

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL EJERCICIO ENERO-DICIEMBRE DE 2007.

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 2007, 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

- III. Indicadores de Desempeño
 - f). Indicadores Estratégicos
 - g). Indicadores CONACyT

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 Desarrollo Tecnológico. 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 INAOE, 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 Astrofísica, Óptica, Electrónica, Computación y áreas afines. Por ello, las constantes que caracterizan el trabajo del Instituto 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 2007 se hayan cumplido en su mayoría.

Al mes de diciembre de 2007 se publicaron 139 artículos con arbitraje anónimo y 232 memorias en extenso; han sido aceptados 53 artículos y han sido enviados 66. El número de proyectos de investigación es de 178, de los cuáles 92 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 27 son de carácter institucional, 21 son externos y 38 interinstitucionales. Las metas planteadas para el 2007, fueron de 138 artículos publicados, de 230 memorias en extenso y de 58 proyectos apoyados por CONACYT.

Las mejoras en infraestructura y la compra de equipos se han visto seriamente afectadas por los recortes presupuestales. 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. Se graduaron 89 estudiantes, 66 de maestría y 23 de doctorado. Se tuvo una matrícula de 428 alumnos, de los cuales se dieron de baja 15, por lo que al mes de diciembre se tiene una población activa de 324 estudiantes. Además, durante el período se atendieron 157 estudiantes en los cursos propedéuticos. Las metas planteadas para el 2007, fueron de 50 graduados de maestría y 25 graduados de doctorado.

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 en el 2007 fue de 904 (428 de postgrado, 157 de cursos propedéuticos y 319 alumnos externos).

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.

Los ocho programas de postgrado del INAOE están dentro del PNP del CONACYT, y durante todo el 2007, fueron considerados como consolidados. Este es un logro institucional importante y se cumple con la meta de ofrecer postgrados de excelencia para la generación de recursos humanos de alta calidad y competencia a nivel internacional.

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.

Se firmó un convenio con la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla y con el Sindicato Estatal de Trabajadores de la Educación de Puebla SETEP para *capacitar a los profesores de los bachilleratos generales del estado de Puebla en física y en matemáticas*. Durante el verano se impartieron, durante 5 semanas, cursos de cálculo diferencial e integral y de física general a *120 profesores de todo el estado*. Posteriormente se organizó un diplomado en matemáticas, donde 50 profesores acuden todos los sábados al INAOE a estudiar álgebra elemental.

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 la 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, y difusión.

Dos áreas que requieren un alto grado de dedicación son el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro (OAGH) y el Gran Telescopio Milimétrico. A pesar de dificultades anteriores (por ejemplo falta de CCDs, estado del camino) y más recientes (derrame de mercurio) que ha afectado su desempeño, el OAGH ha entrado en una fase de mejora. Por su lado, el GTM se halla en la transición entre las fases de construcción y pruebas, requiriendo flexibilizar la interacción entre las distintas partes involucradas. El aspecto más crítico han sido las pruebas y evaluación de los paneles, necesarias para la mejora de la superficie y poder pasar a pruebas de tipo astronómico.

El área de Astrofísica está formada por 33 investigadores, de los cuales 31 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
- 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 *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.

Por razones lógicas y de claridad presentaremos el informe del área de Astrofísica en dos partes:

- a) Diagnóstico de la coordinación de astrofísica con sede en Tonantzintla.
- b) Diagnóstico de la Delegación Cananea, donde se ubica el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro.

a).- Diagnóstico de la Coordinación de Astrofísica con sede en Tonantzintla

Investigación.

Durante el período de evaluación se publicaron 51 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 10 y se han enviado 20. Se publicaron 29 memorias en congresos con arbitraje y 18 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.

En colaboración con la coordinación de óptica, se ha diseñado un espectrómetro acusto-óptico para usos radio-astronómicos. Se propone un desarrollo inicial para el telescopio solar de 5 metros que se colocará en el volcán Sierra Negra.

Con miras al año internacional de la astronomía, en el 2009, se está desarrollando el proyecto "Contacto esencial". Este proyecto, de gran envergadura, se realizaría junto con el Instituto Astrofísico de Canarias y el Instituto Astrofísico de Andalucía, y contaría con el apoyo de la UNESCO.

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. En 2007 se graduaron 11 estudiantes: 7 de maestría y 4 de doctorado. Es importante mencionar que se están realizando esfuerzos para seleccionar a los mejores estudiantes y como consecuencia mejorar la eficiencia terminal.

Durante el año 2006 se llevó a cabo una discusión dentro de la Coordinación de Astrofísica en torno a la estructura del programa de postgrado, misma que dio lugar a una revisión. La nueva versión fue presentada durante la reunión de investigadores en Fortín, en el mes de enero de 2007. La revisión atañe a los programas de materias de Astrofísica e Instrumentación Astronómica. La academia decidió no elaborar un temario para Astrofísica Computacional, optándose mejor apoyar los esfuerzos de la Coordinación de Ciencias Computacionales en esa dirección. A continuación exponemos algunos de los puntos principales de la versión revisada:

Criterios de admisión a la maestría

Haber cursado la carrera de física o afín.

1. Presentar un examen escrito de aptitudes.
2. Asistir a una entrevista
3. Cursar el propedéutico

Cursos propedéuticos

Se buscó un esquema más formativo que el anterior. Los cursos quedan definidos por tres materias que deben ser impartidas por el grupo académico de la coordinación:

1. Astronomía general.
2. Física general.
3. Métodos matemáticos.

Plan de estudios de Astrofísica

- 1^{er} semestre (sep-dic):
 - radiación
 - estructura e hidrodinámica del medio interestelar
 - física estelar
 - astronomía computacional
- 2^o semestre (ene-may):
 - estructura galáctica y dinámica estelar
 - astronomía observacional e instrumentación
 - radioastronomía y astronomía milimétrica
 - extragaláctica y cosmología
- Verano (jun-ago):
 - seminario de investigación: discusión de artículos, participación en eventos.
 - preparación exámenes generales

- búsqueda de asesor doctoral
- Agosto: generales escritos
- 3^{er} semestre (sep-dic):
 - optativa avanzada: escoger entre
 - medio interestelar
 - física estelar
 - extragaláctica
 - cosmología
 - seminario investigación II: proyecto de tesis doctoral
- Enero:
 - generales orales: presentación proyecto tesis.
 - segunda ronda de generales escritos (cuando proceda)

Los exámenes generales deciden:

- maestría terminal por tesis (enero – agosto)
- revisar proyecto para segunda vuelta de generales orales
- entrada directa al doctorado (con obtención de maestría)

Plan de estudios de Instrumentación Astronómica

- 1^{er} semestre (sep-dic):
 - astronomía general
 - astronomía computacional
 - materia de instrumentación (el alumno escoge; el asesor avala)
 - materia de instrumentación (el alumno escoge; el asesor avala)
- 2^o semestre (ene-may):
 - óptica general
 - astronomía observacional e instrumentación
 - radioastronomía y astronomía milimétrica
 - extragaláctica y cosmología
- Verano (jun-ago):
 - seminario de investigación I: práctica en laboratorio / observatorio
 - preparación exámenes generales
 - búsqueda de asesor doctoral
- Agosto: generales escritos
- 3^{er} semestre (sep-dic):
 - optativa avanzada
 - seminario investigación II: proyecto de tesis doctoral
- Enero:
 - generales orales: presentación proyecto tesis.
 - segunda ronda de generales escritos (cuando proceda)

Los exámenes generales deciden:

- maestría terminal por tesis (enero – agosto)
- revisar proyecto para segunda vuelta de generales orales
- entrada directa al doctorado (con obtención de maestría)

Quedó pendiente la revisión del formato de los exámenes generales.

Plan de doctorado

Se introducirán cursos de doctorado de 10 a 20 horas cada uno y se calificarán como cursado/no cursado. Los requisitos de permanencia son:

- mínimo 40 horas de cursos de doctorado;
- calificación promedio igual o mayor 8.5 (aprobatoria);
- reuniones de comité doctoral semestrales, lo cuales se agendarán previamente a entregas de calificaciones (mayo, diciembre). Los reportes de la reunión se entregarán al subcomité docente junto con la calificación semestral del asesor.

La obtención de grado es mediante:

- la defensa (exitosa) de tesis doctoral;
- dos artículos publicados o aceptados (como diga el reglamento)
- para los estudiantes de Instrumentación Astronómica podría considerarse el desarrollo de un prototipo o instrumento.

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.

La coordinación ha seguido participando en el proyecto GTM. En enero y marzo se llevaron a cabo en Tonantzintla reuniones de evaluación del proyecto. Se han colocado los instrumentos ya funcionales del GTM en otros telescopios, como AzTEC en el JCMT, logrando resultados científicos de primera línea. Como consecuencia hay una creciente participación en congresos internacionales, como el de la American Astronomical Society, o presentaciones del GTM en congresos como el 1st GLAST Symposium.

Con motivo de la inauguración del GTM, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCyTEP) publicó un número de su boletín, INFOCYT, dedicado al mismo.

Organización y participación de eventos nacionales e internacionales.

La Feria Internacional de Lectura (FILEC)

El INAOE organizó, en colaboración con el Consejo Puebla de Lectura, en el mes de febrero, la Feria Internacional de Lectura (FILEC), dentro del marco de los 65 años de la inauguración del Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla (OANTon). Se estima que aproximadamente 13,000 personas visitaron el INAOE en cuatro días, durante los cuales se impartieron pláticas, talleres, conferencias, visitas a los telescopios y otros eventos.

El objetivo es fomentar la lectura y apoyar así la producción editorial en torno a la divulgación de la ciencia y la literatura e iniciar una tradición anual de encuentro con

los libros para la zona centro sur del país.



Brevemente se describe la Feria de Lectura en números: 13,000 asistentes, 10,000 personas incluidas en visitas guiadas a los telescopios, 2000 observadores durante la noche astronómica, 276 talleres impartidos, 5300 participantes en talleres, 80 presentaciones de cuentacuentos, 80 escuelas que asistieron por grupo y 57 editoriales participantes.

Los Baños de Ciencia

Se trata de un taller de ciencia para niños, cuyo objetivo es acercar a los niños a la ciencia. Se inició con niños de Puebla, de Ciudad Serdan y de Atzizintla. Ha sido tal el éxito de estos talleres que se han multiplicado en otras ciudades como Tehuacan, Oaxaca y Cancún, donde ya existen grupos de profesores y divulgadores que trabajan en estos talleres apoyados por investigadores del INAOE. Actualmente el INAOE tiene dos grupos de Baños de Ciencia:

- a) Desde el 2005, los que se imparten en Puebla, en colaboración con el Consejo Puebla de Lectura. En estos talleres participan científicos de diversas instituciones como la BUAP, la UDLAP, la UPAEP, Inteliciencia, IUPAC de Atlixco, SOMEDICYT (Puebla) y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla.
- b) Desde el 2006, previo a la inauguración del GTM, los que se imparten en Ciudad Serdan y en Atzizintla. Estos talleres tuvieron tal impacto que se llevaron a cabo durante todo 2007, en forma mensual. Es una gran satisfacción para el INAOE apoyar y acercar a las comunidades cercanas al GTM a la ciencia para que se sientan parte del Gran Telescopio Milimétrico.

XXI Congreso Nacional de Astronomía

El Congreso Nacional de Astronomía, realizado en Tonantzintla del 14 al 16 de marzo de 2007, reunió a astrónomos profesionales, técnicos académicos, estudiantes y divulgadores con el fin de promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico en astronomía y áreas afines. Ofrece un foro plural para la presentación y discusión de resultados, descubrimientos y desarrollos.

El Comité Organizador Científico está integrado por representantes de los ocho centros principales de investigación en Astronomía en México. El Comité Organizador Local lo integran investigadores y estudiantes del INAOE.

A su vez, dentro del marco del XXI CNA se presentó por primera vez en México el espectáculo "Gravitas: Un Universo en Movimiento". Gravitas es una propuesta artística que combina imágenes científicas generadas con las simulaciones numéricas de alta resolución y composiciones musicales inspiradas por las mismas. Gravitas lo conforman el astrónomo John Dubinski y el músico John Kameel Farah. El viernes 16 de marzo de 2007 a las 20:00 horas Gravitas se presentó en el patio de los altares de la Gran Pirámide de Cholula para ofrecer un concierto para celebrar la clausura del XXI Congreso Nacional de Astronomía y el 65 Aniversario de la Fundación del Observatorio Astrofísico Nacional de Tonantzintla.

The Nuclear Region, Host Galaxy and Environment of Active Galaxies

Raúl Mújica y Vahram Chavushyan fueron miembros del Comité Organizador Local para la conferencia "The Nuclear Region, Host Galaxy and Environment of Active Galaxies: A Symposium to celebrate the 60th birthday of Deborah Dultzin-Hacyan" llevada a cabo en Huatulco, México, 18-20 de abril de 2007.

Tercer Taller de Trabajo (Cámara Infrarroja Canaricam)

Se llevo a cabo en el mes de abril en el INAOE. El objetivo de esta reunión fue planear la ciencia que se realizará con el tiempo que CanariCam tiene en el Gran Telescopio Canario. También se trazaron las bases de un proyecto científico dedicado a investigar los modelos de toros oscurecedores y las implicaciones para los contextos de unificación de núcleos activos de galaxias. El taller de trabajo estuvo representado por integrantes del grupo provenientes de las Universidades de Florida y Kentucky (EEUU), los telescopios Gemini (Chile y EEUU), el Instituto Tecnológico de Florida (EEUU), el Instituto Astrofísico de Canarias y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España).

New Quests in Stellar Astrophysics II. Ultraviolet Properties of evolved stellar populations.

