con el Servicio Meteorológico Nacional	Agosto 2006, a la fecha
3.f	Colaboración con los Ayuntamientos de Puebla y San Andrés Cholula	Junio 2006, a la fecha
PARTICIPACIÓN DEL CAMPUS EN ACTIVIDADES INTERNACIONALES		
4	Asistencia a la VII Reunión de la Junta Directiva del CRECTEALC	Octubre 2006
APLICACIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS		
5	Informe Financiero	Enero a Diciembre 2006
CAMPUS MÉXICO DEL CRECTEALC EN 2007		
6	Presupuesto Requerido para 2007	Enero a Diciembre 2007
7	Plan de Actividades para 2007	Enero a Diciembre 2007

Tabla 3. Resumen de Actividades

A continuación se detalla cada una de las actividades de la tabla 3.

1. Actividades académicas

1.a) Primer Curso de Sistemas de Información Geográfica

El primer curso de sistemas de información geográfica inició el día 30 de Enero de 2006 con tres estudiantes mexicanos y uno colombiano. El curso tuvo lugar en el Centro de Información Luis Enrique Erro, salón 2 y en el salón CRECTEALC del INAOE. Este curso finalizó el día 12 de Mayo del 2006.

En este curso los estudiantes prestaron atención a las diferentes aplicaciones de los sistemas de información geográfica para así proponer un proyecto de investigación en el siguiente y último módulo del curso "Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica".

1.b) Primer Curso de Proyecto de Aplicación de PR y SIG

El curso del proyecto de aplicación de la percepción remota y sistemas de información geográfica inició el 15 de Mayo y finalizó el 31 de Agosto de 2006. En este curso, en el que participan 3 estudiantes, se eligió una aplicación en la que trabajaron y se les pidió entregar un producto terminado para ser evaluados. Se procuró que la aplicación fuera de utilidad a la comunidad en donde se desenvuelven. Los proyectos fueron los siguientes:

- John Alexander García Cardona: Estado Actual, Caracterización y Localización de la Infraestructura de Extracción de Agua Subterránea y su Uso en Tonantzintla, Puebla.
- Gustavo Ramírez González: Mapa Temático de los Usos del Suelo de la Junta Auxiliar de Santa María Tonantzintla, Puebla
- Miriam Ortega Pérez: Aplicación GIS Turístico del Centro Histórico de Puebla de los Ángeles.
- Yara García Álvarez: Representación de Objetos en SIG basada en Grafos para Recomendación de Rutas (en proceso, Septiembre a Diciembre del 2006).

1.c) Tercer Curso de Percepción Remota

El tercer curso de percepción remota inició el 25 de septiembre y terminó el 15 de diciembre de 2006. En este curso participaron 5 estudiantes, tres son mexicanos, uno es ecuatoriano y uno peruano, todos financiados por el INAOE.

1.d) Primer Curso de Telecomunicaciones Satelitales (Módulo 1)

El primer módulo del curso de telecomunicaciones satelitales inició el 18 de septiembre y terminó el día 15 de diciembre de 2006. A este curso asistieron tres estudiantes mexicanos, un ecuatoriano y otro de Haití. El curso lo impartió el Dr. Celso Gutiérrez de la Coordinación de Óptica. Cabe mencionar que todos los estudiantes de este curso están patrocinados por el INAOE y para abrirlo se asignó otro salón al CRECTEALC.

1.e) Segundo Curso de Sistemas de Información Geográfica

El segundo curso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), tendrá lugar del 22 de Enero al 11 de Mayo de 2007 (fechas tentativas).

1.f) Primer Curso de Telecomunicaciones Satelitales (Módulo 2)

El módulo 2 del primer curso de telecomunicaciones satelitales tendrá lugar del 22 de Enero al 11 de Mayo de 2007 (fechas tentativas).

2. Actividades de Investigación.

2.a) Investigación en Percepción Remota

Dentro del área de percepción remota se avanzó en la creación de mapas temáticos a partir de imágenes satelitales. El proyecto esta a cargo de un estudiante de la Secretaría de Marina (SEMAR). Se está trabajando en la clasificación de las regiones con imágenes satelitales utilizando información de las diferentes bandas que contiene la imagen, además de la información contextual para mejorar la precisión en la clasificación. Se terminará de escribir un artículo que se someterá para su publicación en alguna conferencia o revista. También se está trabajando en la creación de un algoritmo de segmentación de imágenes satelitales asistido por algoritmos de aprendizaje automático.

2.b) Investigación en Sistemas de Información Geográfica

En cuanto a sistemas de información geográfica, el Coordinador Académico del Campus México, Dr. Jesús A. González Bernal, junto con tres colaboradores del CRECTEALC, participaron en la conferencia nacional de geografía 2006 organizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se continúa trabajando en el desarrollo de la librería para la utilización de mapas, incluyendo el desplegado, manipulación y adición de objetos.

En cuanto a datos espaciales, se encuentra en curso una investigación sobre Minería de Datos Espaciales, utilizando una representación basada en grafos e incluyendo relaciones topológicas, de distancia y de dirección.

2.c) Seminario de Percepción Remota

Para fomentar la investigación en el tema, derivadas de las actividades académicas del Campus México, se inició un seminario de Percepción remota y sistemas de información geográfica (PR/SIG), que mediante formación teórico-práctica define las líneas de investigación en el área. En este seminario participan el Coordinador Académico del Campus México, investigadores y estudiantes del nivel doctorado, maestría y licenciatura del INAOE.

3. Actividades de Difusión.

3.a) Página Web del CRECTEALC

El Portal Educativo del CRECTEALC, bajo el dominio registrado www.crectealc.org, se mantiene en constante actualización. En este periodo se incorporó la información correspondiente a los nuevos cursos.

3.b) Foros de Discusión

En el primer cuarto del 2006 se incorporó el uso de foros de discusión que ha sido de gran utilidad para tratar diferentes temas de interés durante los cursos y para administración de tareas de los estudiantes. En el mes de Agosto se creó un foro llamado "*Clima Espacial*" en el que se está trabajando para la creación de un boletín que proporcione información de lluvia en la república mexicana. En este foro participa personal del Servicio Meteorológico Nacional, del CRECTEALC, y la Dra. Laura Mendoza, quien colabora de manera independiente.

3.c) Convocatoria de Beca de la Secretaría de Relaciones Exteriores 2007

La convocatoria de becas de la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) para el año 2007 ha sido muy exitosa. Como respuesta a ésta, aproximadamente 50 estudiantes de diversos países latinoamericanos han pedido la aceptación en los cursos del campus México del CRECTEALC. Hasta este momento, desde el inicio formal de cursos en el Campus México, se han aceptado a 22 estudiantes.

Además se actualizó la información para la convocatoria de la SRE para el año 2008.

3.d) Boletín Informativo del CRECTEALC

En marzo de 2006 se liberó el primer boletín informativo del CRECTEALC. Éste boletín tendrá una periodicidad trimestral y será utilizado para divulgar las actividades del campus México. *Anexo al presente documento encontrarán el primer número de este boletín.*

3.e) Colaboración con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

Estamos trabajando en una prueba piloto para la publicación de un boletín sobre lluvia en la república mexicana. Posterior a esta prueba piloto se expondrán las áreas

en las que puede colaborar el CRECTEALC con el SMN para el análisis de imágenes satelitales, en aplicaciones tales como detección de incendios forestales.

3.f) Colaboración con el Ayuntamientos de San Andrés Cholula y con la Secretaría de Turismo de Puebla

A partir del curso de proyecto de aplicación se creó un vínculo de colaboración con la Secretaría de Turismo de la Ciudad de Puebla y el ayuntamiento de San Andrés Cholula (Catastro). En este proyecto colaboración, las citadas oficinas proveen al CRECTEALC con datos y el Centro comparte los resultados derivados de los proyectos que se realizan.

4. Participación del Campus en actividades internacionales

El Campus México del CRECTEALC asistió a la VII Reunión de la Junta Directiva del CRECTEALC, que se llevó a cabo en San José dos Campos, Brasil, el 27 de octubre de 2006. Se informaron oportunamente a la cancillería los nombres de los delegados del Campus México: el Dr. José Guichard Romero, Director del Campus; el Dr. Jesus A. Gonzalez Bernal, Coordinador Académico y el Dr. Alfonso Serrano Pérez-Grovas, Asesor del Campus, para la integración de la credencial correspondiente.

II. Elementos para la integración del Informe Anual

a). Infraestructura humana y material.

Personal.

Durante el periodo en evaluación (enero-diciembre de 2006) la planta de investigadores del Instituto estuvo formada por 107 investigadores, distribuidos de la siguiente manera: 30 en Astrofísica, 31 en Óptica, 28 en Electrónica y 18 en Ciencias Computacionales. Del total de investigadores, 106 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	3	7	10	10	30
Óptica	4	11	8	8	31
Electrónica	8	7	9	4	28
Ciencias Computacionales	6	6	5	1	18
Total	21	31	32	23	107

Tabla 4 Distribución de Investigadores por categorías

En diciembre de 2006, del total de 107 investigadores, 99 eran miembros del Sistema Nacional de Investigadores, es decir, un 92.5%. 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	3	8	11	5	27
Óptica	1	18	5	5	29
Electrónica	6	15	4	1	26
C. Computacionales	6	10	1	0	17
Total	16	51	21	11	99

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 143, de los cuáles 83 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 40 son de carácter institucional, 13 son externos y 7 interinstitucionales. En la siguiente tabla se detalla esta información:

Área	Proyectos Institucionales ENERO-DICIEMBRE 06	Proyectos CONACYT ENERO-DICIEMBRE 06					Proyectos Externos e Interinstitucionales ENERO-DICIEMBRE 06		TOTAL
		Institucionales	Fondos Sectoriales SEP-CONACYT	Fondos Sectoriales Marina	Fondos Sectoriales CFE	Fondos Sectoriales Sria. De Salud y otros	Fondos Mixtos Gbo. Del Edo. De Puebla	Externos	
Astrofísica	19	25	0	0	0	0	3	0	47
Óptica	10	16	0	0	1	0	0	2	29
Electrónica	5	15	0	0	1	1	6	2	30
Ciencias Computacionales	6	7	9	1	1	1	4	3	32
Centro de Ingeniería	0	0	5	0	0	0	0	0	5
Total	40	63	14	1	3	2	13	7	143

Tabla 6 Distribución de proyectos de investigación.

Se publicaron 134 artículos con arbitraje, 237 memorias en extenso con arbitraje, se tienen 61 artículos aceptados con arbitraje, 82 artículos enviados y 118 resúmenes en congresos.

