

---

## **INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL EJERCICIO ENERO-DICIEMBRE 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-Diciembre 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 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 diciembre de 2010 se publicaron 186 artículos con arbitraje anónimo, han sido aceptados 70 y han sido enviados 61; se han publicado 256 memorias en extenso; El número de proyectos de investigación es de 165, de los cuales 75 son apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 16 son externos y 44 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 cumplió con lo estipulado en su Plan de Trabajo Anual.

De fundamental importancia es la formación de recursos humanos. Se graduaron 79 estudiantes, 50 de maestría y 29 de doctorado. Se tuvo una matrícula de 409 alumnos, de los cuales se dieron de baja 15, por lo que al mes diciembre se tuvo una población activa de 315 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 posgrados. Muchos estudiantes realizan tesis de licenciatura, estancias de graduación, estancias de

investigación, etc. El número de estudiantes atendidos al mes de diciembre fue de 1069 (409 de posgrado, 194 de cursos propedéuticos, 78 examen de admisión y 388 alumnos externos). La meta anual 2010 de población estudiantil atendida fue de 800.

Los ocho programas de posgrado del INAOE están dentro del PNPC del CONACYT. A finales de 2010 los programas de **Maestría en Astrofísica y Óptica** se sometieron a renovación de evaluación **quedando considerados en nivel internacional**, lo cual es un logro institucional importante que cumple con el objetivo de ofrecer posgrados de excelencia para la generación de recursos humanos de alta calidad y de competencia a nivel internacional.

La formación de los recursos humanos no se limita a los posgrados 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 más 2000 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.

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, a la fecha se han logrado con éxito los objetivos establecidos.

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 30 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 James Andrew Humphrey y la integración de Ibrahim Torres como nuevo postdoc, balanceando el término de dos estancias sabáticas. El plantel académico de 33 investigadores, publicó 65 artículos referenciados, equivalente a casi 2 artículos publicados por investigador por año. Si consideramos que estos 65 artículos correspondieron con 94 autorías del plantel de investigadores del área, el promedio de productividad científica de nuestros investigadores se sitúa en 2.84 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, imágenes de archivo del HST y la instrumentación del 2.1m del OAGH en Cananea. Trabajamos en proyectos observacionales coordinados con instrumentos en voga, como los

telescopios espaciales Spitzer, Fermi y más recientemente, Herschel. El grupo de atmósferas estelares, tanto por parte de Octavio Cardona como el grupo de Miguel Chávez, reporta actividad en este periodo. 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 (hasta Namibia) 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

El área de Astrofísica mantiene el esfuerzo en la producción de recursos humanos, en base a los posgrados de Astrofísica e Instrumentación Astronómica. A finales de 2010 la Maestría en Astrofísica del INAOE fue evaluada dentro del PNPC buscando alcanzar la categoría de Posgrado Internacional. En este informe se plasman algunos detalles y la información completa la reporta la Dirección de Formación Académica. Notamos una importante participación de estudiantes en publicaciones científicas y presentaciones en congresos.

#### Observatorio Astrofísico Guillermo Haro

El Observatorio Astrofísico Guillermo Haro (OAGH) ha mantenido un buen desempeño gracias a la supervisión técnica del delegado Gustavo Escobedo. Entre los programas observacionales del OAGH 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 Gran Telescopio Milimétrico (GTM) a través de su director, Alfonso Serrano Pérez-Grovas, la incorporación formal de Miguel Velázquez De la Rosa, 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 periodo nos consolidamos como proponentes y usuarios del GTC. Estamos activos también en proyectos derivados del GTC, como LUS (Local Universe Survey – Elena y Roberto Terlevich, Lino, Danrosa, Mayya, Vega, Bressan), Estallidos de Formación Estelar Violenta, y la propuesta del proyecto instrumental MEGARA, la cual fue aprobada oficialmente por el GTC. Itziar

Aretxaga asumió la Presidencia de la Comisión de Asignación de Tiempo de Telescopio del 10m Gran Telescopio Canarias (GTC) 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, y la aprobación de solicitudes de fondos a CONACyT, dentro de la Convocatoria de Laboratorios, y a la National Science Foundation. En 2010 se concretaron la instalación de VAMOS y el trabajo de planeación y diseño de ingeniería civil para el observatorio. La meta para el 2011 es la instalación de los primeros 30 tanques detectores como primera fase científica.

Por su parte, el proyecto SASIR sigue en etapa de planeación y diseño.

### **Infraestructura humana**

La planta académica de la coordinación de astrofísica es de 40 investigadores: 33 investigadores, 2 ingenieros tecnológicos, 1 postdoc, 1 investigador visitante y 2 investigadores en Estancia Sabática, estos últimos concluyeron en febrero y julio de 2010. Ibrahim Torres se incorporó como postdoc asociado al proyecto HAWC. Jason Walters es un voluntario de la organización PeaceCorps que se incorporó a la Coordinación de Astrofísica, dentro del proyecto HAWC, en noviembre de 2010.

Desde marzo de 2010 la Dra. Itziar Aretxaga es la representante por Astrofísica en el Colegio del Personal Académico y Vahram Chavushyan su suplente. Desde junio 2010 Divakara Mayya es el representante docente por Astrofísica.

El personal de la Delegación Cananea del INAOE tiene la tarea de mantener la operación del Observatorio Astrofísico Guillermo Haro, y asistir a los usuarios.

Contamos con un reducido personal técnico académico adscrito a la Coordinación, el cual se encarga de apoyar labores técnicas en la cámara Schmidt (Carlos Escamilla) y en Sierra Negra (Jorge Reyes). El personal administrativo y de apoyo tiene como función asistir a los investigadores del área en trámites con las distintas instancias del instituto, como son las direcciones administrativa y de investigación.

### **Infraestructura Material**

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

#### **Tonantzintla**

Contamos con las oficinas de investigadores, infraestructura en el área de apoyo secretarial y salones para reuniones (1310, 1325 y 2318). En Tonantzintla se tiene también a cargo de la Coordinación de Astrofísica 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.
5-9 ene	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
10-14 ene	E. Recillas	Propiedades fotométricas de cúmulos de galaxias en el NIR	CANICA
15-18 ene	M. Chávez	Parámetros atmosféricos de una muestra de análogos solares	B&Ch
19-23 ene	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	CANICA
24-28 ene	L. Flores	Espectroscopía óptica de estrellas WR+CC	B&Ch
29-1 feb	OAGH	Mantenimiento	B.Ch
2-5 feb	O. López Cruz	Ingeniería	BACANORA
6-9 feb	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
10-12 feb	A. García Varela	The distance to NGC 2366 and NGC 4214 from Cepheid variables	C. Directa
13-19 feb	J. R. Valdés	Historia de la formación estelar de galaxias Spitzer	CANICA
20-24 feb	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
26-2 mar	OAGH	Mantenimiento	
3-6 mar	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
7-10 mar	M. Santiago	Espectroscopía de candidatos a cúmulos en M81	LFOSC
11-15 mar	J. R. Valdés	Historia de la formación estelar de galaxias Spitzer	CANICA
16-20 mar	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
21-24 mar	O. López-Cruz	Spectroscopic survey of z<0.2 compact groups	B&Ch
25-28 mar	E. Recillas	Propiedades fotométricas de cúmulos de galaxias	Canica
29-1 abr	OAGH	Mantenimiento	
2-5 abr	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
6-9 abr	A. García Varela	The distance to NGC 2366 and NGC 4214 from Cepheid variables	C. Directa
10-13 abr	R. Chávez	Cosmología con galaxias HII	B&Ch
14-17 abr	O. López-Cruz	Spectroscopic survey of z>0.2 compact groups	B&Ch
18-21 abr	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
22-26 abr	E. Recillas	Formación y evolución de galaxias HII compactas	CANICA
27-2 may	OAGH	Mantenimiento	
3-7 may	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
8-12 may	A. García Varela	The distance to NGC 2366 and NGC 4214 from Cepheid variables	C. Directa
13-19 may	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
20-25 may	E. Recillas	Formación y evolución de galaxias HII compactas	CANICA
26-30 may	OAGH	Mantenimiento	
3-8 jun	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
9-15 jun	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
25-30 jun	OAGH	Mantenimiento	
5-8 jul	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
9-14 jul	H. Ibarra	Librería de espectros integrados de cúmulos globulares brillantes	B&Ch
15-20 jul	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
23-27 jul	OAGH	Mantenimiento	
28-31 jul	O. López Cruz	Ingeniería	BACANORA
1-6 ago	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
7-10 ago	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
11-16 ago	J. R. Valdés	Historia de la formación estelar de galaxias Spitzer	CANICA
17-29 ago	OAGH	Mantenimiento; cambio de consola	
30-4 sep	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
5-8 sep	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
9-13 sep	E. Recillas	Formación y evolución de galaxias HII compactas	CANICA
14-19 sep	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
21-26 sep	OAGH	Mantenimiento	
28-3 oct	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
4-6 oct	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
7-11 oct	E. Recillas	Formación y evolución de galaxias HII compactas	CANICA
12-16 oct	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
17-20 oct	O. López Cruz	Ingeniería	BACANORA
21-25 oct	OAGH	Mantenimiento	
27-31 oct	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
1-3 nov	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
4-8 nov	M. Chávez	Pulsating White dwarf asteroseismology	C. Directa
9-13 nov	J. R. Valdés	Historia de la formación estelar de galaxias Spitzer	CANICA
14-18 nov	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
19-23 nov	OAGH	Mantenimiento	
24-27 nov	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica
28 nov	G. Ramos Larios	Búsqueda y detección de un débil halo en IC418	Canica

29-3 dic	J. R. Valdés	Historia de la formación estelar de galaxias Spitzer	CANICA
4-6 dic	A. Carramiñana	Monitoreo e identificación de fuentes Fermi	LFOSC
7-11 dic	R. Chávez	Cosmología con galaxias HII	B&Ch
12-17 dic	B. Orozco	Búsqueda de variabilidad en FU Ori con alta resolución espacial y temporal	B&Ch + EMCCD
18-23 dic	OAGH	Mantenimiento	
26-30 dic	L. Carrasco	Monitoreo IR de fuentes de rayos gamma	Canica

Tabla 1: calendario de observaciones 2010 del OAGH.