Este evento se celebró el pasado mes de abril en Puerto Vallarta, Jalisco. Representa el segundo congreso dedicado a explorar y discutir el impacto de la Astrofísica Estelar en las propiedades físicas y observacionales de sistemas estelares cercanos y distantes. Los tópicos fueron discutidos a través de 38 presentaciones orales y 13 murales, por los casi 60 participantes de países como Estados Unidos, Corea, Italia,

China, Reino Unido, Venezuela, Canadá, Rusia, España y Chile, entre otros. Este evento fue un éxito total.

30th International Cosmic Ray Conference

La International Cosmic Ray Conference (ICRC) es el foro más importante, en el nivel mundial, para el estudio de los rayos cósmicos. Se celebra cada dos años en distintas sedes. Alberto Carramiñana participa con investigadores de la UNAM, la BUAP y otras instituciones, en la organización de la 30^{ava} ICRC, del 3 al 11 de julio del presente año en Mérida.

Taller de Ciencia para Profesores

El Taller de Ciencia para Profesores se llevó a cabo en el mes de julio. 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 Ciencia para Jóvenes

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.

Programa Guillermo Haro

Del 30 de julio al 10 de agosto se llevó a cabo el Taller denominado: The Large Millimeter Telescope: First-light science and future surveys, dentro del Programa Internacional de Astrofísica Avanzada "Guillermo Haro", bajo la coordinación del Dr. David Hughes.

La Olimpiada de Astronomía

La Tercera Olimpiada de Astronomía, cuya organización está a cargo del Dr. Eduardo Mendoza Torres, se llevó a cabo del 15 al 19 de octubre del 2007 (mayor información en <http://www.inaoep.mx/olimpiada/>).

Actividades de Divulgación:

El Año Internacional de la Astronomía 2009

Proyecto "Contacto esencial" con miras al año internacional de la astronomía, 2009.

Ciclo de conferencias: "El OANTon, 65 años explorando el Universo"

Serie de conferencias "El OANTon, 65 años explorando el Universo" que se realizan desde abril hasta diciembre en el Planetario de Puebla.

Libro Miradas al Universo

El libro de divulgación "Miradas al Universo", escrito por Esperanza Carrasco Licea, está dirigido a niños en edad escolar. Fue editado por el Fondo Editorial de Nuevo León. ISBN 970-9715-25-9. Se imprimió en mayo de 2007 con un tiraje de 10000 ejemplares. La presentación del libro se hizo en la ciudad de Monterrey el 14 de junio de 2007.

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, en la cámara Schmidt y en el 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.

Otras actividades

Difusión de la ciencia durante el día del niño en el zócalo de Puebla y durante el Día del padre en el Museo de Ferrocarriles.

Veranos de la investigación de la AMC.

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.

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.

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 año 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.

b).- Observatorio Astrofísico Guillermo Haro de Cananea

La principal actividad en el Observatorio Astrofísico Guillermo Haro durante el 2007 fue la planeación y ejecución del aluminizado de los espejos primario y secundario del telescopio de dos metros, la cual fue realizada en las instalaciones del Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, como se reporta a continuación.

Aluminizado

La maniobra de aluminizado de los espejos del telescopio de dos metros del OGH comprendió el desmontaje, transporte, aluminizado, regreso y montaje de los espejos primario y secundario. Dos elementos caracterizaron esta maniobra: por primera vez prácticamente toda la responsabilidad recayó en la delegación de Cananea, sin asesoría directa del INAOE Tonantzintla. Además se decidió realizar el aluminizado en las instalaciones del OAN en San Pedro Mártir, en vez de en el observatorio de Kitt Peak. Esta decisión se tomo para evitar los trámites aduanales y reducir los costos, en particular el cargo que hace el observatorio de Kitt Peak. Las autoridades de la UNAM y el personal del OAN mostraron una excelente disposición durante esta maniobra.

El desmontaje fue realizado sin mayor contratiempo el día 24 de junio, instalándose ambos espejos en una caja sobre la plataforma del camión del OAGH. Los espejos y personal del OAGH arribaron a San Pedro Mártir poco después de la medianoche del lunes 25 al martes 26 de junio. La principal dificultad consistió en levantar y mover el espejo primario del OAGH, de características distintas a las del primario del OAN. Tras un primer intento fallido por un problema eléctrico, el miércoles 27 de junio se realizó exitosamente el aluminizado de los espejos primario y secundario. El sábado 30 se emprendió el viaje de regreso y el espejo primario fue instalado el 2 de julio.

Desafortunadamente la película de aluminio del espejo secundario llegó dañada a Cananea debido a que no fue empacada adecuadamente y hubo fricción entre las toallas ópticas y el empaque con la superficie aluminizada del secundario. La pérdida de aluminio fue menor al 5% pero se distribuyó en la mayor parte del espejo. Se envió el secundario a re-aluminizar a Infinite Optics en Santa Ana, California, con un costo adicional de 1200 dólares. La operación llevó cuatro días (8-13 de julio) y los resultados fueron excelentes.

Reparaciones al edificio del telescopio MEADE

El edificio del telescopio MEADE de 16 pulgadas presentaba daños ocasionados por la humedad. Las reparaciones realizadas el mes de enero consistieron en la aplicación de sellador e impermeabilizante en las paredes del edificio para posteriormente aplicar pintura vinílica en color azul claro. Se sustituyó la puerta de acceso al edificio, junto con su marco de soporte, pues la humedad, el sol y los fuertes vientos degradaron la puerta completamente. Se reparó el barandal en la puerta de acceso debido a que presentaba muestras de corrosión. Se resanaron y pintaron los escalones, así como también las zonas aledañas a los mismos. En la base del edificio se construyó una banqueta de un metro de ancho, con la finalidad de preservar esta zona. En la cúpula del edificio también se aplicaron trabajos de reparación. Uno de los problemas principales era la filtración de agua a través de la base de la cúpula. Para resolverlo se construyó una guarda que impide el paso del agua. También se repararon todas las fracturas que tenía la compuerta de la cúpula, además de que se adicionaron 7 sujetadores para evitar el desprendimiento de la compuerta por los fuertes vientos, seis lateralmente y uno en la base de la cúpula. La humedad del ambiente dañó las paredes del edificio, por lo que fue necesario aplicar sellador y resanar la pared para después pintarla de blanco. Se pintó el primer piso en color verde claro. Fue necesario remover la capa de piso vinílico debido a su avanzado estado de deterioro.

Remoción de antenas en el Observatorio

Los trabajos de remoción de antenas comenzaron en septiembre de 2006. Las antenas estaban concentradas en dos zonas. La zona 1 ubicada al sur a una distancia aproximada de 150 m del observatorio con coordenadas 31°03'05.73N y 110°23'04.23W y la zona 2 ubicada al norte a una distancia aproximada de 350 m del observatorio con coordenadas 31°03'22.58N y 110°22'55.50W. Existe otra antena que no se encuentra en las zonas antes mencionadas que pertenece a la cruz roja. Esta antena se ubica a una distancia aproximada de 900 m del observatorio en dirección sureste. En la zona 1 se removió la antena de la Minera María, una municipal y una de la gasolinera Gallegos. Tres antenas, presuntamente propiedad de Telmex, y dos de aficionados no fueron removidas. También se mantienen ahí antenas de la CFE y PGR. Las antenas de los bomberos y agentes aduanales han sido removidas. En la zona 2 la torre con antenas de Sistel fue tirada por fuertes vientos. Se mantiene una antena del ejército. Se desinstaló el equipo de la antena de la Cruz

Roja, la cual no era utilizada por esta organización. Se ha restringido el acceso a los dueños de la mayoría de las antenas.

Si bien la motivación inicial de la remoción de antenas en la vecindad del OAGH es minimizar la interferencia electromagnética, y mantenerla por debajo del umbral establecido por la Unión Astronómica Internacional para observatorios ópticos, no está de más mencionar que en muchos casos es incierto quién era finalmente el dueño de cada una de las antenas y el propósito que estas servían. El delegado de Cananea merece un reconocimiento por una labor que le valió amenazas por parte de personas sin escrúpulos en una ciudad cuyo ambiente se ha degradado en los últimos años por la presencia de bandas delictivas.

Derrame de mercurio y medidas tomadas

La noche del 23 al 24 de abril ocurrió un derrame mayor del cinturón de mercurio. El observatorio tuvo que cesar operaciones entre el 25 de abril y el 3 de mayo para reparación del cinturón y limpieza minuciosa del mercurio.

Otras actividades en el OAGH

- Instalación de red inalámbrica en la casa Greene y en la casa Rosa.
- Colaboración con el Instituto de Ecología de la UNAM, quienes realizaron estudios en la Sierra Mariquita entre junio y julio.

ÓPTICA.

El área de óptica está formada por 33 investigadores, de ellos 31 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. Biofotónica y Óptica Médica
2. Óptica Física
3. Óptica Cuántica y Estadística
4. Instrumentación y Metrología Óptica
5. Fotónica y Optoelectrónica
6. Procesado de Imágenes y Señales

Las actividades principales que se desarrollan en estas áreas son:

Biofotónica y Óptica Médica:

- 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

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.

Investigación.

En el año 2007 se publicaron 48 artículos con arbitraje, se aceptaron 13 y 16 más fueron enviados. Se publicaron 79 memorias en extenso con arbitraje y 112 resúmenes en congresos. Se tienen 20 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. A través de este seminario, los investigadores y estudiantes de la coordinación informan de sus proyectos de investigación, facilitando la integración de nuevos grupos de trabajo multidisciplinario.

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 con otros departamentos del INAOE. Los proyectos que se están impulsando se encuentran en el área de la nanotecnología, óptica médica y biofotónica.

Se han establecido dos grandes acciones que requieren de impulso y seguimiento continuo. Una de ellas es el traslado de la investigación realizada al ambiente industrial, al sector salud y al sector productivo. 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 24 estudiantes: 15 de maestría y 9 de doctorado. En este rubro, el área de óptica tiene altos estándares, ya que el

80% de los estudiantes de maestría y el 80% de los estudiantes de doctorado se gradúan en los tiempos establecidos por el CONACyT.

En este periodo, los cursos propedéuticos para los estudiantes que desean ingresar a la maestría, se organizaron completamente por los investigadores de la Coordinación de Óptica, con la intención de seleccionar a los mejores estudiantes y para establecer una continuidad entre los cursos propedéuticos y los cursos de la maestría

Apoyo al GTM:

Con la finalidad de colaborar con los distintos sectores del INAOE y para consolidar la investigación en ciencia aplicada, investigadores del área de óptica continúan colaborando con el GTM en el pulido de los moldes del espejo secundario y con el desarrollo y la instalación del espejo terciario. También se inició el diseño óptico de los sistemas de espejos que acoplarán los detectores aBBI telescopio.

Organización y participación de eventos nacionales e internacionales.

- Se continúa con los cursos de Introducción a la Metrología y al Cálculo de Incertidumbres, cuyo objetivo principal es que el participante adquiera los conocimientos fundamentales sobre metrología, sus implicaciones para la calidad y que además obtenga las bases para realizar la estimación de la incertidumbre en las mediciones conforme a la Guía ISO.
- En el mes de 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; 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 Quinto Taller de Diseño y Pruebas Ópticas, cuyo objetivo es que el INAOE se convierta en el líder nacional a mediano plazo en estas disciplinas y en un líder internacional a largo plazo.

Vinculación y convenios con otras instituciones.

- 12th International Topical Meeting on Optics of Liquid Crystals OLC 2007, fue organizado por el INAOE en colaboración con el Instituto de Física de la UNAM, la UAM y la BUAP. Este congreso es reconocido por la Optical Society of American (OSA) y la International Society for Optics Engineering (SPIE) y la International Society of Liquid Crystals (ISLC).
- Diseño y construcción de un espectrógrafo para un campo de 5 cm. y en un intervalo espectral de 0.35 a 9.00 micras para análisis de plasmas. Este instrumento forma parte de un convenio interinstitucional con el Centro de Ciencias de Materia Condensada y el Instituto de Astronomía de la UNAM con sede en Ensenada B. C.

- Se continua la fabricación del espectrógrafo para el EDiFiSe (Equalized and Diffraction-limited Field Spectrograph Experiment) del Gran Telescopio de Canarias.
- Se estableció un convenio con el Instituto Astrofísico de Canarias, para participar en los diseños y en la fabricación de instrumentos de la segunda generación para el Gran Telescopio de las Canarias.
- Se tiene un convenio de colaboración con la Universidad Tecnológica de la Mixteca para aplicaciones oftalmológicas; recientemente este proyecto ha recibido apoyo económico del CONACYT, a través del proyecto 46080-F.
- La Coordinación de Óptica también tiene un proyecto de colaboración con el Instituto Tecnológico de Atlixco para generar nuevos materiales con aplicaciones holográficas.
- Se tiene un proyecto de colaboración con el Hospital Universitario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Se tiene un convenio de colaboración con el Centro de Estudio y Prevención del Cáncer de Juchitan Oaxaca.

ELECTRÓNICA.

El área de electrónica está formada por 31 investigadores de los cuales 25 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 los 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.

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 Cataluña y en la Universidad de Sevilla. Adicionalmente se han hecho contactos con un doctor egresado de la Universidad de Delft, en Holanda, y con un posdoctorante del Instituto Politécnico de Varsovia.

iii) La falta de nuevas plazas 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, las presentaciones en congresos internacionales arbitrados y la 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

Las actividades principales que se desarrollan en cada una de estas 4 líneas son:

- *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. Este grupo apoya también algunas necesidades de instrumentación de otras coordinaciones, principalmente de la de Astrofísica.
- *Grupo de Microelectrónica.*- El grupo tiene dos líneas de investigación principales. Una es la fabricación y caracterización de sensores con base en el silicio; los dispositivos son diseñados para ser compatibles con el proceso de fabricación de circuitos integrados CMOS; la tendencia es a desarrollar una tecnología nacional de fabricación de sistemas integrados. La incorporación de materiales nanoestructurados compatibles con la tecnología del silicio es la otra línea de investigación; esta actividad es de gran impacto y actualidad; para la obtención de estos nuevos materiales se usa un método de depósito químico en la fase de vapor, asistido por plasma a bajas frecuencias.
- *Grupo de Comunicaciones y optoelectrónica.*- Esta línea de investigación comprende el análisis y procesamiento de señales, el diseño de sistemas optoelectrónicos, y el 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 31 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 26 y se han enviado 18. En el rubro de memorias en congresos internacionales se tienen 74 publicaciones y 17 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 del área de electrónica en lo referente a los medios usados en la difusión de resultados.