Área	Artículos Publicados Enero-Diciembre 06	Artículos Aceptados Enero-Diciembre 06	Artículos Enviados Enero-Diciembre 06	Memorias en extenso Enero-Diciembre 06	Resúmenes en Congresos Enero-Diciembre 06
Astrofísica	44	16	31	20	7
Óptica	28	20	18	84	97
Electrónica	29	14	17	86	14
C. Computacionales	33	11	16	47	0
Total	134	61	83	237	118

Tabla 7 Distribución de productividad científica

Otros resultados importantes de las investigaciones en el instituto se muestran en la tabla siguiente:

Área	Capítulos de libros como autor Enero-Diciembre 06	Capítulos de libros como coautor Enero-Diciembre 06	Edición de memorias Como autor Enero-Diciembre 06	Edición de memorias coautor Enero-Diciembre 06	Editores de revistas Enero-Diciembre 06	Libros Especializados como Coautor Enero-Diciembre 06
Astrofísica	0	1	0	2	0	0
Óptica	5	5	0	0	0	0
Electrónica	0	4	1	3	0	0
C. Computacionales	0	3	0	9	7	5
Total	5	13	1	14	7	5

Tabla 8 Otras actividades.

c) Formación de recursos humanos y docencia.

En el período enero-diciembre de 2006, la matrícula fue de 425 alumnos: 251 de maestría y 174 en doctorado. Se graduaron 81 alumnos, 54 en maestría y 27 en doctorado. Se reporta también que 18 estudiantes causaron baja, 14 en maestría y 4 en doctorado. Por lo que tenemos una población estudiantil activa de 326 alumnos.

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

Área	Población Estudiantil Enero-Diciembre 06		Estudiantes Graduados Enero-Diciembre 06	
	Maestría	Doctorado	Maestría	Doctorado
Astrofísica	31	20	7	5
Óptica	41	75	9	9
Electrónica	89	47	19	10
C. Computacionales	90	32	19	3
Total	251	174	54	27

Tabla 9 Distribución de estudiantes por área

Se impartieron 128 cursos de postgrado, 105 en maestría y 23 en doctorado. Es importante mencionar que se impartieron 43 cursos de capacitación y 12 cursos 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)
Astrofísica	10	0	3	
Óptica	24	0	3	
Electrónica	42	23	3	
C. Computacionales	29	0	3	
Total	105	23	12	43

Tabla 10. Cursos de postgrado

Se dirigieron y codirigieron 331 tesis (161 de maestría y 170 de doctorado), de los cuales 81 han sido concluidas y 250 están en proceso

	Astrofísica		Óptica		Electrónica		Cs. Comput.		Totales	
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Dirigida	9	5	16	39	39	28	32	24	96	97
Codirigida	11	14	9	33	19	18	26	8	65	73
Totales	20	20	25	72	58	46	58	32	161	170
En proceso	13	15	16	63	39	36	39	29	107	143
Concluidas	7	5	9	9	19	10	19	3	54	27
Totales	20	20	25	72	58	46	58	32	161	170

Tabla 11. 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 el 2006 la participación de alumnos en artículos en revistas arbitradas o en memorias in extenso se incrementó significativamente comparado con el 2005. En las tablas siguientes se detalla la información:

ARTÍCULOS PUBLICADOS CON ARBITRAJE NACIONAL E INTERNACIONAL, CON PARTICIPACIÓN Y SIN PARTICIPACIÓN DE ALUMNOS						
	ENE/DIC 2005			ENE/DIC 2006		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
ASTROFÍSICA	15	37	52	5	44	49
ÓPTICA	18	19	37	9	19	28
ELECTRÓNICA	18	18	36	12	17	29
CS. COMPUTACIONALES	17	9	26	18	16	34
TOTALES	68	83	151	44	96	140

Tabla 12. Participación de alumnos en Artículos Publicados

ARTÍCULOS ACEPTADOS CON ARBITRAJE NACIONAL E INTERNACIONAL, CON PARTICIPACIÓN Y SIN PARTICIPACIÓN DE ALUMNOS						
	ENE/DIC 2005			ENE/DIC 2006		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
ASTROFÍSICA	2	12	14	4	12	16
ÓPTICA	5	9	14	6	14	20
ELECTRÓNICA	8	3	11	7	7	14
CS. COMPUTACIONALES	5	3	8	5	6	11
TOTALES	20	27	47	22	39	61

Tabla 13. Participación de alumnos en Artículos Aceptados

MEMORIAS IN EXTENSO						
	ENE/DIC 2005			ENE/DIC 2006		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
ASTROFÍSICA	4	25	29	2	18	20
ÓPTICA	68	29	97	42	38	80
ELECTRÓNICA	56	40	96	44	34	78
CS. COMPUTACIONALES	22	9	31	27	21	48
TOTALES	150	103	253	115	111	226

Tabla 14. Participación de alumnos en Memorias en extenso

d) Vinculación con el sector productivo.

La Dirección de Desarrollo Tecnológico reporta, durante el período de evaluación 2006, que se contrataron 11 proyectos y 3 cursos, con un monto de \$32'426,212.13 (treinta y dos millones cuatrocientos veintiséis mil doscientos doce pesos 13/100 M.N.).

A continuación presentamos una tabla que resume los diferentes proyectos que se han presentado durante el 2006, mostrando su estado actual y el importe total de su contratación:

PROYECTO	CLIENTE	IMPORTE
PEMEX 1	PEMEX	2,689,074.09
TAMSA 1-2006 KDS FASE 2	TAMSA	300,000.00
TAMSA 2-2006 KD Systems en LACO	TAMSA	220,000.00
C.F.E. 1	C.F.E.	4,591,720.00
C.F.E 2.	C.F.E.	15,510,499.00
COMEX-I-2006	COMEX	264,500.00
PEMEX 2	PEMEX	339,162.43
PEMEX 3	PEMEX	272,026.00
PEMEX 4	PEMEX	272,516.13
Sistema de Seguimiento de la Confiabilidad del equipamiento de seguridad C.F.E. 2006-C05-48087	C.F.E.	7,132,556.00
Módulo para manejo y control de inversiones	Serv. Inmobiliarios y Computación S.A de C.V.	430,395.00
LABORATORIO DE COLORIMETRÍA		
a) CURSOS		396,203.48
b) SERVICIO DE CALIBRACIÓN		3,900.00
c) PRUEBAS DE LABORATORIO DE CERÁMICA		3,660.00
	TOTAL	32,426,212.13

Tabla 15. 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 presenta a continuación el informe de actividades de difusión, comunicación y extensión realizadas durante el año 2006.

Promoción en medios informativos

El año 2006 fue un año importante en muchos sentidos para el INAOE. La visita en el mes de febrero del presidente Vicente Fox, quien vino al INAOE a revisar avances en los proyectos del Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica y de MEMS, y en noviembre al Volcán Sierra Negra para inaugurar el GTM, fueron objeto, como es natural, de gran interés para medios locales, nacionales y extranjeros. De hecho, el Gran Telescopio Milimétrico obtuvo una gran cobertura a lo largo de todo el año; destacan las visitas de las agencias de noticias internacionales más importantes del mundo. Además, un sinnúmero de portales electrónicos de gobiernos estatales y municipales en el país consignaron esta noticia. A continuación se presenta a los miembros de la H. Junta de Gobierno una lista, que no es exhaustiva, de la información sobre el INAOE aparecida en distintos medios informativos a lo largo del año. Como se podrá ver, el GTM sigue siendo el tema predominante en la agenda y, aunque este hecho salta a la vista, queremos subrayarlo porque está relacionado con los retos para el 2007.

FECHA	MEDIO, ENTREVISTADO Y/O TEMA
2 de enero	GTM, entre los retos científicos de 2006 El Universal
12 de enero	Visita al Volcán Sierra Negra de AFP (France Press) y SICOM Televisión
12 de enero	Nota sobre GTM en SICOM Televisión
14 de enero	"El radiotelescopio más potente del mundo está en México" Periódico Expreso , Hermosillo, Sonora
20 de enero	La Crónica de Hoy , El GTM inicia operaciones en julio 07
23 de enero	Visita de la agencia española EFE
1 de febrero	Visita de la agencia internacional AP
4 de febrero	Entrevista con la Dra. Itziar Aretxaga sobre GTM en W Radio
5 de febrero	"Óptica, premiado un mexicano" Nota sobre el Premio ICO-ICTP concedido al Dr. Héctor Moya Il Piccolo, Giornale de Trieste , Italia
7 de febrero	Entrevista de Iván Mercado al Dr. Alfonso Torres Jácome sobre evento con el presidente Fox Radio Oro
8 de febrero	Momento Diario , Fox visitará el INAOE
8 de febrero	Visita presidente Fox el INAOE Nota de Radio Oro
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE Tribuna Radiofónica
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE Radio BUAP
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE SICOM Radio
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE Radio ACIR
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE USN Noticias
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE Televisa Puebla
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE TV Azteca Puebla
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE ABC Radio
8 de febrero	Nota sobre visita presidencial al INAOE SICOM Televisión

9 de febrero	El Sol de Puebla , Visita de FOX a INAOE
9 de febrero	Jornada de Oriente , Visita de Fox a INAOE
9 de febrero	Puebla sin Fronteras , Fox en la inauguración LNN
9 de febrero	Crónica , Fox: Avances en materia de Educación
9 de febrero	ABC , Fox entrega recursos PYMES
9 de febrero	El Heraldo , Fox apoya adquisición de tecnología
9 de febrero	El Universal , Fox visita INAOE.
9 de febrero	Milenio , Fox entrega recursos para INAOE y FONAES
9 de febrero	Intolerancia , Hasta los políticos verán las estrellas: JGR
9 de febrero	Síntesis , Última generación de pobres avizora: Fox INAOE
9 de febrero	Reforma , Percibe Fox fin de la era de pobres.
17 de febrero	Telescopio Gigante en Puebla, La Jornada
24 de febrero	La Opinión , Puebla avanza Tecnológicamente MMT.
24 de febrero	"Impulsa IP oportunidades de negocio en el área médica" HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA
Marzo	Suplemento El Financiero , "El campo de acción de INAOE abarca México y el espacio exterior; sus estudios, de Primer Mundo"
6 de marzo	Entrevista al Dr. Francisco Soto Eguibar sobre INAOE y GTM ABC Radio
7 de marzo	Visita del Sol de Orizaba al Volcán Sierra Negra
8 de marzo	Transmisión de la primera parte de reportaje del GTM Noticiero Cultural Canal 22
9 de marzo	Transmisión de la segunda parte de reportaje del GTM Noticiero Cultural Canal 22
10 de marzo	Visita del reportero Alejandro Cabanillas El Informador de Guadalajara
10 de marzo	Transmisión de la tercera parte de reportaje del GTM Noticiero Cultural Canal 22
17 de marzo	"Acepta INAOE que desarrolla proyectos para defensa nacional" HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA
6 de abril	Nota sobre proyectos de Marina Televisa Puebla
6 de abril	"Investigaciones del INAOE generan ahorros de millones de pesos a la Marina" Periódico digital e-consulta
10 de abril	Nota sobre GTM Televisa Puebla
15 de abril	Reportaje sobre GTM Programa Concepto X Televisa Puebla
17 de abril	"Desde Puebla, los misterios del Universo" Milenio semanal
24 de abril	"Estudian llanto de bebé para determinar su estado de salud" Portal de CONACYT Agencia de noticias
30 de abril	"Frente al Pico de Orizaba, el telescopio milimétrico más grande del mundo" Reportaje en la revista Llave Empresarial
2 de mayo	"Estudian llanto de bebé para detectar sordera y asfixia" La Jornada
4 de mayo	"Firman INAOE y Merck convenio para desarrollar microscopios de cristal líquido" Portal de CONACYT Agencia de noticias
4 de mayo	Milenio , INAOE creará microscopios con cristales líquidos
4 de mayo	Momento , Merck patrocina proyectos de investigación en INAOE
4 de mayo	El Heraldo de Puebla , Empresa alemana apoyará proyecto de microscopios
9 de mayo	"UDLA, UAP e INAOE, con los mejores posgrados en negocios" HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA
11 de mayo	Reportaje sobre GTM en Noticiero vespertino de Lolita Ayala Canal 4, Televisa México
	El Heraldo de Puebla , EU invierte poco en Telescopio: JSGR
Junio	GTM en portada "Conozca el Gran Telescopio Milimétrico en su escapada por Veracruz"