### 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 (José 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 colaboró 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 Citlaltepétl: 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.

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 34 artículos con arbitraje, se aceptaron 12 y fueron enviados 9. Se publicaron 129 resúmenes en congreso y 92 memorias en extenso con arbitraje. Se tienen 19 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.

En el mes de agosto se organizó 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.

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

Durante el periodo del presente reporte se graduaron 18 estudiantes, 11 de maestría y 7 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, 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.**

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 contó con 7 ponentes extranjeros, todos ellos líderes mundiales en su especialidad.

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 contó con 6 ponentes extranjeros líderes 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.

El Taller Internacional de Fotónica 2010 (11-27 Julio), se desarrollo exitosamente en conjunto con el congreso internacional en Redes y Tecnologías Ópticas de la serie de IEEE Summer Topica

I Mettings en el tópicos de Nuevas Guías de Ondas, Estructuras y Fenómenos. El éxito de este taller lo podemos expresar en la substancial calidad y número (29) de distinguidos especialistas, usuales conferencistas invitados en los congresos internacionales más reconocidos; pero ahora dictando cursos en esos mismos temas de la frontera a las que nos están conduciendo las nanotecnologías de la información como son Plasmónica, Fotónica y Electrónica Balística, y Fotónica del Silicio; en un espectro que fue de lo mas fundamentales de la electrodinámica cuántica hasta las pantallas de cristal liquido. El entorno escogido fue amigable, económico, atractivo y amable, lo que facilito la interacción con los alumnos y los jóvenes investigadores con los conferencistas, que frecuentemente ofertaron más horas de clase de las originalmente estimadas,).

El éxito de ambos eventos ha sido ampliamente reconocido, sobre todo por sustentar una colaboración sistemática de trabajo latinoamericana, que llevo a que sus comités organizadores a integrarse en uno, coordinando ambos eventos. El siguiente Taller latinoamericano en Fotónica se efectuará al final de este año, nuevamente en Cancún, y el próximo LAOP en Campinas Brasil en 2012, y subsecuentemente bianualmente, en un principio entre Brasil y México, pero finalmente se busca la participación de otros países como sede. Indudablemente hay que reconocer el apoyo de CONACyT y DEGESU de la SEP, y el liderazgo del INAOE y de la Universidad de Guanajuato como instituciones y de investigadores de diferentes instituciones.

Quantum Optics V. Se realizó con gran éxito en Cozumel, participaron investigadores de primer nivel, es una serie de conferencias en Latinoamérica sobre óptica e información cuántica, que permitió el intercambio de ideas entre científicos latinoamericanos con otros líderes de estas áreas de otras regiones del mundo, así mismo permitió a estudiantes mexicanos de distintas instituciones la interacción con investigadores de punta en estas áreas, permitiendo el intercambio de conocimientos entre investigadores y estudiantes que realizan investigación de punta en óptica cuántica. Muchos estudiantes mexicanos, como latinoamericanos se vieron beneficiados por el contacto con líderes en la investigación en las áreas de óptica e información cuántica.

#### **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 el 2011 el CONACYT ha aprobado la segunda etapa del proyecto.
- En otro contexto, se continúa 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.

## **ELECTRÓNICA.**

El área de electrónica está formada por 30 investigadores, de los cuales 24 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.

El mínimo 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 63 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 14 y se han enviado 20. En el rubro de memorias en congresos nacionales e internacionales se tienen 97 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 diciembre, el total de proyectos vigentes en el área de electrónica fue de 32 de los cuales 17 fueron apoyados por el CONACYT, 8 son proyectos externos, 1 proyectos interinstitucionales y 6 proyectos institucionales. 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 posgrados que se imparten en el área: Maestría y Doctorado en Electrónica. Durante el periodo de evaluación se graduaron 29 estudiantes, 22 de maestría y 7 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 Chávez, 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).
- Se realizó con una participación tanto de investigadores de primer nivel como estudiantes de diferentes universidades nacionales e internacionales el 2nd. International Workshop on Advanced Materials for Optoelectronics and Related Physics "AMORPHY-10", lográndose el objetivo del evento Introducir a los estudiantes de Posgrado e Investigadores jóvenes que trabajan en el área de optoelectrónica a las tendencias modernas en el área de Materiales Avanzados invitando a los expertos de escala internacional impartir cursos breves en los tópicos de frontera.

**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 del LNN.

Se continúa la 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 Dres. 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-Diciembre del 2010 estuvo formada por 17 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor, de los cuales 12 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. 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 24 artículos en revistas internacionales publicados, 23

artículos Aceptados con arbitraje internacional, 10 artículos enviados, 58 memorias en extenso arbitradas Internacional. También se cuenta con 1 capítulo en libro especializado como autor y 9 capítulos en libros especializados como coautor.

Se tuvieron vigentes en el periodo de evaluación, 15 proyectos apoyados por el CONACyT, de los cuales 8 son del Fondo Sectorial SEP-CONACYT, 3 Fondo Sectorial Marina, 3 del Fondo Sectorial CFE, 1 Fondo Sectorial SSA/IMSS/ISSSTE, 1 Fondo Institucional-CONACyT, 1 CONACyT-Querétaro. Además se tienen 5 proyectos institucionales, 6 externos y 5 interinstitucionales.

### **Formación de Recursos Humanos**

La Coordinación ofrece grados de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales y de Especialidad en Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones, Tratamiento de Lenguaje Natural, Percepción por Computadora e Ingeniería de Sistemas. En el 2010 se contó con 88 estudiantes activos 52 de Maestría y 36 de Doctorado. Se graduaron 24 estudiantes: 12 de maestría y 12 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/o del extranjero sin el apoyo de los investigadores. Esto se debe a la participación de los estudiantes en congresos de nivel internacional alentados y apoyados por investigadores de la coordinación.

### **Infraestructura Material**

La Coordinación de Ciencias Computacionales se encuentra situada principalmente en el tercer piso del nuevo edificio designado como Edificio 8. Cuenta con 1 Sala de juntas, 1 Sala Interactiva, 1 Oficina Secretarial, 17 Oficinas para investigadores, 10 Salas de estudiantes y 5 Salas de Laboratorios. Los Laboratorios que se tienen para desarrollo de proyectos y 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-Diciembre 2010 los premios y distinciones obtenidos por miembros de la Coordinación son los siguientes:

**Hugo Jair Escalante**, Best Student Paper Award, IEEE International Joint Conference on Neural Networks, 2010.

**Hugo Jair Escalante**, Tesis de Doctorado que obtuvo el Primer Lugar del Certamen Nacional a las Mejores Tesis de Maestría y Doctorado 2010 de la Sociedad de Mexicana de Inteligencia Artificial.

**Pilar Gómez Gil**, Best paper award of International Conference on Signal Processing and Imaging Engineering 2010, San Francisco, CA, organizada por la International Association of Engineers. Título del artículo: "P-300 Rhythm Detection using ANFIS Algorithm and Wavelet Feature Extraction in EEG Signals" Oct. 2010.

**José Francisco Martínez Trinidad**, Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2010 en el área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería.

**Eduardo Morales**, Invitación por el Departamento de Estado de EUA a visitar varias instituciones relacionadas con la investigación en computación dentro del: "International Visitor Leadership Program, 2010".

**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.

**Angelica Muñoz Meléndez**, Miembro del Consejo Académico de la Facultad de Tecnologías de Información de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Diciembre 2008 - Diciembre 2011.

**Irvin Hussein López Nava, Angélica Muñoz Meléndez**, Primer Lugar en trabajos libres de Planeación de Equipos y Dispositivos Médicos, 60 Foro Nacional de Tecnologías para la Salud, por el trabajo "Adquisición de Parámetros de la Marcha Humana con Dispositivos Móviles", México, D.F 8-11 de noviembre de 2010.

Recognition for outstanding professional trajectory, and designation of the Computer Center with the name of "**Dr. Carlos Alberto Reyes García**" at the Instituto Tecnológico Superior de Tlaxco, Tlaxcala, México, November 18th, 2010.

**Carlos Alberto Reyes García**, Recognition as a Founder Professor of the Computer Engineering career and outstanding contributions to the Facultad de Ciencias Basicas Ingenieria y Tecnologia of the Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT), Tlaxcala, México, October 13th, 2010.

**Carlos Alberto Reyes García**, First Place Winner in Book Category with the book titled Fundamentos Teóricos y Prácticos del Análisis de Llanto Infantil, edited by Carlos Alberto Reyes García and Sergio Daniel Cano Ortiz, Ed. INAOE-CONACYT, Puebla, México, 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.

**Enrique Sucar Succar**, Best Student Paper Award (**Hugo Jair Escalante**), IEEE International Joint Conference on Neural Networks, 2010.

**Enrique Sucar Succar**, Distinción como supervisor de la Tesis de Doctorado (por el **Dr. Hugo Jair Escalante Balderas**) que obtuvo el Primer Lugar del Certamen Nacional a las Mejores Tesis de Maestría y Doctorado 2010 de la Sociedad de Mexicana de Inteligencia Artificial.

**Enrique Sucar Succar**, Distinción como supervisor de la Tesis de Maestría (por el **M.C. Ricardo Omar Chávez García**) que obtuvo el Primer Lugar del Certamen Nacional a las Mejores Tesis de Maestría y Doctorado 2010 de la Sociedad de Mexicana de Inteligencia Artificial.