Al mes de diciembre de 2007, el área de electrónica tiene 18 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 28 estudiantes, 24 de maestría y 4 de doctorado. Como resultado de la difusión del postgrado en Electrónica, se inscribieron 61 estudiantes a los cursos propedéuticos de 2007. 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. En el 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.

Apoyo al GTM

Los investigadores del área de electrónica continúan apoyando actividades del megaproyecto Gran Telescopio Milimétrico. El Dr. Alfonso Torres, en colaboración con la coordinación de Astrofísica, tiene un proyecto para el diseño y construcción de un arreglo de bolómetros para detectar imágenes en la longitud de onda de un milímetro, 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, se han organizado los foros adecuados, dentro de los cuales se mencionan los siguientes:

- Castour, este evento se llevó al cabo en el mes de septiembre.
- Workshop on Frontiers in Engineering (WOFE), se llevó al cabo en el mes de diciembre.
- Talleres de diplomado en MEMS, se efectuaron en el mes de octubre.

Vinculación y convenios con otras instituciones.

Se ha consolidado la relación con FUMEC y con los Centros de Diseño MEMS, al constituirse dentro del INAOE el "Laboratorio de innovación MEMS"; la función de este laboratorio será la de fabricar los prototipos diseñados por la Red Nacional de Centros de Diseño MEMS. Además, se continúa con la relación, entre todas las redes, para la organización de diplomados.

Se mantiene contacto con varias empresas del ramo de la electrónica, en particular con INTEL y con Freescale. En esta última empresa se encuentra, con licencia sin goce de sueldo, el investigador Dr. Guillermo Espinosa.

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 consto, en el 2007, de 16 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor y 12 miembros del SNI. 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 9 artículos publicados, 4 artículos aceptados, 12 artículos enviados, 50 memorias en extenso arbitradas y 3 resúmenes en congreso. Se tuvieron, 31 proyectos apoyados por el CONACYT, de los cuales 14 son del Fondo Sectorial de la Secretaría de la Marina Armada y 9 de ellos son desarrollados junto con el Centro de Ingeniería.

Formación de Recursos Humanos

La Coordinación ofrece los grados de maestría y de doctorado en Ciencias Computacionales y la especialidad en Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones, Tratamiento de Lenguaje Natural, Percepción por Computadora e Ingeniería de Sistemas. Se graduaron 26 estudiantes, 20 de maestría y 6 de doctorado.

Dada la carga docente a que están sujetos los investigadores de la coordinación y la alta demanda que tienen para la realización de actividades de desarrollo tecnológico, se necesita aumentar el número de investigadores a 25 en los próximos años. Este crecimiento debe tener como prioridad el reforzamiento de 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; los tres ya la concluyeron exitosamente (el último en febrero de 2007); uno de ellos está actualmente en el programa de doctorado.

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

Premios y Reconocimientos

- El Dr. Manuel Montes y Gómez, el Dr. Luis Villaseñor y su estudiante doctoral Rita Marina Aceves Pérez recibieron el Premio al mejor artículo de la "8th International Conference on Intelligent Text Processing and Computational Linguistics", CICLING 2007, Ciudad de México, Febrero 2007.
- El trabajo y la experiencia del Laboratorio de Tecnologías del Lenguaje fueron reconocidos por la invitación al Dr. Manuel Montes y Gómez para realizar una estancia de investigación con el Grupo de Sistemas Inteligentes de Acceso a la

Información del Departamento de Informática de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Jaén, España, del 9 al 21 de abril de 2007

- El proyecto Torneo Mexicano de Robots Limpiadores, donde participa la Dra. Angélica Muñoz Meléndez, obtuvo el segundo lugar en la categoría Desarrollo de Capacidades y Proyectos en el Ámbito Académico y de Investigación, del Premio a las Mujeres Inventoras e Innovadoras: emisión Julieta Fierro 2007, organizado por INMUJERES, CONACYT, AMC, IPN, IMPI. México, D.F, 31 de mayo de 2007.
- El Dr. Carlos Reyes García fue incluido en el libro de referencias biográficas Who is Who in the World 24th edition, 2007. Marquis Publications.
- Por su entusiasmo, responsabilidad y sobre todo su gran trayectoria impulsando la investigación y formación de recursos humanos, el Dr. Carlos Reyes García fue electo vicepresidente de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial SMIA. 17 de noviembre de 2006 a Noviembre 2008.

Editores de revistas o congresos Nacionales e Internacionales

Los investigadores de la coordinación participan como editores de revistas teniendo para este periodo a:

- International Journal of Reconfigurable Computing. Editor-in-Chief **René Cumplido**, ISSN: 1687-7195. e-ISSN: 1687-7209. doi:10.1155/IJRC. Commences in 2007.
- International Journal of Reconfigurable Computing. Associate Editor **Claudia Feregrino Uribe**, ISSN: 1687-7195. e-ISSN: 1687-7209. doi:10.1155/IJRC. Commences in 2007.

Organización y participación en eventos nacionales e internacionales

En el periodo Enero-Diciembre 2007 los investigadores participaron en la organización de los siguientes eventos:

- Organizing Chair of the seminar titled "Seminario de Analisis Acustico del Llanto Infantil Orientado al Diagnostico" held in the Universidad de Oriente in Santiago de Cuba, from 6 to 14 of May, 2007.
- General Co-Chair of the 6th Mexican International Conference on Artificial Intelligence (MAICAI 2006), held in Aguascalientes, Ags., Mexico in November 2007.
- Miembro del Comité Organizador del 3er Concurso Mexicano de Robótica, UPAEP, Puebla, del 27-31 de Agosto 2007.
- El INAOE fue sede del Cuarto Taller de Tecnologías del Lenguaje el 26 de octubre de 2007. Este evento fue organizado por los investigadores asociados al Laboratorio de Tecnologías del Lenguaje y reunió investigadores trabajando en tecnologías del lenguaje, procesamiento de lenguaje natural y lingüística computacional de instituciones tales como IIMAS-UNAM, CIC-IPN, GIL-UNAM, FC-UNAM, ITToluca, FC-BUAP y CENATAV-Cuba.

Participación como Revisores en Congresos y Revistas

Demostrando su gran trayectoria y conocimiento en las áreas que les competen, investigadores de la coordinación de Ciencias Computacionales, han sido elegidos para ser revisores de artículos enviados tanto a congresos como a revistas de nivel internacional. En este año 2007 se participó en:

- Revisor de la Revista Computación y Sistema. Revista Iberoamericana de Computación. ISSN 1405-5546. Septiembre 2007.
- Revisor en the IEEE Transaction on Information Forensics and Security. June 2007.
- Revisor de la revista Applied Soft Computing Journal, desde 2007.
- Comité de Programa de CIARP 2007, Noviembre 2007.
- Comité de programa del Track "Information Retrieval", del Encuentro Internacional de Computación, ENC 2007. Morelia, México, Septiembre 2007.
- Comité de programa de AWIC 2007 - 5th Atlantic Web Intelligence Conference, Fontainebleau, France, June 2007.
- Comité de programa de CLIP-2007 - Third International Cross-Language Information Processing Workshop, Camogli, Italy, July 2007.
- Comité de programa de IHCI-2007 – IADIS International Conference on Interfaces and Human Computer Interaction, Lisbon, Portugal, July 2007.
- Comité de programa de NLIE-2007 – Natural Language-Independent Engineering Workshop, 3rd Indian International Conference on Artificial Intelligence (IICAI-07), Pune, India, December 17-19, 2007.
- Comité de programa del Workshop on Natural Language Processing in Arabic, Second international Information and Communication Technologies International Symposium (ICTIS'07). Fez, Morocco, March 2007.
- Comité de programa del IADIS International conference WWW/Internet 2007. Vila Real, Portugal, October 2007.
- Comité de programa del IADIS International conference WWW/Internet 2007. Vila Real, Portugal, October 2007.
- Comité organizador del Encuentro Internacional de Computación ENC-2007. Morelia, México, septiembre 2007.
- Comité de Programa de la 7ta. Jornada Iberoamericana de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento IIISIC'08, por celebrarse el 30 enero al 1 febrero 2008, Guayaquil, Ecuador.
- Comité de Programa de "Uncertain Reasoning (UR'2008)", Special Track at the 21st.

Vinculación y convenios con otras instituciones.

En el marco del convenio de colaboración INAOE/CENATAV, 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 de Cuba. 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 (un asesor cubano del CENATAV y el otro mexicano del INAOE). Se graduó el primer estudiante cubano que fue admitido al programa de Maestría y continuará con sus estudios de doctorado.

El Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espaciales para América Latina y el Caribe (CRECTEALC), coordinado por el Dr. Jesús González Bernal, investigador del área de Ciencias Computacionales, programó para el año 2007 los tres módulos de los cursos de "Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica" y de "Comunicaciones Satelitales". Para el ingreso internacional 2007 se recibieron 40 solicitudes; se aceptaron a 4 estudiantes para el curso de comunicaciones satelitales y 8 para el curso de percepción remota y sistemas de información geográfica. Cabe mencionar que el 60% de las solicitudes recibidas corresponden a estudiantes extranjeros y el 40% a mexicanos.

Se inició también una colaboración con el proyecto LATINO de la Unión Europea para la enseñanza de GNSS (Global Navigation Satellite Systems).

El proyecto patrocinado por UC MEXUS y ECOSUR, denominado "*Electronic System for Monitoring Life Time Behavior in Med flies*", se dividió en tres subproyectos:

- 1- Contador de Huevecillos: concluido en 2003.
- 2- Conducta de las Moscas (SMC) que consta de 2 etapas
 - 1^{era} etapa.- sistema de visión implementada a través de un robot. Concluido en 2005.
 - 2^{da} etapa.- sistema fijo de visión. Concluido en 2007 (descripción abajo mencionada).
- 3- Mortalidad de las Moscas. Por realizarse.

El subproyecto Conducta de las Moscas ha llegado a su fin con la entrega de un Sistema de Monitoreo de Comportamientos (SMC), que fue encargado al Laboratorio de Visión por computadora (LVC) de la coordinación de Ciencias Computacionales. El SMC es un sistema de visión que permite realizar el monitoreo del comportamiento de la mosca mexicana de la fruta. El objetivo de este sistema es proporcionar al usuario un estudio y análisis automatizado del comportamiento de la mosca mediante el procesamiento de imágenes durante las 24 horas del día. A la fecha existen tres equipos individuales de SMC que ya han sido instalados y probados en Tapachula. El SMC cuenta con un software que es capaz de detectar seis comportamientos diferentes de la mosca: descansar, moverse, caminar, volar, comer y tomar agua, por medio de la detección tridimensional de la posición de la mosca obtenida por técnicas de triangulación mediante un par de cámaras que forman un sistema estereoscópico. Una arquitectura digital especialmente diseñada con FPGAs se encarga de sincronizar la captura instantánea de imágenes de la mosca por medio del sistema estereoscópico. Un software de procesamiento de imágenes hace la detección y generación de la trayectoria tridimensional de la mosca. Otro software clasificador hace la detección de los comportamientos. Para su funcionamiento el SMC cuenta con una interfaz de usuario en donde se puede realizar la configuración, calibración y control. Este software genera archivos de reportes de los comportamientos que pueden ser fácilmente exportados a Excel y es capaz de realizar análisis estadísticos de los comportamientos mediante graficas de actividad.

Por otro lado, es importante mencionar la participación del laboratorio de Tecnologías del Lenguaje en el foro CLEF (Cross-Language Evaluation Forum), que es una actividad 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 cinco años el laboratorio ha participado en el foro de evaluación de sistemas de búsqueda de respuestas (CLEF@QA), donde los métodos propuestos han alcanzando resultados sobresalientes. A partir del año 2007 el laboratorio también participa en los foros de evaluación de sistemas de recuperación de imágenes (ImageCLEF) y en validación de respuestas (AVE). Cabe resaltar que los participantes en el foro son principalmente equipos europeos. De hecho, el laboratorio de Tecnologías del Lenguaje es el único grupo latinoamericano que participa en este foro internacional.

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.

Los ocho programas de postgrado del INAOE están dentro del PNP, lo cual es un logro institucional muy importante, que cumple con la meta de ofrecer postgrados de excelencia para la generación de recursos humanos de alta calidad y competencia a nivel internacional.