	Revista México desconocido
Abril-junio	"Precisión en las alturas" Reportaje sobre GTM en el número 2 de 2006 de la revista Audi
2 de junio	Visita de reporteros de la revista MX
26 de junio	Entrevista a Dr. Carlos Alberto Reyes con Guillermo Ochoa Ciudad de México
30 de junio	Evalúan México, España y Estados Unidos el Gran Telescopio Canarias" El Universal Online
19 de julio	"México, una potencia en astrofísica, dice el director del Instituto Canarias de España" La Jornada de Oriente
23 de julio	"Proyecto científico nacional sin precedentes" Diario La Razón
1 de agosto	Entrevista al Dr. Alfonso Serrano Pérez-Grovas Revista Líderes Mexicanos
18 de agosto	Rueda de prensa SICOM Radio, Ciudad Serdán
7 de septiembre	"Puebla, con un alto potencial para el desarrollo tecnológico, asegura estudio de Stanford" La Jornada de Oriente
Septiembre	"Gran Telescopio Milimétrico, encuentro con el titán de hierro" Revista H para Hombres
7 de septiembre	Anuncio "Baños de Ciencia" Radio Esmeralda, Ciudad Serdán
13 de septiembre	"Astrofísico mexicano declara acerca de la nueva clasificación de Plutón" Periódico "La Catarina" UDLA-P
23 de septiembre	Entrevista con Raúl Mújica y Alma Carrasco sobre los Baños de Ciencia Radio Esmeralda, Ciudad Serdán
26 de septiembre	"Interés por parte de San Andrés en el Gran Telescopio Milimétrico" Momento
26 de septiembre	"Acredita Puebla alto potencial para el desarrollo de microtecnología" HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA
Octubre	"Un gran observador" Infografía sobre GTM Revista Ciencia y Desarrollo
2 de octubre	"Entre dos y cuatro años para ver resultados en MEM" La Jornada de Oriente
2 de octubre	"México, líder en AL en desarrollo de MEMS" HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA
2 de octubre	"100 egresados del INAOE desarrollan tecnología en otros países" HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA
4 de octubre	"Más recursos a ciencia: José Guichard" Síntesis de bolsillo
5 de octubre	"Si uno por ciento del PIB fuera para la tecnología, habría avances: INAOE" Síntesis
8 de octubre	"El Gran Telescopio Milimétrico, único en su tipo" Síntesis
9 de octubre	Nota GTM Canal 11
9 de octubre	"Impulsará telescopio tecnología de punta" El Universal
9 de octubre	"Impulsará telescopio tecnología de punta" Síntesis de bolsillo
11 de octubre	"Telescopio dará imagen a ciencia mexicana" Síntesis de bolsillo
12 de octubre	"El Gran Telescopio Milimétrico permitirá investigar el origen del Universo: Serrano" La Jornada de Oriente
12 de octubre	"El telescopio más avanzado del mundo estará en Puebla" Intolerancia diario
12 de octubre	"Puebla, moderna ventana al Universo desde el INAOE" El Financiero Puebla
16 de octubre	"Miradas al infinito" Reportaje sobre GTM Excelsior
16 de octubre	"El bajo desarrollo de patentes, provocado por la falta de apoyo institucional, señala Calleja" La Jornada de Oriente

17 de octubre	Entrevista Dr. Soto y Dr. Mújica Programa "El After" Radio BUAP
6 de noviembre	En gira, el gobernador MMT visita el GTM para revisar avances SICOM Televisión
12 de noviembre	"En cuenta regresiva, la inauguración del GTM" El Universal
14 de noviembre	"En 8 días inaugurará Vicente Fox el telescopio milimétrico... Pero funcionará hasta 2008" El Sol de Puebla
14 de noviembre	"Necesario, impulsar nuevos científicos" La Opinión, Diario de la Mañana
14 de noviembre	"Por un robo, militarizarán instalaciones del GTM" El Heraldo de Puebla
14 de noviembre	"Demandan seguridad militar para el GTM" Intolerancia
14 de noviembre	"Militares resguardarán instalaciones del Gran Telescopio Milimétrico" Momento Diario
14 de noviembre	"Confirma Fox visita a la inauguración del GTM" El Financiero Puebla
14 de noviembre	"Egresan del INAOE mil de posgrado" El Heraldo de Puebla
16 de noviembre	"Presentan Gran Telescopio Milimétrico construido en Puebla" Réplica y contrarréplica HTTP://WWW.REPLICAYCONTRAREPLICA.COM.MX/NIVEL2.ASP?UID=103452
16 de noviembre	Nota sobre cena de gala GTM TV Azteca
17 de noviembre	"Astronomischer Koloss- Radioteleskop blickt zurück zum Urknall" Nota de la Agencia Alemana de Prensa
17 de noviembre	Entrevista al Dr. José Guichard Romero en vivo Programa de Iván Mercado Radio Oro
22 de noviembre	Nota sobre Gran Telescopio Milimétrico Noticiero de Ana María Lomelí TV Azteca
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Noticiero Hechos de Javier Alatorre TV Azteca
22 de noviembre	Transmisión en vivo de equipo de Televisa México con Iván Saldaña Programa "Primero Noticias" Carlos Loret de Mola Televisa México
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Noticiero Lolita Ayala Televisa México
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Noticiero Joaquín López Dóriga Televisa México
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Canal 11
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM SICOM Televisión
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM TV Azteca Puebla
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Televisa Puebla
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Radio ACIR
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Radio Oro
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Tribuna
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Radio Red
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM

	SICOM Radio
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Radio BUAP
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Núcleo Radio Mil
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM USN Noticias
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM ABC Radio
22 de noviembre	Nota sobre inauguración GTM Radio Fórmula
22 de noviembre	"Inaugura Vicente Fox el Gran Telescopio Milimétrico" Portal de la Presidencia de la República
22 de noviembre	"Scientists flick switch on giant Mexican telescope" Nota de la agencia internacional Reuters
22 de noviembre	"Los 10 puntos del GTM" El Universal
22 de noviembre	"El GTM impulsará intercambio tecnológico" El Universal
22 de noviembre	"GTM, los mejores ojos para observar el Universo" El Informador (Guadalajara, Jalisco) HTTP://WWW.INFORMADOR.COM.MX/
22 de noviembre	"El GTM, en busca del origen del universo" HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA
22 de noviembre	"Inauguran el Gran Telescopio Milimétrico en Puebla" HTTP://WWW.SOLOBUENASNOTICIAS.COM.MX/
22 de noviembre	Transmisión en vivo de la inauguración del GTM Radio Esmeralda, Ciudad Serdán
23 de noviembre	"Inauguran el Gran Telescopio Milimétrico, el más grande de su tipo en el mundo" Gaceta CICESE HTTP://GACETA.CICESE.MX
23 de noviembre	"Comenzará a escudriñar el universo el telescopio milimétrico de 50 metros de diámetro de Puebla; estudiará nacimiento y evolución de estrellas" La Crónica
23 de noviembre	"Mexican President inaugurates giant telescope" International Herald Tribune WWW.IHT.COM
23 de noviembre	"Para ver más allá de lo evidente" Nota sobre inauguración del GTM Monitor , portada
23 de noviembre	"Giant Mexican telescope launched" BBC News HTTP://NEWS.BBC.CO.OK/GO/PR/FR/-/2/HI/SCIENCE/NATURE/6175446.STM
23 de noviembre	"Inaugura Fox Telescopio Milimétrico en Puebla" Diario de Orizaba
	"Inaugura Fox Telescopio Milimétrico en Puebla" Periódico Imagen de Veracruz
23 de noviembre	"Inaugura Fox Telescopio Milimétrico en Puebla" El Universal Online
23 de noviembre	"Indagarán sobre el origen del Universo" El Universal
23 de noviembre	"Cincuenta metros de antena para escuchar las estrellas" El País WWW.ELPAIS.COM
23 de noviembre	"Estrenan telescopio milimétrico" Excélsior
23 de noviembre	"Reconocen trabajo de mexicanos en la inauguración del Gran Telescopio Milimétrico" Excélsior
23 de noviembre	"Inaugura Vicente Fox en su última gira a Puebla el Gran Telescopio Milimétrico del INAOE" El Financiero Puebla
23 de noviembre	"Inauguran Fox y Marín Telescopio Milimétrico" La Opinión de Puebla

23 de noviembre	"Avanzamos en investigación científica" La Opinión Diario de la Mañana
23 de noviembre	"GTM, en tres sexenios" El Heraldo de Puebla
23 de noviembre	"Inauguran el Gran Telescopio Milimétrico, el más grande de su tipo" La Jornada
23 de noviembre	"Inaugura Fox el Gran Telescopio Milimétrico; 'dejo un país que marcha bien', señaló" La Jornada de Oriente
23 de noviembre	"Presume Fox fortalezas: inaugura el presidente telescopio milimétrico" Reforma
23 de noviembre	"Estrenan Telescopio Milimétrico" El Sol de Puebla
23 de noviembre	"GTM da reconocimiento internacional a Puebla" Momento Diario
23 de noviembre	"Inaugura Fox gran telescopio milimétrico, único en el mundo" Intolerancia
23 de noviembre	"GTM, orgullo que pone a México a la vanguardia tecnológica: Vicente Fox" Síntesis
23 de noviembre	"Inauguran Telescopio Milimétrico que estudiará el núcleo de la galaxia" Crónica
23 de noviembre	"Inauguran el telescopio más grande del mundo" Diario Eco
23 de noviembre	"Arranca Vicente Fox Gran Telescopio Milimétrico" Cambio
24 de noviembre	"Trabajan con tecnología del Gran Telescopio Milimétrico" Sistema de noticias Canal 11 HTTP://ONCTV-IPN.NET/NOTICIAS/INDEX.PHP?MODULO=DESPLIEGUE&DT_fecha=2006-11-24&NUMNOTA=4
13 de diciembre	"Pomares: el INAOE busca ser rentable desarrollando software de telecomunicaciones" La Jornada de Oriente
Diciembre	"World-class astronomy" Nota sobre GTM aparecida en publi-reportaje sobre el estado de Puebla National Geographic (edición internacional)

