

---

## **INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL EJERCICIO ENERO-JUNIO DE 2010.**

### **PRESENTACIÓN**

En cumplimiento a las disposiciones de ley, presentamos a la consideración de la Honorable Junta de Gobierno el informe de autoevaluación del ejercicio Enero-Junio de 2010, 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). Divulgación de la Ciencia, difusión y extensión
  - f). Indicadores de desempeño/Anexo III del Convenio de Administración por Resultados (CAR)
- III. Programa Anual de Trabajo
- IV. Perspectivas
- V. Resumen general del Informe

Cada uno de los apartados presenta de manera analítica la situación de las coordinaciones de investigación: Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales; se presentan también los resultados de la Dirección de Formación Académica y de la Dirección de Desarrollo Tecnológico. En atención a lo dispuesto por la Honorable 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 la 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 Estratégico de Mediano Plazo y en el Plan de Trabajo Anual de 2010 se están cumpliendo en su mayoría.

En este período de evaluación se mantuvo el funcionamiento de las áreas prioritarias del INAOE, gracias a la incorporación de expertos en distintos campos mediante los programas de Apoyos Complementarios para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación (Repatriación, Retención y Estancias de Consolidación o mediante la Convocatoria de Estancias Posdoctorales y Sabáticas nacionales o al extranjero). La elevación del nivel académico, la firma de convenios tanto con empresas de prestigio internacional como con organismos nacionales diversos, y el mantenimiento de la infraestructura existente, han sido el sello del Instituto durante este período de evaluación.

Al mes de junio de 2010 se publicaron 94 artículos con arbitraje anónimo, han sido aceptados 46 y han sido enviados 40; se han publicado 92 memorias en extenso; El número de proyectos de investigación es de 113, de los cuales 75 son apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 20 son externos y 18 interinstitucionales. Dado que las metas planteadas para el 2010, fueron de 140 artículos publicados, de 260 memorias en extenso y de 60 proyectos apoyados por CONACYT, el INAOE cumplirá con lo estipulado en su Plan de Trabajo Anual.

De fundamental importancia es la formación de recursos humanos. Se graduaron 27 estudiantes, 18 de maestría y 9 de doctorado. Se tuvo una matrícula de 324 alumnos, de los cuales se dieron de baja 9, por lo que al mes junio se tuvo una población activa de 288 estudiantes. Además, durante el período se atendieron 194 estudiantes en los cursos propedéuticos. Las metas planteadas para el 2010, fueron de 53 graduados de maestría y 22 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 al mes de junio fue de 800 (324 de postgrado, 194 de cursos propedéuticos, 78 examen de admisión y 204 alumnos externos). La meta anual 2010 de población estudiantil atendida fue de 800.

Los ocho programas de postgrado del INAOE están dentro del PNPIC del CONACYT. Este es un logro institucional importante y cumple con la meta de ofrecer postgrados de excelencia para la generación de recursos humanos de alta calidad y competencia en el nivel internacional.

La formación de los recursos humanos no se limita a los postgrados y a las actividades en nuestro campus. Se firmaron dos convenios con la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla; el primero para capacitar a los profesores de los bachilleratos generales del estado de Puebla en matemáticas, y el segundo para capacitar a los profesores de Telesecundaria en matemáticas. Hasta la fecha han participado 1230 profesores en cursos de Álgebra, Geometría plana y trigonometría, Geometría analítica, Cálculo diferencial e Introducción a la probabilidad y a la estadística.

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 continuar con 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 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 investigan los núcleos activos de galaxias y la 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.

#### Personal académico e investigación científica

Dentro del plantel académico tuvimos la incorporación formal de Miguel Velázquez, la renovación de la estancia postdoctoral de David Humphreys y la integración de Ibrahim Torres como nuevo postdoctorado. El plantel académico de la coordinación de astrofísica, publicó 31 artículos con arbitraje internacional durante el semestre, equivalente a 1.45 artículos publicados por investigador por año. Si consideramos que estos 29 artículos correspondieron con 46 autorías del plantel de investigadores del área, el promedio de productividad científica de nuestros investigadores se sitúa en 2.3 artículos publicados por investigador por año.

Los artículos muestran que el plantel aprovecha todo tipo de instrumentación, como la cámara AzTEC, el telescopio aerostático BLAST, las imágenes de archivo del HST y la instrumentación del telescopio del OAGH en Cananea. Trabajamos en proyectos observacionales con instrumentos actuales y de frontera, como los telescopios espaciales Spitzer, Fermi y, más recientemente, Herschel. El grupo de atmósferas estelares reporta actividad este semestre. Notamos también la fructífera colaboración de Ivanio Puerari con David Block y Ken Freeman.

---

Finalmente, en el ámbito instrumental, se ha conformado un grupo institucional que apoya la propuesta del instrumento MEGARA en el GTC, encabezado por Esperanza Carrasco, con el apoyo de Daniel Ferrusca y Olga Vega.

Dentro de nuestra actividad destacamos la participación en números congresos internacionales en distintas partes del mundo y que fuimos invitados a dar pláticas de revisión en reuniones de las divisiones de la Sociedad Mexicana de Física. Aparecieron las memorias del congreso "A Long Walk through Astronomy", en celebración de los sesenta años de Luis Carrasco.

#### Formación de recursos humanos

Mantenemos el esfuerzo en la producción de recursos humanos, con base en los posgrados, Astrofísica e Instrumentación Astronómica. La información completa es reportada por la Dirección de Formación Académica. Notamos una importante participación de estudiantes en publicaciones científicas y en presentaciones en congresos.

#### Observatorio Astrofísico Guillermo Haro

El OAGH ha mantenido un buen desempeño gracias a la supervisión técnica del delegado Gustavo Escobedo. Entre los programas observacionales que ahí se llevan, destacan el Monitoreo óptico e infrarrojo de fuentes Fermi, el estudio de formación estelar en galaxias observadas con el telescopio espacial Spitzer y el estudio de análogos solares

#### El Gran Telescopio Milimétrico

Además de la participación de la coordinación de Astrofísica en el GTM, a través de su director Alfonso Serrano, la incorporación de Miguel Velázquez ha fortalecido al grupo de instrumentación milimétrica, el cual trabaja activamente con la meta de la primera luz científica del GTM a finales de este año. La actividad científica de la coordinación incluye proyectos directamente ligados al GTM, como AzTEC, BLAST y SHADES. En mayo de 2010 se organizó el AzTEC user workshop en la coordinación de Astrofísica con miras a familiarizar a los investigadores con la instrumentación del GTM.

#### Proyectos interinstitucionales: GTC, HAWC, SASIR

En este semestre nos consolidamos como proponentes y usuarios del GTC. Participamos también activamente en proyectos derivados del GTC, como el Local Universe Survey, Estallidos de Formación Estelar Violenta, y la propuesta del proyecto instrumental MEGARA. Itziar Aretxaga asumió la presidencia de la Comisión de Asignación de Tiempo de Telescopio del Gran Telescopio Canarias de México, para el periodo enero-diciembre 2010.

En este mismo periodo, el proyecto HAWC avanzó tanto en la parte de gestión, con la recepción de fondos de la convocatoria CB2008, como con solicitudes a CONACyT y NSF con buenos prospectos.

### Infraestructura material

La Coordinación de Astrofísica cuenta con instalaciones en las sedes del INAOE en Tonantzintla y Cananea. Consideramos también el desarrollo de infraestructura para la investigación en Atzitzintla y el Volcán Sierra Negra.

#### Tonantzintla

En la sede de Tonantzintla contamos con las oficinas de los investigadores, con salones para seminarios y reuniones, y con un área de apoyo secretarial. También a cargo de la Coordinación de Astrofísica está el telescopio Cámara Schmidt y la sala de placas.

#### Observatorio Astrofísico Guillermo Haro de Cananea

La infraestructura del OAGH considera tanto la de la sede en la ciudad de Cananea como la del observatorio en la cima de la Sierra Mariquita. En la sede de Cananea contamos con las oficinas del observatorio y la Casa Green. En la Sierra Mariquita se encuentra en telescopio de 2.1m, el telescopio Meade y la Casita Rosa, albergue para los astrónomos en turno.

Fecha	Proponente	Proyecto	Instr.
3-10 enero	Joannes Bosco	Temperatura y gravedad de análogos solares	B.Ch
11-15 enero	OAGH	Mantenimiento	
16-19 enero	Alberto Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	B.Ch+CD
21-25 enero	Luis Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
26-31 enero	Elsa Recillas	Formación y evolución de galaxias HII compactas	Canica
1-8 febrero	Aarón Flores	Espectroscopía óptica de estrellas WR+CC	B.Ch
9-11 febrero	OAGH	Mantenimiento	
12-15 febrero	Joannes Bosco	Temperatura y gravedad de análogos solares	B&Ch
16-20 febrero	José Ramón Valdés	Historia de la formación estelar de galaxias Spitzer	Canica
21-24 febrero	Alberto Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	B.Ch+CD
25-2 marzo	Luis Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
3-7 marzo	Alberto Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	B.Ch+CD
8-11 marzo	OAGH	Mantenimiento	
12-17 marzo	Elsa Recillas	Propiedades fotométricas de cúmulos de galaxias	Canica
18-21 marzo	Luis Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
22-26 marzo	José Ramón Valdés	Historia de la formación estelar de galaxias Spitzer	Canica
27-31 marzo	Omar López-Cruz	Spectroscopic survey of $z < 0.2$ compact groups	B.Ch
1-6 abril	Elsa Recillas	Propiedades fotométricas de cúmulos de galaxias	Canica
7-10 abril	OAGH	Mantenimiento	
11-15 abril	Luis Carrasco	Estudio de cúmulos globulares galácticos en el NIR	Canica
16-19 abril	Alberto Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	B.Ch+CD
20-24 abril	José Ramón Valdés	Historia de la formación estelar de galaxias Spitzer	Canica

25- 28 abril	Omar López-Cruz	Spectroscopic survey of $z>0.2$ compact groups	B.Ch
1-4 mayo	Luis Carrasco	Estudio de cúmulos globulares galácticos en el NIR	Canica
5-8 mayo	Omar López-Cruz	Ingeniería de bacanora	Bacanora
9-12 mayo	OAGH	Mantenimiento	
13-16 mayo	Alberto Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	B.Ch+CD
17-22 mayo	Olguín	Evolución de galaxias en cúmulos	
23-30 mayo	Luis Carrasco	Estudio de cúmulos globulares galácticos en el NIR	Canica
1-7 junio	Joannes Bosco	Temperatura y gravedad de análogos solares	B.Ch
8-13 junio	OAGH	Mantenimiento	
15-18 junio	Alberto Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	B.Ch+CD
19-28 junio	Luis Carrasco	Estudio de cúmulos globulares galácticos en el NIR	Canica

Tabla 1: calendario de observaciones del OAGH– 1er. semestre 2010.

### Atzitzintla y Sierra Negra

El INAOE cuenta con la infraestructura de las oficinas en Atzitzintla a cargo del proyecto GTM. Las instalaciones a cargo del INAOE en el volcán Sierra Negra incluyen el área del GTM, la zona del RT5 y desde el 2007 la zona de HAWC.

En la zona de la cima del volcán Sierra Negra, al Este del GTM, se encuentran una serie de instalaciones científicas que aprovechan las condiciones excepcionales de uno de los sitios más altos del mundo. El INAOE ha trabajado en el desarrollo de la infraestructura básica, apoyando la instalación de experimentos de otras instituciones y participando en varios de estos proyectos. Los proyectos encabezados por el INAOE son:

1. El Gran Telescopio Milimétrico, mencionado en los proyectos institucionales.
2. El RT5, mencionado entre los proyectos interinstitucionales.
3. El observatorio de rayos gamma HAWC, mencionado entre los proyectos interinstitucionales.
4. Monitoreo de condiciones de sitio: el INAOE mantiene en operación dos estaciones meteorológicas, la Davis y la Texas, además de monitorear el contenido de vapor de agua en la atmósfera.

El INAOE ha consentido con otras instituciones la instalación de los siguientes proyectos en la cima de Sierra Negra:

1. El Telescopio de Neutrones Solares (TNS), proyecto del Instituto de Geofísica de la UNAM (Jose Valdés Galicia) con la Universidad de Nagoya, el cual forma parte de la red mundial de monitoreo de emisiones de partículas solares de alta energía. El TNS comenzó operaciones a finales de 2004.
2. La BUAP (Humberto Salazar) y la Universidad Autónoma de Chiapas (César Álvarez Ochoa) han instalado una serie de detectores Cherenkov en la cima de Sierra Negra, los cuales forman parte del proyecto LAGO. Estos detectores miden el flujo de rayos cósmicos en la cima de la montaña, aprovechando las condiciones de altura para la búsqueda de emisión de

fotones de alta energía por parte de destellos de rayos gamma. En 2010 el INAOE colaborará con estas instituciones en la instalación de un tanque de 7.2m de diámetro y 4.6m de altura, integrándose a la colaboración LAGO, según se menciona en proyectos interinstitucionales.

3. La Estación de Monitoreo y Vigilancia del Citlaltepetl: la Facultad de Ingeniería de la BUAP (Rogelio Ramos), en coordinación con Protección Civil del Estado de Puebla, opera una estación de monitoreo sísmológico en la cima de Sierra Negra, la cual mide la actividad de microsismicidad del Pico de Orizaba.
4. El Observatorio de Cambio Climático (Luis Roberto Acosta; Carlos Díaz Leal), formará parte de una red mundial de estaciones que miden parámetros meteorológicos y abundancias de gases de invernadero en distintos puntos del planeta coordinada por el Climate Institute.
5. El Detector de Antineutrones Cósmicos (DAIC) es un proyecto del Instituto de Física de la UNAM (Arturo Menchaca) enfocado a la búsqueda de antimateria en rayos cósmicos primarios y secundarios. Este proyecto no registra avance.

Todas estas instalaciones científicas se agrupan en el Consorcio Sierra Negra. El Consorcio Sierra Negra, aun por establecerse formalmente, tiene la misión de coordinar la operación conjunta de los distintos experimentos en el sitio del volcán Sierra Negra, al mismo tiempo que promover la interacción académica entre ellas.

## **ÓPTICA.**

El área de óptica está formada por 30 investigadores, de ellos 29 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Las líneas de investigación científica y tecnológica de la Coordinación se pueden agrupar en 6 grandes áreas:

1. Biofotónica y Óptica Médica
2. Óptica Física
3. Óptica Cuántica y Óptica 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 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 Óptica Estadística:

- Se estudian los métodos para reconstruir los estados cuánticos de sistemas para confinamiento 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 este ejercicio se publicaron 16 artículos con arbitraje, se aceptaron 4 y fueron enviados 3. Se publicaron 24 resúmenes en congreso y 23 memorias en extenso con arbitraje. Se tienen 17 proyectos vigentes, todos ellos con financiamiento del CONACYT.

Continúa el 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. Este seminario tiene ya una duración continua de nueve años. Adicionalmente, este seminario permite a los estudiantes conocer el trabajo de investigación de cada investigador de la coordinación facilitándole la elección de su asesor y tema de tesis.

Por cuarto año consecutivo, en el mes de agosto se organizará un seminario especial para los estudiantes de nuevo ingreso. En este seminario todos los investigadores de la coordinación de óptica presentan sus líneas de investigación, con el objetivo que los estudiantes conozcan a los investigadores y sus trabajos recientes de investigación. Esta actividad facilita, a los estudiantes de nuevo ingreso, la selección de directores de tesis al terminar el primer cuatrimestre de la maestría.