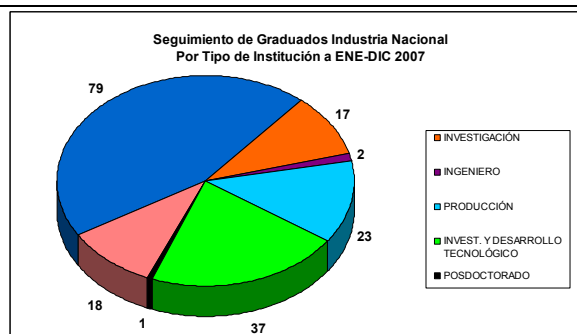
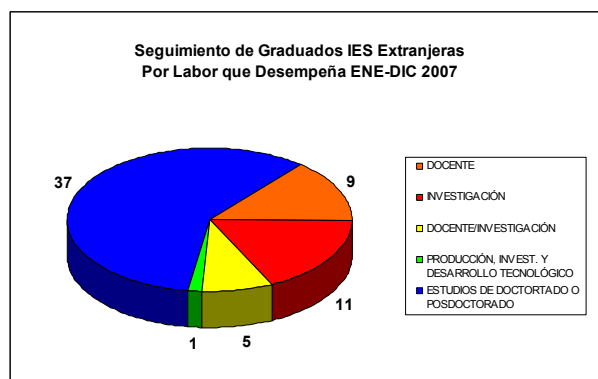
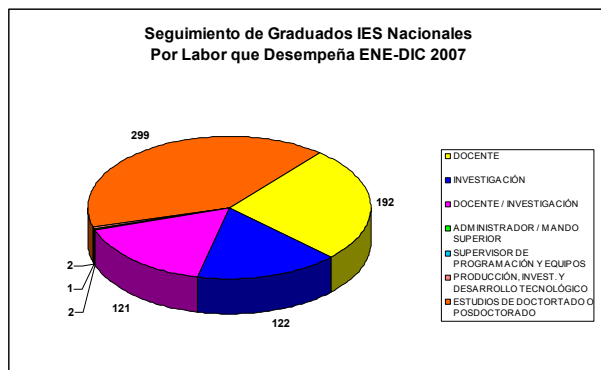
Seguimiento de egresados

En el 2007 se continuó con la actualización del Padrón de Seguimiento de Egresados. Con los datos obtenidos de esta actualización es satisfactorio reportar nuevamente que el Instituto está cumpliendo con la meta de generar recursos humanos de excelencia que eleven la calidad académica de las IES del país, así como desarrollar investigación tecnológica de vanguardia que resuelva problemas nacionales e internacionales.

En las tablas y gráficas de Seguimiento de Egresados que se encuentran más adelante, se puede observar que la mayoría de los egresados se encuentran adscritos a las IES del país, muchos de ellos dedicados a la investigación y al desarrollo tecnológico y a la docencia. Otro dato importante es que varios egresados del INAOE tienen puestos de dirección o jefatura, con lo que se demuestra además su capacidad de liderazgo.

SEGUIMIENTO DE GRADUADOS

TIPO DE INSTITUCIÓN	LABOR QUE DESEMPEÑAN	NÚMERO DE GRADUADOS		
		M	D	TOTAL
IES NACIONALES	DOCENTE	125	67	192
	INVESTIGACIÓN	87	35	122
	DOCENTE / INVESTIGACIÓN	48	73	121
	ADMINISTRADOR / MANDO SUPERIOR	1	1	2
	SUPERVISOR DE PROGRAMACIÓN Y EQUIPOS	1	0	1
	PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	2	0	2
	ESTUDIOS DE DOCTORADO O POSDOCTORADO	297	2	299
	TOTAL	561	178	739
IES EXTRANJERAS	DOCENTE	6	3	9
	INVESTIGACIÓN	5	6	11
	DOCENTE/INVESTIGACIÓN	5	0	5
	PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	1	0	1
	ESTUDIOS DE DOCTORADO O POSDOCTORADO	29	8	37
	TOTAL	46	17	63
INDUSTRIA NACIONAL	INVESTIGACIÓN	13	4	17
	INGENIERO	2	0	2
	PRODUCCIÓN	21	2	23
	INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	35	2	37
	POSDOCTORADO	0	1	1
	PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	16	2	18



TIPO DE INSTITUCIÓN	LABOR QUE DESEMPEÑAN	NÚMERO DE GRADUADOS		
		M	D	TOTAL
INDUSTRIA EXTRANJERA	PRODUCCIÓN	2	0	2
	INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	27	7	34
	PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	8	3	11
	PRODUCCIÓN, INVEST. CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y A LA DOCENCIA	0	0	0
	TOTAL	37	10	47

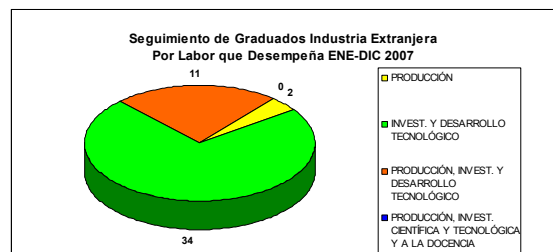


Tabla 1. Seguimiento de Graduados

Eficiencia de graduación.

Durante 2007 se redoblaron los esfuerzos para lograr que los alumnos obtuvieran su grado en los tiempos requeridos. Para ello, se implementó nuevamente acciones concretas como: 1). Seguimiento de los proyectos de tesis por comités establecidos. 2). Lograr que los alumnos contactaran a los grupos de investigación en su segundo período de estudios, para definir a tiempo el tema de tesis a desarrollar.

Gracias a estos esfuerzos es satisfactorio reportar, que en el caso de las generaciones que ingresaron en el 2005 a las maestrías en electrónica, óptica y ciencias computacionales, la eficiencia de graduación es de más del 70%, lo cual, de acuerdo a los indicadores del PNPC del CONACYT, está dentro de los estándares considerados de nivel internacional.

Con respecto a la eficiencia terminal por ingreso/egreso, se siguen redoblando esfuerzos para reducir el índice de bajas, implementando acciones como: La formación de comités que evalúan los currículos 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.

En el 2007 los programas de postgrado del INAOE contaron con una planta docente de 113 profesores/investigadores, de los cuales el 99 son miembros del SNI. Es satisfactorio reportar que la mayoría de los profesores/investigadores cuenta con publicaciones arbitradas en revistas internacionales, con un número significativo de citas. Además muchos participan en proyectos de investigación o desarrollo tecnológico de vanguardia. Lo anterior garantiza la enseñanza y el asesoramiento de excelencia que se requiere para los programas de postgrado del INAOE.

Participación de alumnos en la producción científica del INAOE.

Se continuó también en el 2007 realizando esfuerzos para incrementar la participación de los alumnos en la producción científica. Gracias a este esfuerzo continuo la participación de alumnos ha aumentado considerablemente, comparado con el 2006.

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. En el 2007 se atendieron a 319 alumnos de otras instituciones: 89 prestadores de servicio social (44 concluidas, 41 en proceso y 4 baja), 132 prácticas profesionales (96 concluidas, 26 en proceso y 10 baja), 91 tesis de licenciatura (37 concluidas, 42 en proceso y 12 bajas) y 7 tesis de maestría (en proceso). A continuación se detalla el número de alumnos atendidos por el área de adscripción:

ÁREA	SERVICIO SOCIAL	PRÁCTICAS PROFESIONALES	TESIS LICENCIATURA	TESIS MAESTRÍA	TOTAL
ASTROFÍSICA	15	9	9	0	33
ÓPTICA	16	10	14	1	41
ELECTRÓNICA	19	46	29	2	96
CS. COMP.	39	67	39	4	149
TOTAL	89	132	91	7	319

Tabla 2. Alumnos atendidos de otras instituciones

Además se atendieron a 56 alumnos externos que estuvieron colaborando en los departamentos administrativos del Instituto (44 servicio social, 10 de prácticas profesionales y 2 tesis de licenciatura).

Difusión de los postgrados.

Con respecto a la difusión de los postgrados se realizaron las siguientes actividades:

- Se dieron pláticas de los postgrados en varias instituciones que ofrecen carreras afines a las áreas del Instituto y se entregó propaganda a los alumnos interesados.
- Se asistió a las Ferias de Postgrado organizadas por el CONACyT en el DF, Hermosillo, Veracruz y Cancún. Se atendieron a 896 alumnos.
- Se atendieron, en las instalaciones del INAOE, a 1721 alumnos de distintas instituciones de educación superior del país. Se les ofrecieron visitas guiadas a laboratorios, pláticas sobre los programas de postgrado y folletos de información.
- Se mantuvo actualizada la página de postgrado del Instituto. La página es también un medio muy eficaz para captar alumnos.

Reclutamiento de los mejores candidatos

Gracias al esfuerzo continuo de difusión de los postgrados, se recibieron 189 solicitudes de ingreso. De estas 189 solicitudes se aprobaron únicamente 172 (157 para participar en los cursos propedéuticos y 15 para presentar los exámenes de admisión). De estos 172 alumnos únicamente se admitieron a 67; dicha admisión se

llevó a cabo después de que los comités académicos entrevistaron personalmente a los candidatos y revisaron minuciosamente los resultados obtenidos en los cursos propedéuticos o el examen de admisión.

Problemas académico administrativos.

Se tiene déficit de salones de clases y de salas de estudio. La infraestructura de la Dirección de Formación Académica es inadecuada. Sin embargo, es satisfactorio reportar, que gracias al esfuerzo de las autoridades del INAOE, a principios de 2007 se inició la construcción de un nuevo edificio, que contará con salones de clases y de estudio para los alumnos de maestría y doctorado; habrá también oficinas adecuadas para el personal de la dirección de Formación Académica. Además se adquirieron 11 proyectores multimedia que remediarán en gran medida el déficit que se tenía de estos equipos para cursos, seminarios, exámenes de grado, congresos, etc.

Se tiene un déficit considerable en equipo de cómputo, a pesar del esfuerzo institucional de adquirir computadoras para los alumnos de nuevo ingreso y sustituir los equipos que ya no son útiles. Tomando esto en cuenta y la observación de los evaluadores del PNP, sobre la falta de equipo de cómputo para los estudiantes, se seguirán redoblando esfuerzos para contar con una partida presupuestal de inversión para adquirir los equipos mínimos necesarios para dar la atención que requieren los estudiantes de postgrado.

Se requiere también la adquisición de mobiliario y equipo para el nuevo edificio de la Dirección de Formación Académica y para los laboratorios docentes.

Insuficiente presupuesto 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 al final se queden sin beca. 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.

Otro problema que se tiene, a partir de agosto de 2007, es que a los alumnos de nuevo ingreso, que van a obtener su grado por tesis o cursos de maestría, no se les puede tramitar la beca de CONACYT. Ahora se les exige el documento comprobatorio de grado anterior para solicitarla; con ello varios alumnos se quedarán sin beca 6 meses y algunos hasta por un año, si se considera que muchas universidades piden más del 50% de créditos para esta opción de titulación. Para paliar este problema, se solicitará un apoyo adicional de becas.

Carga docente

Durante 2007 se tuvo un porcentaje (relación estudiante/profesor) de:

ÁREA	Porcentaje de alumnos atendidos del Postgrado/profesores	Porcentaje de todos los alumnos atendidos/Profesores*
Astrofísica	51/33= 1.5	106/33= 3.2

Óptica	116/33 3.5	167/33= 5.0
Electrónica	136/31= 4.3	299/31= 9.6
Cs. Computacionales	122/16= 7.6	332/16= 20.7
TOTAL	425/113= 3.7	904/113= 8*

Tabla 3. *Este total incluye a los alumnos de postgrado, propedéuticos y externos

Estrategias para alcanzar objetivos y superar problemas.

En el 2007 se realizaron acciones concretas para evitar que los alumnos que se quedan sin beca, tengan la necesidad de abandonar sus estudios o buscar trabajo, otorgándoles becas terminales; sin embargo, se continúan redoblando esfuerzos para lograr que obtengan sus grados en un menor tiempo, mediante "comités" de seguimiento de sus trabajos de investigación, que supervisan el desarrollo de los trabajos de tesis. Se ha establecido también que en el segundo periodo de estudios los alumnos se entrevisten con los investigadores que puedan ofrecerles proyectos de investigación, para conocer con el debido tiempo el tema de tesis a desarrollar. Es satisfactorio mencionar que con estas acciones en Electrónica Óptica y Ciencias Computacionales se ha reducido considerablemente el tiempo de graduación, elevando la eficiencia, y se seguirán redoblando esfuerzos para que en las otras áreas se gradúen oportunamente.

Con respecto al déficit de salones de clase y de estudio es satisfactorio reportar que se ha iniciado la construcción de un nuevo edificio para la Dirección de Formación Académica, donde se contará con salones de clase y de estudio para remediar el problema crítico que ahora se tiene.

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:

- Se continúa con las 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.
- Cursos de Física y de Cálculo Diferencial e Integral a 120 profesores de los bachilleratos generales del estado de Puebla.
- Diplomado de matemáticas para los profesores de los bachilleratos generales del estado de Puebla.

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.

Los convenios académicos vigentes son los siguientes:

Organismos Internacionales	Organismos Nacionales
Universidad Santiago de Compostela	Universidad de Guadalajara
Sternberg Astronómica Institute Moscow Russia	CIAD
Instituto Politécnico ded Kiev Ukraine	Universidad de San Luis Potosí
Radiophysical Research Institute of Ministry of Science Higher Education adn Technolgy of Russia	Universidad Autónoma de Campeche
Universidad Distrital de Francisco José Cladas	Universidad Autónoma de Nuevo León
Observatorio Astrofísica de Byurakan, Armenia	UNAM
Lomonosov, Moscow State University Russia	Centro de Investigación en Computación
University of Arizona Optical Science Center	Centros Sep-CONACyT/Ciber Technology
IOFFE Physical Institute Russia Academy of Sciences	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Universidad Católica de Chile	Universidad Iberoamericana
Cretealc (México-Brasil)	Institutos Tecnológicos de los municipios de Puebla
Korea astronomy and Space Science Instituto (kas)	Universidad Cristobal Colón
Pontificia Universidad Católica de Perú	Instituto Tecnológico de Tehuacán
Convenio México-Rusia	Instituto Tecnológico de Puebla

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

Durante el año 2007, el Campus México del Centro Regional de Enseñanza en Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC) terminó con éxito el primer curso en Telecomunicaciones Satelitales y el segundo curso en Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica, cada uno compuesto por tres módulos. En este periodo se atendieron aproximadamente 50 solicitudes de estudiantes de Centro y Sudamérica, algunos de ellos para incorporarse al curso que inició en Septiembre de 2007 y otros para postular a la beca 2008 ofrecida por la Secretaría de Relaciones Exteriores. En el área de investigación, el Campus México y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) continúan colaborando en el análisis de imágenes satelitales para la segmentación de regiones en la imagen y clasificación de las mismas. En cuanto al desarrollo tecnológico, el Campus México y el INAOE terminaron exitosamente el proyecto denominado "Consola de Navegación", cuyos resultados fueron entregados a la Secretaría de Marina Armada de México. Además, el Campus México contribuyó a que el INAOE ganara el concurso por el proyecto para desarrollar un sistema de información geográfica para la red de aeropuertos de la República Mexicana de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) de México. Estos proyectos los realiza el INAOE con el apoyo del conocimiento y los recursos humanos entrenados por el Campus México del CRECTEALC.