Tabla 16 Medios Informativos

Programa de visitas externas

En términos generales, durante este periodo hubo una mejor coordinación entre áreas como el GTM, el Departamento de Difusión Científica e investigadores dedicados a la divulgación, para la atención de grupos escolares. Como productos de esta coordinación y trabajo conjunto, destacan los itinerarios más completos y enfocados en la calidad y no en la cantidad, los exitosos Baños de Ciencia en Ciudad Serdán, que se espera puedan ofrecerse este año en Atzitzintla, y las actividades de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, con presencia en la ciudad de Puebla. Por otro lado, para la atención de grupos escolares se contó con el apoyo de investigadores, directivos, estudiantes y técnicos. Destaca el papel de investigadores muy activos en este sentido (queremos destacar de manera especial el compromiso, dedicación y capacidad organizativa del Dr. Raúl Mújica, de la Coordinación de Astrofísica) así como de los capítulos estudiantiles de la OSA y el SPIE, de Óptica. A continuación se presenta un cuadro del número de visitas al INAOE durante el año:

Mes	Instituciones	Número de visitantes
Enero	10	439
Febrero	15	443

Marzo	17	628
Abril	7	310
Mayo	13	675
Junio	14	543
Julio	8	343
Agosto	4	115
Septiembre	8	275
Octubre	17	937
Noviembre	13	693
Diciembre	4	165
OTROS		1000
Total	113	6,566

Tabla 17. Visitas

Como ha venido sucediendo en los últimos años, 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 251 conferencias. También se apoyó en la realización de alrededor de 30 talleres para niños. En el marco de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, el INAOE organizó, junto con el IUPAC, una expociencias en el INAOE, y participó con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología en una magna expociencias en el Paseo de San Francisco en Puebla, en donde se atendió a cerca de 500 personas.

También se participó en la ferias de ciencias del Colegio Inglés de Puebla (10 de marzo). En este periodo, el Departamento de Comunicación Social del INAOE apoyó en la difusión en medios locales de conferencias públicas del Programa de Astrofísica Avanzada Guillermo Haro y, en el marco de la inauguración del GTM, se organizaron cinco conferencias en San Andrés Cholula y San Pedro Cholula, así como dos exposiciones de carteles del GTM en las casas de cultura de los citados ayuntamientos.

Comunicación interna

Por lo que toca a comunicación interna, lo más relevante es la consolidación del portal interno conocido como Intranet. Se organizaron también algunos eventos de carácter cultural dirigidos al personal y estudiantes del Instituto.

INDICADORES	2005 enero- diciembre	2006 enero- diciembre
Artículos presentados en diversos Medios impresos	83	107
Conferencias de divulgación internacional y nacional*	241	294
Programas radiofónicos y televisivos	62	52
Otras actividades de divulgación Internas**	8	8
Otras actividades de divulgación Externas***	6,233	6,566

Tabla 18. Indicadores

* Sólo se tomaron en cuenta las conferencias del Programa de Visitas Externas, así como los talleres impartidos en el marco del programa de visitas y Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. También se toman en cuenta dos exposiciones.

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

*** Programa de Visitas Externas; Baños de Ciencia con el GTM (Ciudad Serdán), reportado junto con GTM y Raúl Mújica, Coordinación de Astrofísica; Exposiciones de Semana Nacional de Ciencia y Tecnología en el Paseo de San Francisco, reportado junto con Dr. Raúl Mújica, Coordinación de Astrofísica.

Retos y perspectivas para el 2007

Durante el año 2007 el INAOE se ha propuesto tener un programa de divulgación y difusión científica más amplio y ambicioso, para lo cual se requerirá del concurso de todas las áreas del Instituto y de mayor imaginación e iniciativa por parte de todos los miembros de la comunidad. Asimismo, en materia de medios de comunicación, se procurará lograr un equilibrio para que todas las áreas del Instituto tengan una mayor difusión en los medios en general. Será inevitable que los grandes megaproyectos tengan mayor presencia en prensa, radio y televisión, pero se trabajará con todas las coordinaciones para ofrecer a los reporteros y jefes de información un abanico de opciones más amplio, rico y variado. El Departamento de Difusión Científica se compromete a seguir explorando medios "alternativos" como radios culturales, periódicos estudiantiles y portales gubernamentales y universitarios. También se tratará de estrechar lazos con los centros públicos que integran la Red CONACYT.

Son todavía muchas las tareas pendientes en el rubro de difusión y divulgación, pero el Instituto se compromete a buscar nuevas vías para la difusión y divulgación de la ciencia en los ámbitos de su competencia, y procurará suplir con imaginación y creatividad la carencia estructural de recursos en esta materia.

El desarrollo y evolución del INAOE ha hecho que el departamento de Imagen y Diseño Institucional también realice una variedad de material gráfico como forma de comunicar, y atraer la atención de receptores de todos los niveles tanto científico como público en general. Cada pieza de diseño es planeada y diseñada cuidadosamente cumpliendo con los estándares de comunicación y aplicación requeridos desde un logotipo hasta una Imagen Corporativa completa para mantener una constante y sólida identidad del INAOE en el mercado.

Participación en organización de conferencias y eventos científicos:

- Para el magno evento de inauguración del proyecto científico más importante de nuestro país "EL Gran Telescopio Milimétrico", se desarrolló todo un proyecto de comunicación gráfica en la que se diseñaron la página WEB, gafetes, displays, pósteres, el programa en versión inglés y español, y artículos promocionales que buscaban satisfacer las necesidades de comunicación para promocionar, colocar y vender la idea del GTM.
- Elaboración de material gráfico y participación como miembro del jurado del concurso de dibujo "Imaginando con el GTM". Convocatoria que reunió a más de 1,000 dibujos de los niños que habitan las zonas aledañas al GTM.

- Diseño de póster para la IV Escuela de Óptica Moderna y montaje del stand de los postgrados en el INAOE.
- Diseño de póster para el Taller de Diseño y Pruebas Ópticas.
- Elaboración del material de difusión para el "10 th Workshop of the International Program of Advanced Astrophysics".
- Diseño y elaboración de gafetes, diplomas, mantas, etc. para diferentes congresos que se realizaron durante el 2006.
- Elaboración de todo el material gráfico y de comunicación para el Taller de Ciencia para Jóvenes realizado en el INAOE.
- Creación de la imagen gráfica para el Taller de Ciencia para Profesores.
- Diseño del Folleto para el Curso de Microondas y Frecuencias Milimétricas, evento realizado por el Laboratorio de Microondas del GTM.
- Diseño del logotipo y material de difusión para la "11th Iberoamerican Congress on Pattern Recognition (CIARP 2006)" llevado a cabo en Cancún.
- Diseño de material gráfico para el curso "Introducción a la Metrología y a la Estimación de Incertidumbres", de la Coordinación de Óptica.
- Diseño de material gráfico para ser presentado en la "Casa Magnolia" en Ciudad Serdán.
- Diseño de material de difusión para los "Baños de Ciencia" en el Consejo Puebla de Lectura A. C.
- Diseño del póster Baños de Ciencia con el GTM.
- Diseño de póster para "New Quests in Stellar Astrophysics II: Ultraviolet Properties of Evolved Stellar Populations", realizado en Puerto Vallarta-México.

Actividades de Colaboración con la Dirección de Formación Académica:

- Imagen y difusión de artículos para promocionar la mejor respuesta gráfica en la 7ª Feria de Postgrados del CONACyT.
- Creación de banco fotográfico para la Dirección de Formación Académica.
- Proyecto para el diseño de Flexo displays portátiles para la difusión de los Posgrados.
- Séptima Feria Nacional de Postgrado. Esta feria de postgrado es organizada cada año por el CONACyT, en distintas ciudades del país. Este año se llevó a cabo en México DF, Campeche, San Luis Potosí y Oaxaca, durante el mes de marzo. La Feria Nacional de Postgrado es una oportunidad para todas las instituciones que ofrecen programas de postgrado de presentar su oferta educativa directamente a los interesados, estableciendo un centro de atención al público en las distintas sedes.
- Diseño e impresión de los diplomas de grado, es una tarea que se realiza constantemente a lo largo del año.
- Diseño de diplomas para el grado de licenciatura.

- Diseño y elaboración de presentación en Power Point, versión en inglés, sobre el INAOE y los postgrados.
- Diseño y elaboración del Calendario Escolar 2007, para distribución entre los investigadores y estudiantes del Instituto, marcando las fechas de inicio y término de los períodos académicos, así como los días no laborales y vacaciones.
- Participación en el XX Congreso Nacional de Posgrado, en el Instituto Politécnico Nacional en la Ciudad de México, en donde el INAOE tuvo una importante participación tanto en la coordinación del Congreso como en la Expo Postgrado asociada.

Otras actividades:

- Colaboración en la actualización de información de los eventos realizados en el INAOE para la página de Internet.
- A lo largo del año se diseñaron varios pósteres para eventos culturales realizados por el Departamento de Difusión.
- Diseño de propuesta de la Imagen Corporativa, para el Centro Regional de Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espacial para América Latina y el Caribe (CRECTEALC).
- Diseño de boletín informativo del CRECTEALC.
- Diseño de cubierta para CD "Gaceta de Mérida de Yucatán, Sesiones ordinarias y extraordinarias del primer congreso constituyente de Yucatán, acompañadas de sus actas de sesiones secretas, 1823-1825", 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.
- Diseño de Reconocimientos para la "IV Feria del libro Científico y Técnico", realizada por la Biblioteca Luis Enrique Erro del INAOE.
- Creación del isologo Tecnymed (Tecnología y Medicina) para el grupo de Ciencias de la Imagen del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE).
- Diseño de la escenografía para las Ceremonias de Graduación y Aniversario, contratación de servicios y elaboración de pendones y arreglos florales.
- Informe de labores de la Dirección General. Se diseñó e imprimió el póster alusivo al "Informe de Labores del Dr. José Guichard 2006", Director General del INAOE.
- 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 Postgrado tales como tarjetas conmemorativas, invitaciones y hojas informativas entre otros.

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. Se participa en el diseño y contenido de la página.
- Participación en el Comité de Comunicación del Consejo Mexicano de Estudios de Postgrado, A.C. (COMPEPO), en vistas a la realización del XX Congreso Nacional de Posgrado, llevado a cabo en la ciudad de México.

A continuación se detallan brevemente algunos puntos en los que se puede trabajar en el 2007:

- Se debe trabajar con mayor énfasis en la difusión del INAOE para lo cual se debe diseñar una estrategia de comunicación en la cual se tenga como finalidad llevar a cabo una actividad intelectual, técnica y creativa involucrada no solamente con la producción de imágenes sino con el análisis, la organización y los métodos de presentación de soluciones visuales a los problemas de comunicación. La información y la comunicación son las bases de una vida interdependiente alrededor del mundo, ya sea en las esferas del intercambio económico, cultural o social. La tarea del departamento será la de proveer las respuestas correctas a los problemas de comunicación visual de cualquier orden en cualquier sector de la sociedad.
- Es necesario actualizar constantemente en diseño e información la página de Internet por lo cual se planea organizar un comité para la realización de ésta.

f) Esfuerzos de superación**Astrofísica**

i)- Instrumentación del GTM.