Debido al crecimiento del Instituto y a la demanda tecnológica del país, el área de óptica está en la etapa de creación de líneas estratégicas y nuevos proyectos interdisciplinarios con los diversos departamentos del INAOE. Los proyectos que se están impulsando se encuentran en el área de la nanotecnología, óptica médica, biofotónica y energía solar.

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, mejorando así la eficiencia terminal de nuestros posgrados. Hasta el momento, estas acciones han dado resultados satisfactorios, se han transferido metodologías de diagnóstico no-invasivo al hospital universitario de la BUAP y al centro de estudios y prevención del cáncer; también se están trasladando desarrollos tecnológicos a la industria en la parte de energía solar, específicamente en dispositivos de concentración solar. En lo referente a los estudiantes, cada año aumenta el número, en términos de porcentajes, que se gradúan en los tiempos establecidos por CONACyT.

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

Durante el periodo del presente reporte se graduaron 6 estudiantes, 2 de maestría y 4 de doctorado. En este rubro, el área de óptica tiene altos estándares en la eficiencia de graduación, ya que el 90% de los estudiantes de maestría y el 80% de los estudiantes de doctorado se gradúan en los tiempos establecidos por el CONACyT.

Desde hace tres años los cursos propedéuticos para los estudiantes que desean ingresar a la maestría de Óptica se han organizado totalmente por los investigadores de la Coordinación de Óptica para mejorar la selección de los mejores estudiantes y para establecer una continuidad entre los cursos propedéuticos y los cursos de la maestría. En este año, por acuerdo de la academia de óptica, al inicio de los cursos propedéuticos se aplicó un examen de matemáticas básicas (álgebra, trigonometría, geometría analítica y cálculo) como prerrequisito para ingresar al propedéutico; además, se formaron comités de investigadores que vigilaron el buen desempeño de los cursos y los exámenes aplicados fueron colegiados; el objetivo es garantizar que los estudiantes aceptados tengan los conocimientos y habilidades necesarios para llevar a buen término sus estudios 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 de la Coordinación de Óptica, continúan colaborando con el GTM en el pulido de los moldes del espejo secundario para la segunda versión de este espejo, con el pulido de un espejo secundario de aluminio, con el pulido de los moldes de los sub-paneles del anillo cinco del espejo primario y con el desarrollo y la instalación del espejo terciario. También se iniciaron los diseños ópticos de los sistemas de espejos que acoplarán los detectores al telescopio.

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

En el mes de abril, del 5 al 9, se realizó el Decimo Taller de Óptica Moderna. Este taller es muy importante porque permite una amplia visión de las tendencias de la óptica moderna, con lo que se puede dar un entrenamiento integral a los estudiantes y la apertura a nuevas experiencias en investigación y desarrollo tecnológico. En este año, el número de asistentes al taller rebasó las expectativas; se tuvo una asistencia de 103 estudiantes de 16 instituciones de educación

---

superior, y se conto con 7 ponentes extranjeros, todos ellos líderes mundiales en su especialidad.

Del 21 al 25 de junio de este año se llevo a cabo el V taller de Diseño y Pruebas Ópticas. Este año el tópico de taller fue "Óptica Biomédica". En este taller también se tuvo una participación mayor a la pronosticada; asistieron 90 estudiantes de 18 instituciones de educación superior, y se conto con 6 ponentes extranjeros lideres en su especialidad. Este taller tuvo como objetivo reunir a los especialistas mexicanos y extranjeros en Óptica Biomédica con los estudiantes interesados en esta área, para intercambiar conocimientos y definir el rumbo de investigaciones futuras.

Investigadores de la coordinación de óptica continúan trabajando en la organización del congreso trianual de la International Commission for Optics (ICO), que se realizará en el 2011, y que tendrá como sede la ciudad de Puebla. Esto es la culminación de varios años de esfuerzos y un reconocimiento a la labor científica de los ópticos mexicanos.

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

- La coordinación de Óptica es parte del Laboratorio Nacional de Concentración Solar y Química Solar. Además del INAOE, en este proyecto participan el Centro de Investigación en Energía de la UNAM, la Universidad de Sonora, la Universidad Metropolitana, el Instituto de Energía Eléctrica y el CIEMAT de España.
- En otro contexto, se continua con contratos para la fabricación de componentes ópticas para el Gran Telescopio de Canarias España. Se está construyendo un espectrógrafo para el EDiFiSe (Equalized and Diffraction-limited Field Spectrograph Experiment).
- Se estableció un convenio con el Instituto Astronómico de las Canarias, en España, 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 y recientemente este proyecto ha recibido apoyo económico de 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 Juchitán Oaxaca.
- Se tiene un convenio de colaboración con la empresa ECOLOGICA para trabajos de concentradores solares.
- Se tiene un convenio de colaboración con la facultad de ciencias de la Universidad de Carabobo de Valencia, Venezuela

---

## **ELECTRÓNICA**

El área de electrónica está formada por 30 investigadores, de los cuales 25 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores; es una planta interdisciplinaria que cubre ampliamente varias de las ramas de investigación y desarrollo en electrónica y áreas relacionadas.

Para fortalecer la planta académica de la Coordinación de Electrónica se han aprovechado las Convocatorias de Repatriación, Retención y la de Estancias Posdoctorales; sin embargo, el exiguo crecimiento de plazas de investigadores y nulo en el caso de técnicos, incide en el desarrollo de proyectos específicos como el Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica y del Laboratorio de caracterización.

No obstante lo anterior, se cumplen con los objetivos y metas propuestos para el presente año en el Convenio de Administración por Resultados (CAR). Esto sin menoscabo de la calidad, manteniendo un equilibrio entre la publicación de artículos con riguroso arbitraje, presentaciones en congresos internacionales arbitrados, formación de recursos humanos y establecimiento de proyectos.

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 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 incluye 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 publicaron 30 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 9 y se han enviado 11. En el rubro de memorias en congresos nacionales e internacionales se tienen 34 publicaciones. Estos resultados son un claro indicio del esfuerzo de los miembros de la coordinación en la consolidación de sus líneas de investigación.

Al mes de junio, el total de proyectos vigentes en el área de electrónica fue de 32 de los cuales 19 fueron apoyados por el CONACYT, 8 son proyectos externos, y 5 son proyectos interinstitucionales. 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 imparten en el área: Maestría y Doctorado en Electrónica. Durante el periodo de evaluación se graduaron 11 estudiantes, 10 de maestría y 1 de doctorado.

### **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; el M. en C. Jorge Pedraza Chávez, colabora en el Laboratorio de Superficies Asféricas, y el Dr. Alonso Corona colabora en el desarrollo de sistemas de ondas milimétricas.

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

Con el propósito de difundir las actividades de la Coordinación, en el ámbito de la especialidad, se participó en la organización de foros adecuados, dentro de los cuales se menciona:

Se han dado entrevistas y se han escrito artículos, tanto en revistas de divulgación como en periódicos de circulación nacional. También con el propósito de difundir las actividades de la Coordinación, en el ámbito de la especialidad, la coordinación

---

ha organizado o participado en la organización de foros adecuados, dentro de los cuales se mencionan los siguientes:

- El pasado 19 abril se desarrolló un seminario para inaugurar la fase I del Laboratorio de Nanoelectrónica. En este seminario estuvieron presentes como ponentes el Dr. Jamal Deen (McMaster University, Canada), el Dr. Fernando Guarín (IBM Microelectronics, USA), el Dr. Subramanian S. Iyer (IBM Microelectronics) y Rafael Ríos (Intel, USA). Se construyó una página oficial en Internet, [http://www-elec.inaoep.mx/portalfiles/file/LiMEMS\\_Opening\\_WCA.pdf](http://www-elec.inaoep.mx/portalfiles/file/LiMEMS_Opening_WCA.pdf)
- En mayo se llevó a cabo el Segundo Seminario de Nanoelectrónica y Diseño Avanzado, con apoyo de la IEEE, a través de los Capítulos CAS y EDS. También se construyó el sitio <http://www-elec.inaoep.mx/seminario2010/>.
- Es importante señalar la larga trayectoria en la organización de eventos que la Coordinación de Electrónica tiene, no sólo en la actual gestión sino también desde gestiones anteriores. Por ello el Capítulo CAS de la Sección Puebla de la IEEE recibió el premio Best Chapter Award de la Región 9 (Latinoamérica) de la IEEE. En la sección de noticias de la IEEE aparece: [http://cassnewsletter.org/Volume4-Issue3/Society\\_News.html](http://cassnewsletter.org/Volume4-Issue3/Society_News.html).

#### **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”. Esta consolidación es producto del apoyo directo del INAOE, para el desarrollo de la Fase I del LNN.

La Coordinación de electrónica continúa su colaboración con INTEL a través de varios proyectos de investigación, en particular con los Drs. Alfonso Torres, Edmundo Gutiérrez y Reydezel Torres. También con Freescale se mantiene el contacto, y se concretó con un proyecto de investigación con los Drs. Guillermo Espinosa, Alfonso Torres y Joel Molina.

Se firmaron dos convenios de colaboración con el Centro MICRONA y la Facultad de Instrumentación Electrónica de la Universidad Veracruzana. El primer caso permite la colaboración de Microna con el Grupo de Microelectrónica, mientras que el segundo caso lo hará con el Grupo de Diseño de Circuitos.

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

#### **CIENCIAS COMPUTACIONALES.**

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

---

La Coordinación de Ciencias Computacionales en el periodo Enero-Junio del 2010 estuvo formada por 17 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor. En la coordinación se están cultivando las siguientes áreas de investigación:

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

#### **Investigación.**

Como resultado de los esfuerzos en investigación, la producción científica para éste período consiste en 17 artículos en revistas internacionales, 22 artículos aceptados con arbitraje internacional, 7 artículos enviados, y 17 memorias en extenso arbitradas internacional y nacional. También se cuenta con un capítulo en libro como autor y 4 capítulos en libros especializados como coautor.

Se tuvieron vigentes 17 proyectos apoyados por el CONACyT, de los cuales 7 son del Fondo Sectorial SEP-CONACyT, 4 del Fondo Sectorial Marina -CONACyT, 3 del Fondo Sectorial CFE-CONACyT, 1 Fondo Sectorial SSA/IMSS/ISSTE, 1 CONACyT-Querétaro, 1 Fondo Institucional CONACyT. Además se tienen 4 proyectos externos y 5 interinstitucionales.

#### **Formación de Recursos Humanos**

La coordinación ofrece grados de maestría y de doctorado en Ciencias Computacionales y de Especialidad en Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones, Tratamiento de Lenguaje Natural, Percepción por Computadora e Ingeniería de Sistemas. En el periodo Enero-Junio 2010 se contó con 34 estudiantes activos de maestría y 33 de doctorado. Se graduaron 7 estudiantes: 3 de maestría y 4 de doctorado. Los estudiantes atendidos para los propedéuticos en Ciencias Computacionales fueron 46.

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

---

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

### **Infraestructura Material**

La Coordinación de Ciencias Computacionales se encuentra situada principalmente en el tercer piso del Edificio 8. Cuenta con una sala de juntas, una sala interactiva, una oficina secretarial, 17 oficinas para investigadores, 10 salas de estudiantes y 5 salas de laboratorios. Los laboratorios que se tienen para el desarrollo de proyectos y de docencia son: Laboratorio de FPGA's, Laboratorio de Visión, Laboratorio de Robótica, Laboratorio de Tecnologías del Lenguaje y el Laboratorio de Redes y Trabajo Cooperativo Distribuido.

### **Premios o Distinciones**

En el periodo Enero-Junio 2010 los premios y distinciones obtenidos por miembros de la Coordinación son los siguientes:

- **Eduardo Morales**, Miembro del Comité de Acreditación de Evaluadores del Área 7: Ingeniería e industria, 2010-2012.
- **Eduardo Morales**, Miembro del Comité Externo de Evaluación del Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT) por el período 2010-2012.
- **Carlos Alberto Reyes García**, First Place Winner in Book Category with the book titled Fundamentos Teóricos y Prácticos del Análisis de Llantito Infantil, edited by Carlos Alberto Reyes García and Sergio Daniel Cano Ortiz, Ed. INAOE-CONACYT, Puebla, Mexico, 2009, pgs. 141, ISBN: 978-607-00-0875-7, at the XXXV Concurso del Premio Anual de la Salud 2010, organized by the Consejo Provincial de Sociedades Científicas de Salud and the Universidad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, May 7, 2010.
- **Carlos Alberto Reyes García**, President of the Mexican Society on Artificial Intelligence (SMIA), elected for the Nov 2008 to Nov. 2010's period.
- **Enrique Sucar Succar**, Invitación como Revisor del programa SBIR/STTR de la National Science Foundation, EUA, Marzo de 2010.

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

En el periodo Enero-Junio 2010 los investigadores participaron en la organización de los siguientes eventos:

- Conference on ReConFigurable Computing and FPGAs, ReConFig
- Miembro de comité científico de la revista N°44 de Procesamiento de Lenguaje Natural.
- Miembro del comité de programa de la conferencia 'Artificial Intelligence in Theory and Practice' (IFIP AI 2010), que forma parte del World Computer Congress of IFIP, la International Federation for Information Processing (WCC-2010), en Brisbane, Australia en Septiembre 2010.

- Miembro del comité de programa del SEPLN -2009 – Congreso de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural. San Sebastián, España, septiembre 2010.
- Miembro del comité de programa del CIARP-2010 – 5th Iberoamerican Conference on Pattern Recognition, São Paulo, Brazil, November 2010
- Miembro del comité de programa de AWIC-2011 – 7th Atlantic Web Intelligence Conference - AWIC'2011, Fribourg, Switzerland, January 2011..
- Miembro del comité de programa del MCPR2010 – 2nd Mexican Conference on Pattern Recognition, Puebla, Mexico, September 2010
- Miembro del comité de programa de MICA-2010 – 9th Mexican International Conference on Artificial Intelligence, November 2010. Pachuca, Mexico.
- Miembro del comité de programa del WCL-2010 – Workshop on Computational Linguistics, 12th edition of the Ibero-American Conference on Artificial Intelligence (IBERAMIA-2010), Bahía Blanca, Argentina, November 2010.
- Miembro del comité de programa de ICWI 2010 – IADIS International Conference WWW/Internet, Timisoara, Romania, October 2010., 2009
- Organización del “Evento de Arranque” de la Red Temática en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, 29-30 de abril.
- Co-organizador del taller: “La Cooperación México-Unión Europea en Ciencia y Tecnología de la Información y Comunicaciones”, 28 y 29 de junio

### **Editores de revistas o congresos Nacionales e Internacionales**

Los investigadores de la coordinación participan como editores de revistas. En este periodo se tiene:

- International Journal of Reconfigurable Computing. Editor-in-Chief **René Cumplido**, ISSN: 1687-7195. e-ISSN: 1687-7209. doi:10.1155/IJRC. Commences in 2007.
- Journal of Electrical and Computer Engineering. Associate Editor **René Cumplido**, ISSN: 2090-0147. e-ISSN: 2090-0155. doi:10.1155/JECE.
- Journal of Computers & Electrical Engineering. Associate Editor **René Cumplido**, ISSN: 0045-7906 Imprint: PERGAMON.
- International Journal of Reconfigurable Computing. Associate Editor **Claudia Feregrino Uribe**, ISSN: 1687-7195. e-ISSN: 1687-7209. doi:10.1155/IJRC. Commences in 2007.
- **Jesús A. González Bernal**, Editor Board of the Journal Intelligent Data Analysis. 2008-2010. ISSN: 1088-467X (Print)
- **Mnauel Montes y Gomez**, Invited Editor in chief of the journal (in Spanish) specialized in Artificial Intelligence titled Komputer Sapiens, published by the Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial. Año II, Volume 1 appeared in January-June 2010
- **Angelica Muñoz Meléndez**, Associate Editor in chief of the journal (in Spanish) specialized in Artificial Intelligence titled Komputer Sapiens, published by the Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial. Año II, Volume 1 appeared in January-June 2010.