Al ir desarrollando experiencia en la aplicación de los cursos educativos, el Campus México ha avanzado en varios frentes. Se está creando e incrementando una planta de profesores y la infraestructura física necesaria para proporcionar educación de alto nivel. En 2007 se terminó el primer curso completo sobre telecomunicaciones satelitales y se dio inicio al segundo. Con esto, el Campus México ya ofrece educación de alto nivel en dos de las cuatro grandes áreas de las ciencias y tecnologías espaciales que eventualmente incluirá en su programa educacional. El plan de actividades para 2008 presentado por el Campus México para consideración y aprobación de la Junta Directiva del CRECTEALC incluye la preparación del curso de Ciencias Espaciales Básicas y Atmosféricas. Esto permitirá al Campus agregar una tercera área.

Como parte de su estrategia de enseñanza, el Campus incluye actividades de investigación, difusión y divulgación en cada área. Esto ha generado oportunidades para que profesores y estudiantes desarrollen herramientas y pongan en práctica los conocimientos adquiridos. A su vez, esto promueve los enlaces del Campus con las comunidades científicas, sociales y culturales de los países de origen de los estudiantes, incluido México. Ejemplos de esto son los proyectos mencionados, teniendo como socios a la Secretaría de Marina Armada de México y a Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) de México. Otros proyectos sirvieron para establecer vínculos de colaboración con los Ayuntamientos de las ciudades de Puebla (Turismo)

y de San Andrés Cholula (Catastro). El proyecto de un curso, sirvió para analizar la información histórica de Puebla en el siglo XVIII, en la preparación y publicación de un libro. Los estudiantes, tanto internacionales como nacionales, participaron en cada proyecto, hicieron contribuciones originales y adquirieron experiencia sobre aplicaciones útiles que llevarán a sus respectivas instituciones.

Con las capacidades alcanzadas y sus expectativas de crecimiento, las prioridades del Campus México para 2008 son el fortalecimiento de su equipamiento, tanto hardware como software, para llevar a cabo sus actividades más efectivamente y el incremento de recursos para otorgar becas a un creciente número de postulantes de la región latino americana, incluido México, a ser admitidos en los cursos. En su búsqueda de recursos, el Campus espera contar con el apoyo de la Junta Directiva. Las actividades del Campus México del CRECTEALC llevadas a cabo en 2007 y propuestas para el año 2008 se describen con más detalle a continuación.

Brevemente se detalla cada una de las actividades:

Actividades académicas

1.a) Segundo Curso de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica

El segundo curso de percepción remota y sistemas de información geográfica inició el día 25 de Septiembre de 2006 con 4 estudiantes provenientes de los Estados de Oaxaca, Puebla, Sinaloa y Veracruz, de la República Mexicana y 2 estudiantes internacionales, uno de Perú y otro de Ecuador. Este curso finalizó el día 31 de Agosto del 2007.

En este curso los estudiantes realizaron los proyectos:

- Actualización de una base de datos catastrales utilizando imágenes satelitales de alta resolución.
 - o Elena Mozgovaya (Perú) y Luciana Estrada (Veracruz)
- Servidor de datos geográficos para el sitio web del Campus México
 - o Mijaíl Naranjo (Ecuador) y Genaro Jiménez (Puebla)
- Un sistema de información geográfica relacionada con eventos históricos de la ciudad de Puebla.
 - o Genaro Jiménez y Luciana Estrada (Puebla y Veracruz respectivamente)



Figura 1. Estudiantes del Tercer Curso de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica Trabajando en el Laboratorio.

1.b) Primer Curso de Telecomunicaciones Satelitales

El primer curso de telecomunicaciones satelitales, inició el 25 de Septiembre de 2006 y terminó el día 31 de Agosto de 2007. Este curso lo iniciaron 3 estudiantes mexicanos (de Baja California Sur, Puebla y Veracruz) y 2 extranjeros, un estudiante 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 fueron patrocinados por el INAOE y que para abrirlo se asignó otro salón al CRECTEALC (mostrado en la figura 2). En este curso los cinco estudiantes tomaron el módulo 1 (del 25 de Septiembre al 15 de Diciembre de 2006), y 4 estudiantes continuaron con los módulos 2 y 3 del 15 de Enero al 11 de Mayo de 2007 y del 14 de Mayo al 31 de Agosto de 2007 respectivamente.

1.c) Tercer Curso de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica

El tercer curso sobre este tema inició el día 24 de Septiembre de 2007 con el primer módulo titulado "Percepción Remota", el cual terminó el día 14 de Diciembre de 2007. Este curso lo toman 4 estudiantes extranjeros (2 de Colombia y 2 de Ecuador que aparecen en la figura 1) y 7 de México (provenientes de Chiapas, Puebla, Tlaxcala y Veracruz). En las figuras 1 y 3 aparecen estudiantes de estos cursos.

1.d) Segundo Curso de Telecomunicaciones Satelitales

El primer módulo de este segundo curso inició el día 24 de Septiembre y terminó el día 14 de Diciembre de 2007 con 4 estudiantes Mexicanos, de Puebla, Tlaxcala y Veracruz. En la figura 2 se muestra el salón CRECTEALC y a dos de los estudiantes del curso.

2. Actividades de investigación

2.a) Investigación en Percepción Remota

Dentro del área de percepción remota, el Campus México avanzó en el proyecto de creación de mapas temáticos a partir de imágenes satelitales. El proyecto lo realizó un estudiante del INAOE como tema de tesis a nivel maestría. El Campus México está trabajando en la clasificación de diversas regiones con imágenes satelitales utilizando información contenida en las diferentes bandas espectrales de una imagen satelital además de información contextual para mejorar la precisión en la clasificación. El Campus México también está trabajando en la creación de un algoritmo para la segmentación de imágenes satelitales apoyado por algoritmos de aprendizaje automático. De este trabajo resultaron dos publicaciones que fueron aceptadas en los meses de Agosto y Septiembre de 2007 para la Conferencia Internacional Mexicana de Inteligencia Artificial (MICAI-2007) y la Conferencia Iberoamericana de Reconocimiento de Patrones (CIARP-2007) respectivamente). Este tema está a cargo de otro estudiante a nivel maestría.

2.b) Investigación en Sistemas de Información Geográfica

En cuanto a sistemas de información geográfica, el Campus México está realizando investigación sobre Minería Espacial de Datos utilizando una representación basada en grafos e incluyendo relaciones topológicas, de distancia y de dirección. Este es el tema de maestría de un estudiante del INAOE que colabora con el CRECTEALC.

2.c) Seminario de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica

Para fomentar la investigación en el tema, derivada de las actividades académicas del Campus México, se inició un seminario de "Percepción remota y sistemas de información geográfica" que mediante formación teórico-práctica ayuda a definir las líneas de investigación en el área. En este seminario participan el Coordinador Académico del Campus México así como investigadores y estudiantes a nivel doctorado, maestría y licenciatura del INAOE.

2.d) Conclusión del Proyecto Consola de Navegación

En el mes de Junio de 2007 se concluyó exitosamente el proyecto Consola de Navegación realizado para la Secretaría de Marina Armada de México. El proyecto se ha utilizado con fines educativos para los estudiantes del CRECTEALC. Este proyecto lo realizó el INAOE y el conocimiento obtenido sobre Sistemas de Información Geográfica fue compartido con los estudiantes del campus México del CRECTEALC.

2.e) Obtención del Proyecto ASA

En Agosto de 2007, el INAOE ganó el concurso para realizar un proyecto para Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) de México en el cual se desarrollará un sistema de información geográfica para su red de aeropuertos. En este proyecto colaborarán estudiantes que tomaron el curso de "Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica", quienes pondrán en práctica el conocimiento adquirido en el mismo.

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, entre otras cosas, la información correspondiente a los nuevos cursos.

3.b) Foros de Discusión

Los foros de discusión se llevan a cabo por medio del Sitio Web del Campus México y se utilizan para mantener la comunicación entre estudiantes y profesores del Campus México del CRECTEALC en sus diferentes cursos.

3.c) Convocatoria de Beca de la Secretaría de Relaciones Exteriores 2008

A partir de Agosto de 2007, el Campus México está recibiendo postulaciones y consultas sobre la convocatoria de becas de la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) para el programa académico 2008-2009. Como respuesta a esta convocatoria, aproximadamente 50 estudiantes de diversos países latino-americanos han pedido la

aceptación a los cursos del Campus México del CRECTEALC para poder tramitar dicha beca. Hasta este momento el Campus México ha aceptado a 10 estudiantes. Por otro lado, se actualizó la información para la convocatoria de la SRE para el año 2009.

3.d) Boletín Informativo del Campus México del CRECTEALC

En este periodo, el Campus México continuó con la publicación del Boletín Informativo CRECTEALC, principalmente para dar difusión a los cursos, actividades de investigación del Campus y en especial a los proyectos de los estudiantes.

3.e) Colaboración con los Ayuntamientos de Puebla y San Andrés Cholula

Utilizando el proyecto de aplicación del curso "Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica" (Módulo 3), se crearon vínculos de colaboración con los Ayuntamientos de las ciudades de Puebla (Turismo) y de San Andrés Cholula (Catastro). En esta colaboración, los Ayuntamientos proveen al Campus México del CRECTEALC con datos y éste desarrolla sistemas de información geográfica (SIGs) adaptados a los intereses de los Ayuntamientos y les proporciona los resultados de los proyectos. En 2008 el Campus México hará una propuesta para el proceso de actualización catastral del municipio de San Andrés Cholula utilizando la metodología creada en uno de los proyectos de los estudiantes. Por otra parte, en 2008, el Campus México hará una propuesta para desarrollar un SIG en Web de tipo turístico para el municipio de San Pedro Cholula, también basado en el proyecto de estudiantes del CRECTEALC.

3.f) Creación de Papelería para el Campus México del CRECTEALC

En este periodo se imprimió parte de la papelería (papel membretado, sobres, postales, tarjetas de presentación, etc.) para el campus México del CRECTEALC.

3.g) Asistencia a Congresos y Cursos de Capacitación

En el año 2007 el Campus México participó en los siguientes congresos y cursos de capacitación:

- Primer Congreso Internacional de Catastro (del 3 al 16 de Marzo de 2007, Hermosillo, Sonora)
- Convención Nacional de Geografía 2007 (del 18 al 20 de Abril de 2007, Guadalajara, Jalisco)
- Curso de Infraestructura de Datos Espaciales (del 3 al 28 de Julio de 2007, Madrid, España)
- Curso de Teledetección para Aplicaciones Agrícolas (del 3 al 7 de Septiembre, Guadalajara, Jalisco)

3.h) Libro "Una Vista de Ojos a una Ciudad Novohispana. Puebla de los Ángeles en el Siglo XVIII"

Durante los años 2006 - 2007 el Campus México del CRECTEALC y el INAOE participaron en la creación de una base de datos espaciales que fue utilizada para analizar información histórica de Puebla en el siglo XVIII. Esta colaboración culminó con la edición de un libro en versión digital e impresa. La autora del libro es la reconocida historiadora Dra. Rosalva Loreto López. El CRECTEALC participó en el análisis de información espacial (minería de datos), en la creación de mapas, en la creación de las herramientas interactivas y en la edición de los libros.

4. Participación del Campus en Actividades Internacionales.

4.a) Participación en la III Reunión de la Junta Directiva del CRECTEALC

El campus México del CRECTEALC participará en la VIII Reunión de la Junta Directiva del CRECTEALC, correspondiente al año 2007, a celebrarse en México en enero de 2008. En preparación a dicha participación, El Campus México ha preparado un informe sobre las actividades llevadas a cabo durante 2007 y un proyecto de actividades para 2008 para consideración y aprobación de la Junta Directiva.

4.b) Participación en "Galileo Information Days"- Campus Brasil del CRECTEALC

Como representante del Campus México del CRECTEALC, el Dr. Jesús González participó en la actividad "Galileo Information Days", auspiciado por el Campus Brasil del CRECTEALC y celebrado en Sao José dos Campos, Sao Paulo, Brasil, los días 27 y 28 de Marzo de 2007. El Dr. González presentó una perspectiva del uso de las señales de los sistemas de satélites para navegación global (GNSS en sus siglas en inglés) en México.

4.c) Participación en la "Escuela de verano Galileo" – Campus Brasil del CRECTEALC

Como representante del campus México del CRECTEALC, los Drs. Celso Gutiérrez y Jesús González participaron como profesores en la "Escuela de Verano Galileo", auspiciada por el Campus Brasil del CRECTEALC y celebrada en Santa María, Rio Grande do Sul, Brasil, los días 4 y 5 de Diciembre de 2007.

4.d) Colaboración con el grupo Latino para Actividades Educativas de Galileo

Durante la reunión de "Galileo Information Days", el campus México del CRECTEALC creó un lazo de colaboración con los representantes del consorcio Latino para incorporar las actividades educativas de Galileo también en México.