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

Durante el 2010 se realizaron y participaron en los siguientes eventos académicos: 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 MICAI-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**

Advances in Pattern Recognition, Editors: **Jesús Ariel Carrasco Ochoa, José Francisco Martínez Trinidad**, Josef Kittler, LNCS 6256, Springer Verlag, ISSN: 0302-9743, ISBN(10): 3-642-15991-5, ISBN(13): 978-3-642-15991-6, 2010.

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).

**Manuel 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** Guest Editor of the thematic issue in Artificial Intelligence of the journal Polibits (in English) published by the Instituto Politecnico Nacional (IPN), num 42, July-December 2010, ISSN 1870-9044.

**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. Number 2, Volume II, July-Dec 2010, ISSN 2007-0691.

**Carlos Alberto Reyes García** Editor in chief of the thematic issue in Natural Language Processing of the journal (in Spanish) specialized in Artificial Intelligence titled *Komputer Sapiens*, published by the Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial. Number 1, Volume II Ene-June 2010, ISSN 2007-0691.

**Carlos A. Reyes-García**, co-editors of the volume of Lecture Notes in Artificial Intelligence LNAI 6438: MICAI 2010-Advances in Soft Computing, Published by Springer, Berlin, 2010, pgs. 516, ISBN 978-3-642-16772-0, ISSN: 0302-9743.

**Carlos A. Reyes-García**, co-editors of the volume of Lecture Notes in Artificial Intelligence LNAI 6437: MICAI 2010-Advances in Artificial Intelligence, Published by Springer, Berlin, 2010, pgs. 480, ISBN 978-3-642-16760-7, ISSN: 0302-9743.

**Carlos A. Reyes-García**, co-editors of the volume Proceedings of the Special Session of MICAI 2010, published by IEEE CPS-Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, 2010, pgs. 178, ISBN 978-0-7695-4284-3.

**Carlos A. Reyes-García**, co-editors of the volume 49 of Research in Computer Science, Special Issue: Advances in Soft Computing Algorithms, Published by CIC-IPN, Mexico, 2010, pgs. 182, ISSN 1870-4069.

**Carlos Alberto Reyes García** co-editors of the volume International Conference on Intelligent Computing (ICIC 2010), in LNAI 6216, published by Springer, Berlin, 2010, pgs. 686, ISBN 978-3-642-14932-0\_3, ISSN: 0302-9743.

#### **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. 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:

- 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.
- 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 del proyecto 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 5 estudiantes cubanos 3 en el programa de maestría y 2 en el programa de doctorado 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	Graduado 2010
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
Lazaro Bustio	Maestría	Graduado 2010
Alejandro Mesa	Maestría	Graduado 2010
Leonardo Chang	Maestría	Graduado 2010
Miguel Ángel Medina-Pérez	Doctorado	Aceptado 2010
Andrés Gutiérrez-Rodríguez	Estancia	Diciembre 2010

Tabla 2. Estudiantes a través del Convenio CENATAV/INAOE

En el marco del convenio de colaboración INAOE/ITA (Instituto Tecnológico de Apizaco). Se participa en el intercambio de especialistas, estudiantes y profesores para el desarrollo de programas, conferencias e investigación científica, coordinados por la M.C. María Guadalupe Medina Barrera Jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del ITA. Por parte del INAOE se encuentra participando 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

En el marco del convenio de colaboración INAOE/UPC (Universidad Politécnica de Cartagena, España). 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. Coordinados por el Dr. Juan López Corona de la UPC y el Dr. Leopoldo Altamirano Robles del INAOE. En este momento se encuentra en la Universidad Politécnica de Cartagena el M.C. Carlos Alberto Díaz Hernández está realizando sus estudios doctorales.

## DOCENCIA.

Los ocho programas de posgrado del INAOE continuaron dentro del PNPC de CONACyT como posgrados consolidados; y a finales de 2010 los programas de **Maestría en Astrofísica y Óptica** se sometieron a renovación de evaluación

**quedando considerados en nivel internacional**, lo cual es un logro institucional importante que cumple con el objetivo de ofrecer posgrados de excelencia para la generación de recursos humanos de alta calidad y de competencia a nivel internacional. Asimismo se ha logrado incentivar a la planta académica para aumentar la eficiencia de graduación y la participación de alumnos en la producción científica.

### Seguimiento de egresados

Se continuó con la actualización del Padrón de Seguimiento de Egresados del INAOE.

En las siguientes gráficas se observa que **el 89% de los egresados del INAOE está adscritos a alguna de las IES del país o a la industria nacional**, lo cual muestra que el INAOE continúa cumpliendo con la meta institucional de generar recursos humanos de excelencia que eleven la calidad académica nacional, generando a su vez egresados de licenciatura de calidad en las áreas de su competencia; así como desarrollando investigación o desarrollo tecnológico de vanguardia, muchos de ellos con puestos de jefaturas, coordinaciones y direcciones, lo cual demuestra también que los egresados del Instituto pueden ocupar cargos importantes por su capacidad de liderazgo y responsabilidad.

#### Seguimiento de Graduados Enero-Diciembre 2010

TIPO DE INSTITUCIÓN	LABOR QUE DESEMPEÑAN	NÚMERO DE GRADUADOS		
		M	D	TOTAL
IES NACIONALES	Docente	130	78	208
	Investigación	69	34	103
	Docente / investigación	59	113	172
	Administrador / mando superior	5	3	8
	Producción, investigación científica y docencia	3	4	7
	Producción, investigación y desarrollo tecnológico	3	3	6
	Estudios de doctorado o posdoctorado	392	9	401
	<b>TOTAL</b>	661	244	<b>905</b>

**Seguimiento de Graduados IES Nacionales Por Labor que Desempeña ENE-DIC 2010**

Labor que Desempeñan	Número de Graduados
DOCENTE	208
INVESTIGACIÓN	103
DOCENTE / INVESTIGACIÓN	172
ADM INSTRADOR / MAND SUPERIOR	8
PRODUCCIÓN, INVEST. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	6
PRODUCCIÓN, INVEST. CIE. DOCENCIA	7
ESTUDIOS DE DOCTORAD POSDOCTORADO	401

IES EXTRANJERAS	Docente	5	4	9
	Investigación	7	6	13
	Docente / investigación	8	0	8
	Administrador / mando superior	0	0	0

**Seguimiento de Graduados IES Extranjeras Por Labor que Desempeña ENE-DIC 2010**

	Producción, investigación y desarrollo tecnológico	1	1	2
	Investigación y Desarrollo Tecnológico	3	0	3
	Estudios de doctorado o posdoctorado	32	13	45
	<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>24</b>	<b>80</b>

<b>INDUSTRIA NACIONAL</b>	Investigación	10	5	15
	Ingeniero	7	0	7
	Administrador / mando superior	2	0	2
	Producción	27	1	28
	Investigación y Desarrollo Tecnológico	39	1	40
	posdoctorado	0	1	1
	Producción, investigación y desarrollo tecnológico	24	3	27
	<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	<b>11</b>	<b>120</b>

<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>

<b>TOTAL</b>		<b>865</b>	<b>290</b>	<b>1155</b>
--------------	--	------------	------------	-------------

A DICIEMBRE DE 2010 SE HAN GRADUADO 1298 ALUMNOS ( 9 ALUMNOS FINADOS Y 133 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 posgrado:

Eficiencia de graduación por tiempo, se continuó con la aplicación de acciones concretas entre los que podemos mencionar es lograr que los alumnos contactaran a los grupos de investigación en su segundo periodo de estudios, para definir a tiempo el tema de tesis, con ello se ha logrado que los alumnos

obtuvieran su grado en un menor tiempo, tal es el caso de los Programas de Maestría en Astrofísica y Óptica.

Con respecto a la eficiencia terminal por ingreso/egreso, se continuó redoblando esfuerzos para reducir el índice de bajas, con lo cual ha disminuido considerablemente las bajas en varios programas.

### **Planta docente.**

En el 2010 los programas de posgrado del INAOE contaron con una planta docente de 110 profesores/investigadores, de los cuales el 87% son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. La mayoría de los investigadores cuentan con publicaciones arbitradas en revistas internacionales, con un número significativo de citas. Además participan en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico de vanguardia. Todo esto garantiza la enseñanza y el asesoramiento de excelencia que se requiere para los programas de posgrado del INAOE.

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

Se tuvo un incremento considerable en la participación de alumnos del área de Óptica en artículos arbitrados, y en Memorias en Extenso, se tuvo un incremento en la participación de alumnos del área de Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales, comparado con el 2009.

### **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.

En el 2010 se atendieron a 388 alumnos de otras instituciones: 140 prestadores de servicio social (50 concluidas, 89 en proceso y 1 baja), 212 prácticas profesionales (111 concluidas, 100 en proceso y 1 baja), 31 tesis de licenciatura (7 concluidas y 23 en proceso y 1 bajas), 3 tesis de maestría y 2 de doctorado en proceso.

Area	Servicio Social	Prácticas Profesionales	Tesis de Licenciatura	Tesis de Maestría	Tesis de Doctorado	Total
<b>Astrofísica</b>	10	15	3	0	0	<b>28</b>
<b>Óptica</b>	18	21	7	1	0	<b>47</b>
<b>Electrónica</b>	37	72	12	0	1	<b>122</b>
<b>Cs. Comp.</b>	23	67	9	2	1	<b>102</b>
<b>Admivas.</b>	52	37	0	0	0	<b>89</b>
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>212</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>388</b>

Tabla 4. Alumnos atendidos de otras instituciones

### **Difusión de los posgrados.**

Durante el 2010 se realizaron actividades de difusión de los programas de posgrado que ofrece el INAOE, entre los cuales podemos mencionar:

- Se dieron pláticas de los posgrados 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 Posgrado organizadas por el CONACyT, con sedes en el DF, Durango, Durango, Cd. Victoria, Tamaulipas y Tuxtla Gutiérrez, Chiapas en las que se atendieron a más de **553** estudiantes interesados en los posgrados del INAOE
- Se atendieron, en las instalaciones del Instituto, **1453** alumnos de distintas instituciones de educación superior del país, a los cuales se ofreció visitas guiadas a laboratorios y pláticas sobre los programas de posgrado del INAOE, entregándoles folletos de información a los interesados.
- Se mantuvo actualizada la página de posgrado del Instituto.