- **Carlos Alberto Reyes García** Editor in chief of the journal (in Spanish) specialized in Artificial Intelligence titled *Komputer Sapiens*, published by the Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial. Año II, Volume 1 appeared in January-June 2010.

### **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. Este proyecto tiene una vigencia de octubre del 2005 a diciembre 2013. 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).

En lo que respecta al primer objetivo se han alcanzado parcialmente algunos de los objetivos relativos al desarrollo de métodos de edición de muestras, regla del vecino más similar, y clasificadores no supervisados difusos.

En el segundo objetivo, ya se han graduado 3 estudiantes cubanos en el programa de maestría en ciencias computacionales del INAOE. Dichos estudiantes continúan actualmente con sus estudios de doctorado en el INAOE. Además se admitieron dos nuevos estudiantes al programa de maestría y dos al de doctorado, de manera que actualmente tenemos los siguientes estudiantes activos en el marco del convenio INAOE-CENATAV:

Estudiante	Programa	Estado Actual
Milton García Borroto	Doctorado	Propuesta aprobada 2008
Airel Pérez Suárez	Doctorado	Propuesta Aprobada en 2010
Raudel Hernández León	Doctorado	Propuesta Aprobada en 2010
Andrés Gago Alonso	Doctorado	Graduado 2010
Ansel Rodríguez González	Doctorado	Propuesta aprobada 2008

Laritz Hernández Rojas	Doctorado	Propuesta aprobada 2009
Lázaro Bustio	Maestría	Graduado 2010
Alejandro Mesa	Maestría	Graduado 2010
Leonardo Chang	Maestría	Propuesta Aprobada en 2010

Tabla 2. Estudiantes activos Convenio INAOE-CENATAV

En el marco del convenio de colaboración entre el INAOE y el Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA); se lleva a cabo el intercambio de especialistas, estudiantes y profesores para el desarrollo de programas, conferencias e investigación científica; este convenio es coordinado por la M.C. María Guadalupe Medina Barrera, jefa de la División de Estudios de Postgrado e Investigación del ITA. Por parte del INAOE participa el Dr. Leopoldo Altamirano Robles. En principio se tienen 3 estudiantes del ITA para la restructuración del tema de tesis de maestría y ellos son:

- Jesús Gustavo Madrano Romero
- Elmar Montiel Jiménez
- Miguel Ángel Vázquez Acosta

Otro convenio de colaboración es el que se tiene entre el INAOE y la Universidad Politécnica de Cartagena (UPC), España. Este convenio tiene como objetivo fortalecer las relaciones de colaboración entre ambas instituciones con el fin de planificar, programar y desarrollar actividades de carácter científico, docente, de formación de recursos humanos, de investigación y de desarrollo tecnológico. Los coordinadores de este convenio son el Dr. Juan López Corona, por parte de la UPC, y el Dr. Leopoldo Altamirano Robles, por parte del INAOE. En este momento se encuentra en la Universidad Politécnica de Cartagena el M.C. Carlos Alberto Díaz Hernández, quien está realizando sus estudios doctorales.

## **DOCENCIA.**

Los ocho programas de posgrado del INAOE están dentro del PNPC de CONACyT, como postgrados consolidados. Este es un logro institucional muy importante, que cumple con el objetivo de ofrecer postgrados de excelencia para la generación de recursos humanos de alta calidad y de competencia en el nivel internacional.

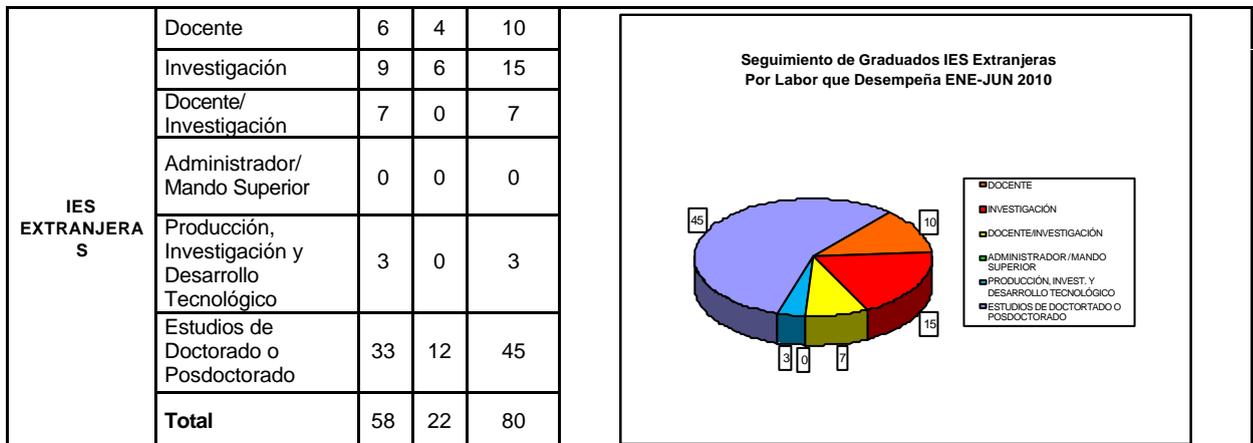
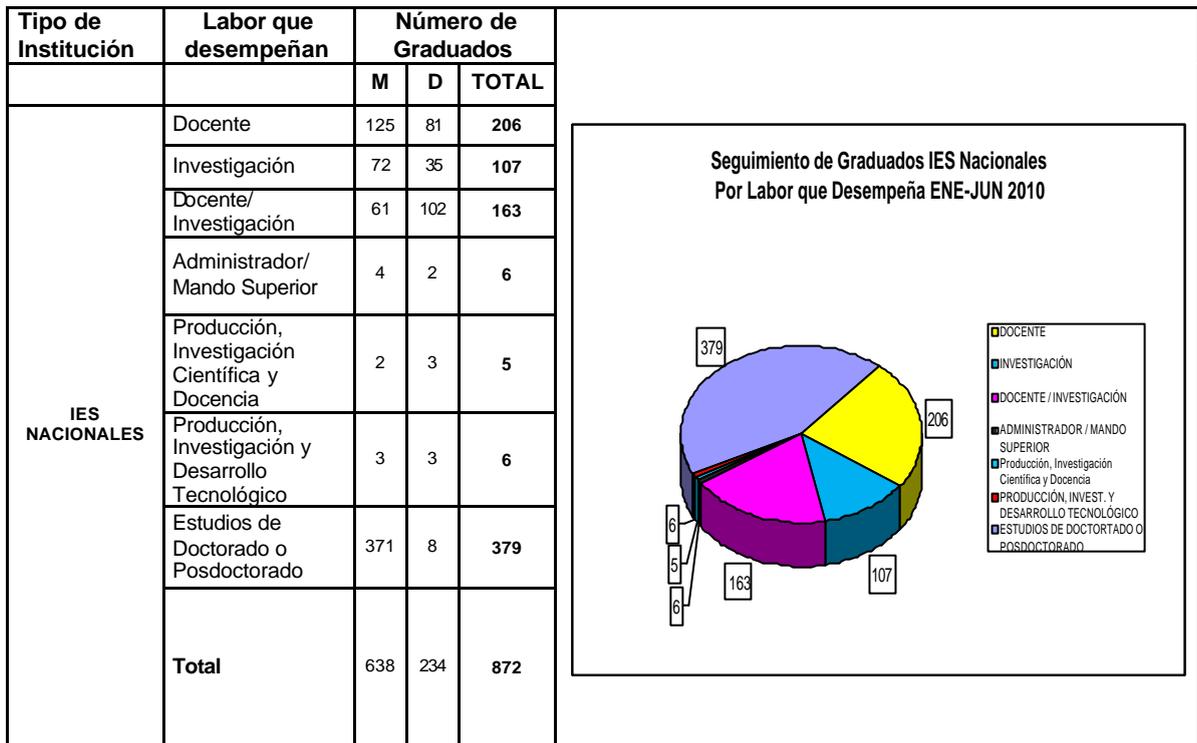
### **Seguimiento de egresados**

Durante el primer semestre se continuó con la actualización del Padrón de Seguimiento de Egresados. Se ha cumplido con la meta institucional de generar recursos humanos de excelencia, que eleven la calidad académica de las Instituciones de Educación Superior del país.

El 86% de los egresados del INAOE se encuentran adscritos a las IES del país y del extranjero, la gran mayoría dedicados a la investigación, al desarrollo tecnológico y a la docencia. Este es un logro importante, ya que cada vez son más

los egresados que se encuentran laborando en instituciones nacionales, elevando la calidad de los programas de licenciaturas y posgrados del país, muchos de ellos con puestos de jefaturas, coordinaciones y direcciones, lo cual demuestra también su capacidad de liderazgo.

### Seguimiento de graduados Enero-Junio 2010



<b>INDUSTRIA NACIONAL</b>	Investigación	13	5	18
	Ingeniero	4	0	4
	Administrador/ Mando Superior	3	0	3
	Producción	26	1	27
	Investigación y Desarrollo Tecnológico	35	2	37
	Posdoctorado	0	1	1
	P Producción, Investigación y Desarrollo Tecnológico	22	2	24
	<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>11</b>	<b>114</b>

**Seguimiento de Graduados Industria Nacional  
Por Tipo de Institución ENE-JUN 2010**

Categoría	Graduados
INVESTIGACION	18
INGENIERO	4
ADMINISTRADOR / MANDO SUPERIOR	3
PRODUCCION	27
INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	37
POSDOCTORADO	1
PRODUCCION, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	37
TOTAL	114

<b>INDUSTRIA EXTRANJERA</b>	Producción	3	0	3
	Investigación	2	0	2
	Investigación y Desarrollo Tecnológico	24	7	31
	Producción, Investigación y Desarrollo Tecnológico	10	4	14
	<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>11</b>	<b>50</b>

**Seguimiento de Graduados Industria Extranjera  
Por Labor que Desempeña ENE-JUN 2010**

Categoría	Graduados
PRODUCCION	14
INVESTIGACION	2
INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	7
PRODUCCION, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	4
TOTAL	50

<b>TOTAL</b>		<b>838</b>	<b>278</b>	<b>1116</b>
--------------	--	------------	------------	-------------

A JUNIO DE 2010 SE HAN GRADUADO 1245 ALUMNOS ( 9 ALUMNOS FINADOS Y 120 SE DESCONOCE SU LUGAR DE TRABAJO)  
Tabla 3. Seguimiento de Graduado

**Eficiencia de graduación.**

Durante el 2010 se realizaron las siguientes acciones concretas para aumentar la eficiencia de graduación en los programas de postgrado:

- 1). Seguimiento de los proyectos 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; con ello se ha

logrado un aumento considerable en el número de alumnos que han obtenido su grado en el tiempo establecido.

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 curriculums de los alumnos que participan en los cursos propedéuticos, entrevistas personales, y la revisión minuciosa de las academias y de la Dirección de Formación Académica, de los candidatos a los programas de postgrado. En el caso de las maestrías en óptica, electrónica y ciencias computacionales se han reducido las bajas considerablemente en las generaciones de 2005 a 2008.

#### **Planta docente.**

En el 2010 los programas de postgrado del INAOE contaron con una planta docente de **110** profesores/investigadores, de los cuales el **88%** son miembros del SNI. 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. Todo esto garantiza la enseñanza y el asesoramiento de excelencia que se requiere para los programas de postgrado del INAOE.

#### **Participación de los alumnos en la producción científica del INAOE.**

Se tuvo un incremento importante en la participación de los alumnos en los artículos publicados y en las memorias in extenso.

#### **Vinculación.**

Es importante destacar el apoyo constante que se brinda al desarrollo académico y profesional de alumnos de otras instituciones del país. En el INAOE se realizan servicios sociales, prácticas profesionales, estancias de investigación, residencias profesionales y tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

De enero a junio de 2010 se atendieron a 254 alumnos de otras instituciones: 66 prestadores de servicio social (14 concluidas y 52 en proceso), 113 prácticas profesionales (26 concluidas, 86 en proceso y 1 baja), 21 tesis de licenciatura (2 concluidas y 19 en proceso y 2 bajas), 3 tesis de maestría en procesos y 1 tesis de doctorado en proceso; así como a 50 alumnos externos que estuvieron colaborando en los departamentos administrativos del Instituto (37 servicio social y 13 de prácticas profesionales).

A continuación se detalla el número de alumnos atendidos por el área de adscripción:

Área	Servicio Social	Prácticas Profesionales	Tesis de Licenciatura	Tesis de Maestría	Tesis de Doctorado	Total
Astrofísica	9	13	1	0	0	23
Optica	9	10	7	1	0	27

Electrónica	32	50	9	0	0	91
Cs. Comp.	16	40	4	2	1	63
Administrativas.	37	13	0	0	0	50
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>126</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>254</b>

Tabla 4 Alumnos atendidos de otras instituciones

### Difusión de los postgrados.

De enero a junio de 2010 se realizaron las siguientes actividades de difusión de los programas de postgrado del INAOE:

- 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, con sedes en el DF, Durango, Ciudad Victoria y Tuxtla Gutiérrez. Se atendieron a más de 553 estudiantes interesados en los postgrados del INAOE
- Se atendieron, en las instalaciones del Instituto, a **1209** alumnos de distintas instituciones de educación superior del país. Se ofrecen visitas guiadas a laboratorios, y pláticas sobre los programas de postgrado del INAOE.
- Se mantuvo actualizada la página de postgrado del Instituto.

### Reclutamiento de los mejores candidatos.

Gracias al esfuerzo continuo de difusión de los postgrados, se recibieron 283 solicitudes de ingreso a los programas de maestría. De estas solicitudes se aprobaron únicamente 272, de los cuales 194 participaron en los cursos propedéuticos y 78 presentaron los exámenes de admisión (9 nacionales y 69 extranjeros). Se admitieron a 63 alumnos; dicha admisión se llevó a cabo después que los comités académicos entrevistaron personalmente a los candidatos y revisaron minuciosamente los resultados obtenidos en los cursos propedéuticos o en el examen de admisión.

### Problemas académico administrativos.

Los evaluadores del PNPC de CONACYT señalaron como un problema la falta de equipo de cómputo para los estudiantes. Se han redoblando esfuerzos para contar con una partida presupuestal de inversión para adquirir los equipos de cómputo mínimos necesarios para dar la atención que requieren los estudiantes de postgrado; sin embargo, el decreto de austeridad que prohíbe la compra de TIC (Tecnologías de Información y Telecomunicaciones) ha sido un grave impedimento para resolver este problema.

Otro problema importante es contar con un presupuesto para la adquisición de equipo y mobiliario para salones de clase y de estudio, ya que por el uso constante se descomponen y muchos de ellos deben sustituirse, tal es el caso de:

Módulos de estudios, pizarrones, sillas, mesas, proyectores, empastadoras, guillotinas, etc.

### **Insuficiente presupuesto para becas.**

Los tiempos que establece el CONACYT para terminar los estudios de maestría siguen siendo cortos (24 meses), siendo que el indicador de eficiencia terminal es de 36 meses, lo que origina 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. Por otro lado, los alumnos extranjeros que son aceptados a los programas de postgrado del Instituto tienen que revalidar sus estudios anteriores desde primaria, lo cual lleva mucho tiempo, por lo que en su primer semestre de estudios no se les puede tramitar la beca de CONACYT y se les tiene que apoyar con una beca del INAOE, para que puedan solventar sus gastos y dedicarse de tiempo completo a sus estudios.