4.e) Participación en el Taller sobre Derecho Espacial-Oficina para asuntos del espacio ultraterrestre (OOSA)

En representación del Director del Campus México del CRECTEALC, el Dr. Sergio Camacho participó en el "Taller sobre Derecho Espacial", organizado del 2 al 3 de diciembre de 2007 por la Oficina para Asuntos del Espacio Ultraterrestre (OOSA) de Naciones Unidas. El Taller reunió a los Directores de los Centros Regional para Enseñanza de Ciencia y Tecnología Espacial de Africa anglo-parlante, Africa franco-parlante, América Latina y el Caribe y de Asia y el Pacífico así como a especialistas en

derecho espacial de renombre internacional. El propósito del Taller fue esbozar lo que debería de ser el contenido de un curriculum educativo sobre derecho espacial que pueda ser incluido en las currícula de los Centros Regionales. En este Taller, el Dr. Camacho presentó las actividades en 2007 del Campus México. El Taller esbozó lo que debería ser incluido en el curriculum de un curso sobre derecho espacial y acordó que el trabajo debía continuarse por correo electrónico para preparar un primer proyecto de curriculum antes de junio de 2008. El Taller también acordó que los Directores de los Centros Regionales y el grupo de especialistas en derecho espacial deberían de reunirse al margen de la sesión de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en junio de 2008.

II. Elementos para la integración del Informe Anual

a). Infraestructura humana y material.

Personal.

Durante el periodo en evaluación (enero-diciembre de 2007) la planta de investigadores del Instituto estuvo formada por **113** investigadores, distribuidos de la siguiente manera: **33** en Astrofísica, **33** en Óptica, **31** en Electrónica y **16** en Ciencias Computacionales. Del total de investigadores, **112** tienen el grado de doctor y **1** es maestro en ciencias. La siguiente tabla muestra la distribución de los investigadores:

Área	Asociado C			Titular A			Titular B			Titular C			Titular D			TOTALES		
	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07
Astrofísica	4	3	5	9	7	7	9	10	8	7	7	10	3	3	3	32	30	33
Óptica	7	4	5	10	11	10	8	8	8	7	8	10	0	0	0	32	31	33
Electrónica	6	8	10	7	7	9	10	9	8	2	3	3	1	1	1	26	28	31
Cs. Comp.	5	6	4	7	6	4	3	5	7	0	1	1	0	0	0	15	18	16
Total	22	21	24	33	31	30	30	32	31	16	19	24	4	4	4	105	107	113

Tabla 4 Distribución de Investigadores por categorías

En diciembre de 2007, del total de **113** investigadores, **99** eran miembros del Sistema Nacional de Investigadores. En la siguiente tabla se muestra la distribución de los investigadores en los diferentes niveles del sistema, se hace una comparación del 2005 al 2007.

Área	Candidato			Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3			TOTALES		
	05	06	07	05	06	07	05	06	07	0	06	07	05	06	07
										5					
Astrofísica	4	3	3	8	8	10	12	11	12	5	5	6	29	27	31
Óptica	1	1	1	17	18	19	5	5	6	5	5	5	28	29	31
Electrónica	5	6	3	14	15	17	4	4	4	1	1	1	24	26	25
Cs. Comp.	5	6	0	9	10	10	0	1	2	0	0	0	14	17	12
Total	15	16	7	48	51	56	21	21	24	1	11	12	95	99	99

Tabla 5 Distribución de investigadores en el SNI

b) Productividad científico-tecnológica.

2005

Área	Proyectos Institucionales Enero-Diciembre 05	Proyectos CONACYT Enero-Diciembre 05				Proyectos Externos e Interinstitucionales Enero-Diciembre 05		Secretaría de Economía Federal	Totales
		Pys. INAOE	Proyectos CONACYT Ciencia Básica	Fondos Sectoriales SEP-CONACYT	Fondos Sectoriales Marina	Fondos Mixtos Gbo. Del Edo. De Puebla	Externos		
Astrofísica	22	2	18	0	0	12	31	0	85
Óptica	10	3	9	0	0	0	0	0	22
Electrónica	5	2	9	0	1	1	1	3	22
Cs. Comp.	4	1	5	8	1	2	2	0	23
Centro de Ingeniería	0	0	0	6	0	0	0	0	6
Total	41	8	41	14	2	15	34	3	158

Tabla 6. Distribución de proyectos de investigación.

2006

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 Comp.	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 7 Distribución de proyectos de investigación.

2007

Área	Proyectos Institucionales Enero-Diciembre 07	Proyectos CONACYT Enero-Diciembre 07					Proyectos Externos e Interinstitucionales Enero-Diciembre 07		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	Interinstitucionales	
Astrofísica	9	23	0	0	0	0	12	23	67
Óptica	10	19	0	0	1	0	0	8	38
Electrónica	3	16	0	0	1	1	2	3	26
Cs. Comp.	5	13	5	2	1	1	7	4	38
Centro de Ingeniería	0	0	9	0	0	0	0	0	9
Total	27	71	14	2	3	2	21	38	178

Tabla 8 Distribución de proyectos de investigación.

Se publicaron 139 artículos con arbitraje, 232 memorias en extenso con arbitraje, se tienen 53 artículos aceptados con arbitraje, 66 artículos enviados y 150 resúmenes en congresos.

	Artículos Publicados			Artículos Aceptados			Artículos Enviados			Memorias en Extenso			Resúmenes en Congreso		
	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07
Astrofísica	52	44	51	14	16	10	22	31	20	29	20	29	7	7	18
Óptica	37	28	48	14	20	13	18	18	16	97	84	79	130	97	112
Electrónica	34	29	31	19	14	26	12	17	18	96	86	74	32	14	17
Cs. Comp.	26	33	9	0	11	4	9	16	12	31	47	50	2	0	3
Total	149	134	139	47	61	53	61	82	66	253	237	232	171	118	150

Tabla 9 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 05	Capítulos de libros como autor Enero-Diciembre 06	Capítulos de libros como autor Enero-Diciembre 07	Capítulos de libros como coautor Enero-Diciembre 05	Capítulos de libros como coautor Enero-Diciembre 06	Capítulos de libros como coautor Enero-Diciembre 07	Edición de memorias Como autor y coautor Enero-Diciembre 05	Edición de memorias Como autor y coautor Enero-Diciembre 06	Edición de memorias Como autor y coautor Enero-Diciembre 07	Editores de revistas Enero-Diciembre 05	Editores de revistas Enero-Diciembre 06	Editores de revistas Enero-Diciembre 07
Astrofísica	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	0	0
Óptica	3	5	2	1	5	4	0	0	0	0	0	1

Electrónica	2	0	2	4	4	2	1	4	0	0	0	1
Cs. Comp.	1	0	1	0	3	0	0	9	0	0	7	3
Total	6	5	5	5	13	6	1	1	3	0	7	5

Tabla 10 Otras actividades.

En el 2007, se editó el libro de divulgación "Miradas al Universo", escrito por Esperanza Carrasco Licea, está dirigido a niños en edad escolar. Fue editado por el Fondo Editorial de Nuevo León. ISBN 970-9715-25-9. Se imprimió en mayo de 2007 con un tiraje de 10000 ejemplares. La presentación del libro se hizo en la ciudad de Monterrey el 14 de junio de 2007.

c) Formación de recursos humanos y docencia.

En el período enero-diciembre de 2007, la matrícula fue de 428 alumnos: 243 de maestría y 185 en doctorado. Se graduaron 89 alumnos, 66 en maestría y 23 en doctorado. Se reporta también que 15 estudiantes causaron baja, 9 en maestría y 6 en doctorado. Por lo que tenemos una población estudiantil activa de 324 alumnos.

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

AREA	MATRÍCULA									GRADUADOS								
	Maestría			Doctorado			Totales			Maestría			Doctorado			Totales		
	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07	05	06	07
ASTROFÍSICA	28	31	30	20	20	23	48	51	53	3	7	7	3	5	4	6	12	11
ÓPTICA	42	41	39	85	75	76	127	116	115	14	9	15	20	9	9	34	18	24
ELECTRÓNICA	86	89	92	45	47	46	131	136	138	24	19	24	9	10	4	33	29	28
Cs. Comp.	82	90	82	30	32	40	112	122	122	15	19	20	3	3	6	18	22	26
TOTALES	238	251	243	180	174	185	418	425	428	56	54	66	35	27	23	91	81	89

Tabla 11. Distribución de estudiantes por área

Se impartieron 134 cursos de postgrado, 110 en maestría y 24 en doctorado. Es importante mencionar que se impartieron 31 cursos de capacitación y 16 cursos propedéuticos. Esto refleja la gran cantidad de trabajo que el INAOE invierte en el rubro de formación de recursos humanos.

POSGRADO	2005	2006	2007
MAESTRÍA EN ASTROFÍSICA	11	10	11
MAESTRÍA EN ÓPTICA	29	24	29
MAESTRÍA EN ELECTRÓNICA	35	42	42
MAESTRÍA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES	31	29	28
DOCTORADO EN ELECTRÓNICA	20	23	24
TOTAL DE CURSOS DE POSGRADO IMPARTIDOS	136	128	134
PROPEDEÚTICOS Y CURSOS POR CONVENIO	12	12	16
CAPACITACIÓN	36	43	31

Tabla 12. Cursos de postgrado

Se dirigieron y codirigieron 298 tesis (131 de maestría y 167 de doctorado), de las cuales 38 y se han concluido y 260 están en proceso.

TESIS	ASTROFÍSICA				ELECTRÓNICA		CIENCIAS COMP.		TOTALES	
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Dirigida	6	7	16	38	36	22	28	20	86	87
Codirigida	11	16	16	37	25	21	36	18	88	92
Totales	17	23	32	75	61	43	64	38	174	179
En proceso	10	19	17	66	37	39	44	32	108	156
Concluidas	7	4	15	9	24	4	20	6	66	23
Totales	17	23	32	75	61	43	64	38	174	179

Tabla 13. Dirección y Codirección de Tesis de Maestría y Doctorado

En el 2007 la participación de alumnos en artículos en revistas arbitradas o en memorias en extenso se incrementó comparada con el 2006. En las tablas siguientes se detalla la información:

ARTÍCULOS PUBLICADOS CON ARBITRAJE NACIONAL E INTERNACIONAL, CON PARTICIPACIÓN Y SIN PARTICIPACIÓN DE ALUMNOS						
	ENE/DIC 2006			ENE/DIC 2007		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
ASTROFÍSICA	5	39	44	3	48	51
ÓPTICA	9	19	28	16	32	48
ELECTRÓNICA	12	17	29	23	8	31
CS. COMPUTACIONALES	18	15	33	3	6	9
TOTALES	44	90	134	45	94	139

Tabla 14. Participación de alumnos en artículos arbitrados

ARTÍCULOS ACEPTADOS CON ARBITRAJE NACIONAL E INTERNACIONAL, CON PARTICIPACIÓN Y SIN PARTICIPACIÓN DE ALUMNOS						
	ENE/dic 2006			ENE/DIC 2007		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
ASTROFÍSICA	4	12	16	1	9	10
ÓPTICA	6	14	20	9	4	13
ELECTRÓNICA	8	6	14	14	12	26
CS. COMPUTACIONALES	5	6	11	2	2	4
TOTALES	23	38	61	26	27	53

Tabla 15. Participación de alumnos en artículos aceptados

MEMORIAS IN EXTENSO CON ARBITRAJE NACIONAL E INTERNACIONAL, CON PARTICIPACIÓN Y SIN PARTICIPACIÓN DE ALUMNOS.						
	ENE/DIC 2006			ENE/DIC 2007		
	C/P	S/P	TOTAL	C/P	S/P	TOTAL
ASTROFÍSICA	2	18	20	3	26	29
ÓPTICA	43	32	75	51	28	79
ELECTRÓNICA	48	30	78	35	39	74
CS. COMPUTACIONALES	31	14	45	36	14	50
TOTALES	124	94	218	125	107	232

Tabla 16. Participación de alumnos en memorias en extenso

d) Vinculación con el sector productivo.

La Dirección de Desarrollo Tecnológico reporta, durante el período de evaluación 2007, que se contrataron 7 proyectos y 12 cursos, con un monto de \$24'226,689.62 (veinticuatro millones doscientos veintiséis mil seiscientos ochenta y nueve pesos 62/100 M.N.).

A continuación presentamos una tabla que resume los diferentes proyectos que se han presentado durante el 2007, mostrando su estado actual y el importe total de su contratación:

PROYECTO	CLIENTE	IMPORTE	Descripción de con el sector
DESARROLLO DE SOFTWARE	QUIMICA M. S.A. de C.V.	598,630	
DESARROLLO DE SOFTWARE SITMA 2-2007	Servicios Inmobiliarios y Computación S.A. de C.V.	883,650	
PEMEX-GAS	PEMEX	2'848,903	
PEMEX- REFINACIÓN	PEMEX	576,095	
C.F.E. 1	C.F.E.	4'955,950	
C.F.E. 2	C.F.E.	12'801,401	
DESARROLLO DE SOFTWARE (Minería de datos)	TAMSA	275,000	
LABORATORIO DE COLORIMETRÍA (12 empresas atendidas)	Varios	1'287,061	
TOTAL		24'226,690	

Difusión y extensión

Promoción en medios informativos

Durante 2007, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, a través de su Departamento de Difusión Científica, contactó y atendió a diversos medios informativos locales y nacionales, con el objeto de difundir y promover actividades institucionales como la Primera Feria Internacional de Lectura, el XXI Congreso Nacional de Astronomía, la inauguración del Laboratorio de Robótica, la Olimpiada de Astronomía, los Baños de Ciencia con el GTM, el Torneo de Robots, por citas unos cuantos eventos.

Una de las actividades más sobresalientes, en materia de medios, para este periodo fue el trabajo de colaboración que se desarrolló con SICOM, sistema de comunicación del gobierno del estado de Puebla. Este sistema brindó al INAOE importantes espacios para difusión en radio y, especialmente, en televisión. A finales de 2007 se entró en contacto con gente de la televisora. Este contacto podrá fructificar en 2008 con la firma de un convenio y la apertura de una sección semanal en el noticiero nocturno.

A continuación se presenta una lista que, aunque no es exhaustiva, da una idea de lo realizado por el INAOE durante este año.