### Reclutamiento de los mejores candidatos.

Como resultado del trabajo constante de difusión de los programas de posgrado del Instituto en las diferentes IES del país, ferias, etc., en el 2010 se recibieron **283** solicitudes de ingreso para maestría de las cuales se aprobaron **272** [194 para participar en los cursos propedéuticos y 78 para presentar los exámenes de admisión, (9 nacionales y 69 extranjeros)] De los 69 alumnos extranjeros que presentaron los exámenes de admisión se admitieron únicamente a 63 alumnos a los programas de posgrado del INAOE; dicha admisión se llevó a cabo después de que los comités académicos entrevistaron personalmente a los candidatos y revisaron minuciosamente los resultados obtenidos en los cursos propedéuticos o el examen de admisión. También se recibieron 41 solicitudes para el ingreso a los programas de doctorado del INAOE.

### 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 de calidad que se debe brindar a los estudiantes de los programas posgrado del Instituto; 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, lo cual ha afectado la eficiencia de graduación ya que no se pueden sustituir las computadoras obsoletas afectando sus desarrollos de investigación.

### Insuficiente presupuesto para becas.

Los tiempos que establece el CONACYT para concluir los estudios de maestría sigue siendo 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.

### Carga docente.

Durante el 2010 se tuvo un porcentaje (relación estudiante/profesor) de:

ÁREA	Porcentaje de alumnos atendidos del Posgrado/profesores	Porcentaje de todos los alumnos atendidos/Profesores*
Astrofísica	51/32 = <b>3.6</b>	110/32 = <b>3.4</b>
Óptica	115/30 = <b>3.8</b>	197/30 = <b>6.6</b>
Electrónica	155/31 = <b>5.0</b>	435/31 = <b>14.0</b>
Cs. Computacionales	88/17 = <b>5.2</b>	238/17 = <b>14.0</b>
<b>Total</b>	409/ 110 = <b>3.7</b>	980/100 = <b>8.0</b>

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

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

Durante el 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 a través de la Secretaría de Educación Pública 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).

En el marco del convenio de colaboración INAOE/ITA (Instituto Tecnológico de Apizaco). Se participa en el intercambio de especialistas, estudiantes y profesores para el desarrollo de programas, conferencias e investigación científica, coordinados por la M.C. María Guadalupe Medina Barrera Jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del ITA. Por parte del INAOE se encuentra participando el Dr. Leopoldo Altamirano Robles.

En el mes de enero de 2008, se firmó otro convenio particularmente con la Secretaria de Educación Pública del Estado de Puebla para capacitar a los profesores de educación media básica (secundaria y telesecundaria) y de educación media superior (bachillerato).

Para profesores de Secundaria y Telesecundaria: se imparte el Diplomado en Álgebra que se registro en el escalafón en el 2007, el Diplomado de Geometría Plana y Trigonometría que se registro el año pasado (2010). A la fecha hemos

atendido más de 600 profesores de secundaria y telesecundaria, además de los profesores de bachillerato.

Los diplomados para profesores de bachillerato se iniciaron en el verano del 2007, en promedio atendemos 700 profesores por año, eso quiere decir que aproximadamente hasta el 2010 hemos atendido más de 2000 profesores. Son seis diplomados los que se ofrecen para profesores de bachillerato:

- Álgebra
- Geometría Plana y Trigonometría
- Geometría Analítica
- Cálculo Diferencial
- Calculo Integral
- Probabilidad y Estadística

Los diplomados para profesores de bachillerato tienen un valor curricular equivalente a 160 horas.



Profesores tomando clases, presentando exámenes en los diplomados de matemáticas

Durante el ejercicio 2010 se impartieron los siguientes Diplomados en Matemáticas para 955 profesores de bachillerato 655 y 310 para profesores de secundaria y telesecundaria.

**Diplomado de matemáticas para profesores de bachillerato**

Período	Materia	Número de Profesores
Enero-Febrero 2010	Probabilidad y Estadística	72
Febrero-Julio 2010	Álgebra	82
	Geometría Plana y Trigonometría	73
	Geometría Analítica	21
	Cálculo Diferencial Cálculo Diferencial	27

Verano	Cálculo Integral	101
Septiembre-Diciembre	Álgebra	38
	Geometría Plana y Trigonometría	73
	Geometría Analítica	39
	Cálculo Diferencial	10
	Calculo Integral	39
	Probabilidad y Estadística	25

Diplomados para profesores de Secundaria y Telesecundaria

Periodo	Materia	Número de Profesores
Febrero-Julio	Álgebra	100
Noviembre 2010-Marzo 2011	Álgebra	100
	Geometría Plana y Trigonometría	10

Tabla 6. Diplomados impartidos para bachilleratos y telesecundarias

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

Institución
Universidad Santiago de Compostela
INACIPE Instituto de Ciencias Penales
Sternberg Astronomical Institute Moscow Russia
Instituto Politécnico de Kliev, Ukraine
Radiophysical Research Institute of Ministry of Science Higher Education and Technology of Russia.
Universidad Distrital de Francisco de Francisco José Caldas
Observatorio Astrofísico de Byurakan, Armenia.
Universite Joseph Fourier Labotaire D'Astrophysique Obsrvatoire en Grenoble.
Universidad de Guadalajara
CIAD, CICESE, CICY, ECOSUR, I. DE E., CIMAT, CIO, CIMAV
Universidad de San Luis Potosí (USLP)
Universidad Autónoma de Campeche (UAC)
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
Universidad Nacional Autónoma de México Cómputo (UNAM)
Lomonosov Moscow State University Russia
University of Arizona Optical Science Center
UAEM, UAQ, UAT, UAG, BUAP, UAH, ITA, UPAEP, Convenio de colaboración de movilidad de estudiantes.
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
IOFFE PHYSICAL TECHNICAL INSTITUTE RUSSIA ACADEMY OF SCIENCES
LVIV CENTRE OF INSTITUTE OF SCPACE Carta de intención
COMIMSA
Universidad Católica de Chile
Centro de Investigación en Computación (CIC)
Secretaría de Relaciones Exteriores
MOTOROLA, S. A DE C.V.
CENTROS SEP-CONACyT Y CIBER TECHNOLOGY
CONACyT Carta de intención
CRECTEALC
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Universidad Iberoamericana
Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte

Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango
Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez
Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla
Instituto Tecnológico Superior de Libres
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán
Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán
Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca
Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio
Universidad Tecnológica de Huejotzingo
Universidad Tecnológica de Huauchinango
Universia México
Instituto Tecnológico Superior de Atlixco
Universidad Cristobal Colón
Universidad Iberoamericana
Secretaría de Educación Pública
Instituto Tecnológico de Tehuacán
UNAM Universidad Nacional Autónoma de México(Instituto de Investigaciones Históricas)
PROCYT A.C. (Promotora Científica y Tecnológica Asociación Civil)
Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) and IA-UNAM and INAOE
Instituto Tecnológico de Puebla (ITP)
Universidad Rovira I Virgil
IA-UNAM
Instituto de Geofísica y Astronomía del CITMA (IGA-CUBA)
SEDECO (Secretaría de Desarrollo Económico).
CENATAV
Pontificia Universidad Católica de Perú
OPTENET DE MÉXICO S.A. DE C.V.
Universidad Tecnológico de Xicotepec de Juárez
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) Campus Cuernavaca
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
CENATAV- CUBA
Universidad de Versailles SAINT-Quentin en Yvelines (VERSAILLES, FRANCIA)
Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología (MICRONA)- Universidad Veracruzana
Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas, Región Planicie Costera y Golfo de México, Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (CONANP)
SZCZECIN UNIVERSITY OF THECHNOLOGY (POLITECHNIKA SZCZECINSKA)
CIESAS
Universidad del Atlántico
Centro de Ingeniería y Tecnología S.C.
Asociación Nacional de Universidades Tecnológicas
Corrección Visual con Láser
Universidad Veracruzana/Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas.
Cooperativa por un ambiente biodiverso y sustentable-Cambios S.C. DE R.L.

Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan
IBM
The Discloser provides information Solely on an "AS IS" BASIC
Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico (ITSA)
SEP
Instituto Tecnológico de Apizaco
PEACE CORPS
Universidad Anáhuac
Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas Investigaciones Científicas
Ibersensor
Unviersidad Politécnica de Cartagena

Tabla 7. 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 actividades correspondientes a sus cursos internacionales, con una duración de 12 meses, a mediados del año 2004. Desde esas fechas se han impartido 5 cursos de "Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica" y 4 cursos de "Comunicaciones Satelitales". Estos cursos han permitido capacitar en estas áreas a estudiantes de diferentes países incluyendo 26 estudiantes internacionales de Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Haití, Paraguay y Perú 42 estudiantes mexicanos (contando a los estudiantes del curso 2010-2011). En el curso de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica que inició a finales de Septiembre de 2010 se inscribieron 9 estudiantes, 3 de Cuba y 6 de México.

El año 2010 ha sido de mucha actividad para el campus México del CRECTEALC ya que participó en diversas actividades relacionadas con el espacio. Estas actividades, entre otras están relacionadas con el desarrollo de nano satélites y el manejo de desastres naturales, la preparación de elementos para establecer la política de México en materia de espacio ultraterrestre, presentados en los foros nacionales organizados por la Agencia Espacial Mexicana con ese fin, la participación en la reunión de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos (SACT) de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS) y en la reunión de la Comisión pero sin duda alguna la principal actividad de 2010 fue el apoyo para realizar la VI Conferencia Espacial de las Américas en la Ciudad de Pachuca, Hidalgo. A continuación se describen de manera cronológica las actividades en las que participó el Campus México del CRECTEALC.