Se seguirá tratando, en la medida de lo posible, de crecer en el área de Astronomía Milimétrica, incluyendo instrumentación. Se continuará apoyando los proyectos que incluyan desarrollo de instrumentación milimétrica.

ii)- Postgrados en Astrofísica.

Se continuará haciendo promoción del postgrado 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. Se estudian esquemas para reforzar los cursos propedéuticos; para esto se consultará a todos aquellos profesores que estén involucrados en dichos 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 concluye 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.

Es necesario abrir el espacio para nuevos proyectos, los cuales deben ser de carácter interdisciplinario, para hacer más eficiente el traslado de la investigación realizada al sector productivo. Para ayudar en este proceso, se organizó en el mes de septiembre el Séptimo Taller sobre Óptica Moderna y el Tercer Taller de Diseño y Pruebas Ópticas.

Adicionalmente, se han integrado a las actividades de ciencia aplicada del departamento, un grupo de oftalmólogos y optometristas que están interesados en corrección visual con láser y en una maestría en óptica con especialidad en optometría.

Se continúa con la investigación en el área de microscopia 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 permiten 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, podemos citar la formación de 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

En primer lugar, cabe señalar que los logros desarrollados por el área de electrónica en el año 2006 han sido llevados a cabo en un contexto de seria desventaja

presupuestal, especialmente en lo relativo a equipamiento y recursos de inversión. Sin embargo, y a pesar de ello, muestra una buena producción en los rubros de publicaciones en revistas internacionales indexadas (*journals*) y en congresos de nivel internacional. Es de resaltarse el ánimo y el esfuerzo en el cambio substancial del perfil de sus publicaciones, que ha incrementado de manera apreciable el índice de artículos publicados. El impacto del trabajo de los investigadores se ve reflejado no sólo en la calidad de las publicaciones y los foros en donde se publica, sino también en el hecho de que cada vez más aparecen los nombres de investigadores de nuestra coordinación como miembros de programas técnicos en la organización de eventos científicos de alto nivel.

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.

Asimismo, se tienen una serie de proyectos individuales cuyos fondos provienen fundamentalmente de CONACYT, los que han logrado paliar la inexistencia de presupuesto para inversión. De manera notable, estos proyectos han permitido incluir no sólo gasto de inversión, sino también apoyo al gasto corriente.

Como parte de las dificultades en las que el trabajo de la Coordinación se ha desarrollado, podemos mencionar en primera instancia, que el grupo de Microelectrónica, nuevamente, con base en el desarrollo del LNN, ha crecido de manera sostenida en el número de su personal técnico. Sin embargo, este crecimiento ha estado basado en *contratar* becarios (6) que realicen un trabajo bastante importante para el desarrollo del LNN. Este reporte pretende también poner en relieve que para la magnitud del proyecto del LNN, el número de técnicos asociados resulta aun insuficiente, y por ello se requieren nuevas contrataciones de técnicos, lo que combinado con una eficiente administración a nivel de Jefatura de Laboratorio, redundará sin duda en una lógica distribución y asignación de tareas de los técnicos del LNN.

En segunda instancia, el Grupo de Diseño de Circuitos Integrados ha enfrentado una dificultad relevante para su desarrollo, que consiste en no tener, desde finales del 2005, CADENCE, un software que es utilizado extensivamente por la industria electrónica mundial. Su carencia nos pone en serias desventajas, de índole académica y de investigación. Académica, al no poder entrenar a nuestros estudiantes con este software lo que nos hace poco competitivos a la hora de colocar estudiantes (maestros y doctores) en la industria electrónica. De Investigación, al no poder llevar a cabo diseño de circuitos de manera eficiente y moderna de acuerdo a los cánones industriales. Para tratar de resolver este problema se han tenido contactos diversos para a) lograr una licencia académica del paquete y b) para lograr una licencia académica de Mentor Graphics, un paquete que puede ser utilizado

suplementariamente. Estos contactos, por su naturaleza misma no generarán solución a corto plazo, pero esperamos que a final de 2007 ya se tenga una solución en alguna vertiente.

Los logros conseguidos, a pesar de las claras dificultades, imponen el proponer soluciones a los aspectos más relevantes para el desarrollo del trabajo en la Coordinación de Electrónica. Dados los recortes en gasto de inversión de los últimos años, la Coordinación de Electrónica ha buscado motivar a los investigadores para aprovechar aún más las convocatorias de proyectos con fuentes de financiamiento variada, como el CONACYT, Intel y otros. De la misma manera, continúan los lazos con Secretaría de Economía para renovar la puesta en marcha del Laboratorio de Innovación en MEMS y del LNN.

Otro de los propósitos es reactivar el proyecto con Texas Instruments, encaminado a la contratación de algunos de nuestros alumnos para el Centro de Diseño de TI.

Ciencias Computacionales

La obtención de fondos mediante proyectos de vinculación y proyectos 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, de Redes y Trabajo Cooperativo Distribuido.

En este periodo de evaluación es importante mencionar que el número de publicaciones en revistas con arbitraje aumentó, así como el número de miembros del Sistema Nacional de Investigadores.

Se ha mantenido la presencia de los investigadores y estudiantes de Ciencias Computacionales en eventos científicos y académicos nacionales e internacionales. Se han organizado eventos de calidad internacional.

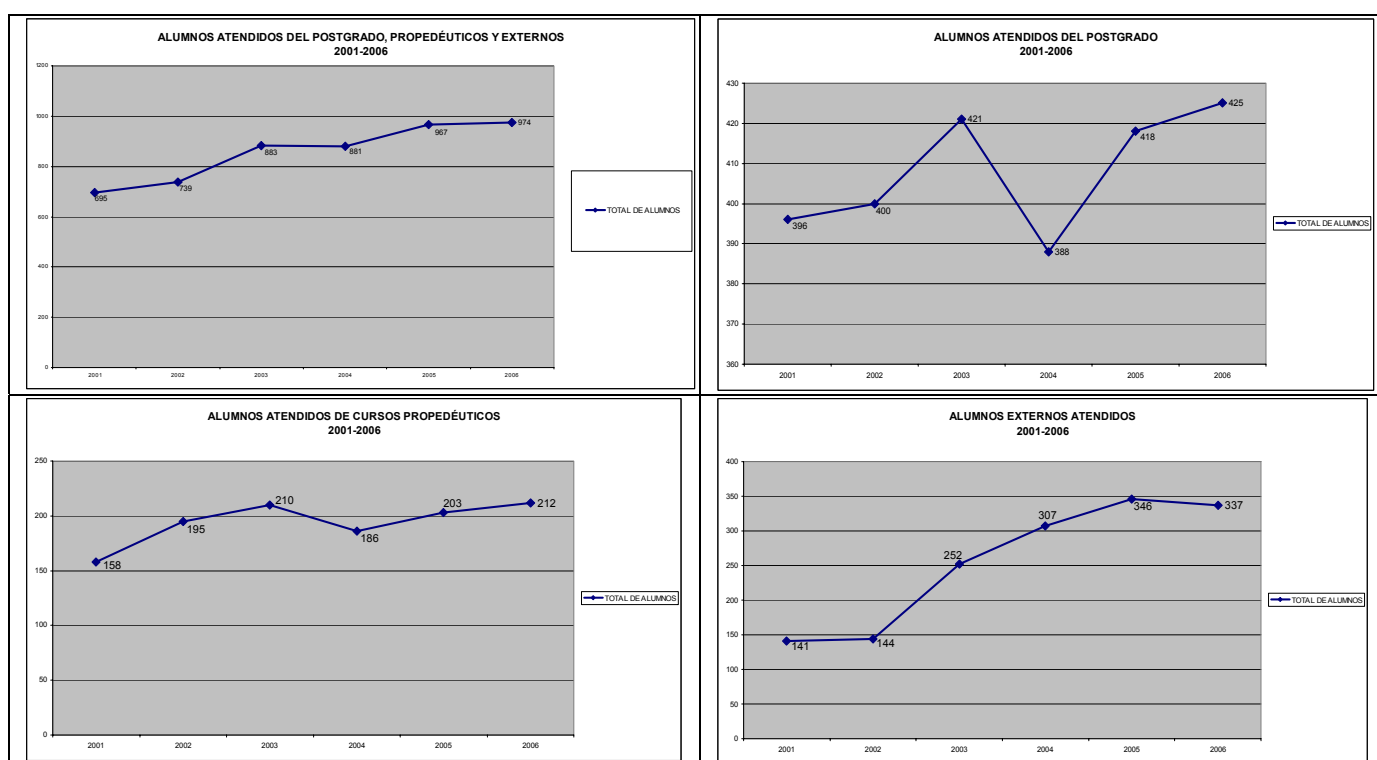
Actualmente la Maestría y el Doctorado han conseguido el reconocimiento de "Alto Nivel" dentro del PNP.

Docencia

Con el objeto de captar a los mejores candidatos para ser admitidos en los postgrados del INAOE, se continuó en el 2006 con la difusión de los programas del Instituto, tanto en el país como en el extranjero. Se participó en tres ferias de postgrado convocadas por CONACyT. Se participó en el XX Congreso Nacional de Postgrados. Se atendieron a un número considerable de alumnos extranjeros interesados en los postgrados del Instituto, de los cuales varios ya se encuentran estudiando en el INAOE. Se atendieron a grupos de alumnos de Instituciones de Educación Superior que visitaron las instalaciones del INAOE y se dieron pláticas en varias universidades del país. Se envió información de los postgrados a las

instituciones que ofrecen licenciaturas afines y se actualizó continuamente la página de postgrado.

En las siguientes gráficas se reportan el número de alumnos atendidos de postgrado, propedéuticos y externos de 2001 a 2006. Es importante mencionar que gracias al esfuerzo institucional continuo de difundir los programas de postgrado del INAOE la demanda de alumnos ha aumentado considerablemente, no sólo en los cursos propedéuticos, sino también en los alumnos externos que realizan servicio social, prácticas profesionales o tesis, muchos de los cuales ingresan a los cursos propedéuticos para ser admitidos al postgrado.



Por otro lado, se efectuaron acciones correctivas para la admisión de alumnos, tales como: La formación de comités que evalúan la currícula de los alumnos que participan en los cursos propedéuticos, así como entrevistas personales para poder seleccionar a los mejores candidatos, además de contar con los Comités Académicos que después de finalizar los cursos propedéuticos, revisan los resultados para poder elegir a los mejores candidatos.