FECHA	MEDIO, ENTREVISTADO Y/O TEMA FILEC 2007
Enero febrero	"Buscando el inicio del Universo" Entrevista con el Dr. Hans Kärcher Revista A&M, México y Alemania
Enero-marzo	"El INAOE, sede del XXI Congreso Nacional de Astronomía" Revista Confluencia
21 de enero	"En febrero, la Feria Internacional de Lectura" Milenio Puebla
22 de enero	Rueda de prensa Medios que cubrieron: SICOM Televisión, TV Azteca, Radio ACIR, USN, Tribuna
24 de enero	"Arranca en INAOE Primera Feria Internacional de la Lectura" El Sol de Puebla
29 de enero	Anuncio FILEC Noticias Voz e Imagen de Puebla
29 de enero	Anuncio FILEC Noticias Voz e Imagen de Tlaxcala
29 de enero	Entrevista a Alma Carrasco y Raúl Mújica Programa "El After" Radio BUAP
31 de enero	"Primera Feria Internacional de Lectura. En Tonantzintla, en el INAOE, del 15 al 18 de febrero." Noticias Voz e Imagen de Puebla
31 de enero	Anuncio FILEC Noticias Voz e Imagen de Tlaxcala
Febrero (varios días)	"Feria de la lectura en Tonantzintla" www.periodicodigital.com.mx
Febrero (varios días)	Portal de Conacyt http://www.conacyt.mx/Comunicacion/Agencia/Index.html .
Febrero (varios días)	Portal Universia http://agenda.universia.net/agenda/index.php?amd=2007.02.15
Febrero-marzo	"México mira a los confines del Universo. El telescopio milimétrico más grande del mundo" Revista Magis , de Guadalajara
Febrero	Revista NEXOS

	Reseña sobre el libro del GTM
2 de enero	Nota en Televisa Puebla
6 de febrero	Entrevista Radio Universidad Tlaxcala Cápsulas de radio del 6- 18 de febrero
6 de febrero	Nota sobre el Laboratorio de Nanoelectrónica Periódico Digital e-consulta
8 de febrero	"Feria Internacional de Lectura, Ciencia y Literatura en Tonantzintla" Portal Universia http://www.universia.net.mx/index.php/news_user/content/view/full/45231
11 de febrero	"El INAOE es mucho más que el GTM" Entrevista con el Dr. José Guichard Romero Revista Intolerancia
12 de febrero	Entrevista con Alejandro Mondragón sobre FILEC Programa de radio "Al portador"
15 de febrero	"Con una asistencia récord, hoy se inauguró en el INAOE la Primera Feria Internacional de Lectura" HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA/
15 de febrero	"Con una asistencia récord, hoy se inauguró en el INAOE la Primera Feria Internacional de Lectura" HTTP://WWW.DIGITALTLAXCALA.COM
16 de febrero	"Primera Feria internacional de Lectura 2007" El Sol de Puebla
16 de febrero	"Registra gran afluencia la Feria Internacional de Lectura en su primer día de actividades" La Jornada de Oriente
16 de febrero	"Presentó Julio Glockner en la Filec su conferencia La virgen y la serpiente" La Jornada de Oriente
16 de febrero	"Presentaron <i>La memoria dividida</i> en Tonantzintla" Puebla sin fronteras
16 de febrero	"Espionando el Universo" Nota sobre el GTM El Universal
17 de febrero	Feria Internacional de Lectura 2007 en Tonantzintla, Puebla. Programa para el sábado 17 de febrero HTTP://WWW.E-CONSULTA.COM/PUEBLA/
17 de febrero	"Últimos capítulos de la feria de lectura" El Herald de Puebla
17 de febrero	"Los medios deben ser aliados de la lectura: periodistas poblanos" Momento
17 de febrero	"Mesa redonda en la Feria de Lectura 2007. Los medios, ¿aliados de la lectura?" Milenio Puebla
17 de febrero	Transmisión en vivo del maratón de lectura Radio BUAP Con Óscar López
18 de febrero	"Reflexionarán especialistas sobre la lectura, el libro y la edición en la FIFEC" Intolerancia
18 de febrero	Anuncio de participación de Julieta Fierro en la FILEC Columna Angelopolitanas Milenio de Puebla
19 de febrero	"La fiesta de los lectores (notas para una crónica de la FIFEC 2007)" La Jornada de Oriente
19 de febrero	"La Ley de Fomento para la Lectura reactivará la industria editorial: expertos" La Jornada de Oriente
19 de febrero	"La alfabetización ayudará a que la población enfrente abusos de poder: Apúntate" La Jornada de Oriente
19 de febrero	"Las imágenes históricas se pueden utilizar para legitimar el poder político, dijo Krystyna Libura" La Jornada de Oriente
19 de febrero	"Visitan miles el observatorio del INAOE por la FILEC" El Financiero Puebla

27 de febrero	Anuncio curso de metrología El Sol de Puebla
27 de febrero	Anuncio curso de metrología El Sol de Tlaxcala
Febrero-marzo 2007	"Literatura y ciencia" Anuncio de la FILEC Magis (revista del ITESO de Guadalajara, Jalisco)
Marzo	"Ingeniería estelar. Obra del mes: Gran Telescopio Milimétrico" Revista OBRAS
6 de marzo	Anuncio curso de metrología El Sol de Puebla
6 de marzo	Anuncio curso de metrología El Sol de Tlaxcala
13 de marzo	Anuncio curso de metrología El Sol de Puebla
13 de marzo	Anuncio curso de metrología El Sol de Tlaxcala
14 de marzo	Nota sobre Congreso Nacional de Astronomía Entrevista a Omar López Radio ACIR Puebla
14 de marzo	Entrevista a Omar López sobre Congreso Nacional de Astronomía EL SOL DE PUEBLA
19 de marzo	"Telescopio para el 2008" Entrevista con el Dr. José Guichard Romero El Sol de Puebla
21 de marzo	Nota sobre equinoccio En Zona Arqueológica de Cholula TV Azteca Puebla
21 de marzo	Nota sobre equinoccio En Zona Arqueológica de Cholula SICOM Televisión
27 de marzo	Entrevista a Omar López sobre el Congreso Nacional de Astronomía SICOM Televisión
27 de marzo	Entrevista a Eduardo Mendoza sobre eclipse de sol SICOM Televisión
28 de marzo	"Giant telescope a point of pride" Reportaje de Chris Hawley sobre el GTM en The Arizona Republic
30 de marzo	"Radiotelescope produces firsts Light" Revista Sky and Telescope
2 de abril	Serie Sur-Sureste Información general sobre INAOE SICOM-Televisión
8 de abril	Serie Sur-Sureste Información general sobre INAOE SICOM-Televisión
10 de abril	"El Gran Telescopio Milimétrico" Reportaje en La Jornada Semanal
26 de abril	"Descubren planeta similar a la Tierra" Entrevista en EL UNIVERSAL a Raúl Mújica y José Ramón Valdés
30 de abril	Información sobre Taller de Ciencia para Jóvenes y Taller de Ciencia para Profes Programa Horizontes Centro Sur Estaciones universitarias afiliadas a ANUIES
30 de abril	Nota sobre Taller de Ciencia para Jóvenes Radio ACIR Puebla
Mayo	Revista Ciencia y Desarrollo Texto sobre el proyecto de laboratorio de evaluación del color realizado por el INAOE para COMEX
4 de mayo	Nota sobre proyectos de Marina SICOM Televisión
7 de mayo	Nota sobre Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica SICOM Televisión
11 de mayo	Nota sobre proyecto INAOE-ECOSUR SICOM Televisión
18 de mayo	Anuncios sobre Olimpiada de Astronomía Radio ACIR Puebla

25 de mayo	Nota sobre el Laboratorio de Robótica del INAOE Agencia CONACYT
29 de mayo	"Inaugura el INAOE Laboratorio de Robótica Móvil" La Jornada
Junio	Entrevista sobre INAOE con el Dr. Francisco Soto Eguíbar Revista Grado Cero de la UDLA
8 de junio	Nota sobre Laboratorio de Robótica Canal 40
11 de junio	Información sobre Laboratorio de Robótica y Premio Mujeres Innovadoras Programa Horizontes Centro Sur Estaciones universitarias afiliadas a ANUIES
11 de junio	Convocatoria Olimpiada de Astronomía Programa Horizontes Centro Sur Estaciones universitarias afiliadas a ANUIES
18 de junio	Transmisión en vivo desde el INAOE y entrevistas con diversos investigadores para el programa "Aquí estamos" Televisa Puebla
28 de junio	Entrevista Dr. Alejandro Cornejo SICOM Televisión
29 de junio	Entrevista Dr. Sergio Vázquez SICOM Televisión
11 de julio	Programa de radio "Horizontes Centro-Sur", transmitido por las estaciones universitarias de la Región Centro-Sur ANUIES Notas sobre torneo de robots, Olimpiada de Astronomía
18 de julio	Transmisión en vivo desde el INAOE con diferentes entrevistas para el programa "Aquí estamos", de Televisa Puebla
21 de julio	Nota sobre HAWC La Jornada
22 de julio	"Planean mapa del cielo desde México" EL MAÑANA
23 de julio	Programa de radio "Horizontes Centro-Sur", transmitido por las estaciones universitarias de la Región Centro-Sur ANUIES Nota sobre convenio entre INAOE y Gobierno del Estado Nota sobre HAWC
23 de julio	"Planean mapa del cielo desde México" Entrevista con Alberto Carramiñana REFORMA
24 de julio	Entrevista a Alberto Carramiñana sobre HAWC Milenio Puebla
24 de julio	Nota sobre HAWC El Sol de Puebla
	"Volcán Sierra Negra de Puebla, observatorio de rayos gamma" EL UNIVERSAL
23 de julio	Nota sobre HAWC en Universia
21 al 25 de julio	Notas sobre HAWC Periódico Digital de Puebla El Fronterizo El Sur de Acapulco Portal de CONACYT
6 de agosto	Póster de la Olimpiada de Astronomía Periódico La Unión de Morelos
Agosto	Anuncio de la Olimpiada de Astronomía Revista CONFLUENCIAS de ANUIES
25 de septiembre	Entrevista a Alberto Carramiñana sobre HAWC Radio Francia Internacional
4 de septiembre	Realización del programa "Grandes construcciones: Gran Telescopio Milimétrico" Canal 11
1º de octubre	Entrevista a Ing. Janina Nava sobre ecología en Volcán Sierra Negra Televisa Puebla
2 de octubre	Entrevista a Ing. Janina Nava sobre ecología en Volcán Sierra Negra Televisa México, noticiero de Carlos Loret de Mola
17 de octubre	SICOM Radio Información Semana Nacional de Ciencia y Tecnología
29 de octubre	"Se realizó en el INAOE Taller sobre Tecnologías del Lenguaje"

	Programa de Radio "Horizontes Centro-Sur" Estaciones de radio de ANUIES
30 de octubre	Entrevista Dr. Alfonso Torres Jácome Programa de Radio de CONACYT IMER
31 de noviembre	Entrevista sobre HAWC a Alberto Carramiñana SICOM TV
14 de noviembre	Entrevista al Dr. Jesús González sobre CRECTEAL SICOM TV
16 de noviembre	Entrevista a Dra. Jazmín Carranza sobre Laboratorio de Colorimetría SICOM TV
15 de noviembre	Nota sobre CRECTEALC El Financiero Puebla-Tlaxcala
19 de noviembre	"CRECTEALC realiza importantes proyectos" Programa de Radio "Horizontes Centro-Sur" Estaciones de radio de ANUIES
Noviembre	Nota de aniversario de INAOE Gaceta CyT de los CPI de CONACYT
11- 23 de noviembre	Realización de documental sobre INAOE SICOM TV, proyectos especiales

Tabla 18. Promoción en medios informativos

Redes de comunicación

Uno de los trabajos más interesantes durante 2007 es el que se refiere a la participación del INAOE en dos redes de comunicación nacionales. La primera es la Red de Comunicación de la ANUIES de la Región Centro-Sur, a la que pertenecen todas las universidades e instituciones de educación superior de la citada zona geográfica. A lo largo del año se asistió a diversas reuniones de trabajo y, como resultado de las mismas, se colabora de manera permanente en el programa de radio "Horizontes Centro-Sur", producido por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y transmitido en todas las estaciones de radio afiliadas a la Red. Esto permite que INAOE tenga una presencia constante en el ámbito radiofónico universitario.

Por otro lado, desde octubre de 2006, el INAOE pertenece al Consejo Asesor de Difusión de los Directores de los Centros Públicos de Investigación del CONACYT. Desde entonces, el Departamento de Difusión Científica del INAOE está en contacto permanente con los titulares de comunicación y difusión de todos los centros para la realización de una agenda bimensual de actividades que se difunde en las páginas de los centros. En junio de 2007 se asistió a la segunda reunión del Comité Asesor, en la cual se conformaron grupos de trabajo para llevar a cabo una campaña de difusión de todo el Sistema de Centros CONACYT. La campaña arrancó con gran éxito en agosto y se extendió hasta febrero de 2008.

Programa de visitas externas

Durante 2007, el INAOE recibió a 6,986 personas tanto en el programa de visitas guiadas como en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. Se contó con el apoyo de investigadores, directivos, estudiantes y técnicos del INAOE. Asimismo, investigadores, estudiantes y técnicos del INAOE impartieron un total de 211 conferencias en el periodo.

A las visitas que cada año recibe el INAOE en sus instalaciones, en el contexto de este Programa de Visitas Guiadas, se sumaron más de 12,500 que corresponden a

la Primera Feria Internacional de Lectura, organizada por el INAOE, bajo la dirección del Dr. Raúl Mújica, de Astrofísica, y de la Dra. Alma Carrasco, del Consejo Puebla de Lectura, con el apoyo de diversas instituciones, así como mil 400 visitas al sitio del Gran Telescopio Milimétrico.