Una de las primeras actividades del Campus México del CRECTEALC fue la organización del taller internacional de expertos para el establecimiento de una red de información, análisis y alerta de Objetos Cercanos a la Tierra, en cooperación

con la Asociación de Exploradores Espaciales y la Fundación Mundo Seguro. El taller se llevó a cabo del 18 al 20 de enero bajo los auspicios de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México. Los resultados de este taller fueron presentados para consideración de la SACT en su reunión en febrero de 2010. El Campus México presentó conceptos básicos sobre la necesidad del desarrollo de políticas espaciales en América Latina y el Caribe para promover la cooperación regional e internacional en el Seminario de Derecho Espacial - Elementos Hacia una Política Pública del Espacio en Colombia organizado 28-29 abril de 2010, Universidad Sergio Arboleda, Bogotá. El Campus México presentó “Avances del Desarrollo de la Política Espacial a Nivel Regional y su Alineación con la Legislación Espacial Internacional” en el Seminario – Taller de Política y Legislación Espacial Internacional (Cambio Climático y Seguridad Alimentaria) en Quito, Ecuador, 25 y 26 de mayo de 2010. Las actividades de 2010 también incluyeron la participación del Campus México en la 53 reunión de la COPUOS (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space) en Viena, Austria del 9 al 18 de Junio de 2010. En esta reunión, el CRECTEALC participó como parte de la delegación Mexicana en la reunión plenaria y en diferentes reuniones incluyendo las reuniones del Equipo de Acción sobre “Objetos Cercanos a la Tierra, y también una reunión “preparatoria para la VI Conferencia Espacial de las Américas”, entre otras. En esta participación también nos reunimos con el equipo de la “Plataforma de las Naciones Unidas de Información Obtenida desde el Espacio para la Gestión de Desastres y la Respuesta de Emergencia” (ONU-SPIDER) para preparar colaboraciones posteriores en el tema de desastres naturales que se concretarían posteriormente.

Del 12 al 14 de Octubre de 2010, el campus México del CRECTEALC participó en el taller titulado: Fourth United Nations International UN-SPIDER Bonn Workshop on Disaster Management and Space Technology: “The 4C – Challenge: Communication – Coordination – Cooperation – Capacity Development”. Este taller fue organizado por ONU-SPIDER para dar a conocer el trabajo de la plataforma en diferentes países y para reunir diferentes actores (i.e. proveedores de imágenes, de software para procesamiento de imágenes, de servicios de comunicaciones, de servicios de procesamiento de imágenes, de manejo y análisis de datos, de logística, autoridades que toman decisiones en caso de desastres, entre otros) que intervienen en caso de un desastre natural. Del 27 al 29 de octubre, el Campus México presentó “Work of the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space and of Action Team 14 on NEOs” en el Taller sobre el establecimiento de un Grupo de Planeación y Operación de Misiones a Objetos Cercanos a la Tierra, organizado por la Asociación de Exploradores Espaciales y la Fundación Mundo Seguro en el Centro de Control de Operaciones de Satélites de la Agencia Espacial Europea en Darmstadt, Alemania.

El campus México del CRECTEALC colaboró con la Secretaría de Relaciones Exteriores y con el Gobierno del Estado de Hidalgo para organizar la VI Conferencia Espacial de las Américas del 15 al 19 de Noviembre en Pachuca, Hidalgo. La VI CEA se organizó en 4 comisiones:

- 1) Política del espacio, ley espacial y la visión de la gente joven

- 2) Ambiente, desastres naturales y protección de la cultura y patrimonio natural.
- 3) Salud: tele-epidemiología, tele-salud y tele-medicina.
- 4) Desarrollo tecnológico, industria e investigación científica (dividido en dos grupos de trabajo: a) tecnología espacial, b) Ciencia).

Las recomendaciones obtenidas a partir de las comisiones que se reunieron en la VI CEA se redactaron en el documento titulado “Declaración de Pachuca”. Este documento junto con las recomendaciones de cada comisión y grupo de trabajo se pueden consultar en la dirección:

[http://www.conferenciaespacialdelasamericas.org/documentos\\_finales.html](http://www.conferenciaespacialdelasamericas.org/documentos_finales.html)

Cabe mencionar que el campus México del CRECTEALC apoyará a la Secretaría Protémpore en el seguimiento de las recomendaciones hechas en por los países participantes en la VI CEA y de esta manera continuar con su labor hacia el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Espacial en México, América Latina y el Caribe.

El Campus México del CRECTEALC participó como experto en la misión sobre desastres naturales en Guatemala del 22 al 26 de Noviembre de 2010. Esta participación consistió en asistir a una serie de visitas y entrevistas a diferentes entidades principalmente del Gobierno para detectar el estado actual del país en cuanto a su vulnerabilidad en caso de desastres naturales. A partir de estas visitas, el grupo de expertos se reunió para hacer una evaluación de la información que recabó y el representante del grupo (también representante de la plataforma ONU-SPIDER) generó un informe que describe las capacidades actuales de Guatemala ante diferentes tipos de desastres naturales.

El Campus México del CRECTEALC continúa creciendo y entrenando cada vez a más estudiantes tanto del extranjero como del país y cada vez en contacto con más organismos relacionados con temas aeroespaciales, como es la promoción de la Agencia Espacial Mexicana.

Periodo	Comunicaciones Satelitales		Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica	
	Extranjeros	Nacionales	Extranjeros	Nacionales
2004	0	0	0	6
2005-2006	0	0	1	3
2006-2007	2	3	2	4
2007-2008	0	3	4	6
2008-2009	2	4	2	3
2009-2010	0	0	10	4
2010-2011	0	0	3	6
Total	4	10	22	32

Tabla 8. Estudiantes Cursos Crectealc, Campus 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 ciencias. 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	5	5	9	10	7	7	8	8	3	3	32	33
Óptica	2	1	10	9	8	9	11	10	0	1	31	30
Electrónica	6	4	12	13	7	8	4	4	1	1	30	30
Cs. Comp.	4	4	5	5	6	6	2	2	0	0	17	17
Total	17	14	36	37	28	30	25	24	4	5	110	110

Tabla 9. Distribución de investigadores por categorías

En el 2010, del total de 110 investigadores, 95 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, es decir el 87%. 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	1	11	11	13	13	5	5	30	30
Óptica	0	0	15	15	8	8	6	6	29	29
Electrónica	2	1	18	18	4	4	1	1	25	24
Cs. Comp.	0	0	10	10	2	2	0	0	12	12
Total	3	2	54	54	27	27	12	12	96	95

Tabla 10. 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	1	1	2	0	0	3	3
Electrónica	0	0	1	1	1	1	2	2
Cs. Comp.	0	0	0	0	0	0	0	0
T1total	2	1	3	4	1	1	6	6

Tabla 11. Distribución de Ingenieros tecnológicos por categorías

Tres investigadores tecnológicos son integrantes del S.N.I.

Personal de investigación incorporado a las áreas sustantivas mediante los Programas del CONACYT:

Área:	Repatriaciones y Retenciones		Estancias Sabáticas Posdoctorales		Totales	
	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	2	1	8	5	10	6
Óptica	3	2	2	1	5	3
Electrónica	6	2	5	0	11	2
Cs. Comp.	0	1	3	1	3	2
Total	11	6	18	7	29	13

Tabla 12. 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 165, de los cuales 75 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 16 son externos y 44 son interinstitucionales. En la siguiente tabla se detalla esta información:

AREA	Fondos Sectoriales SEP-CONACYT		Fondos Sectoriales Secretaría de Marina		Fondos Sectoriales CFE		Fondos Sectoriales Secretaría de Salud		Fondos Mixtos Gobierno del Estado de Puebla		Pys. Cooperación Internacional		Totales	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Astrofísica	15	18	0	0	0	0	4	0	0	0	1	3	20	21
Óptica	14	15	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	15	19
Electrónica	14	13	0	0	0	0	2	1	1	0	1	3	18	17
Cs. Comp.	10	8	5	3	2	3	0	1	1	0	0	0	18	15
CEING	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Total	53	54	8	6	2	3	6	3	3	1	2	8	74	75

Tabla 13. Proyectos apoyados a través de las Convocatorias CONACYT

AREA	Proyectos Institucionales		Proyectos PADES-SEP		Proyectos Externos		Proyectos Interinstitucionales		Totales	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Astrofísica	5	8	0	0	6	0	29	32	40	40
Óptica	2	10	1	1	7	2	4	6	14	19
Electrónica	5	6	0	0	1	8	1	1	7	15
Cs. Comp.	3	5	0	0	10	6	9	5	22	16
Total	15	29	1	1	24	16	43	44	83	90

Tabla 14. Proyectos Científicos y de Colaboración

Se publicaron 186 artículos con arbitraje, 256 memorias en extenso con arbitraje, se tienen 70 artículos aceptados con arbitraje, 61 artículos enviados y 165 resúmenes en congresos. En la siguiente tabla se muestran los detalles de dichas publicaciones:

Área	Artículos Publicados		Artículos Aceptados		Artículos Enviados		Memorias en Extenso		Resúmenes en Congreso	
	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	57	65	14	21	22	22	38	9	19	4
Óptica	45	34	12	12	18	9	96	92	100	129
Electrónica	41	63	27	14	36	20	83	97	13	32
Cs. Comp.	23	24	15	23	16	10	57	58	0	0
Total	166	186	68	70	92	61	274	256	132	165

Tabla 15. Distribución de productividad científica

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

Área	Editores de Revistas	Editores de Revistas	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	Libros Especializados como autor y coautor	Libros Especializados como autor y coautor
	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0
Óptica	0	0	3	5	2	0	0	0	0	0
Electrónica	0	0	7	2	4	4	0	0	1	1
Cs. Comp.	5	16	0	1	8	9	4	5	0	1
Total	5	16	10	8	14	13	6	8	1	2

Tabla 16. Otros productos

Área	Patentes en registro	Patentes en registro	Patentes obtenidas	Patentes obtenidas
	09	10	09	10
Astrofísica	0	0	0	0
Óptica	4	5	0	1
Electrónica	2	0	1	1
Ciencias Computacionales	0	5	0	0
Total	6	10	1	2

Tabla 17. Patentes

Una patente obtenida: Dr. Mariano Aceves, Coordinación de Electrónica  
Una patente obtenida: Dr. Carlos Treviño Palacios, Coordinación de Óptica

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

En este período, la matrícula fue de 409 alumnos: 209 de maestría y 200 en doctorado. Se graduaron 79 alumnos, 50 en maestría y 29 en doctorado. Se reporta también que 15 estudiantes causaron baja, (8 en maestría y 7 en doctorado), por lo que tenemos una población estudiantil activa de 315 alumnos.