Es importante destacar también que se ha logrado mejorar la eficiencia de graduación mediante acciones concretas como son: que los alumnos conozcan desde el segundo período de estudios los proyectos que ofrecen los distintos grupos de

investigación del Instituto para poder decidir oportunamente la tesis a desarrollar, evitando la pérdida de tiempo que en el pasado ocasionaba retardo en la conclusión de sus estudios. Gracias a ello, y al seguimiento de los proyectos de tesis por comités establecidos, se tienen ahora resultados satisfactorios en las Maestrías en Electrónica y en Ciencias Computacionales, y se seguirá trabajando arduamente para lograr una eficiencia de graduación óptima en todos los programas de postgrado del INAOE

Otro esfuerzo importante logrado en el 2006 fue que, a pesar del déficit en salones de clase y de estudio, la mayoría de los estudiantes de postgrado 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 las necesidades mínimas que demandan los alumnos y profesores en el postgrado. Sin embargo, a pesar de este esfuerzo, actualmente se tiene un problema crítico debido al déficit de salones de clase y de estudio; así como del equipo de cómputo, de laboratorio y audiovisual que requieren en sus cursos y en sus proyectos de investigación.

Con el objeto de que en el 2006 los alumnos de maestría y doctorado pudieran participar en congresos nacionales e internacionales, se consiguió nuevamente una partida presupuestal para dar apoyo a 64 alumnos que participaron en congresos nacionales y a 13 que participaron en congresos internacionales.

Asimismo, se consiguió también una partida para apoyar a los alumnos, que por causas justificadas, no habían concluido sus estudios y no contaban con ningún tipo de beca externa. Con este apoyo se evitó que estos alumnos abandonaran sus estudios casi al final de los mismos.

Por otro lado, los alumnos de Astrofísica participaron durante el verano de 2006 en el programa de "Astrofísica Avanzada Guillermo Haro", evento que desde hace varios años se efectúa en las instalaciones del INAOE con una afluencia cada vez mayor 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. Asimismo, se aplicó un examen de

ubicación de inglés a los alumnos de los cursos propedéuticos para poder programar los cursos que se impartirán a los alumnos de nuevo ingreso.

Se aplicó también el examen EXANI III del CENEVAL a los alumnos de los cursos propedéuticos, en el que se evalúan los conocimientos generales de los alumnos. El resultado de dicho examen da un parámetro, en el que se demuestra que los alumnos aceptados son en su mayoría los que obtuvieron un alto puntaje en el EXANI III, sin embargo, este resultado no es un criterio tomado en cuenta por el comité de admisión.

Uno de los principales problemas con la eficiencia de graduación sigue siendo el que los tiempos que establece el CONACYT para terminar los estudios son cortos (24 meses en maestría, sin opción a prórroga, y 36 meses en doctorado con una posible extensión) y originan que algunos alumnos se queden sin beca al final. Para solucionar en alguna medida este problema, se siguen realizando esfuerzos para darles una beca y no se vean en la necesidad de abandonar sus estudios.

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 del personal de la Dirección de Formación Académica.

g) Indicadores de desempeño

Las siguientes tablas muestran los indicadores que marcan los términos de referencia del CONACYT. En ellas se describen, de manera global, las principales actividades desarrolladas por el INAOE en investigación, docencia y desarrollo tecnológico en el período Enero-Diciembre de 2006 y también los valores obtenidos en el mismo período del 2005. Cada uno de estos indicadores está normalizado al total del personal científico y tecnológico, que en diciembre de 2005 fue de 105 y en diciembre de 2006 es de 107.

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, en el Plan Estratégico y en el Programa de Trabajo Institucional.

Indicadores Estratégicos.

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta Anual 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta Anual 2006
Plantilla de investigadores	Sin fórmula	105	110	107	120

Índice de productividad científica	Artículos Publicados/Total de investigadores	149/105 1.4	150	134/107 1.2	144
Índice de productividad científica	Memorias extenso/Total de investigadores	253/105 2.4	286	237/107 2.2	276
Índice de pertenencia al SNI.	Inves. SNI/Total de Investigadores	95/105 .90	97	99/107 .92	108
Índice de participación en proyectos CONACYT	Proy. CONACYT/Total de Investigadores	65/105 .61	64	82/107 .76	60
Índice de calidad de los programas de postgrado	Postgrados en el PFPN/Total de postgrados	8/8 1	8	8/8 1	8
Índice de graduación de maestría por investigador	Graduados de Maestría/Total de investigadores.	56/105 .53	36	54/107 .50	48
Índice de graduación de doctorado por investigador	Graduados de Doctorado/Total de investigadores.	35/105 .33	20	27/107 .25	24
Índice de participación de investigadores en actividades docentes	Total de investigadores con actividades docentes/Total de investigadores	104/105 .99	110	107/107 1	120
Población estudiantil atendida	Activos año inmediato anterior+ingresos+ Propedéuticos+otros	967	600	974	800

Indicadores CONACyT.

A). Personal de la Institución

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta Anual 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta Anual 2006
Personal Científico	Plantilla de Investigadores	105	110	107	120
Personal técnico	Total de técnicos/Total de Investigadores	33/105 .31	40	40/107 .37	40
Personal de apoyo	Personal de apoyo/Total de investigadores	79/105 .75	83	79/107 .73	83
Personal Científico y Tecnológico con maestría	Inv. con grado de Maestría/Total de Inv.	1/105 .009	0	1/107 .009	0
Personal Científico y Tecnológico con doctorado	Inv. con grado de doctor/Total de Inv.	104/105 .99	110	106/107 .99	120
Personal Científico y Tecnológico en el SNI	Inv. en el SNI/Total de Investigadores	95/105 .90	97	99/107 .92	108
Candidatos en el SIN	Nivel Candidato/Total de Investigadores	29/105 .27	Sin meta	16/107 .14	Sin meta
Nivel 1 en el SIN	Nivel 1/Total de Investigadores	28/105 .26	Sin meta	51/107 .47	Sin meta
Nivel 2 en el SIN	Nivel 2/Total de	24/105 .22	Sin meta	21/107 .19	Sin meta

	Investigadores				
Nivel 3 en el SIN	Nivel 3/Total de Investigadores	14/105 .13	Sin meta	11/107 .10	Sin meta

B). Productividad Científica y Tecnológica.

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta Anual 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta Anual 2006
Artículos publicados con arbitraje internacional y nacional	Art. publicados con arbitraje/Total de investigadores	149/105 1.41	150	134/107 1.2	144
Artículos aceptados con arbitraje internacional y nacional	Art. Aceptados/Total de investigadores	47/105 .44	70	61/107 .57	70
Artículos enviados con arbitraje internacional y nacional.	Art. Enviados/Total de investigadores	61/105 .58	65	82/107 .76	65
Memoria en extenso arbitradas	Memorias en extenso/Total de investigadores	253/105 2.40	286	237/107 2.2	276
Capítulos de libros especializados como autor	Capítulos de libros como autor/Total de Investigadores	8/105 .07	2	5/107 .04	2
Capítulos de libros especializados como coautor	Capítulos de libros como coautor/Total de Investigadores	3/105 .02	2	13/107 .12	2
Edición de Memorias especializadas como autor	Edición de memorias especializadas como autor/Total de investigadores	1/105 .009	1	1/107 .009	1
Edición de Memorias especializadas como coautor	Edición de memorias especializadas como coautor/Total de investigadores	0	1	14/107 .13	1
Libros especializados como coautor	Libros especializados como coautor/Total de investigadores	1/105 .009	1	5/107 .046	1
Conferencias científicas	Conf. Científicas/Total de investigadores	81/105 .77	40	93/107 .86	50
Participación en congresos por invitación nacionales e internacionales	Conf. por invitación/Total de investigadores	56/105 .53	30	44/107 .41	30
Resúmenes en congresos nacionales e internacionales.	Resúmenes en Congresos/Total de investigadores	171/105 1.6	40	118/107 1.1	50
Total de proyectos de investigación	Total Pys. De Inv./Total de investigadores	159/105 1.5	110	143/107 1.3	120
Proyectos CONACYT	Total Proyectos CONACYT/Total de investigadores	65/105 .61	64	83/107 .77	60
Proyectos institucionales	Total de proyectos con financiamiento Institucional/Total de Investigadores	41/105 .39	40	40/107 .37	40
Proyectos externos e interinstitucionales	Total de proyectos financiados por otras instituciones/Total de investigadores	49/105 .46	15	20/107 .18	15

C). Formación de Recursos Humanos y Docencia

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta 2006
Alumnos de pregrado atendidos servicio social	Alumnos de Pregrado/Total de Investigadores	65/105 .61	Sin meta	81/107 .75	Sin Meta
Alumnos de pregrado atendidos prácticas profesionales	Alumnos de Prácticas profes./Total de Inv.	152/105 1.44	Sin meta	172/107 1.6	Sin Meta
Alumnos de pregrado atendidos tesis de licenciatura en proceso y concluidas	Alumnos tesis de licenciatura/Total de Inv.	115/105 1.09	Sin meta	77/107 0.7	Sin Meta
Estudiantes activos maestría	Estudiantes Activos Maestría/Total de Inv.	175/105 1.6	Sin meta	183/107 1.7	Sin meta
Estudiantes activos doctorado	Est. Activos doctorado/Total de Investigadores	130/105 1.2	Sin meta	143/107 1.3	Sin meta
Alumnos graduados maestría	Alumnos graduados Maestría /Total de Inv.	56/105 .53	36	54/107 .50	48
Alumnos graduados doctorado	Alumnos graduados doctorado/Total de Inv.	35/105 .33	20	27/107 .25	24
Alumnos de postgrado atendidos	Alumnos de Postgrado Atendidos/Total de Inv.	967/105 9.2	600	974/107 9.1	800
Asignaturas impartidas en maestría	Asignaturas Maestría/Total de Inv.	105/105 1	Sin meta	107/107 1	Sin Meta
Asignaturas impartidas en doctorado	Asignaturas Doctorado/Total de Inv.	20/105 .19	Sin meta	23/107 .21	Sin Meta
Cursos de actualización capacitación y educación continua	Cursos capacitación/Total de Investigadores	36/105 .34	Sin meta	43/107 .40	Sin Meta
Cursos de postgrado impartidos concluidos	Total cursos postgrado/Total de Inv.	126/105 1.2	110	128/107 1.1	120
Total de Tesis de Maestría	Total de Tesis/Total de Investigadores	155/105 1.4	Sin meta	161/107 1.5	Sin meta
Total de Tesis de Doctorado	Total de Tesis/Total de Investigadores	163/105 1.5	Sin meta	170/107 1.5	Sin meta
Tesis dirigidas concluidas en maestría	Tesis concluidas maestría/Total de Investigadores	56/105 .53	36	54/107 .50	48
Tesis dirigidas concluidas en doctorado	Tesis concluidas doctorado/Total de Inves.	35/105 .33	20	27/107 .25	24
Tesis dirigidas en proceso de maestría	Tesis concluidas maestría/Total de Investigadores	53/105 .5	Sin meta	61/107 .57	Sin meta
Tesis dirigidas en proceso doctorado	Tesis dirigidas Doctorado/Total de Investigadores	73/105 .6	Sin meta	80/107 .74	Sin meta
Tesis codirigidas en proceso maestría	Tesis codirigidas en proceso Maestría/Total de Investigadores	46/105 .43	Sin meta	46/107 .42	Sin meta
Tesis codirigidas en proceso doctorado	Tesis codirigidas en proceso doctorado/Total de Investigadores	55/105 .52	Sin meta	63/107 .58	Sin meta
Tesis codirigidas concluidas de maestría	Tesis codirigidas en proceso Maestría/Total de	23/105 .21	Sin meta	19/107 .17	Sin Meta