### **Carga docente.**

De enero a junio de 2010 se tuvo un porcentaje (relación estudiante/profesor) de:

ÁREA	Porcentaje de alumnos atendidos del Postgrado/profesores	Porcentaje de todos los alumnos atendidos/Profesores*
Astrofísica	40/33 = 1.2	94/33 = 2.8
Óptica	95/30 = 3.2	157/30 = 5.2
Electrónica	122/30 = 4.0	371/30 = 12.3
Cs. Computacionales	67/17 = 3.9	178/17 = 10.4
<b>Total</b>	324/110 = 2.9	800/110 = 7.3

Tabla 5. \*Este total incluye a los alumnos de postgrado, propedéuticos y externos

### **Estrategias para alcanzar los objetivos y superar los problemas.**

En el primer semestre de 2010 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 los trabajos de investigación. 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 se ha reducido considerablemente el tiempo de graduación, elevando la eficiencia.

### **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.

La colaboración a través del convenio suscrito con los tecnológicos del Estado de Puebla, continúa con gran éxito. En el marco de ese convenio se han llevado al cabo las siguientes acciones:

- Conferencias de difusión de la ciencia.
- Asesoría en el área de redes y telecomunicaciones.
- Apoyo para la realización de estadías de estudiantes de las diferentes áreas que imparten en los Institutos Tecnológicos de Puebla (servicio social y prácticas profesionales).

Se firmó un convenio con la Secretaria de Educación Pública del Estado de Puebla para capacitar a los profesores de los bachilleratos generales del estado de Puebla en física y en matemáticas. Se han impartido diplomados desde el verano 2007 a la fecha, en las siguientes materias:

- Física general
- Álgebra
- Geometría plana y trigonometría
- Geometría analítica
- Cálculo diferencial
- Introducción a la probabilidad y a la estadística

Otro de los objetivos de la vinculación académica es continuar la colaboración con instituciones nacionales e internacionales; brevemente se enuncian los convenios académicos vigentes:

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 Potosi
Radiophysical Rsearch Institute of Ministry of Science Higher Education adn Technolgy of Russia	Universidad Autónoma de Campeche
Universidad Distrital de Francisco José Caldas	Universidad Autónoma de Nuevo León
Observatorio Astrofísica de Byurakan, Armenia Universite Joseph Fourier Laboratoire DÁstrophysique Observatoire de Grenoble	UNAM UAEM, UAQ, UAT, UAG, BUAP, UAH, ITA, UPAEP, Convenio de Colaboración de movilidad de estudiantes.
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 Popular Autónoma del Estado de Puebla
Universidad Católica de Chile	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Cretealc (México-Brasil)	Universidad Iberoamericana
Korea astronomy and Space Science Instituto (kas)	Institutos Tecnológicos de los municipios de Puebla
Pontificia Universidad Católica de Perú	Universidad Cristobal Colón
Convenio México-Rusia	Instituto Tecnológico de Tehuacán
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Institutos Tecnológicos (De la Sierra Norte, Huauchinango, Tepexi de Rodríguez, Zacapoaxtla, Libres, Cd. Serdán, Teziutlán, Tepeaca, Acatlán de Osorio, Huejotzingo, Tecamachalco, Atlixco,
Centro de Aplicaciones de Tecnologías Avanzadas de Cuba	Instituto Tecnológico de Puebla
Universidad de Versailles Saint Queintin en Yvelines (Versailles, Francia)	COMIMSA
Observatorio Radioastrónmico de Puschchino	IA-UNAM

del Centro Astro Cómico Fian (Rusia)	
Universidad de Rovira I Virgili	Comisión Nacional de áreas naturales protegidas, región "Planice Costera y Golfo de México, Parque Nacional "Sistema Arrecifal Veracruzano" (CONANP)
Instituto de Geofísica y Astronomía del CITMA (IGA-Cuba)	Secretaría de Educación (Bachilleratos)
Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico-Colombia (ITSA)	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
Centro de Investigaciones de Astronomía "Francisco Duarte" (CIDA).	
Universidad Politécnica de Cartagena (UPC) España	

Tabla 6. Convenios Vigentes

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

El Campus México del Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC), afiliado a las Naciones Unidas, inició las actividades correspondientes a sus cursos internacionales, con una duración de 12 meses, a mediados del año 2004. A junio de 2010 se han graduado 5 generaciones de los cursos de "Percepción Remota", "Sistemas de Información Geográfica" y "Comunicaciones Satelitales". Estos cursos han permitido capacitar en estas áreas a estudiantes de diferentes países como: Bolivia, Colombia, Cuba, Ecuador, Haití, Perú, Paraguay, Chile y por supuesto de México.

## II. Elementos para la integración del Informe Anual

### a). Infraestructura humana y material.

Durante el periodo en evaluación la planta de investigadores del Instituto estuvo formada por 110 investigadores, distribuidos de la siguiente manera: 33 en Astrofísica, 30 en Óptica, 30 en Electrónica y 17 en Ciencias Computacionales. Del total de investigadores, 109 tienen el grado de doctor y 1 es maestro en ciencia. La siguiente tabla muestra la distribución de los investigadores:

### Personal

Área	Asoc. C		Titular A		Titular B		Titular C		Titular D		Totales	
	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	4	5	9	10	7	7	8	8	3	3	31	33
Óptica	2	1	10	9	8	9	11	10	0	1	31	30
Electrónica	6	4	13	13	7	8	4	4	1	1	31	30
Cs. Comp.	4	4	5	5	6	6	2	2	0	0	17	17
Total	16	14	37	37	28	30	25	24	4	5	110	110

Tabla 7. Distribución de investigadores por categorías

En el 2010, del total de 110 investigadores, 97 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, es decir el 88%. En la siguiente tabla se muestra la distribución de los investigadores en los diferentes niveles del sistema, y se hace una comparación con el ejercicio anterior.

### Investigadores miembros del S.N.I.

Área	Candidato		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Totales	
	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	1	2	10	11	12	13	5	5	28	31
Óptica	0	0	16	15	7	8	6	6	29	29
Electrónica	3	2	18	18	4	4	1	1	26	25
Cs. Comp.	0	0	10	10	2	2	0	0	12	12
Total	4	4	54	54	25	27	12	12	95	97

Tabla 8. Distribución de investigadores en el SNI

### Ingenieros tecnológicos

Área	Ing. Asociado C		Ing. Titular A		Ing. Titular B		Totales	
	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	0	0	1	1	0	0	1	1
Óptica	2	2	1	1	0	0	3	3
Electrónica	1	1	1	1	1	1	3	3
Cs. Comp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	3	3	3	1	1	7	7

Tabla 9. Distribución de Ingenieros tecnológicos por categorías

### Ingenieros tecnológicos miembros del S.N.I.

Área	Candidato		Nivel 1		Totales	
	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	0	0	1	1	1	1
Óptica	0	0	2	2	2	2
Electrónica	2	0	0	0	2	2
Cs. Comp.	0	0	0	0	0	0
Total	2	0	3	3	5	5

Tabla 10. Distribución de investigadores en el SNI

Personal de investigación incorporado a las áreas sustantivas mediante los Programas del CONACYT. Cuatro de estos investigadores son miembros del Sistema Nacional de Investigadores:

Área	Repatriaciones	Retenciones	Estancias Sabáticas	Estancias Posdoctorales	TOTALES

	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	2	1	0	0	3	1	2	1	7	3
Óptica	0	0	1	2	2	0	4	0	9	2
Electrónica	4	2	0	0	0	0	5	0	10	2
Cs. Comp.	0	0	0	0	0	0	4	1	4	1
Total	6	3	1	2	5	1	15	2	30	8

Tabla 11. Incorporación de Investigadores a través de las Convocatorias CONACyT

### b). Productividad científica y tecnológica

El número de proyectos de investigación durante el periodo en evaluación fue de 113, de los cuales 75 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 20 son externos y 18 son interinstitucionales. En la siguiente tabla se detalla esta información:

AREA	PYS Institucionales CONACyT		Fondos Sectoriales SEP-CONACyT		Fondos Sectoriales Secretaria de Marina		Fondos Sectoriales CFE		Fondos Sectoriales Secretaria de Salud		Fondos Mixtos Gobierno del Estado de Puebla		Pys. De Colaboración INAOE-Otros Institutos				TOTAL	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	Externos		Interinstitucionales		2009	2010
Astrofísica	5	5	11	11	0	0	0	0	0	0	1	0	14	0	11	0	42	16
Óptica	4	2	10	12	0	0	0	0	1	1	0	1	2	3	5	2	22	21
Electrónica	3	5	11	9	0	0	0	0	1	1	1	0	6	0	6	4	28	19
Cs. Comp.	1	0	8	8	11	6	2	3	1	1	0	0	5	3	6	2	35	23
CEING	0	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3
Total	13	12	40	40	15	9	2	3	3	3	2	1	27	6	28	8	130	82

Tabla 12. Proyectos Científicos y de Colaboración

AREA	Apoyos Internacionales Programa de Cooperación Internacional	Apoyos Complementarios SNI	Proyectos Desarrollo Tecnológico		TOTAL
			Externos con Empresas	Interinstitucionales	
	2010	2010	2010	2010	2010
Astrofísica	1	1	2	1	5
Óptica	0	1	0	5	6
Electrónica	2	2	8	1	13
Cs. Comp.	0	0	4	3	7
CEING	0	0	0	0	0
Total	3	4	14	10	31

Tabla 13. Proyectos Otras convocatorias CONACyT y de Desarrollo Tecnológico

Se publicaron 94 artículos con arbitraje, 92 memorias en extenso con arbitraje, se tienen 44 artículos aceptados con arbitraje, 40 artículos enviados y 29 resúmenes en congresos. En la siguiente tabla se muestran los detalles de dichas publicaciones:

	Artículos Publicados		Artículos Aceptados		Artículos Enviados		Memorias en Extenso		Resúmenes en Congreso	
	08	09	08	09	08	09	08	09	08	09
Astrofísica	17	31	8	11	13	19	16	18	0	0
Óptica	33	16	5	4	14	3	22	23	18	24
Electrónica	29	30	7	9	19	11	27	34	3	5
Cs. Comp.	9	17	16	22	12	7	10	17	0	0
Total	88	94	36	46	58	40	75	92	21	29

Tabla 14. Distribución de productividad científica

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

Área	Libros como autor y coautor	Libros como autor y coautor	Capítulos de libros como autor	Capítulos de libros como autor	Capítulos de libros como coautor	Capítulos de libros como coautor	Edición de memorias en congreso	Edición de memorias en congreso	Patentes en registro y obtenidas	Patentes en registro y obtenidas
	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0
Óptica	0	0	1	0	2	1	0	0	3	4
Electrónica	0	4	5	1	3	2	1	0	0	1
Cs. Comp.	0	0	0	1	7	4	1	0	2	2
Total	0	4	6	2	12	7	3	3	5	7

Tabla 15. Otras actividades.

\*Una patente obtenida 1er. Semestre 2010: Dr. Mariano Aceves, Coordinación de Electrónica

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

En este período, la matrícula fue de 324 alumnos: 147 de maestría y 177 en doctorado. Se graduaron 27 alumnos, 18 en maestría y 9 en doctorado. Se reporta también que 9 estudiantes causaron baja, (6 en maestría y 3 en doctorado), por lo que tenemos una población estudiantil activa de 288 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	
	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
ASTROFISICA	14	18	22	22	36	40	1	3	2	0	3	3
ÓPTICA	26	29	75	66	101	95	1	2	8	4	9	6
ELECTRÓNICA	58	66	46	56	104	122	7	10	3	1	10	11

Cs. Comp.	45	34	38	33	83	67	12	3	3	4	15	7
Totales	143	147	181	177	324	324	21	18	16	9	37	27

Tabla 16. Graduados

Se impartieron 99 cursos de postgrado, 81 en maestría y 18 en doctorado. Además se impartieron 13 cursos de capacitación y 14 cursos por convenio. Esto refleja la gran cantidad de trabajo que el INAOE invierte en el rubro de formación de recursos humanos.

### Cursos Impartidos

ENERO-JUNIO DE 2009/ENE-JUN/2010

POSGRADO	2009	2010
Maestría en Astrofísica	7	6
Maestría en Óptica	23	16
Maestría en Electrónica	33	36
Maestría en Ciencias Computacionales	21	23
Doctorado en Electrónica	17	18
Total de cursos de posgrado impartidos	101	99
Propedéutico y cursos por convenio	28	14
Capacitación	12	13

Tabla 17. Cursos

Se dirigieron y codirigieron 286 tesis (112 de maestría, 174 de doctorado).

### Tesis de Maestría

Área	DIRIGIDAS		CODIRIGIDAS		EN PROCESO		CONCLUIDAS	
	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	5	2	7	10	11	9	1	3
Óptica	6	10	5	6	10	14	1	2
Electrónica	27	39	20	24	40	53	7	10
Cs. Comp.	4	14	20	7	12	18	12	3
Total	42	65	52	47	73	94	21	18

Tabla 18. Tesis de maestría: Dirigidas, Codirigidas, en proceso

### Tesis de Doctorado

Área	DIRIGIDAS		CODIRIGIDAS		EN PROCESO		CONCLUIDAS	
	09	10	09	10	09	10	09	10
	09	10	09	10	09	10	09	10

Astrofísica	6	7	16	15	20	22	2	0
Optica	34	31	40	35	66	62	8	4
Electrónica	22	23	23	31	42	53	3	1
Cs. Comp.	14	14	24	18	35	28	3	4
Total	76	75	103	99	163	165	16	9

Tabla 19. Tesis de doctorado: Dirigidas. Codirigidas, en proceso

Con respecto a la participación de alumnos en artículos publicados en revistas con arbitraje, se tuvo en el 2010 un incremento importante. En las siguientes tablas se detalla la información de la participación de alumnos en artículos en revistas arbitradas o en memorias en extenso:

ARTICULOS PUBLICADOS CON ARBITRAJE												
Áreas	INTERNACIONAL				NACIONAL				TOTAL			
	2009		2010		2009		2010		2009		2010	
	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P
ASTROFISICA	2	15	7	24	0	0	0	0	2	15	7	24
OPTICA	11	19	6	9	2	1	0	1	13	20	6	10
ELECTRONICA	10	19	8	21	0	0	0	1	10	19	8	22
CS. COMPUTACIONALES	5	4	16	1	0	0	0	0	5	4	16	1
TOTAL	28	57	37	55	2	1	0	2	30	58	37	57

ARTICULOS ACEPTADOS ARBITRADOS												
Áreas	INTERNACIONAL				NACIONAL				TOTAL			
	2009		2010		2009		2010		2009		2010	
	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P
ASTROFISICA	3	4	1	10	1	0	0	0	4	4	1	10
ÓPTICA	4	2	2	1	0	0	1	0	4	2	3	1
ELECTRONICA	3	4	4	5	0	0	0	0	3	4	4	5
CS. COMPUTACIONALES	13	3	18	2	0	0	0	0	13	3	18	2
TOTAL	23	13	25	18	1	0	1	0	24	13	26	18

MEMORIAS EN EXTENSO CON ARBITRAJE														
Áreas	INTERNACIONALES				INTERNACIONALES				TOTALES				TOTAL	TOTAL
	2009		2010		2009		2010		2009		2010		2009	2010
	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	TOTAL	TOTAL
ASTROFISICA	0	16	8	10	0	0	0	0	0	16	8	10	16	18
ÓPTICA	16	7	15	7	0	0	0	1	16	7	15	8	23	23
ELECTRONICA	7	0	18	13	2	3	3	0	9	3	21	13	12	34
CS. COMPUT.	8	2	14	3	0	0	0	0	8	2	14	3	10	17

<b>TOTAL</b>	31	25	55	33	2	3	3	1	33	28	58	34	61	92
--------------	----	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Tablas 20,21 y 22. Artículos publicados, aceptados y memorias en congreso, con participación de alumnos

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

La Dirección de Desarrollo Tecnológico reporta que se contrataron 6 proyectos y 4 cursos, con un monto de \$42'993,796.47 (cuarenta y dos millones novecientos noventa y tres mil setecientos noventa y seis pesos 47/100 M.N.).