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

Área	MATRÍCULA						GRADUADOS					
	MAESTRÍA		DOCTORADO		TOTALES		MAESTRÍA		DOCTORADO		TOTALES	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Astrofísica	24	25	24	26	48	51	4	5	3	3	7	8
Óptica	38	41	81	74	119	115	5	11	16	7	21	18
Electrónica	91	91	55	64	146	155	21	22	8	7	29	29
Cs. Comput.	61	52	40	36	101	88	23	12	9	12	32	24
Totales	214	209	200	200	414	409	53	50	36	29	89	79

Tabla 18. Matrícula y graduados

Se impartieron 154 cursos de posgrado, 127 maestría y 27 en doctorado, 14 cursos propedéuticos y 22 cursos de capacitación.

POSGRADO	2009	2010
Maestría en Astrofísica	16	15
Maestría en Óptica	29	34
Maestría en Electrónica	45	49
Maestría en Cs. Computacionales	26	29
Doctorado en Electrónica	30	27
Total de cursos de posgrado impartidos	146	154
Propedéuticos	17	14
Capacitación	21	22

Tabla 19. Cursos

**Participación de investigadores en la impartición de educación superior**

Programa	2009					2010				
	I	II	Prope	III	Totales	I	II	Prope	III	Totales
Astrofísica	7	1	3	9	20	6	1	2	8	17
Óptica	14	9	4	6	33	16	10	4	8	38
Electrónica	29	19	4	26	78	30	25	4	22	81
Cs. Comput.	11	10	3	5	29	13	10	3	6	32
Idiomas	7	4	0	7	18	8	5	0	9	22
<b>Totales</b>	<b>68</b>	<b>43</b>	<b>14</b>	<b>53</b>	<b>178</b>	<b>73</b>	<b>51</b>	<b>13</b>	<b>53</b>	<b>190</b>

Tabla 20. Impartición de cursos en educación superior

- I. Período de Primavera (Enero-Mayo)
- II. Período de Verano (Mayo-Julio)
- III. Período de Otoño (Agosto-Diciembre)
- Prope: Cursos Propedéuticos
- Idiomas: Incluye Español e Inglés

A continuación se enuncia el total de tesis de maestría y doctorado que fueron dirigidas y codirigidas, mismas que se encuentran en proceso y/o concluidas:

**Tesis dirigidas y Concluidas****Maestría**

AREA	DIRIGIDAS		CODIRIGIDAS				TOTALES											
	Total de tesis		En Proceso		Concluidas		En proceso		Concluidas		Dirigidas		Codirigidas		En proceso		Concluidas	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Astrofísica	12	16	3	3	1	1	5	8	3	4	4	4	8	12	8	11	4	5
Óptica	22	28	14	8	1	5	3	9	4	6	15	13	7	15	17	17	5	11
Electrónica	54	63	23	23	10	14	10	18	11	8	33	37	21	26	33	41	21	22
C.Comput.	44	34	15	9	4	6	6	13	19	6	19	15	25	19	21	22	23	12
<b>Totales</b>	<b>132</b>	<b>141</b>	<b>55</b>	<b>43</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>71</b>	<b>69</b>	<b>61</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>91</b>	<b>53</b>	<b>50</b>

**Tesis dirigidas y Concluidas****Doctorado**

AREA	DIRIGIDAS		CODIRIGIDAS				TOTALES											
	Total de tesis		En Proceso		Concluidas		En proceso		Concluidas		Dirigidas		Codirigidas		En proceso		Concluidas	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Astrofísica	23	26	7	8	0	0	13	15	3	3	7	8	16	18	20	23	3	3
Óptica	77	72	30	32	7	4	31	33	9	3	37	36	40	36	61	65	16	7
Electrónica	54	59	20	24	6	3	26	28	2	4	26	27	28	32	46	52	8	7
C.Comput.	40	33	13	12	3	5	18	9	6	7	16	17	24	16	31	21	9	12
<b>Totales</b>	<b>194</b>	<b>190</b>	<b>70</b>	<b>76</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>88</b>	<b>85</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>86</b>	<b>88</b>	<b>108</b>	<b>102</b>	<b>158</b>	<b>161</b>	<b>36</b>	<b>29</b>

Tabla 21. Tesis dirigidas y codirigidas de Maestría y Doctorado

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:

### Artículos Arbitrados y Publicados

	INTERNACIONAL				NACIONAL				TOTALES			
	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
ASTROFÍSICA	6	51	4	64	0	1	0	0	6	52	4	64
ÓPTICA	17	25	12	19	3	1	5	0	20	26	17	19
ELECTRÓNICA	11	30	13	49	0	0	1	1	11	30	14	50
CS. COMPUTACIONALES	15	9	10	17	0	0	0	0	15	9	10	17
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>115</b>	<b>39</b>	<b>149</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>52</b>	<b>117</b>	<b>45</b>	<b>150</b>

Tabla 22. Artículos publicados con arbitraje con participación de alumnos

### Artículos Aceptados con arbitraje

	INTERNACIONAL				NACIONAL				TOTALES			
	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
ASTROFÍSICA	0	7	0	21	0	0	0	0	0	7	0	21
ÓPTICA	7	4	7	1	1	1	0	0	8	5	7	1
ELECTRÓNICA	8	20	6	6	0	0	0	1	8	20	6	7
CS. COMPUTACIONALES	12	3	16	7	0	0	0	0	12	3	16	7
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>36</b>

Tabla 23. Participación de alumnos en artículos aceptados con arbitraje

### Memorias en Extenso Arbitradas y Publicadas

	INTERNACIONAL				NACIONAL				TOTALES				Porcentaje participación alumnos %			
	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	2009	2010		
ASTROFÍSICA	5	11	3	7	0	1	0	0	5	12	3	7	17	10	29	30
ÓPTICA	39	17	53	23	24	17	11	6	63	34	64	29	97	93	65	69
ELECTRÓNICA	39	30	36	42	6	8	11	8	45	38	47	50	83	97	54	48
CS. COMPUTACIONALES	35	16	44	14	6	1	0	0	41	17	44	14	58	58	70	76
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>74</b>	<b>136</b>	<b>86</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>154</b>	<b>101</b>	<b>158</b>	<b>100</b>	<b>255</b>	<b>258</b>	<b>60</b>	<b>61</b>

Tabla 24. Participación de alumnos en memorias en extenso con arbitraje

### d) Vinculación con el sector productivo.

La Dirección de Desarrollo Tecnológico reporta que se contrataron 13 proyectos y 19 cursos, con un monto de \$111'840,094.04 (once millones ochocientos cuarenta mil noventa y cuatro pesos 04/100 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:

**DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO  
ENERO-DICIEMBRE 2010**

PROYECTO	CLIENTE	IMPORTE
PEMEX-REFINACIÓN 2010-1	PEMEX	10'886,094.08
PEMEX-REFINACIÓN 2010- (ampliación)	PEMEX	733,748.40
PEMEX-REFINACIÓN 2010-2	PEMEX	11'998,025.56
PEMEX-REFINACIÓN 2010-(ampliación)	PEMEX	4'392,736.72
PEMEX-REFINACIÓN 2010-3	PEMEX	5'430,597.68
C.F.E 2010-1	C.F.E.	5'689,824.63
C.F.E. 2010-2	C.F.E.	8'100,794.50
CIESAS 2010-1	CIESAS	760,000.00
SCONTA 50 (ampliación)	SEMAR	27'500,000.00
Simulador Estratégico Operacional	SEMAR	19'400,000.00
Visión de Largo Alcance	SEMAR	15'000,000.00
OCTAL	ASOCEA	1'500,000.00
LABORATORIO DE COLORIMETRÍA		
Servicios de calibración y mantenimiento (11 empresas atendidas)	Varios	125,752.47
Cursos (9 empresas atendidas)	Varios	322,520.00
	TOTAL	111'840,094.04

Tabla 25. Proyectos contratados

**e). Difusión y extensión:****Promoción en medios informativos**

Durante 2010, el Departamento de Difusión Científica del INAOE se abocó a la tarea de atender a diversos medios locales y nacionales. Algunos de los temas que mayor atención recibieron por parte de la prensa, la radio y/o la televisión en este año fueron la Cuarta Feria Internacional de Lectura (FILEC), la Segunda Noche de las Estrellas, la inauguración del Laboratorio de Innovación en MEMS y el Premio Scopus otorgado al Dr. David Hughes, investigador de la Coordinación de Astrofísica y Director Científico del GTM. A continuación se presenta una relación de las notas más importantes en este año:

Fecha	Medio, Entrevistado y/o Tema	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 www.poblanerias.com
18 de enero	Reportaje sobre Luis Enrique Erró 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 www.enelshow.com	21 de enero	"Esperan 20 mil asistentes a Feria Internacional de Lectura en Puebla" Despacho de NOTIMEX www.munhispano.com
21 de enero	"Presentarán en Puebla feria internacional de lectura" MILENIO DIARIO	21 de enero	"Participará UDLAP en Feria Internacional de Lectura" www.poblanerias.com
21 de enero	"Participará BUAP en Feria Internacional de Lectura" www.poblanerias.com	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 LÍNEA
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
29 de enero	Entrevista a Verónica Macías, del CPL, sobre FILEC, coorganizada por el INAOE Programa de radio "Horizontes" de la Región Centro-Sur de ANUIES	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 www.mexicocyt.org.mx
24 de febrero	Entrevista al Dr. Guillermo Espinosa Programa "Vive mejor" 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" SICOM TV	10 de marzo	Entrevista con el Prof. Antonio Robles, de IUPAC, sobre la Feria de las Matemáticas en Atlitxco, co organizada por el INAOE Programa "Vive Mejor" SICOM TV
14 de marzo	"El Gran Telescopio Milimétrico recibirá recursos" www.periodicodigital.com.mx	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)
17 de marzo	Entrevista con el Dr. Mario Moreno, investigador de Electrónica, sobre energías renovables Programa "Vive Mejor" SICOM TV	19 de marzo	"Difunde SAI actividades de comunidades indígenas" (nota sobre concurso de ensayo) www.nsoaxaca.com
19 de marzo	"El universo mixteco, zapoteco y mixe (concurso de ensayo sobre el Universo mixteco, zapoteco y mixe organizado por INAOE) www.diarioaxaca.com	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	"Inyectan 210 millones de pesos al Gran Telescopio Milimétrico" MILENIO Puebla
25 de marzo	"El INAOE desarrolla material multimedia didáctico para niños nahuas de La Huasteca" www.mexicocyt.org.mx	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" 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 y TV	8 de abril	"Miles de personas en Puebla esperan la gran Noche de las Estrellas" www.poblanerías.com
8 de abril	Entrevista al Dr. Wilfrido Calleja sobre LIMEMS Programa de Radio "Horizontes" Región Centro- Sur de ANUIES (transmitido de 12 al 16 de abril en las estaciones de radio de las universidades de la región)	9 de abril	Entrevista telefónica para noticiero de Tribuna Radiofónica con el Dr. Wilfrido Calleja sobre LIMEMS

9 de abril	Entrevista sobre LIMEMS al Dr. Wilfrido Calleja Ultra Noticias Radio y TV	12 de abril	Entrevista sobre LIMEMS al Dr. Wilfrido Calleja Ultra Noticias Radio y TV
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 Quinceminutos.com.mx	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	Entrevista al Dr. Wilfrido Calleja sobre LIMEMS Programa "Vive Mejor" SICOM TV
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	14 de abril	"INAOE desarrolla material multimedia didáctico para niños nahuas" www.mexicocyt.org
15 de abril	Entrevista sobre Segunda Noche de las Estrellas Enlace telefónico Programa "El Callejón" de SICOM RADIO	15 de abril	Entrevista radiofónica con Javier López Díaz para el noticiero matutino de Cinco 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" www.periodicodigital.com.mx
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" www.noticias.aol.com
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" www.urbeconomica.com

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" www.noticias.canal22.org.mx	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 www.OpVer.com.mx	20 de abril	"Puebla se convierte en la cuna de la investigación en nanotecnología a nivel nacional" www.tvaztecapuebla.com.mx
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" http://oncetv-ipn.net
20 de abril	"Mexicanos diseñan sistemas nanoelectrónicos" http://www.invdes.com.mx/tecnologia/296-mexicanos-diseñan-sistemas-nanoelectronicos-	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" www.eltrader.net	21 de abril	"Carecen políticos de propuestas para lograr desarrollo tecnológico" Entrevista con el Dr. Wilfrido Calleja e- consulta
21 de abril	Entrevista con el Dr. Edmundo Gutiérrez sobre LIMEMS Radar Informativo de Cinco Radio	22 de abril	"Nuevo laboratorio en Puebla impulsa moderna tecnología" El Diario de Yucatán www.yucatan.com.mx
25 de abril	"INAOE diseña sistemas nanoelectrónicos" Entinteriores.com	26 de abril	"Diseñan sistemas nanoelectrónicos" www.notisureste.com.mx
28 de abril	"Crean laboratorio de alta tecnología" www.altonivel.com.mx	28 de abril	"Nanoelectrónica mexicana" Diario de Yucatán (www.yucatan.com.mx)
28 de abril	"Mexicanos diseñan sistemas nanoelectrónicos" EL INFORMADOR (Guadalajara) www.informador.com.mx	28 de abril	Reportaje sobre LIMEMS TV AZTECA México
28 de abril	Entrevista con los doctores Alejandro Comejo 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" www.mexicocyt.org.mx	3 de mayo	"Reconocen la labor del INAOE en el desarrollo de proyectos de la Secretaría de Marina" www.mexicocyt.org.mx
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" www.mexicocyt.org.mx
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 Tepichin 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" www.dicyt.com	2 de junio	"INAOE, primer lugar del concurso de Creatividad y Originalidad en Mediciones de Microondas" www.foroconsultivo.org.mx
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" www.mexicocyt.org.mx	11 de junio	"Del 21 al 25 de junio se realizará en INAOE Escuela de Óptica Biomédica" www.mexicocyt.org.mx
11 de junio	"INAOE organiza escuela de óptica biomédica del 21 al 25 de junio" www.e-consulta.com	14 de junio	"El INAOE acoge del 21 al 25 de junio la Escuela de Óptica Biomédica" www.dicyt.com
17 de junio	"Proyecto del Grupo de Tecnologías Emergentes de Microondas de INAOE obtiene premio en Estados Unidos" www.gacetacyt.org.mx	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	19 de junio	"Tecnología multimedia explica relación entre el náhuatl y el español" http://www.invdes.com.mx/tecnologia/840-tecnologia-multimedia-explica-relacion-entre-el-nahuatl-y-el-espanol
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	20 de julio	"Organiza el INAOE concierto de piano y conferencia sobre vida en el Universo" e-consulta
21 de julio	"Charlarán de astronomía en la Biblioteca Palafoxiana" Intolerancia Diario	Agosto	"Lengua, cultura y multimedia." Especialistas del INAOE desarrollan material multimedia. Número de agosto de la revista CIENCIA Y DESARROLLO
25 de agosto	Entrevista con el Dr. José Javier Báez sobre el diplomado para profesores de bachillerato Programa "Vive Mejor" SICOM TV	26 de agosto	"Imparte el INAOE diplomado de matemáticas a profesores de bachillerato" e-consulta
26 de agosto	"Participarán mexicanos en Olimpiada Internacional de Astronomía" e-consulta	26 de agosto	"Premian a los ganadores de la Olimpiada Nacional de Astronomía" e-consulta
27 de agosto	"Ganadores de Olimpiada de Astronomía irían a Colombia" MILENIO online	1 de septiembre	Nota sobre 4º Encuentro Internacional sobre la Enseñanza del Cálculo co organizado por INAOE y SEP Programa "Vive Mejor" SICOM TV
8 de septiembre	Entrevista con la Dra. Claudia Feregrino sobre su proyecto de insertar marcas de agua digitales en radiografías Programa "Vive Mejor" SICOM TV	21 de septiembre	Entrevista en programa especial de una hora con el Dr. Serrano en vivo sobre el GTM y reportaje sobre el telescopio Canal 22
22 de septiembre	Entrevista con el Dr. Wilfrido Calleja sobre el Congreso de la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales Programa "Vive Mejor" SICOM TV	24 de septiembre	Entrevista telefónica para programa de radio "Círculo Aleph" de Valencia, España (101.9 FM) con el Dr. Serrano, sobre el GTM http://circuitoaleph.net/2010/09/24/sondear-el-universo-con-ondas-de-radio-el-gran-telescopio-milimetrico/
29 de septiembre	Entrevista con Ana María Ramírez sobre las actividades del INAOE para la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y sobre el Concurso de Papatotes de Atlixco co organizado por INAOE Programa "Vive Mejor" SICOM TV	30 de septiembre	"Considerada Puebla para desarrollos de la Agencia Espacial Mexicana" e-consulta
1 de octubre	"Mejor conocimiento del cosmos con el GTM" Entrevista con Raúl Mújica Radio Francia Internacional	6 de octubre	Programa "Vive Mejor" SICOM TV Entrevista sobre Primer Concurso Regional de TIC para la Educación organizado por el INAOE y BUAP
14 de octubre	"Entregan premio del CONACYT al director del Gran Telescopio Milimétrico" e-consulta	15 de octubre	"Director científico del Telescopio Milimétrico recibe Premio Scopus por su trabajo científico" www.periodicodigital.com.mx