	Investigadores				
Tesis codirigidas concluidas de doctorado	Tesis codirigidas en proceso doctorado/Total de Investigadores	19/105 .18	Sin meta	10/107 .09	Sin Meta

D) VINCULACIÓN

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta 2006
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de Desarrollo Tecnológico/Total de Inv	12/105 .11	Sin Meta	14/107 .13	Sin Meta
Interinstitucional y externos	Proy. Interinst. y Ext./Total de Inv.	49/105 .46	Sin Meta	20/107 .18	Sin Meta

E) DIFUSIÓN Y EXTENSIÓN

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta 2006
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medio impresos/Total de Inv	85/105 .79	Sin Meta	162/107	Sin Meta
Conferencias de Divulgación invitadas	Conferencias de divulgación/Total de Inv.	61/105 2.29	Sin Meta	44/107 .41	Sin Meta
Programas Radiofónicos y Televisivos	Programas/Total de Inv.	62/105 .59	Sin Meta	70/107 .65	Sin Meta
Otras actividades de divulgación internas	Otras actividades/Total de Inv.	8/105 .07	Sin Meta	4/107	Sin Meta
Conferencias científicas dictadas en seminarios externos	Conferencias científicas dictadas/Total de Inv.	6233	Sin Meta	6,566	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, de la Olimpiada de Astronomía Y de los Baños de Ciencia. 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.

Se aumentará la promoción de los postgrados 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 2006 incrementamos el número de cursos, ya que han resultado de gran beneficio. Algunos de los investigadores han iniciado colaboraciones con investigadores 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.

Óptica

Las principales actividades del área 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 solucionar los problemas tecnológicos que demanda el sector productivo. Lo anterior requiere un departamento altamente dinámico que se pueda 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 y los laboratorios. 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 de investigación. La interacción se logrará a través de la creación de estancias sabáticas y posdoctorales.

Electrónica

Con base en los resultados mostrados, se hace patente la necesidad de:

- Crecimiento en la plantilla de investigadores. Pugnando por un fortalecimiento planeado que evite la disparidad en el tamaño de los diversos grupos de investigación de la coordinación.
- Aumentar la infraestructura para acceder a los medios que permitan una operación adecuada de los laboratorios, lo que indudablemente redundara en un aumento de la productividad.
- Incrementar el personal de soporte técnico para los diversos grupos de investigación y de los laboratorios. Este incremento se debe hacer de manera racional y sin generar gigantismo que se pueda traducir en caos y problemas de gestión y organización.
- Formar un Comité de Seguimiento del LNN.

La Coordinación de Electrónica tiene para sí una serie de retos, actividades y proyectos importantes que abordar en 2007, algunos de los cuales tienen una connotación temporal inscrita en este año, mientras que otras sirven a metas a mediano y/o largo plazo inscritas en el plan de desarrollo institucional.

Uno de los retos más agudos de nuestra coordinación es la de consolidar nuestras líneas de investigación científica y desarrollo tecnológico y la de reforzar aquellas que muestran serias debilidades.

Por un lado, de los 4 grupos de investigación, los grupos de Microelectrónica (12 investigadores) y Diseño de Circuitos Integrados (8 investigadores) son los que cuentan con las líneas de investigación más consolidadas y que deberán en un futuro inmediato hacer valer esta consolidación con la consecución de logros y establecimiento de nuevos proyectos.

Por otro lado, los grupos más débiles son Comunicaciones e Instrumentación. De hecho, en el pasado reporte del Comité Evaluador Externo, se ha puesto en duda la pertinencia de que el Grupo de Comunicaciones continúe existiendo como tal. En ambos casos, los dos grupos mencionados deben enfocar plenamente sus líneas de

investigación y hacerlas compatibles con las líneas del postgrado y con los nuevos avances tecnológicos y las líneas de investigación abiertas por los recientes proyectos institucionales. Aquí específicamente se deben mencionar las necesidades de instrumentación y comunicaciones que demandan el GTM a corto plazo, y el LNN a largo plazo.

Establecido esto, la actual gestión de la Coordinación de Electrónica no se plantea la desaparición de ninguno de estos grupos, todo lo contrario, se requiere fortalecerlos pero de manera ordenada y bajo un marco multidisciplinario, tratando de incorporar a los investigadores de otras coordinaciones a participar (al menos) en las labores de docencia de ambos grupos.

Incrementar la productividad en revistas internacionales indexadas con arbitraje (journals) y en conferencias de prestigio

Si bien la producción científica es buena, se requiere elaborar un padrón de revistas científicas internacionales indexadas con arbitraje (*journals*) y de conferencias de primer nivel, que den la pauta para fomentar la publicación. Esto tiene además una vertiente de imagen y ejemplaridad; debemos recordar que gran parte de la publicación de resultados se realiza con base en los trabajos de tesis de maestría y doctorado, por lo que es prioritario enseñar a nuestros estudiantes a publicar con calidad.

Desarrollo de Proyectos.

Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica – Fase I (LNN-1)

Esta fase del LNN deberá ser completada a más tardar a mediados de 2007. Los fondos emergentes para tal efecto ya han sido otorgados y (a la fecha de elaboración de presente reporte) se hacen trabajos para finalizar las obras de acuerdo con los alcances discutidos en el Consejo Consultivo Interno. El encargado técnico de este proyecto (ambas fases) es el Dr. Alfonso Torres Jácome.

Técnicamente hablando, gran parte de las aplicaciones del LNN-1 se orientarán al desarrollo de MEMS y prototipos de circuitos, y a la enseñanza dentro de nuestros programas de postgrado.

Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica – Fase 2 (LNN-2)

Esta fase se orienta al establecimiento de una nave donde instalar un laboratorio con inclinaciones industriales. La fase ha tenido una serie de retrasos, empezando por la indefinición del sitio. En principio se tenía una donación del Gobierno del estado de Puebla, pero finalmente se busca un sitio vecino al campus de INAOE, lo que claramente conlleva ventajas infraestructurales y de comunicación, facilitando al mismo tiempo la interacción con la masa estudiantil de nuestros programas de postgrado.

El futuro desarrollo del proyecto y sus alcances técnicos y académicos debe aun ser plenamente discutidos con el objeto de establecer una Hoja de Ruta que fije objetivos y fechas, así como posibles medidas de contingencia.

Acerca de la formación del Comité Técnico Asesor del LNN

Una de las medidas que muy probablemente sirva como instrumento regulador para lo arriba señalado es el establecer un Comité Técnico Asesor (TAC) que de manera formal y en un marco extra-institucional permita dar seguimiento al LNN en ambas fases.

La Coordinación se enfoca a formar este comité con la idea de responder preguntas claves:

- ¿Qué se pretende hacer?
- ¿Cómo se pretende hacer?
- ¿Cuándo se pretende hacer?
- ¿Cuál es el plan de contingencia?

Esta es una propuesta constructiva, que de ninguna manera intenta frenar el desarrollo del LNN, sino de encauzarlo debidamente y convertirlo en un proyecto institucional rentable y vinculante con las demás coordinaciones y áreas de INAOE.

La Coordinación de Electrónica considera que la formación del Comité Técnico Asesor debe ocurrir antes de mediados de 2007, y que debe tener algunas de las siguientes características:

- Formado por especialistas de reconocido nivel en las áreas de nanoelectrónica, procesos de fabricación y diseño de circuitos.
- Con todo, los especialistas del Comité deberán tener la sensibilidad suficiente para entender los obstáculos que el proyecto debe sortear en nuestro ambiente latinoamericano de desarrollo de ciencia y tecnología.
- Sus decisiones deben ser totalmente aceptadas a nivel institucional.
- Deberá reunirse dos veces por año, una de manera presencial otra por tele conferencia, vía Internet.

Docencia

En el 2007 se continuará con la labor de reclutamiento de los mejores candidatos para los postgrados 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 seguirá participando en ferias de postgrado y 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 de Internet de los postgrados.

Es importante destacar también que se ha logrado mejorar la eficiencia terminal de los programas de Maestría en Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales, reduciendo el número de bajas y 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 los trabajos de los estudiantes por medio de tutorías, asesorías y comités de tesis. Estos criterios se seguirán imponiendo en todos los postgrados del INAOE durante 2007, para continuar mejorando los tiempos de graduación.

Se continuará trabajando en la actualización del Padrón de Seguimiento de Egresados, que contiene información prioritaria para conocer cuál es el desempeño laboral y el impacto académico, social y científico que han generado nuestros egresados. Estos datos son esenciales para evaluar la calidad de los postgrados en la generación de recursos humanos de excelencia. Los resultados a la fecha han sido satisfactorios, pero en el futuro debe ser cada vez mayor el impacto que nuestros egresados tengan en la solución de los problemas del país.

Con respecto a la participación de los alumnos en la producción científica, se continuará trabajando arduamente para incentivar a los investigadores en involucrar cada vez más a los alumnos en la producción de artículos y memorias in extenso con arbitraje. Este factor es de suma importancia para que los postgrados alcancen el nivel de excelencia que deben tener.

Se seguirá trabajando, con todas las coordinaciones, para tener un postgrado interdisciplinario, en el que los estudiantes tengan la posibilidad de aprovechar la riqueza académica del Instituto, permitiéndoles llevar paquetes de materias de otros postgrados 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 postgrado en el que está inscrito (materias primarias) y también un paquete de materias propias de otros postgrados (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 a los alumnos que no cuentan con beca de CONACYT y, que por razones justificadas, aún no hayan concluido sus estudios; se debe evitar la deserción de buenos alumnos por causas económicas. Pero se realizará un esfuerzo mucho mayor para lograr que los alumnos obtengan sus grados en los tiempos establecidos, esperando con esto aumentar significativamente la eficiencia de graduación.

Por último, se seguirán realizando esfuerzos para contar con un presupuesto que sirva para que la mayoría de los alumnos asistan a congresos nacionales e

internacionales; esto 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 44 artículos publicados, 16 aceptados, 31 enviados y 20 memorias en extenso.

Con respecto a las observaciones en el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro, la mayoría de las noches de observación correspondieron a colaboraciones con investigadores de fuera del INAOE, logrando de esta forma optimizar el uso de la infraestructura del observatorio.

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 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 está formada por 31 investigadores, 29 de ellos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Durante el periodo del presente reporte, se han publicado 28 artículos y 20 más han sido aceptados.

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.

Electrónica

El índice más importante a resaltar es el de artículos publicados con arbitraje internacional (1 por investigador), que se encuentra muy cercano al valor alcanzado en 2004 y algo menor al de 2005. Sin embargo, cabe hacer notar que para el periodo actual se ha involucrado a una cantidad mayor de estudiantes en las publicaciones.