A continuación presentamos una tabla que resume los diferentes proyectos que se han presentado durante el 2010, mostrando su estado actual y el importe total de su contratación:

PROYECTO	CLIENTE	IMPORTE
PEMEX-REFINACIÓN 2010-1	PEMEX	10'886,094.08
PEMEX-REFINACIÓN 2010-2	PEMEX	11'998,025.56
PEMEX-REFINACIÓN 2010-3	PEMEX	5'430,597.68
C.F.E 2010-1	C.F.E.	5'689,824.65
C.F.E. 2010-2	C.F.E.	8'100,794.50
CIESAS 2010-1	CIESAS	760,000.00
<b>LABORATORIO DE COLORIMETRÍA</b>		
Servicios de calibración y mantenimiento	Varios	20,660.00
Cursos	Varios	107,800.00
		<b>42'993,796.47</b>

Tabla 23. Contratos y cursos 1er. Semestre 2010

#### E). Difusión y extensión:

- **Promoción en medios informativos**

Durante este primer semestre del año, el Departamento de Difusión Científica del INAOE se abocó a la tarea de atender a diversos medios de comunicación local y nacional. Destacan las coberturas de la Cuarta Feria Internacional de Lectura

(FILEC), de la Segunda Noche de las Estrellas y de la inauguración del Laboratorio de Innovación en MEMS. A continuación se presenta una relación de las notas más importantes:

FECHA	MEDIO, ENTREVISTADO Y/O TEMA
4 de enero	"Del 11 al 14 de febrero, la Cuarta Feria Internacional de Lectura, Literatura y Ciencia" LA JORNADA DE ORIENTE
11 de enero	Nota sobre FILEC <a href="http://www.poblanerias.com">www.poblanerias.com</a>
18 de enero	Reportaje sobre Luis Enrique Erro SICOM TV
20 de enero	Entrevista con el Dr. Miguel Chávez Dagostino sobre El tema de exoplanetas Programa "Vive mejor" de SICOM TV
21 de enero	Nota sobre FILEC Televisa Puebla
21 de enero	"Anuncia Cuarta Feria Internacional de Lectura en Tonantzintla" e- consulta
21 de enero	"Esperan 20 mil asistentes a Feria Internacional de Lectura en Puebla" Despacho de NOTIMEX <a href="http://www.enelshow.com">www.enelshow.com</a>
21 de enero	"Esperan 20 mil asistentes a Feria Internacional de Lectura en Puebla" Despacho de NOTIMEX <a href="http://www.munhispano.com">www.munhispano.com</a>
21 de enero	"Presentarán en Puebla feria internacional de lectura" MILENIO DIARIO
21 de enero	"Participará UDLAP en Feria Internacional de Lectura" <a href="http://www.poblanerias.com">www.poblanerias.com</a>
21 de enero	"Participará BUAP en Feria Internacional de Lectura" <a href="http://www.poblanerias.com">www.poblanerias.com</a>
22 de enero	"Alistan la cuarta edición de la Feria Internacional de Lectura en Tonantzintla" LA JORNADA DE ORIENTE
22 de enero	Rueda de prensa sobre FILEC Noticiero SICOM TV
22 de enero	Nota sobre rueda de prensa FILEC LA OPINIÓN
22 de enero	Anuncio sobre FILEC Radar Informativo CINCO RADIO
22 de enero	"Esperan a 20 mil asistentes a Feria de Lectura en Puebla" EL FINANCIERO EN LINEA
27 de enero	Entrevista sobre FILEC Programa "Vive Mejor" de SICOM TV
27 de enero	Entrevista sobre FILEC Programa de radio "Encuentros culturales" SICOM RADIO
1 de febrero	Reportaje sobre FILEC en televisión de Tlaxcala CORACYT
2 de febrero	Entrevista sobre FILEC Tribuna Radiofónica
3 de febrero	Entrevista con Philippe Faure, director de la Alianza Francesa, sobre FILEC Programa "Vive Mejor" de SICOM TV
4 de febrero	Entrevista sobre FILEC Programa "Perifonía" con el escritor Eduardo Sabugal
4 de febrero	Anuncio sobre FILEC Status Diario

5 de febrero	Realización de reportaje sobre INAOE Televisión Educativa
6 de febrero	Anuncio sobre FILEC Status Diario
8 de febrero	Entrevista con Alma Carrasco y grabación de aspectos FILEC Televisa Puebla
8 de febrero	"Tira viento grúa del Gran Telescopio Milimétrico. No hay daños" e- consulta
8 de febrero	Nota sobre FILEC Programa "Movimiento perpetuo" RADIO BUAP
9 de febrero	Entrevista a Raúl Mújica sobre FILEC TV AZTECA PUEBLA
9 de febrero	Anuncio sobre FILEC Status Diario
10 de febrero	Anuncio sobre FILEC Status Diario
10 de febrero	Entrevista con Cuentacuentos participantes en FILEC Programa "Vive mejor" SICOM TV
11 de febrero	"La FILEC recibirá el Cuarto Encuentro Internacional de Cuentacuentos" LA JORNADA DE ORIENTE
11 de febrero	"Libros electrónicos como alternativa de lectura" Sportimes.com.mx
11 de febrero	Anuncio sobre FILEC Status Diario
11 de febrero	Entrevista a Juan Carlos Jáuregui sobre caída de grúa en GTM Radar Informativo CINCO RADIO
12 de febrero	"La FILEC cambiará en cuatro días el universo de los niños y de la gente que nos visita: Mújica" LA JORNADA DE ORIENTE
12 de febrero	"No fue un aerolito lo que cayó: Raúl Mújica" LA JORNADA DE ORIENTE
15 de febrero	"Llevarán al cine historia del Santos, tira cómica de los moneros Jis y Trino" (nota sobre FILEC) LA JORNADA DE ORIENTE
17 de febrero	Entrevista con Jesús González sobre el cómputo como herramienta para detectar microcalcificaciones en mastografías Programa "Vive mejor" de SICOM TV
23 de febrero	"El cómputo, herramienta valiosa para detectar cáncer en mastografías" Entrevista con el Dr. Jesús González <a href="http://www.mexicocvt.org.mx">www.mexicocvt.org.mx</a>
24 de febrero	Entrevista al Dr. Guillermo Espinosa Programa "Vive mejor" de SICOM TV
26 de febrero	"Es indispensable la ciencia para propiciar el desarrollo nacional" LA JORNADA DE MORELOS
3 de marzo	Entrevista con la Dra. Gordana Jovanovik Programa "Vive mejor" de SICOM TV
14 de marzo	"El Gran Telescopio Milimétrico recibirá recursos" <a href="http://www.periodicodigital.com.mx">www.periodicodigital.com.mx</a>
15 al 21 de marzo	Programa especial de INAOE Programa Horizontes Radio Programa especial de la Región Centro- Sur de ANUIES Transmisiones en Radio BUAP, Radio Universidad Tlaxcala, Radio UAEH, Radio UAG, Radio Chapingo, Uni-Radio y UFM Alterna (Estado de México)
19 de marzo	"Difunde SAI actividades de comunidades indígenas" (nota sobre concurso de ensayo) <a href="http://www.nsssoaxaca.com">www.nsssoaxaca.com</a>
19 de marzo	"El universo mixteco, zapoteco y mixe (concurso de ensayo sobre el Universo mixteco, zapoteco y mixe organizado por INAOE)

	<a href="http://www.diarioaxaca.com">www.diarioaxaca.com</a>
19 de marzo	"El Gran Telescopio Milimétrico recibirá recursos" e- consulta
22 de marzo	"Antes de finalizar 2010, el Gran Telescopio Milimétrico tendrá su primera luz científica" LA CRÓNICA DE HOY
24 de marzo	Entrevista sobre feria de ciencias del Instituto Esqueda Programa "Vive mejor" de SICOM TV
25 de marzo	"Habrá 120 millones de pesos para terminar el Gran Telescopio Milimétrico" LA JORNADA DE ORIENTE
25 de marzo	"El INAOE desarrolla material multimedia didáctico para niños nahuas de La Huasteca" <a href="http://www.mexicocyt.org.mx">www.mexicocyt.org.mx</a>
26 de marzo	"Anuncian diputados 120 mdp para telescopio" EL SOL DE PUEBLA
31 de marzo	Entrevista con el Dr. Joel Molina, de Electrónica Programa "Vive mejor" de SICOM TV
3 de abril	"México busca alcanzar las estrellas con el proyecto científico más importante en la historia del país" LA UNIÓN DE MORELOS
7 de abril	"Miles de personas admirarán en Puebla Segunda Noche de las Estrellas" MILENIO DIARIO
7 de abril	Entrevista doctores Aurelio López y Saúl Pomares (disco multimedia) Noticiero SICOM TV
8 de abril	Entrevista a Dr. Héctor Moya (Escuela de Óptica Moderna) Noticiero SICOM TV
8 de abril	Entrevista a Dr. Wilfrido Calleja (LIMEMS) Noticiero SICOM TV
8 de abril	Entrevista sobre LIMEMS al Dr. Wilfrido Calleja Ultra Noticias Radio
8 de abril	"Miles de personas en Puebla esperan la gran Noche de las Estrellas" <a href="http://www.poblanerías.com">www.poblanerías.com</a>
12 de abril	"Ofrecerá el Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos Segunda Noche de las Estrellas" MILENIO DIARIO
12 de abril	"Ofrecerá el Museo Nacional de los Ferrocarriles Segunda Noche de Estrellas" MILENIO PUEBLA
12 de abril	"Especialista descarta que objeto caído entre Puebla e Hidalgo fuera desecho espacial" Entrevista con el Dr. Sergio Camacho, CRECTEALC <a href="http://Quinceminutos.com.mx">Quinceminutos.com.mx</a>
13 de abril	"Segunda Noche de las Estrellas, este sábado" EL UNIVERSAL online
13 de abril	Rueda de prensa sobre NOCHE DE LAS ESTRELLAS Asistieron todos los medios de Puebla
13 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas Televisa Puebla
13 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas TV Azteca Puebla
13 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas Noticiero SICOM TV
13 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas Radar Informativo CINCO RADIO
14 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas La Opinión de Puebla
14 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas MOMENTO DIARIO

14 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas EL SOL DE PUEBLA
14 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas LA JORNADA DE ORIENTE
14 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas e- consulta
14 de abril	Entrevista sobre Segunda Noche de las Estrellas Programa Encuentros Culturales, SICOM RADIO
14 de abril	"Cuerpos celestes y constelaciones podrán ser vistos en la segunda noche de las estrellas" LA JORNADA DE ORIENTE
14 de abril	"Este sábado, Noche de las Estrellas en Puebla" SÍNTESIS
14 de abril	"Convocan a observar el firmamento" SÍNTESIS
15 de abril	Entrevista sobre Segunda Noche de las Estrellas Enlace telefónico Programa "El Callejón" de SICOM RADIO
16 de abril	"Realizarán Segunda Noche de las Estrellas" EL SOL DE TLAXCALA
17 de abril	"Puebla se suma a la Segunda Noche de las Estrellas" <a href="http://www.periodicodigital.com.mx">www.periodicodigital.com.mx</a>
19 de abril	Entrevista con Wilfrido Calleja sobre inauguración de LIMEMS Ultra Noticias Radio
19 de abril	Nota sobre Segunda Noche de las Estrellas Ultra Noticias Radio
19 de abril	"Pese al mal clima, poblanos participaron en la Segunda Noche de las Estrellas" LA JORNADA DE ORIENTE
19 de abril	Nota sobre la Segunda Noche de las Estrellas TV Azteca Puebla
19 de abril	Nota sobre la Segunda Noche de las Estrellas SICOM TV
19 de abril	"Tiene México primer laboratorio de Nanoelectrónica" Publimetro
19 de abril	Nota sobre la inauguración del Laboratorio de Innovación en MEMS TV Azteca Puebla
19 de abril	Nota sobre la inauguración del Laboratorio de Innovación en MEMS Televisa Puebla
19 de abril	Nota sobre la inauguración del Laboratorio de Innovación en MEMS Canal 11
19 de abril	"Tiene México primer laboratorio de nanoelectrónica" <a href="http://www.noticias.aol.com">www.noticias.aol.com</a>
19 de abril	"Inaugura el INAOE nuevo laboratorio de microtecnología en Tonantzintla" e- consulta
19 de abril	"Inaugura INAOE nuevo laboratorio de alta tecnología; costó 30 mdp, apuntan" e- consulta
19 de abril	"Tiene México primer laboratorio de nanoelectrónica" OVACIONES
19 de abril	"Los MEMS, microsistemas de clase mundial en Puebla" <a href="http://www.urbeconomica.com">www.urbeconomica.com</a>
19 de abril	Nota sobre inauguración LIMEMS Radar Informativo CINCO RADIO
20 de abril	Nota sobre inauguración de LIMEMS Radio Tribuna
20 de abril	"Innova INAOE en nanoelectrónica" REFORMA
20 de abril	"En México abren laboratorio de nanotecnología" Bigunversum

20 de abril	"Inauguran laboratorio de innovación del INAOE: un paso para la nanoelectrónica" <a href="http://www.noticias.canal22.org.mx">www.noticias.canal22.org.mx</a>
20 de abril	"México avanza en nanotecnología" kioskomayor.com
20 de abril	"Cuenta México con laboratorio para crear máquinas del grosor de un cabello; pertenece al INAOE, del CONACYT" Observatorio Político de Veracruz <a href="http://www.OpVer.com.mx">www.OpVer.com.mx</a>
20 de abril	"Puebla se convierte en la cuna de la investigación en nanotecnología a nivel nacional" <a href="http://www.tvaztecapuebla.com.mx">www.tvaztecapuebla.com.mx</a>
20 de abril	"Cuenta México con laboratorio para crear máquinas del grosor de un cabello; pertenece al INAOE, del CONACYT" La Crónica de Hoy
20 de abril	Nota sobre la inauguración de LIMEMS LA JORNADA DE ORIENTE
20 de abril	"Listo el Laboratorio de Innovación en Nanotecnología y MEMS del INAOE" LA OPINIÓN
20 de abril	"Inaugura INAOE el Laboratorio de Innovación en Sistemas Micro Electro Mecánicos" <a href="http://oncetv-ipn.net">http://oncetv-ipn.net</a>
21 de abril	Entrevista con el Dr. Edmundo Gutiérrez sobre LIMEMS Programa "Vive Mejor" de SICOM TV
21 de abril	"Nanotecnología en México, gracias al INAOE con LIMEMS" <a href="http://www.eltiradero.net">www.eltiradero.net</a>
21 de abril	"Carecen políticos de propuestas para lograr desarrollo tecnológico" Entrevista con el Dr. Wilfrido Calleja e- consulta
22 de abril	"Nuevo laboratorio en Puebla impulsa moderna tecnología" El Diario de Yucatán <a href="http://www.yucatan.com.mx">www.yucatan.com.mx</a>
25 de abril	"INAOE diseña sistemas nanoelectrónicos" Entinteriores.com
26 de abril	"Diseñan sistemas nanoelectrónicos" <a href="http://www.notisureste.com.mx">www.notisureste.com.mx</a>
28 de abril	"Crean laboratorio de alta tecnología" <a href="http://www.altonivel.com.mx">www.altonivel.com.mx</a>
28 de abril	"Nanoelectrónica mexicana" Diario de Yucatán ( <a href="http://www.yucatan.com.mx">www.yucatan.com.mx</a> )
28 de abril	"Mexicanos diseñan sistemas nanoelectrónicos" EL INFORMADOR (Guadalajara) <a href="http://www.informador.com.mx">www.informador.com.mx</a>
28 de abril	Reportaje sobre LIMEMS TV AZTECA México
28 de abril	Entrevista con los doctores Alejandro Cornejo y Fermín Granados Sobre el coloquio "42 años de diseño, fabricación y pruebas ópticas" Programa "Vive mejor" de SICOM TV
29 de abril	"Consolida el INAOE desarrollo en México de una industria nanoelectrónica propia" Suplemento universitario Campus MILENIO
3 de mayo	"Primer Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud en el INAOE" <a href="http://www.mexicocyt.org.mx">www.mexicocyt.org.mx</a>