También se trabajó de manera coordinada con instituciones educativas para la impartición de talleres de ciencia. Asimismo, el INAOE participó en una expo-ciencias organizada por el CONCYTEP con motivo del Día del Niño en el zócalo de la ciudad de Puebla, donde se atendió a cientos de personas; en la expo-ciencias del Día del Padre, en el Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos, donde se atendió a decenas de personas, y en la expo-ciencias de clausura de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología en el zócalo de la ciudad de Puebla, a donde acudieron miles de personas. El Departamento de Difusión Científica además participó activamente en los Baños de Ciencia con el GTM en Ciudad Serdán y Atzitzintla. En estos Baños de Ciencia se atendió a alrededor de tres mil 700 niños. En Oaxaca se participó en una expo-ciencias con motivo de los Baños de Ciencia en Oaxaca, en donde se atendió a 500 personas.

Asimismo, entre mayo y octubre, el Departamento de Difusión Científica trabajó arduamente en la difusión y organización de la Tercera Olimpiada de Astronomía. En este sentido, se hizo contacto con instituciones de educación media superior y superior, con algunos de los miembros de la Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, con clubes astronómicos, planetarios, museos de ciencia y tecnología, etcétera.

INDICADORES	2006	2007
Artículos presentados en diversos Medios impresos y portales de internet	107	67
Conferencias de divulgación internacional y nacional*	294	215
Programas radiofónicos y televisivos	52	58
Otras actividades de divulgación Internas**	8	3
Otras actividades de divulgación Externas***	6,566	25,086

Tabla 19. Indicadores de difusión

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

** Se suman acciones de comunicación interna diversas.

*** Este número es la suma de tres elementos: Programa de Visitas Externas al INAOE (reportado por el Departamento de Difusión Científica); las visitas al sitio del Gran Telescopio Milimétrico (cifra proporcionada por la Ing. Janina Nava, del GTM), y las visitas a la Primera Feria Internacional de Lectura (reportada por el Dr. Raúl Mújica de la Coordinación de Astrofísica; esta exitosa Feria fue organizada por el INAOE y por el Consejo Puebla de Lectura A.C., con el apoyo de la BUAP, el Museo Imagina, IUPAC, Inteligencia, la Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Puebla, el Centro Freinet Prometeo y el ayuntamiento de San Andrés Cholula). También se suman los niños atendidos en Ciudad Serdán y Atzitzintla.

Retos y perspectivas para 2008

En materia de medios, en 2008 el INAOE pretende consolidar su presencia permanente en medios de comunicación como SICOM TV y SICOM Radio en Puebla; reactivará el convenio que se tenía con Radio Educación, lo cual le permitirá tener una presencia semanal en el noticiario cultural de esta importante estación de radio de la ciudad de México; trabajará arduamente para tender puentes con CONACYT y aprovechar, también de manera periódica, su agencia de noticias y el programa de radio en IMER. Además, se continuará enviando material al programa

de radio Horizontes Centro-Sur de ANUIES y a la "Gaceta CyT," de los CPI CONACYT.

En materia de difusión científica, se redoblarán esfuerzos para apoyar la 2ª Feria Internacional de Lectura, los distintos talleres infantiles en Puebla, Ciudad Serdán, Atzitzintla, Oaxaca y Tlaxcala, y se pretende establecer puentes de colaboración con instituciones de difusión de los estados de Chiapas, Guerrero, Tabasco. Además, se trabajará fuertemente en los preparativos del año internacional de la astronomía, que se realizará en 2009, apoyando a los investigadores de la Coordinación de Astrofísica que trabajen en este esfuerzo de promoción de esta ciencia.

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 2007 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 2006 fue de 107 y en diciembre de 2007 es de 113.

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	Enero-Diciembre 2007	Meta Anual 2007
Plantilla de investigadores	Sin fórmula	105	110	107	120	113	115
Índice de productividad científica	Artículos Publicados/Total de investigadores	149/105 1.4	150	134/107 1.2	144	139/113 1.2	138
Índice de productividad científica	Memorias extenso/Total de investigadores	253/105 2.4	286	237/107 2.2	276	232/113 2	230
Índice de pertenencia al SNI.	Inves. SNI/Total de Investigadores	95/105 .90	97	99/107 .92	108	99/113 .87	104
Índice de participación en proyectos CONACYT	Proy. CONACYT/Total de Investigadores	65/105 .61	64	82/107 .76	60	92/113 .81	58
Índice de calidad de los programas de postgrado	Postgrados en el PFPN/Total de postgrados	8/8 1	8	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	66/113 .58	50
Índice de graduación de doctorado por investigador	Graduados de Doctorado/Total de investigadores.	35/105 .33	20	27/107 .25	24	23/113 .20	25

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	113/113 1	115
Población estudiantil atendida	Activos año inmediato anterior+ingresos+Propedéuticos+otros	967	600	974	800	904	800

Indicadores CONACyT.

A). Personal de la Institución

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta Anual 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta Anual 2006	Enero-Diciembre 2007	Meta Anual 2007
Personal Científico	Plantilla de Investigadores	105/138 .76	110	107	120	113	115
Personal técnico	Total de técnicos/Total de Investigadores	33/105 .31	50	40/107 .37	40	40/113 .35	40
Personal de apoyo	Personal de apoyo/Total de investigadores	79/105 .75	83	79/107 .73	83	83/113 .73	83
Personal Científico y Tecnológico con maestría	Inv. con grado de Maestría/Total de Inv.	1/105 .009	0	1/107 .009	0	1/113 .008	0
Personal Científico y Tecnológico con doctorado	Inv. con grado de doctor/Total de Inv.	104/105 .99	110	106/107 .99	120	112/113 .99	115
Personal Científico y Tecnológico en el SNI	Inv. en el SNI/Total de Investigadores	95/105 .90	97	99/107 .92	108	99/113 .87	104
Candidatos en el SNI	Nivel Candidato/Total de Investigadores	29/105 .27	Sin meta	16/107 .14	Sin meta	7/113 .06	Sin meta
Nivel 1 en el SNI	Nivel 1/Total de Investigadores	28/105 .26	Sin meta	51/107 .47	Sin meta	56/113 .49	Sin meta
Nivel 2 en el SNI	Nivel 2/Total de Investigadores	24/105 .22	Sin meta	21/107 .19	Sin meta	24/113 .21	Sin meta
Nivel 3 en el SNI	Nivel 3/Total de Investigadores	14/105 .13	Sin meta	11/107 .10	Sin meta	12/113 .10	Sin meta

B). Productividad Científica y Tecnológica.

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta Anual 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta Anual 2006	Enero-Diciembre 2007	Meta Anual 2007
Artículos publicados con arbitraje internacional y nacional	Art. publicados con arbitraje/Total de investigadores	149/105 1.41	150	134/107 1.2	144	139/113 1.2	138
Artículos aceptados con	Art. Aceptados/Total de	47/105	70	61/107	70	53/113	70

arbitraje internacional y nacional	investigadores	.44		.57		.46	
Artículos enviados con arbitraje internacional y nacional.	Art. Enviados/Total de investigadores	61/105 .58	65	82/107 .76	65	66/113 .58	65
Memoria en extenso arbitradas	Memorias en extenso/Total de investigadores	253/105 2.40	286	237/107 2.2	276	232/113 2	230
Capítulos de libros especializados como autor	Capítulos de libros como autor/Total Investigadores	8/105 .07	2	5/107 .04	2	5/113 .04	2
Capítulos de libros especializados como coautor	Capítulos de libros como coautor/Total Investigadores	3/105 .02	2	13/107 .12	2	6/113 .05	2
Edición de Memorias especializadas como autor	Edición de memorias especializadas como autor/Total investigadores	1/105 .009	1	1/107 .009	1	1/113 .008	1
Edición de Memorias especializadas como coautor	Edición de memorias especializadas como coautor/Total investigadores	0	1	14/107 .13	1	3/113 .02	1
Conferencias científicas	Conf. Científicas/Total de investigadores	81/105 .77	40	93/107 .86	50	91/113 .80	50
Participación en congresos por invitación nacionales e internacionales	Conf. por invitación/Total de investigadores	56/105 .53	30	44/107 .41	30	40/113 .35	30
Resúmenes en congresos nacionales e internacionales.	Resúmenes en Congresos/Total investigadores	171/105 1.6	40	118/107 1.1	50	150/113 1.3	100
Total de proyectos de investigación	Total Pys. De Inv./Total de investigadores	159/105 1.5	110	143/107 1.3	120	178/113 1.57	120
Proyectos CONACYT	Total Proyectos CONACYT/Total investigadores	65/105 .61	64	83/107 .77	60	92/113 .81	58
Proyectos institucionales	Total de proyectos con financiamiento Institucional/Total de Investigadores	41/105 .39	40	40/107 .37	40	27/113 .23	40
Proyectos externos e interinstitucionales	Total de proyectos financiados por otras instituciones/Total de investigadores	49/105 .46	15	20/107 .18	15	59/113 .52	15

C). Formación de Recursos Humanos y Docencia

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta Anual 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta Anual 2006	Enero-Diciembre 2007	Meta Anual 2007
Alumnos de pregrado atendidos servicio social	Alumnos de Pregrado/Total de Investigadores	65/105 .61	Sin meta	81/107 .75	Sin Meta	85/113 .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	122/113 1.07	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	79/113 .69	Sin Meta
Estudiantes activos maestría	Estudiantes Activos Maestría/Total de Inv.	175/105 1.6	Sin meta	183/107 1.7	Sin meta	168/113 1.4	Sin meta
Estudiantes activos doctorado	Est. Activos doctorado/Total de Investigadores	130/105 1.2	Sin meta	143/107 1.3	Sin meta	156/113 1.3	Sin meta
Alumnos graduados maestría	Alumnos graduados Maestría /Total de Inv.	56/105 .53	36	54/107 .50	48	66/113 .58	50

Alumnos graduados doctorado	Alumnos graduados doctorado/Total de Inv.	35/105 .33	20	27/107 .25	24	23/113 .20	25
Alumnos de postgrado atendidos	Alumnos de Postgrado Atendidos/Total de Inv.	967/105 9.2	600	974/107 9.1	800	904/113 8	800
Asignaturas impartidas en maestría	Asignaturas Maestría/Total de Inv.	105/105 1	Sin meta	107/107 1	Sin Meta	110/113 .97	Sin Meta
Asignaturas impartidas en doctorado	Asignaturas Doctorado/Total de Inv.	20/105 .19	Sin meta	23/107 .21	Sin Meta	24/113 .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	31/113 .27	Sin Meta
bCursos de postgrado impartidos concluidos	Total cursos postgrado/Total de Inv.	126/105 1.2	100	128/107 1.1	120	134/113 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	174/113 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	179/113 1.5	Sin meta
Tesis dirigidas concluidas en maestría	Tesis maestría concluidas de Investigadores	56/105 .53	36	54/107 .50	48	66/113 .56	50
Tesis dirigidas concluidas en doctorado	Tesis doctorado concluidas de Inves.	35/105 .33	20	27/107 .25	24	23/113 .20	25
Tesis dirigidas en proceso de maestría	Tesis maestría concluidas de Investigadores	99/105 .94	Sin meta	61/107 .57	Sin meta	51/113 .45	Sin meta
Tesis dirigidas en proceso doctorado	Tesis dirigidas Doctorado/Total de Investigadores	128/105 1.2	Sin meta	80/107 .74	Sin meta	81/113 .71	Sin meta
Tesis codirigidas en proceso maestría	Tesis codirigidas en proceso Maestría/Total de Investigadores	99/105 .94	Sin meta	46/107 .42	Sin meta	57/113 .50	Sin meta
Tesis codirigidas en proceso doctorado	Tesis codirigidas en proceso doctorado/Total de Investigadores	128/105 1.2	Sin meta	63/107 .58	Sin meta	75/113 .66	Sin meta
Tesis codirigidas concluidas de maestría	Tesis codirigidas en proceso Maestría/Total de Investigadores	56/105 .53	Sin meta	19/107 .17	Sin Meta	21/113 .18	Sin Meta
Tesis codirigidas concluidas de doctorado	Tesis codirigidas en proceso doctorado/Total de Investigadores	35/105 .33	Sin meta	10/107 .09	Sin Meta	17/113 .15	Sin Meta

D) VINCULACIÓN

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta Anual 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta Anual 2006	Enero-Diciembre 2007	Meta Anual 2007
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de Desarrollo Tecnológico/Total de Inv	12/105 .11	8	14/107 .13	Sin Meta	19/113 .16	Sin meta
Interinstitucional y externos	Proy. Interinst. y Ext./Total de Inv.	49/105 .46	Sin meta	20/107 .18	Sin Meta	59/113 .52	Sin meta

E) DIFUSIÓN Y EXTENSIÓN

Indicador	Fórmula indicador	Enero-Diciembre 2005	Meta Anual 2005	Enero-Diciembre 2006	Meta Anual 2006	Enero-Diciembre 2007	Meta Anual 2007
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medio impresos/Total de Inv	83/105 .79	Sin meta	107/107 1	Sin Meta	67/113 .59	Sin Meta
Conferencias de Divulgación	Conferencias de divulgación/Total de Inv.	241/105 2.29	Sin meta	294/107 2.7	Sin Meta	215/113 1.1	Sin Meta
Programas Radiofónicos y Televisivos	Programas/Total de Inv.	62/105 .59	Sin meta	52/107 .46	Sin Meta	58/113 .51	Sin Meta
Otras actividades de divulgación internas	Otras actividades/Total de Inv.	8/105 .07	Sin meta	8/107 .074	Sin Meta	3/107b .02	Sin Meta
Conferencias científicas dictadas en seminarios externos	Conferencias científicas dictadas/Total de Inv.	6,233	Sin meta	6,566	Sin Meta	25,086	Sin Meta