En el índice de memorias en extenso arbitradas, ha sido reportado un valor absoluto relativamente bajo (78); esto resulta atribuible a dos razones de primera mano: que los viáticos continúan siendo bajos y que la mayoría de los congresos han aumentado sus cuotas de inscripción, rondando los 500 euros. Los viáticos son de alrededor de 10 mil pesos por investigador por año; de allí deben pagarse inscripción al congreso, el vuelo y la estancia. La consecuencia más directa es que los investigadores han reducido su participación en congresos internacionales.

Se ha notado una dramática disminución en la participación en congresos nacionales, principalmente debido a la poca o nula valoración que estos tienen para los comités evaluadores. Esto redundando en una consecuente desvinculación con sectores científicos y académicos de México, lo que a su vez ocasiona una disminución en la difusión de la coordinación en ámbitos nacionales.

Debe resaltarse el gran número de conferencias que los investigadores de la coordinación han impartido en instituciones universitarias del país.

Las fases 1 y 2 del LNN deben desarrollarse bajo un marco institucional vinculante e incluyente. Para llevar a buen término su desarrollo, es primordial nombrar un Comité Técnico Asesor con expertos extranjeros.

En lo que a organización de eventos se refiere, se ha instituido un fondo para la celebración de un evento anual que incluye a todos los investigadores. Adicionalmente, se han organizado varios cursos en el marco de los convenios con FUMEC.

Por último, pero no menos importante, cabe señalar que la Coordinación de Electrónica ha planeado para 2007 una reestructuración de los contenidos de los cursos de sus programas de postgrado con la idea de actualizarlos y de paliar muchas de las ya conocidas deficiencias de la educación a nivel superior. Esto empezará con una modificación a los programas de los cursos propedéuticos para el proceso de selección a la maestría para agosto de 2007. La idea de esta reestructuración es convertir al INAOE en un centro generador de conocimiento en Electrónica, en general, y en las áreas de interés de nosotros, en particular, con la idea de convertirnos en un foco de formación de recursos humanos de alto nivel en electrónica.

Ciencias Computacionales

La Coordinación de Ciencias Computacionales contó en el periodo enero a diciembre del 2006 con 18 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor.

Como producto de la investigación se tienen, 33 artículos publicados en revistas de circulación internacional con arbitraje, 11 artículos aceptados en publicaciones de circulación internacional con arbitraje y 47 artículos publicados en extenso en memorias de congresos internacionales con arbitraje.

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

En lo referente a docencia, se están dirigiendo tesis de doctorado, maestría y licenciatura. Se han concluido 3 tesis de doctorado y 19 tesis de maestría. Se han impartido varios cursos dentro del postgrado de Ciencias Computacionales, incluyendo cursos de doctorado y maestría.

Docencia.

Durante el 2006 se evaluaron los postgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales y el Doctorado en Electrónica, para su inscripción al Padrón Nacional de Posgrados de CONACyT. El resultado de dicha evaluación fue muy satisfactorio ya que los 3 programas fueron incluidos en el PNP con categoría de ALTO NIVEL. Con estos tres programas aprobados se puede reportar que los 8 programas del INAOE están incluidos en el PNP con categoría de ALTO NIVEL, un logro muy institucional muy importante.

Se reporta un aumento significativo en el número de alumnos interesados en estudiar un postgrado en el INAOE. Este aumento se debe al trabajo continuo de difusión de los programas de postgrado, tanto en el país como en el extranjero, a la formación de comités que evalúan la currícula de los alumnos que participan en los cursos propedéuticos y que realizan entrevistas personales para poder seleccionar a los mejores candidatos y a los comités académicos que, después de finalizar los cursos propedéuticos, revisan los resultados para poder elegir a los mejores candidatos

Otro logro importante, es que cada vez es mayor la participación de alumnos en la producción científica del Instituto, gracias al interés constante de las autoridades y del personal académico en involucrar a los alumnos en ella.

La mayoría de los estudiantes de postgrado contaron con las condiciones mínimas necesarias para poder llevar a cabo sus estudios, sin embargo, todavía se tiene un déficit de salones, equipo y mobiliario para dar la atención que requieren profesores y alumnos.

Se continuó también con la actualización del Padrón de Seguimiento de Egresados, con lo que se puede constatar nuevamente que se sigue cumpliendo cabalmente el objetivo institucional de elevar la calidad académica de las IES del país y de resolver problemas nacionales en la áreas que le competen, ya que la mayoría de los egresados están adscritos a Instituciones de Educación Superior, desarrollando investigación de punta y labor docente de calidad.

La carga docente en el 2006 tuvo una relación estudiante-profesor promedio de **3.2%** en Astrofísica, **5.6%** en Óptica, **11.9%** en Electrónica y **17.9%** en Ciencias Computacionales. Claramente en algunas áreas se tiene un nivel de saturación considerable en lo que se refiere a capacidad de atención y asesoría; esto aunado a los problemas de infraestructura física, nos indica que la tendencia debe ser estabilizar estos números y aún reducirlos en algunos casos. Sin embargo, la demanda de alumnos que desean estudiar un postgrado es cada vez mayor y para poder atenderlos se requiere de una infraestructura física adecuada y la contratación de un mayor número de investigadores en las áreas de mayor demanda.

Difusión

Se participó en cuatro ferias de postgrado, coordinadas por CONACYT, con sedes en el DF., San Luis Potosí, Campeche y Oaxaca, en las que se atendieron a **591** alumnos interesados en los postgrados del INAOE (73 en Astrofísica, 52 en Óptica, 266 en Electrónica y 200 en Ciencias Computacionales). Asimismo se participó en el XX Congreso Nacional de Postgrado, con sede en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), en donde se atendieron a más de 500 alumnos,

- Se entregó propaganda y se dieron pláticas de difusión de los postgrados en varias instituciones que ofrecen carreras afines a las áreas del instituto.

- Se atendieron en las instalaciones del INAOE a 1939 alumnos de distintas instituciones de educación superior del país, mediante visitas guiadas a laboratorios y ofrecerles pláticas sobre los programas de postgrado. El número de alumnos atendidos comparado con el 2005 aumentó en más del 50%; esto prueba que el esfuerzo en lograr una difusión mayor en todo el país ha dado muy buenos resultados.

- Se actualizó constantemente la página del postgrado del instituto.

- **Se atendieron a 974 alumnos** (425 de los programas de postgrado del Instituto, 212 de cursos propedéuticos y 337 de servicio social, prácticas profesionales, tesis de licenciatura y postgrado de otras instituciones). A continuación se detalla el número de alumnos atendidos por área:

	Postgrado	Propedéuticos	Externos	Total
Astrofísica	51	27	25	103
Óptica	116	28	42	186
Electrónica	136	97	112	345
Ciencias Computacionales	122	60	158	340
Totales	425	212	337	974

Ingreso/Reingreso

- Se tuvo un ingreso/reingreso a los programas de postgrado del Instituto de 119 alumnos (75 de maestría y 44 de doctorado) 3 de los cuales fueron reingresos (1 de maestría en óptica, 1 de doctorado en astrofísica y 1 de doctorado en óptica).

- **Se graduaron 81 alumnos** (54 de maestría y 27 de doctorado).

-**Se dirigieron y codirigieron 331 tesis** (161 de maestría y 170 de doctorado), de los cuales 81 han sido concluidas y 250 están en proceso

-**Se impartieron 183 cursos** (128 de postgrado, 12 cursos propedéuticos y 43 cursos de idiomas..

Durante 2006 se tramitaron 106 solicitudes de beca (66 para alumnos de nuevo ingreso a los programas de maestría y 40 para alumnos de doctorado). Todas las solicitudes fueron aprobadas, por lo que los alumnos contaron desde el inicio de sus estudios con el apoyo económico necesario para realizar sus estudios.

Además se tramitaron 29 extensiones de beca a los alumnos de doctorado que requirieron de las mismas para poder finalizar su proyecto de tesis doctoral con éxito. Se tramitaron 4 becas mixtas a los alumnos de doctorado que fueron aprobados para realizar una estancia de investigación en el extranjero, con un investigador especialista en su tema de tesis.

El 8 de julio de 2006 se aplicó el examen **EXANI III del CENEVAL** a 146 alumnos de los cursos propedéuticos para conocer su nivel general de conocimientos y tenerlo como referencia en la admisión de alumnos al postgrado.

En el mes de julio y noviembre de 2006 se aplicó el examen de **TOEFL** a 180 alumnos próximos a graduarse que requerían el comprobante con el resultado de dicho examen para poder cubrir el requisito del puntaje requerido.

Asimismo, en el mes de julio se aplicaron los **exámenes de ubicación de inglés y español** a los alumnos que participaron en los cursos propedéuticos, con el objeto

de poder programar los cursos de acuerdo a los resultados obtenidos en dichos exámenes por los alumnos aceptados a los postgrados.

POSTGRADO INTERDISCIPLINARIO:

Con respecto a poder contar con un postgrado más flexible e integral en el INAOE, en el que se pudiera aprovechar su enorme riqueza académica, es satisfactorio reportar que gracias al trabajo conjunto, que desde hace varios años han venido realizando las autoridades y el personal académico del Instituto, durante el 2006 se lograron acuerdos importantes para dar inicio un programa piloto en el 2007, del cual se espera poder reportar los primeros resultados en el primer semestre de 2008.

Con el objeto de que en el 2006 los alumnos de maestría y doctorado pudieran participar en congresos nacionales e internacionales, se consiguió nuevamente una partida presupuestal para dar apoyo a 64 alumnos que participaron en congresos nacionales y a 13 que participaron en congresos internacionales.

Asimismo, se consiguió también una partida para apoyar a los alumnos que por causas justificadas no habían concluido sus estudios y no contaban con ningún tipo de beca externa. Con este apoyo se evitó que estos alumnos abandonaran sus estudios casi al final de los mismos.

En marzo de 2006 se sometieron evaluación los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales y el programa de Doctorado en Electrónica para ser incluidos en el PNP (Padrón Nacional de Postgrado) de CONACyT.

El Doctorado en Electrónica y la Maestría en Ciencias Computacionales fueron aprobados para su inclusión en el PNP en el primer semestre de 2006 y el Doctorado en Ciencias Computacionales en el segundo semestre, por lo que ES MUY SATISFACTORIO REPORTAR QUE EN LA ACTUALIDAD LOS 8 PROGRAMAS DE POSTGRADO DEL INAOE ESTAN CONSIDERADOS DENTRO DEL PNP con categoría de ALTO NIVEL, lo cual es un logro institucional muy importante, cumpliendo con el objetivo de ofrecer Postgrados de Excelencia en las áreas que le competen.

En el 2006 se atendieron 337 alumnos de otras instituciones como son: 81 prestadores de servicio social (36 concluidas, 39 en proceso y 6 baja), 172 prácticas profesionales (110 concluidas, 53 en proceso y 9 baja), 77 tesis de licenciatura (3 concluidas, 63 en proceso y 11 bajas) y 7 tesis de maestría en proceso. A continuación se detalla el número de alumnos atendidos por el área de adscripción.