3 de mayo	"Reconocen la labor del INAOE en el desarrollo de proyectos de la Secretaría de Marina" <a href="http://www.mexicocyt.org.mx">www.mexicocyt.org.mx</a>
3 de mayo	Anuncio sobre congreso de tecnología aplicada a ciencias médicas EL SOL DE PUEBLA
6 de mayo	"Segundo Seminario de Nanoelectrónica y Diseño Avanzado. Difundir los avances más recientes en el área de nanoelectrónica y diseño de circuitos integrados es uno de los objetivos de este Seminario, coorganizado por el INAOE y la IEEE" <a href="http://www.mexicocyt.org.mx">www.mexicocyt.org.mx</a>
6 de mayo	Entrevista con César Arteaga sobre relación de sismos y eje Tierra Programa "Vive Mejor" de SICOM TV
10 de mayo	Anuncio sobre congreso de tecnología aplicada a ciencias médicas EL SOL DE PUEBLA
12 de mayo	Entrevista con el Dr. Eduardo Tepichín sobre congreso de tecnología aplicada a ciencias médicas Programa "Vive mejor" de SICOM TV
17 de mayo	Anuncio sobre congreso de tecnología aplicada a ciencias médicas EL SOL DE PUEBLA
19 de mayo	Entrevista con los organizadores del concurso de aparatos y experimentos de física Programa "Vive Mejor" de SICOM TV
24 de mayo	"El Gran Telescopio Milimétrico, listo para ver lo invisible" EL UNIVERSAL
26 de mayo	Entrevista con el Dr. Carlos Treviño Programa "Vive mejor" de SICOM TV
31 de mayo	"La BUAP e INAOE dan a Puebla segundo lugar de físicos en todo el país" Portal electrónico e- consulta
1 de junio	"Gana proyecto de INAOE concurso en Estados Unidos" Portal electrónico e- consulta
2 de junio	"INAOE obtiene premio por un sensor para medir microondas" Diario Intolerancia
2 de junio	"Investigadores mexicanos ganan el concurso de Creatividad y Originalidad en Mediciones de Microondas" <a href="http://www.dicyt.com">www.dicyt.com</a>
2 de junio	"INAOE, primer lugar del concurso de Creatividad y Originalidad en Mediciones de Microondas" <a href="http://www.foroconsultivo.org.mx">www.foroconsultivo.org.mx</a>
9 de junio	Entrevista con el Dr. Sergio Vázquez Montiel sobre Escuela de Óptica Biomédica Programa "Vive mejor" de SICOM TV
10 de junio	"Sensor de materiales ultra compacto con tecnología metamaterial" Nota sobre proyecto ganador del Laboratorio de Tecnologías Emergentes del INAOE Blog Con Ciencia de los Centro CONACYT Periódico EL UNIVERSAL
10 de junio	"Proyecto del Grupo de Tecnologías Emergentes de Microondas de INAOE obtiene premio en Estados Unidos" <a href="http://www.mexicocyt.org.mx">www.mexicocyt.org.mx</a>
11 de junio	"Del 21 al 25 de junio se realizará en INAOE Escuela de Óptica Biomédica" <a href="http://www.mexicocyt.org.mx">www.mexicocyt.org.mx</a>
14 de junio	"El INAOE acoge del 21 al 25 de junio la Escuela de Óptica Biomédica" <a href="http://www.dicyt.com">www.dicyt.com</a>
17 de junio	"Proyecto del Grupo de Tecnologías Emergentes de Microondas de INAOE obtiene premio en Estados Unidos" <a href="http://www.gacetacyt.org.mx">www.gacetacyt.org.mx</a>
18 de junio	"Premian en Estados Unidos a mexicanos por desarrollo de sensor que mide las microondas que liberan líquidos y sólidos" Ingeniería Eléctrica Explicada (blog)
18 de junio	Nota sobre la Escuela de Óptica Biomédica Tribuna Radio

21 de junio	"Explican relación entre el náhuatl y el español" Entrevista Dr. Aurelio López López Diario PM Oaxaca
22 de junio	"Tecnología multimedia explica relación entre el náhuatl y el español" Periódico EL INFORMADOR de Guadalajara
22 de junio	Entrevista con la Dra. Jazmín Carranza sobre los cursos de colorimetría Programa "Vive mejor" de SICOM TV
23 de junio	"Tecnología multimedia explica relación entre el náhuatl y el español" LA JORNADA en Internet
26 de junio	"Premian en Estados Unidos a mexicanos por desarrollo de sensor que mide las microondas que liberan líquidos y sólidos" LA CRÓNICA DE HOY

Tabla 24. Notas en medios impresos y TV

Por otro lado, con motivo de la primera luz científica del GTM, se contrató a ICM, empresa de consultoría y marketing, para difundir el proyecto entre diversos medios nacionales e internacionales. Durante este primer semestre, se realizó un "tour" con medios al GTM, se promovieron entrevistas con integrantes del grupo ejecutivo del Telescopio y se enviaron boletines de prensa. A continuación presentamos un resumen de las notas publicadas en el marco de este convenio:

Fecha	Medio	Encabezado	Reportero
31/03/10	Mipatente.com	México busca alcanzar las estrellas con el proyecto científico más importante en la historia del país	Redacción
30/03/10	El Universal	México, listo para alcanzar las estrellas	EFE
30/03/10	E-Consulta	Gran Telescopio Milimétrico, el proyecto científico más importante en México	Redacción
30/03/10	Yahoo	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	EFE
30/03/10	MSN Prodigy	Llegará México a las estrellas con Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
30/03/10	El Siglo de Durango.com.mx	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
30/03/10	Peru.com	México está listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
30/03/10	El Diario de Chihuahua	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
31/03/10	El Dictamen Online	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
31/03/10	INGENET	Llegará México a las estrellas con Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
31/03/10	Mision24.com	Llegará México a las estrellas con Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
31/03/10	Emol.com	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
31/03/10	Vanguardia.com.mx	México, listo para alcanzar las estrellas	EFE
31/03/10	Canarias7.es	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	EFE
31/03/10	Poblanerías.com	Gran Telescopio Milimétrico (GTM) en Puebla	Redacción
31/03/10	Radioesmeralda.net	Gran Telescopio Milimétrico, el proyecto científico más importante en México	Fernando M. Valverde
Fecha	Medio	Encabezado	Reportero

01/04/10	3er Sector	México busca alcanzar las estrellas con el proyecto científico más importante en la historia	Redacción
01/04/10	El Informador	México listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	EFE
01/04/10	NTN 24 Noticias	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	Terra	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	Jornadanet.com	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	Ovacionesblog	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	El Periódico de México	México está listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	Texmelucan	Llegará México a las estrellas con Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	Unionradio.net	México, listo para alcanzar las estrellas con el telescopio	Redacción
01/04/10	Universia	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
01/04/10	El Diario de Sonora	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
01/04/10	Noroeste.com	Alistan arranque del Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	MXNoticias.com	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
01/04/10	Liberal del Sur	Alistan el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	Vaxtuxpan Periodismo Virtual	Llegará México a las estrellas con Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	El Otro Poder	Llegará México a las estrellas con Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	Google News	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	EFE
01/04/10	AOL.com	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
01/04/10	Periódicos de Bolivia	México, listo para alcanzar las estrellas con el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
01/04/10	Excélsior	Permitirá Telescopio en Puebla ver Big Bang	Redacción
05/04/10	Notaroja.info	Llegará México a las estrellas con Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
05/04/10	El Político	Comenzará a operar este año el Gran Telescopio Milimétrico	Redacción
05/04/10	Regiosfera	México alcanzará las estrellas éste año	Redacción
05/04/10	El Universal Twitter	México estrenará el Gran Telescopio Milimétrico, "listo para alcanzar las estrellas"	Redacción
05/04/10	Notweetnoticias	México estrenará el Gran Telescopio Milimétrico, "listo para alcanzar las estrellas"	Redacción
05/04/10	El Dictamen Online	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
05/04/10	A Diario – Quintana Roo	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
05/04/10	La Patria	México estrenará el Gran Telescopio Milimétrico, "listo para alcanzar las estrellas"	Redacción
05/04/10	Noticias ABC	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
05/04/10	Windows Live	México llegará a las estrellas	Redacción
05/04/10	Ovaciones	Está listo el Gran Telescopio Milimétrico de México	Redacción
08/04/10	El Financiero	Este año a plena potencia el Gran Telescopio Milimétrico	Leticia

			Hernández
08/04/10	Observatorio Político de Veracruz	Antes de finalizar 2010, el Gran Telescopio Milimétrico tendrá su primera "luz científica"	Redacción
08/04/10	C@mbio Digit@al	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
08/04/10	Actuario Político	Antes de finalizar 2010, el Gran Telescopio Milimétrico tendrá su primera "luz científica"	Redacción
12/04/10	Panamá América	Telescopio permitirá conocer cómo se forman las estrellas	Redacción
08/04/10	El Mundo de Orizaba	Invierten 1,150 mdp en el Gran Telescopio	Redacción
09/04/10	Diario Avanzada	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
14/04/10	La Unión de Morelos	México buscará alcanzar las estrellas con el proyecto científico más importante en la historia del país	Redacción
15/04/10	Imagen de Veracruz	Montaña de la Estrella	Redacción
15/04/10	La Gaceta Tips	México, listo para alcanzar las estrellas	Redacción
19/04/10	Latin American Herald Tribune	Mexico to Begin Scanning the Heavens with Giant Telescope	EFE
Fecha	Medio	Encabezado	Reportero
01/06/10	Vértigo	El gran telescopio milimétrico: El universo que vemos no es el actual	Gade Herrera
01/06/10	Noticias Puerto V	El gran telescopio milimétrico, listo para ver lo invisible	Redacción
01/06/10	Elsiglodetorreón.com.mx	El gran telescopio milimétrico, listo para 'ver' lo invisible	Redacción
02/06/10	Noticias de Música	El Gran Telescopio Milimétrico estará listo para iniciar operaciones este año	Redacción
02/06/10	Universia	Listo el gran telescopio milimétrico	Redacción
02/06/10	El Buen Vecino	Reportaje.- El Gran Telescopio Milimétrico	Oscar Velarde
03/06/10	Twitter El Siglo de Torreón	El gran telescopio milimétrico, listo para ver lo invisible	Redacción
03/06/10	Twitter Mi Patente	¡En la WEB! Gran Telescopio Milimétrico (GTM)	Redacción
03/06/10	Twitter NotitwitsNay	El gran telescopio milimétrico, listo para ver lo invisible	Redacción
04/06/10	La Voz de Michoacán.com.mx	El gran telescopio milimétrico, listo para 'ver' lo invisible	Redacción
04/06/10	El Economista	México estrenará telescopio	Nelly Acosta Vázquez
04/06/10	El Economista.com.mx	El mérito de tener un gran telescopio en México	Nelly Acosta Vázquez
04/06/10	El Economista.com.mx	El mérito de tener un telescopio	Nelly Acosta Vázquez
04/06/10	Yahoo News	El mérito de tener un Gran Telescopio en México	Redacción
07/06/10	Cablecom	Gran Telescopio Milimétrico 2010	Juan González
08/06/10	Mundo HVACR	Nuevo telescopio mexicano	Redacción
11/06/10	Esmas.com	Conoce el Gran Telescopio milimétrico de Puebla	Redacción
11/06/10	La Crónica	Antes de finalizar 2010, el Gran Telescopio Milimétrico tendrá su primera "luz científica"	Antimio Cruz

14/06/10	Revista R	México busca alcanzar las estrellas con el proyecto científico más importante en la historia del país	Redacción
14/06/10	El Norte.com	Abrirán ventana hacia el universo	Lourdes Zambrano
21/06/10	La Sonrisa de la Ciencia	El Gran Telescopio Milimétrico en funcionamiento este año	Tere Aviña

Tabla 25. Difusión Gran Telescopio Milimétrico

### Redes de comunicación

Durante este primer semestre del año, se continuó con el trabajo conjunto que se ha realizado con la Red de Comunicación de la Región Centro-Sur de la ANUIES y con el Consejo Asesor de Difusión (CADI) del Sistema de Centros CONACYT. Gracias a este trabajo, se ha tenido una presencia permanente en los espacios de radio universitarios de las universidades de la región centro-sur de la ANUIES.

Asimismo, el Departamento de Difusión Científica del INAOE continuó enviando información de manera periódica tanto a la Gaceta de los Centros CONACYT (que pueden consultar en <http://www.gacetacyt.org/>); como a la plataforma web de difusión de todos los centros dirigida tanto a periodistas como a público en general, que puede ser consultada en <http://www.mexicocyt.org.mx/>.

### Programa de visitas externas

Durante este primer semestre del año, en el marco del programa de visitas guiadas al INAOE, se atendió a un total de 2,837 visitantes. A ese número ha y que añadir las 16 mil personas que visitaron el INAOE durante la Cuarta Feria Internacional de Lectura, que se realizó del 11 al 14 de febrero. A continuación se presenta la relación de visitas por mes:

VISITAS ENERO 2010				
Núm.	Institución	Nivel	Fecha	Núm.
1	Univ. Politécnica de Guanajuato	licenciatura	viernes 15	35
2	Inst. Est. Sup. Edo. Puebla	licenciatura	martes 19	40
3	Observación nocturna	particulares	jueves 21	40
4	Univ. Politécnica de Guanajuato	licenciatura	viernes 22	30
5	Univ. Politécnica de Tulancingo	licenciatura	viernes 22	40
6	Bach. Huilotepec	bachillerato	martes 26	40
7	Bach. Carlos B. Zetina	bachillerato	martes 26	30
8	Observación nocturna	particulares	martes 26	45
9	Observación nocturna	particulares	jueves 28	40
10	Tec. Huatusco Ver.	licenciatura	viernes 29	30

370

VISITAS FEBRERO 2010				
Núm.	Institución	Nivel	Fecha	Núm.
1	observación nocturna	particulares	jueves 4	40
2	Bach. Huilotepec	bachillerato	viernes 5	40

3	FILEC	Todos	11 al 14	16000
4	Tec. Orizaba	licenciatura	martes 23	35
5	observación nocturna	particulares	jueves 18	35
6	observación nocturna	particulares	jueves 25	30
7	Inst. Méx. Educ. Sec.	secundaria	viernes 26	35
8	Cecyt 10 IPN	bachillerato	viernes 26	30

16245

VISITAS MARZO 2010				
Núm.	Institución	Nivel	Fecha	Núm.
1	Tec. Orizaba	licenciatura	martes 2	30
2	Colegio Angeles	bachillerato	martes 2	9
3	Observaciones nocturnas	particulares	jueves 4	35
4	Esc. Juan José Arreola	primaria	viernes 5	45
5	Tec. Puebla	licenciatura	viernes 5	35
6	Colegio España	kinder	martes 9	30
7	Colegio Humbolt	kinder	martes 9	18
8	Esc. 24 de febrero	secundaria	martes 9	40
9	Ypsilanti	secundaria	miércoles 10	30
10	Observaciones nocturnas	particulares	jueves 4	35
11	Tec. Puebla	licenciatura	viernes 12	35
12	Colegio Americano	primaria	martes 16	50
13	Colegio Americano	primaria	martes 16	50
14	Observación nocturna	particulares	jueves 18	35
15	Colegio Americano	primaria	viernes 19	50
16	Celta Internacional de Qro.	secundaria	viernes 19	50
17	Centro Univ. U de G.	licenciatura	viernes 19	50
18	Tec. Izcalli	licenciatura	martes 23	35
19	IZU	Bachillerato	martes 23	40
20	Observación nocturna	particulares	jueves 25	35
21	UV - Veracruz	licenciatura	viernes 26	30
22	Inst. México	bach y sec.	viernes 26	30
23	Observacion nocturna	particulares	viernes 26	40

837

VISITAS ABRIL 2010				
Núm.	Institución	Nivel	Fecha	Núm.
1	Cecyt 10 IPN	Bachillerato	martes 6	35
2	UV- Electrónica	licenciatura	martes 6	13
3	Univ. Pol. Aguascalientes	licenciatura	martes 6	37
4	Cecyt 3 IPN	Bachillerato	viernes 9	35
5	IPN Zacatenco	licenciatura	viernes 9	30

6	Colegio España	primaria	martes 13	30
7	UT. Netzahualcóyotl	licenciatura	martes 13	40
8	Vive Mejor	adultos	jueves 15	40
9	IPN Culhuacán	licenciatura	viernes 16	35
10	Esc. Coronel Valerio Trujano	primaria	viernes 16	35
11	Cecytec - Oaxaca	bachillerato	miércoles 21	51
12	Tec. Tuxtepec	licenciatura	viernes 23	30
13	CESNAV	Especialidad	26 a 30	25

436

VISITAS MAYO 2010				
Núm.	Institución	Nivel	Fecha	Núm.
1	Cecyt 3	bachillerato	martes 4	35
2	CBTis Jojutla Mor.	bachillerato	martes 4	40
3	UAEM	licenciatura	viernes 7	35
4	Tec. Tepeaca	licenciatura	viernes 7	25
5	Tec. Comitán	licenciatura	viernes 7	15
6	Telesecundaria	telesecundaria	martes 11	80
7	UAEM	licenciatura	viernes 14	35
8	Tec. Tezuitlán	licenciatura	viernes 14	35
9	Tec. San Martín	licenciatura	lunes 17	35
10	Tec. Hidalgo	ingeniería	martes 18	35
11	Tec. Tlaxco, Tlax	licenciatura	martes 18	25
12	Inst. La Paz	bachillerato	viernes 21	30
13	IPN Zacatenco	licenciatura	martes 25	35
14	Tec. Tuxtepec	Licenciatura	martes 25	35
15	Tec. San Martín	licenciatura	jueves 27	20
16	Tec. Sierra Norte	licenciatura	viernes 28	34

549

VISITAS JUNIO 2010				
Núm.	Institución	Nivel	Fecha	Núm.
1	Cecyt Luis E. Erro	bachillerato	martes 1	35
2	Tec. Misantla	licenciatura	viernes 4	30
3	Tec. Sup. Sierra Sur	licenciatura	viernes 4	30
4	Cecyt Luis E. Erro	bachillerato	martes 8	35
5	Inst. Motolinía	bachillerato	viernes 11	35
6	Tec. Gustavo A. Madero	licenciatura	viernes 11	30
7	Tec Teapa	licenciatura	martes 15	35
8	CESNAV	Especialidad	martes 15	15
9	Bach. Vicente Suárez	bachillerato	viernes 18	30
10	Porfirio O. Morales	secundaria	martes 22	35

11	UV Cd. Mendoza	licenciatura	viernes 25	30
12	Univ. De la Sierra	licenciatura	viernes 25	30
13	Tec. Cosamaloapan	licenciatura	martes 29	30

400

Tabla 26. Relación de visitas por mes al INAOE

**Programa de difusión científica fuera del INAOE**

Uno de los eventos más importantes realizados fuera del INAOE fue la Segunda Noche de las Estrellas, que se realizó en dos sedes en Puebla (el Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos y el Planetario de Puebla), y que se organizó conjuntamente con otras instituciones de Puebla y en la que se atendió a aproximadamente 2 mil 400 personas.

Por otro lado, el INAOE participó, como el año pasado, en el evento CINVESNIÑOS, organizado por el CINVESTAV en la ciudad de México. Durante dos días, 4 y 5 de junio, los “talleristas” del INAOE atendieron a alrededor de tres mil 200 niños.

Finalmente, el 21 de mayo, un grupo de técnicos y estudiantes del INAOE asistió a una velada astronómica en el Centro de Desarrollo Social “Roberto Alonso Espinosa” (de la Fundación Amparo) en Zacatlán, Puebla, para ofrecer charlas, talleres y realizar una observación nocturna. En esta actividad se atendieron cerca de 400 personas.

Como podrá apreciarse, el número de personas atendidas fuera del INAOE disminuyó considerablemente con respecto al mismo periodo de 2009, debido a que ya no se festeja el Año Internacional de la Astronomía.

Como último punto, deseamos señalar que el Departamento de Difusión Científica del INAOE registró en la página de INICIATIVA MÉXICO el proyecto del Gran Telescopio Milimétrico. Se está a la espera de los resultados.

INDICADORES	Enero- junio 2009	Enero-junio 2010
Artículos presentados en diversos Medios impresos y digitales	140	174
Conferencias de divulgación*	103	85
Programas radiofónicos y televisivos	56	57
Visitas al INAOE**	19321	18837
Público atendido en actividades fuera de la institución	43374	6000
Total de público atendido por el INAOE en el periodo	28330	24837

Tabla 27. Difusión y Extensión

\* Conferencias del Programa de Visitas al INAOE más conferencias impartidas fuera de la institución.

\*\* Asistentes en el Programa de Visitas Guiadas al Instituto, Temporada de Observaciones más personas asistentes a FILEC.

### III) Indicadores de desempeño/Anexo III del Convenio de Administración por Resultados (CAR)

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-Junio de 2010

#### Proyecto 1. Realización de Investigación Científica

Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-Junio 2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta
Artículos con arbitraje Internacional y nacional	Artículos publicados con arbitraje/Total de Investigadores	140/110 1.27	94/110 .85	140/110
Artículos aceptados con arbitraje internacional y nacional	Artículos aceptados con arbitraje/Total de Investigadores	70/110 .63	46/110 .41	70
Artículos enviados con arbitraje internacional y nacional	Artículos enviados con arbitraje/Total de Investigadores	65/110 .60	40/110 .36	65
Memorias en extenso arbitradas	Memorias en extenso/Total de Investigadores	260/110 2.36	92/110 .83	260
Capítulos de libros especializados como autor	Capítulos de libros como autor/Total de Investigadores	2/110 .02	2/110 .02	2
Capítulos de libros especializados como co-autor	Capítulos de libros como coautor/Total de Investigadores	2/110 .02	7/110 .06	2
Edición de memorias especializadas como autor	Edición de memorias como autor/Total de Investigadores	0	4/110 .04	0
Edición de memorias especializadas como co-autor	Edición de memorias como coautor/Total de Investigadores	1/110 .01	4/110 .04	1
Participación en Congresos Científicos por invitación	Conferencias congresos por invitación/Total de Investigadores	30/110 .27	15/110 .13	30
Participación en conferencias nacionales e Internacionales	Participación en conferencias/Total de Investigadores	40/110 .36	16/110 .14	40
Resúmenes en Congresos nacionales e Internacionales	Resúmenes en Congreso/Total de Investigadores	40/110 .36	29/110 .26	40
Total de Proyectos de Investigación	Total de proyectos/Total de Investigadores	92/110 .84	113/110 1.02	92
Total de proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de investigadores	60/110 .55	75/110 .68	60
Proyectos externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e interinstitucionales/Total de Investigadores	59/110 .53	38/110 .34	59

#### Proyecto Estratégico II: Desarrollo Tecnológico e Innovación y Difusión y Divulgación

Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-Junio 2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	10/110 .09	6/110 .05	10
Proyectos Interinstitucional y Externos	Proyectos Interinstitucional y Externos/Total de Investigadores	59/110 .53	38/110 .34	59
Indicador	Fórmula del Indicador	Planeado	Logrado	Meta
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medios impresos /Total de Investigadores	67/110 .60	174/110 1.58	67
Conferencias de divulgación	Conferencias de divulgación/Total de Investigadores	80/110 .72	85/110 .77	80
Programas radiofónicos y televisivos	Programas radiofónicos y televisivos/Total de Investigadores	Sin Meta	57/110 .51	Sin Meta
Visitas al INAOE	Visitas al INAOE	Sin Meta	18.837	Sin Meta
Total de público atendido	Total de público atendido	Sin Meta	24.837	Sin Meta

**Proyecto estratégico III: Formación de recursos humanos especializados en las áreas de Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales y áreas afines.**

Jerarquía de objetivos	Resumen narrativo	Indicadores estratégicos	Método de cálculo	Meta 2010	Alcanzado Junio de 2010	2010
Propósito (Resultados)	Se genera, Transfiere y difunde conocimiento de calidad y se forman recursos humanos de alto nivel, para atender necesidades de sectores y regiones	Tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico del total de tesis concluidas	(Número de tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico/Total de tesis concluidas)*100	53 M 22 D	27/300	53 M 22 D
		Alumnos graduados insertados en el mercado laboral en relación a los alumnos graduados	(Alumnos graduados en el mercado laboral/ alumnos graduados)*100	85%	90%	85%
Componente (Productos y Servicios)	Alumnos de licenciatura, maestría y doctorados graduados	Alumnos graduados por cohorte en relación a los alumnos matriculados por cohorte	Alumnos graduados por cohorte/ alumnos matriculados por cohorte)*100	70%	70%	70%
Actividad (Acciones y Procesos)	Actividad 1: Componente 1 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado	Maestros y doctores graduados en relación al total de investigadores (SEMESTRAL)	(Número de maestros y doctores graduados/ total de investigadores del Centro)	53 M 22 D = 75/110 = .68	36%	53 M, 22 D = 75/110 = .68

## Indicadores del Programa de Mediano Plazo (PMP) de la Secretaría de Hacienda y CONACYT

### Anexo V del Convenio de Administración por Resultados (CAR)

**Denominación del Programa Presupuestario: 0001 Apoyos para estudios e investigaciones.**

**Nombre de la Matriz:** Otorgamiento de becas.

**Objetivo estratégico:** Generar conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación para mejorar la competitividad del país, el bienestar de la población y difundir sus resultados.

Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-Junio 2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta
Tesis concluidas de maestría	Tesis concluidas en maestría/Total de Investigadores	53	18/110 .16	53
Tesis concluidas de doctorado	Tesis concluidas en doctorado/Total de Investigadores	22	9/110 .08	22
Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-Junio 2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta
Artículos publicados con arbitraje Internacional y Nacional	Artículos publicados con arbitraje Internacional y Nacional/Total de Investigadores	140/110 1.27	94/110 .85	140/110
Proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de Investigadores	60/110 .55	75/110 .68	60
Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-Junio 2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	10/110 .09	6/110 .05	10
Proyectos Externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e Interinstitucionales/Total de Investigadores	59/110 .53	38/110 .34	59
Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-Junio 2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos presentados en diversos medios impresos/Total de Investigadores	67/110 .60	174/110 1.58	67
Visitas al INAOE	Visitas al INAOE	Sin Meta	18.837	Sin Meta

## Denominación del Programa Presupuestario: E001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.

**Nombre de la Matriz:** Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.

**Objetivo estratégico:** Generar conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación para mejorar la competitividad del país, el bienestar de la población y difundir sus resultados.

Jerarquía de Objetivos	Resumen Narrativo	Indicadores Estratégicos	Método de cálculo	Meta 2010	Alcanzado a Junio de 2010	Meta 2010
Propósitos (resultados)	2 Se genera, transfiere y difunde conocimiento científico de calidad y se forman recursos humanos de alto nivel, para atender necesidades de	tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico del total de tesis concluidas	Total de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socioeconómico/ total de tesis concluidas	53M 22D	27	53M 22D
		Publicaciones arbitradas referentes al total de publicaciones generadas por el Centro	Artículos arbitrados publicados/ total de publicaciones generadas por el centro	140/500 22.5%	94 / 500 .18	140

Componete (Producto y Servicios)	3 C.1 Proyectos de ciencia, tecnología e innovación realizados	Proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales referentes al total de proyectos	(Número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales/ Total de proyectos)*100	60/160 .37	113/160 .50	60
		Alumnos graduados por cohorte en relación a los alumnos matriculados por cohorte (BIANUAL)	Alumnos graduados por cohorte/alumnos matriculados por cohorte)*100	Graduados Maestría 53 Graduados Doctorado 22	Graduados M = 18 Graduados D = 9 Total = 27	53M 22D
Actividad (acciones y Procesos)	4 "Actividad 1: Componente 1 Diseño de propuestas de proyectos"	Total de proyectos en relación al total de investigadores	(Total de proyectos/ total de investigadores del Centro)	92/110=.84	113/110=1.02	92
	5 "Actividad 1: Componente 2 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado"	Maestros y doctores graduados en relación al total de investigadores del Centro (BIANUAL)	(Número de maestros y doctores graduados/ total de investigadores del Centro)	75/110=.68	27/110=.24	75
		Posgrados en el PNPC en relación al total de posgrados del Centro	(Número de posgrados en el PNPC/ total de posgrados del Centro)	8/8=100%	8/8=100%	8/8=100%
	Investigadores SNI en relación al total de investigadores del Centro	(Número de investigadores SNI/total de investigadores del Centro)*100	102/110=.92%	97/110=88%	102/110=92%	

#### IV. PERSPECTIVAS

##### Astrofísica

En el segundo semestre de 2010 esperamos concretar principalmente la primera luz científica del GTM, y con ella los primeros proyectos científicos. También se conocerán tanto los resultados de las propuestas enviadas a CONACyT y a la NSF del proyecto HAWC. También se conocerán los resultados de los reportes del Decadal Survey relacionados con el GTM, HAWC y SASIR. En el mes de julio llevaremos a cabo el taller Guillermo Haro titulado "Compact superstar clusters, birth, evolution and feedback".

##### Óptica

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

La formación académica de los egresados les capacita para dar solución a los problemas tecnológicos que demanda el sector productivo, y a los desarrollos de ciencia básica y docencia en las instituciones de educación superior. Esto implica, un departamento altamente dinámico que se pueda incorporar a nuevas áreas científicas y tecnológicas de interés nacional.

Se deben realizar acciones encaminadas a:

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

## **Electrónica**

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

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

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

Por un lado, de los 4 grupos de investigación, los grupos de Microelectrónica (16 investigadores) y Diseño de Circuitos Integrados (9 investigadores) son los que cuentan con las líneas de investigación más consolidadas y que deberán, en un futuro inmediato, hacer valer esta consolidación con la consecución de logros y establecimiento de nuevos proyectos, sobre todo aquellos que exijan un alto ingrediente de interdisciplinariedad.

Por otro lado, los grupos más débiles son Comunicaciones e Instrumentación. Se decidió que el Grupo de Instrumentación presentase su propuesta de crecimiento y de investigación a mediano plazo. Después de algunas modificaciones la academia de electrónica aprobó el plan que deberá llevar a un mejor desarrollo del grupo. Por otro lado, y como ya se mencionó, el Grupo de Comunicaciones ha sabido incrementar su rendimiento a través de colaboraciones externas con personal de GTM y de otros grupos, lo que indudablemente es deseable de cara a la multidisciplinarietà de los proyectos y de la formación de recursos humanos.

### **Incrementar la productividad en revistas y conferencias de prestigio.**

Si bien la producción científica del área de electrónica es buena, se requiere elaborar, con la supervisión del Consejo Técnico Consultivo Interno, un padrón de revistas y de conferencias de primer nivel en las que se fomente la publicación. Ya que gran parte de la publicación de resultados se realiza con base en los trabajos de tesis de maestría y de doctorado, esto enseña a nuestros estudiantes a publicar con calidad.

### **Desarrollo de Proyectos**

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

Esta fase del LNN se completa durante este periodo. El encargado técnico de este proyecto (ambas fases) es el Dr. Alfonso Torres Jácome.

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

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

Esta fase se orienta al establecimiento de una nave donde instalar un laboratorio con inclinaciones industriales. La nave se encuentra en obra negra, por lo que resulta prioritario conseguir fondos para dar continuidad al proyecto.

#### *Comité Técnico Asesor del LNN*

Este Comité ha sido formado y en breve tendrá su primera reunión, con la idea de responder preguntas claves:

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

### **Ciencias computacionales.**

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

### **Docencia**

En este primer semestre se continuó la labor de reclutamiento de los mejores candidatos para los posgrados del Instituto participando en las ferias de postgrado

---

coordinadas por el CONACyT. También se visitaron instituciones de educación superior, tanto del país como del extranjero, impartiendo pláticas y entregando información.

Se realizaron las siguientes acciones:

- Se continuó actualizada la página del postgrado, y se atenderán personalmente a los interesados que visiten el Instituto, ya sea en grupo o individualmente.
- Se mantuvo criterios estrictos para la selección de alumnos, con el fin de reducir el número de bajas. Para aumentar la eficiencia de graduación, se dará un seguimiento más profundo a los cursos y trabajos de tesis, mediante tutorías, asesorías y comités de tesis.
- Se continuó la actualización del Padrón de Seguimiento de Egresados ya que la información contenida en el mismo es prioritaria para conocer el desempeño laboral y el impacto académico, social y científico que generan los egresados.
- Se promoverá que los investigadores involucren cada vez más a los alumnos de los programas de postgrado en la producción de artículos y memorias in extenso con arbitraje.
- Se continuara promoviendo que la mayoría de los estudiantes, tanto de doctorado como de maestría, realicen una estancia de investigación con un investigador externo, especialista en el tema, y se les continuará apoyando en la obtención de la beca mixta de CONACyT.
- Se siguió trabajando para tener un postgrado interdisciplinario, en el que todos los estudiantes tengan la posibilidad de aprovechar la riqueza académica del Instituto, permitiéndoles llevar paquetes de materias de otros postgrados, y fortalecer de este modo disciplinas que puedan considerarse en la intersección de los planes de estudio de los diferentes programas.
- Los contenidos de los cursos se actualizarán de manera continua para mantenerlos a la par de los desarrollos tecnológicos y teóricos a nivel mundial.
- Se continuarán todos los esfuerzos necesarios para que todos los programas de posgrado del Instituto cumplan con los indicadores para ser incluidos en el PNPC como programas de Competencia a Nivel Internacional.

Apoyos institucionales

- Se redoblaron esfuerzos para conseguir una partida adicional de becas para apoyar económicamente a los alumnos que por las restricciones de CONACyT no se les pueda tramitar beca; así como para dar apoyo a los alumnos que, por razones justificadas, no han concluido su tesis y ya no tienen beca del CONACyT.
- Se redoblaron esfuerzos para conseguir autorización para una partida de inversión para la compra de computadoras. Las computadoras son indispensables para los cursos de posgrado, pero sobre todo para los proyectos de investigación.

- Para enriquecer el desarrollo profesional de los alumnos es fundamental que asistan a congresos nacionales e internacionales. Por ello, se seguirán realizando esfuerzos para contar con un presupuesto que sirva para que la mayoría de los alumnos asista a ese tipo de eventos.

## **VI. Resumen General**

### **Astrofísica.**

La coordinación de Astrofísica ha mantenido un ritmo importante de productividad científica y al mismo tiempo lleva adelante proyectos observacionales e instrumentales de importancia en el contexto nacional e internacional como el OAGH, GTM, GTC, HAWC y SASIR. Confiamos que este año 2010 vea materializado un esfuerzo de quince años con la primera luz milimétrica del GTM y el inicio de su explotación científica.

### **Óptica**

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

El área de Óptica está formada por 30 investigadores; 29 de ellos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, 7 son técnicos académicos, 11 son técnicos de apoyo, así como una área secretarial. Durante el periodo del presente reporte, se han publicado y aceptado 20 artículos internacionales, 2 nacionales y 24 memorias en extenso arbitradas. A la fecha del presente reporte se han graduado 2 estudiantes de maestría y 4 de doctorado.

Se cuenta fundamentalmente con 6 líneas de investigación, las cuales son: Óptica Física, Óptica Cuántica y Estadística, Instrumentación y Metrología Óptica, Fotónica y Optoelectrónica, Procesado de Imágenes y Señales, Biofotónica y Óptica Médica. En este año se llevo a cabo el decimo taller de Óptica Moderna. También se llevo a cabo el quinto taller de diseño y pruebas ópticas, con el tópico "Óptica Biomédica". Es importante resaltar que estos talleres se han vuelto ya una tradición, con una asistencia cada vez mayor, e incluso con solicitudes de inscripción antes de emitirse la convocatoria.

El grupo de investigación en óptica biomédica está en proceso de consolidación. Actualmente un estudiante se encuentra realizando una estancia posdoctoral en la Universidad de Irving. Además se graduaron, un estudiante de doctorado, el primero en esta área, y tres de maestría. Están por graduarse dos estudiantes.

Por otro lado, los proyectos de energía solar van aumentando en número y en resultados. En este año debe terminarse la fabricación del horno solar de alto flujo radiativo, que se instalará en los campos del Centro de Investigación en Energía de la UNAM. Se construyo el primer prototipo de un canal parabólico de concentración solar, y se construyó una planta piloto de canales parabólicos con

---

un área de recolección de 240 metros cuadrados. En paralelo se trabaja en los desarrollos tecnológicos necesarios para pasteurizar leche, destilar mezcal y fabricar nixtamal utilizando energía solar. Es importante resaltar que todos estos proyectos están financiados externamente.

El programa de Maestría es el siguiente:

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

Durante el periodo de verano, el estudiante debe seleccionar 2 materias optativas, relacionadas con el tema de tesis. El tiempo transcurrido desde su inscripción al programa de maestría hasta el periodo de verano es de un año; el segundo año es exclusivamente para su trabajo de tesis. Con esta acción se pretende abatir los tiempos de graduación y alcanzar la meta establecida por el CONACyT de 30 meses máximo en el plan maestría.

Otra actividad de gran relevancia, consiste en un seminario departamental, con periodicidad semanal, en donde los investigadores del departamento exponen su trabajo científico así como los diversos logros académicos alcanzados. El seminario se ha establecido y consolidado con gran éxito y tiene más de 7 años de duración.

Con la finalidad de consolidar la investigación en ciencia aplicada, investigadores del departamento de Óptica continúan colaborando con el GTM en la fabricación de los espejos primario, secundario y terciario. Se trabaja en hospitales en las aplicaciones médicas de la óptica para desarrollar técnicas de diagnósticos no-invasivos. Los desarrollos tecnológicos aplicados a la utilización de la energía solar son parte de las actividades del departamento de óptica.

Están vigentes los siguientes proyectos:

La construcción del mayor Horno Solar de Alto Flujo Radiativo en el mundo, como parte del Laboratorio Nacional de Concentración Solar y Química Solar. La construcción de una planta piloto de canales parabólicos con un área de captación de 240 metros cuadrados. En paralelo se trabaja en los desarrollos tecnológicos necesarios para pasteurizar leche, destilar mezcal y fabricar nixtamal utilizando energía solar. En otro contexto, se continua con contratos para la fabricación de componentes ópticas para el Gran Telescopio de Canarias España, al cual se le está construyendo un espectrógrafo para el EDiFiSe (Equalized and Diffraction-limited Field Spectrograph Experiment). Adicionalmente, con el CEPREC se tiene un convenio para el desarrollo de colposcopios que permitan análisis de

---

fluorescencia para la detección del cáncer y con el Hospital Universitario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se tiene un convenio para el diagnóstico no-invasivo de cáncer de la piel. Se tiene un convenio de colaboración con la empresa ECOLOGICA para el desarrollo de aplicaciones de energía solar y un convenio de colaboración con la facultad de ciencias de la Universidad de Carabobo en Valencia, Venezuela.

### **Electrónica**

Lo más importante es resaltar el índice de artículos publicados con arbitraje internacional, que es de 0.96. De la misma manera, el índice de memorias en extenso arbitradas para este periodo es de 1.03.

La combinación de los dos indicadores arriba mencionados se puede leer como un promedio 1.99 publicaciones de naturaleza científica internacional por investigador en este primer semestre de 2010.

Adicionalmente, se ha notado una dramática disminución en la participación en Congresos nacionales. Esto es consecuencia directa de la poca o nula valoración que los comités nacionales asignan a este trabajo, pero que redundará en una consecuente desvinculación con sectores científicos y académicos de México, lo que a su vez ocasiona una disminución en la difusión de la Coordinación en ámbitos nacionales. Sin embargo, debe resaltarse el gran número de conferencias que los investigadores de la Coordinación han impartido en instituciones universitarias del país.

Cabe añadir que resulta apremiante aumentar los presupuestos de viáticos e inscripciones a congresos para los investigadores. Por un lado, actualmente el precio de inscripción a un congreso promedia los 600 €, y por otro lado los precios de hospedaje y avión han tenido un dramático ascenso. De aquí que se requiere tener un aumento en estos rubros para el ejercicio 2011. A reserva de realizar un análisis pormenorizado, la actual gestión de la CDE considera pertinente que la suma de ambos rubros por investigador sea incrementada a 40 mil pesos.

Por último, pero no menos importante, cabe señalar que la Coordinación de Electrónica ha planeado para finales de 2010 una reforma en varias actividades docentes. Se plantea la reestructuración del esquema de exámenes predoctorales, con la idea de enriquecer la discusión académico-científica y garantizar mejores niveles de calidad y de eficiencia terminal de nuestros doctorandos. Adicionalmente, la academia se plantea la necesidad de modificar el esquema de selección (Propedéuticos y Exámenes de Admisión) para la maestría en electrónica. Nuevamente con la idea de incidir en la selección de mejores candidatos a la maestría y garantizar su graduación con calidad y sin poner en riesgo los porcentajes de eficiencia terminal. Todo esto ocasionado por el que en 2011 se evaluará nuestro programa de maestría ante el PNPC y en 2012 el programa de doctorado.

---

## **CIENCIAS COMPUTACIONALES.**

La Coordinación de Ciencias Computacionales contó en este periodo con 17 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor. Dos doctores tiene nivel II en el SNI, y once de los investigadores son miembros del SNI nivel I. De los cuatro investigadores que nos son miembros del SNI, algunos están actualmente en evaluación y los restantes están trabajando muy arduo para la próxima evaluación.

Como producto de la investigación se contabilizan en este periodo, 18 artículos publicados en revistas de circulación internacional con arbitraje, 22 artículos aceptados en revistas de carácter internacional con arbitraje, 4 capítulos especializados como coautor, un capítulo especializado como autor y 17 artículos publicados en extenso en memorias de congresos internacionales con arbitraje.

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

En el periodo Enero-Junio del 2010 se encontraron vigentes 17 proyectos de investigación apoyados por CONACYT, 4 proyectos de desarrollo tecnológico con financiamiento externo y 5 proyectos interinstitucionales con financiamiento externo.

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

## **DOCENCIA.**

Los ocho programas de postgrado del INAOE continúan dentro del PNP de CONACyT como postgrados consolidados.

### **Seguimiento de egresados**

Se continuó con la actualización del Padrón de Seguimiento de Egresados del INAOE ver tablas y gráficas en la Tabla 1 de Seguimiento de Graduados de este reporte.

### **Eficiencia de graduación.**

En este primer semestre de 2010 se continuaron redoblando esfuerzos para lograr que los alumnos obtuvieran su grado en el tiempo requerido mediante acciones concretas como:

- Seguimiento de los proyectos de tesis por comités establecidos.
- 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.

**Planta docente.**

Los programas de postgrado del INAOE contaron con una planta docente de 110 profesores/investigadores, de los cuales el 88% son miembros del SNI

**Participación de alumnos en la producción científica del INAOE.**

En este semestre se continuaron los esfuerzos para que los alumnos de los programas de postgrado participaran en la producción científica del INAOE .

**Vinculación.**

Otro hecho importante es el apoyo que el INAOE brinda al desarrollo académico y profesional de alumnos de otras instituciones del país.

A continuación se detalla el número de alumnos atendidos por el área de adscripción:

Area	Servicio Social	Prácticas Profesionales	Tesis de Licenciatura	Tesis de Maestría	Tesis de Doctorado	Total
Astrofísica	9	13	1	0	0	23
Óptica	9	10	7	1	0	27
Electrónica	32	50	9	0	0	91
Cs. Comp.	16	40	4	2	1	63
Administrativas.	37	13	0	0	0	50
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>126</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>254</b>

**Difusión de los postgrados.**

- 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, con sedes en el DF, Durango, Ciudad Victoria y Tuxtla Gutiérrez. Se atendieron a más de 553 estudiantes interesados en los postgrados del INAOE
- Se atendieron, en las instalaciones del Instituto, 1209 alumnos de distintas instituciones de educación superior del país. Se ofrecen visitas guiadas a laboratorios, y pláticas sobre los programas de postgrado del INAOE.
- Se mantuvo actualizada la página de postgrado del Instituto.

**Reclutamiento de los mejores candidatos.**

Gracias al esfuerzo continuo de difusión de los postgrados, se recibieron 283 solicitudes de ingreso a los programas de maestría del INAOE, de las cuales se aprobaron únicamente 272 [194 para participar en los cursos propedéuticos y 78 para presentar los exámenes de admisión (9 nacionales y 69 extranjeros)], de los cuales únicamente se admitieron a 63 alumnos a los programas de postgrado; dicha admisión se llevó a cabo después que los comités académicos entrevistaron

personalmente a los candidatos y revisaron minuciosamente los resultados obtenidos en los cursos propedéuticos o el examen de admisión.

Con respecto a los programas de doctorado se recibieron 26 solicitudes de las cuales se aceptaron 17 solicitudes para ingresar en septiembre de 2010.

### **Carga docente**

De enero a junio de 2010 se tuvo un porcentaje (relación estudiante/profesor) de:

ÁREA	Porcentaje de alumnos atendidos del Postgrado/profesores	Porcentaje de todos los alumnos atendidos/Profesores*
Astrofísica	40/33 = 1.2	94/33 = 2.9
Óptica	95/30 = 3.2	157/30 = 5.2
Electrónica	122/30 = 3.9	371/30 = 11.9
Cs. Computacionales	67/17 = 3.9	178/17 = 10.4
<b>Total</b>	324/110 = 2.9	800/110 = 7.3

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