15 de octubre	"Preparan el Gran Telescopio Milimétrico para analizar la formación de estrellas" e-consulta	15 de octubre	"Director científico del Telescopio Milimétrico recibe Premio Scopus por su trabajo científico" www.periodicodigital.com.mx
15 de octubre	"Director científico del Telescopio Milimétrico recibe Premio Scopus en el área de astronomía por el impacto de su trabajo científico" <a href="http://mipatente.com/index.php/inicio/37-ultimos-articulos/175-premio-scopus-a-gtm">http://mipatente.com/index.php/inicio/37-ultimos-articulos/175-premio-scopus-a-gtm</a>	15 de octubre	"Investigador del INAOE galardonado con el Premio Scopus en astronomía" www.dicyt.com
15 de octubre	"Director científico del Telescopio Milimétrico recibe Premio Scopus por su trabajo científico" www.poblanerías.com.mx	17 de octubre	"Gana el astrónomo David Hughes el Premio Scopus" <i>La Crónica de Hoy</i>
19 de octubre	"Premio Scopus al GTM" Mi Patente	20 de octubre	Información sobre actividades de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología Programa "Vive Mejor" SICOM TV
20 de octubre	"Director científico del GTM gana Premio Scopus en el área de astronomía" <i>Frontera</i>	20 de octubre	"Investigador del INAOE es premiado por el CONACYT" Puebla On Line
20 de octubre	"Premian con Scopus al director científico del Gran Telescopio Milimétrico" <i>La Opinión</i>	21 de octubre	"Aumentar recursos para investigación exige INAOE a legisladores locales" MILENIO Puebla
22 de octubre	"Premian trabajo de científico del INAOE" <i>Intolerancia Diario</i>	22 de octubre	"La astronomía será protagonista en Empírika" (nota sobre participación de INAOE y otras instituciones en la Feria Empírika en Salamanca. España)
25 de octubre	"Director Científico del Gran Telescopio Milimétrico recibe Premio Scopus en el área de Astronomía por el impacto de su trabajo científico" 3er Sector	26 de octubre	"Entregan Premio Scopus a David Hughes, director científico del GTM" MILENIO On Line
26 de octubre	"Premio Scopus en el área de Astronomía" Journalmex	27 de octubre	"Investigador del INAOE galardonado con Premio Scopus" www.mexicocyt.org.mx
27 de octubre	"David Hughes, investigador del INAOE, recibió el Premio Scopus en el área de astronomía" Cinco Radio	29 de octubre	"Del laboratorio al mercado. Prefixa es una firma de base tecnológica constituida por egresados del INAOE" Suplemento <i>Investigación y Desarrollo</i> de <i>La Jornada</i>
4 de noviembre	"Gracias a lentes cósmicas, satélite Herschel devela galaxias distantes" www.e-consulta.com	5 de noviembre	"El satélite Herschel devela galaxias distantes valiéndose de lentes gravitacionales" Entrevista con David Hughes e Itziar Aretxaga por su artículo en <i>Nature</i> www.mexicocyt.org.mx
5 de noviembre	"El satélite Herschel devela galaxias distantes valiéndose de lentes cósmicas" <a href="http://www.foroconsultivo.org.mx/innovacion/gaceta/index.php/component/content/article/169-innovadores/226-el-satelite-herschel-devela-galaxias-distantes-valiendose-de-lentes-cosmicas">http://www.foroconsultivo.org.mx/innovacion/gaceta/index.php/component/content/article/169-innovadores/226-el-satelite-herschel-devela-galaxias-distantes-valiendose-de-lentes-cosmicas</a>	5 de noviembre	"Denuncia INAOE mínimas innovaciones aplicadas a la industria" www.e-consulta.com
5 de noviembre	"Una treintena de instituciones iberoamericanas participa en los espacios Investiga e Innova de Empírika 2010" (nota sobre participación del INAOE en Empírika www.dicyt.com	10 de noviembre	"Desarrollan un telescopio para Agencia Espacial Mexicana" MILENIO (digital)
11 de noviembre	"Galardonan al director del Gran Telescopio Milimétrico" <a href="http://www.invdes.com.mx/tecnologia/840-tecnologia-multimedia-explica-relacion-entre-el-nahuatl-y-el-espanol">http://www.invdes.com.mx/tecnologia/840-tecnologia-multimedia-explica-relacion-entre-el-nahuatl-y-el-espanol</a>	13 de noviembre	"Dos científicos del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, coautores del descubrimiento de cinco galaxias lejanas" <i>La Crónica de Hoy</i>
16 de noviembre	"Honran a David Hughes con el Scopus 2010" www.informador.com.mx	16 de noviembre	Entrevista con el Lic. Giovanni Espinosa Velázquez, responsable de Comunicación del Instituto Superior Tecnológico de Tlaxco, Tlaxcala, quien habló del homenaje realizado al Dr. Carlos Alberto Reyes, investigador de Ciencias Computacionales del INAOE Programa "Vive Mejor" SICOM TV
30 de noviembre	"Investigadores del INAOE desarrollan algoritmos para insertar marcas de agua digitales en imágenes radiológicas" www.mexicocyt.org.mx	30 de noviembre	Entrevista con Guadalupe Rivera Loy sobre Noche de las Estrellas 2011 Programa "Vive Mejor" SICOM TV
Diciembre	"Centros públicos de pesquisa do México participam da Empírika" (nota realizada por INAOE sobre la participación del Instituto y de los Centros de Investigación del CONACYT en Empírika <a href="http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?SECTION=8&amp;EDICAO=62&amp;ID=779">HTTP://WWW.COMCIENCIA.BR/COMCIENCIA/HANDLER.PHP?SECTION=8&amp;EDICAO=62&amp;ID=779</a>	1 de diciembre	"Investigadores del INAOE desarrollan algoritmos para insertar marcas de agua en imágenes radiológicas" www.dicyt.com
4 de diciembre	Subida a la montaña con el Dr. Raúl Mújica con equipo de Endemol Argentina para realización de grabaciones de documental para History Channel	6 de diciembre	"Buscan insertar marcas de agua en imágenes radiológicas" Yahoo México Noticias (yahoo news)

6 de diciembre	"Buscan insertar marcas de agua en imágenes radiológicas" Uniradioinforma.com	6 de diciembre	"Buscan insertar marcas de agua en imágenes radiológicas" <i>Intolerancia Diario</i>
6 de diciembre	"Buscan insertar marcas de agua en imágenes radiológicas" Terra	7 de diciembre	"Pesquisadores do INAOE desenvolvem algoritmos para inserir marcas d'água em imagens radiológicas" www.dicyt.com
8 de diciembre	Entrevista con José Francisco Martínez Trinidad Programa "Vive Mejor" SICOM TV	10 de diciembre	"Buscan insertar marcas de agua digitales en imágenes radiológicas" e-consulta
14 de diciembre	"Marcas de agua digitales en radiografías" www.gacetacyt.org	14 de diciembre	"Realiza INAOE investigación sobre la cuantización del Efecto Hall a temperatura ambiente en Silicio" www.gacetacyt.org
15 de diciembre	"El Silicio amplía sus posibilidades" Entrevista con el Dr. Edmundo Gutiérrez www.dicyt.com	15 de diciembre	"Se realiza en INAOE investigación sobre la cuantización del Efecto Hall a temperatura ambiente en Silicio" www.dicyt.com
15 de diciembre	"Investigador del INAOE gana , Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2010 en el área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería" www.e-consulta.com	15 de diciembre	"Investigador del INAOE, Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2010" www.gacetacyt.org
15 de diciembre	Entrevista con el Dr. Raúl Mújica sobre el GTM Programa "Vive Mejor" SICOM TV	16 de diciembre	"INAOE realiza investigación sobre la cuantización del Efecto Hall a temperatura ambiente en Silicio" www.mexicocyt.org.mx
16 de diciembre	"José Francisco Martínez Trinidad, investigador del INAOE, Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2010 en el área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería" www.dicyt.com	16 de diciembre	"José Francisco Martínez Trinidad, joven investigador de la Coordinación de Ciencias Computacionales del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2010 en el área de Tecnologías y Ciencias" www.porlaeducacion.mx

Tabla 26. Promoción en medios informativos

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 el año, se realizaron dos tours con medios al GTM, se promovieron entrevistas con integrantes del grupo ejecutivo del Telescopio y se enviaron boletines de prensa. Esto dio como resultado un total de 178 notas informativas.

### **Redes de comunicación y Feria Empírica en Salamanca, España**

Durante 2010, el Departamento de Difusión Científica del INAOE continuó el trabajo 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 la Red de Comunicación de la Región Centro-Sur de la ANUIES, INAOE tuvo una presencia permanente en los espacios de radio universitarios de las universidades de la región.

Asimismo, el Departamento de Difusión Científica del INAOE continuó enviando 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/>. También publica periódicamente información en [www.dicyt.com](http://www.dicyt.com).

Por otro lado, se informa que el Departamento de Difusión Científica del INAOE participó, como miembro del Consejo Asesor de Difusión de los Centros CONACYT (CADI) en Empírika, Feria de Ciencia y Tecnología organizada en la

Universidad de Salamanca, España. INAOE tuvo una importante presencia en ese evento realizado en la Antigua Sede del Banco de España en la ciudad de Salamanca, con las conferencias de divulgación vía skype desde México del Dr. José Ramón Valdés y del Dr. Raúl Mújica García.

### **Programa de visitas externas**

Durante 2010 el INAOE recibió en sus instalaciones un total de 22 mil 266 personas. Este gran total está integrado por la gente que se atendió en el Programa de Visitas Guiadas al INAOE, durante la Temporada de Observaciones Nocturnas, en la Feria Internacional de Lectura --que se realizó del 11 al 14 de febrero y a la que asistieron alrededor de 16 mil personas—y en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. Este último evento, uno de los más importantes en la vida institucional, incluyó visitas guiadas a los telescopios, mesas de experimentos, conferencias y talleres infantiles de astronomía en los cuales participaron investigadores, estudiantes y técnicos de todas las coordinaciones.

### **Programa de difusión científica fuera del INAOE**

Los eventos más importantes realizados fuera del INAOE fueron 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), 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.

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.

En el mes de octubre, el INAOE participó en la sede nacional de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología en la ciudad de León, Guanajuato. Un equipo de estudiantes y técnicos del Instituto impartió talleres a mil 100 niños durante la semana. También participó en las actividades de la inauguración de la sede estatal de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología en el zócalo de la ciudad de Puebla, atendiendo a 600 estudiantes.

Como se podrá apreciar en la siguiente tabla, algunos de los indicadores que se presentan a continuación decrecieron con respecto a 2009. Lo anterior se debe principalmente a que en 2009 se destinaron recursos financieros y humanos extraordinarios para llevar a cabo el programa de actividades del INAOE relacionado con el Año Internacional de la Astronomía. Este año el Departamento de Difusión del INAOE continuará apoyando en la realización de las actividades de

divulgación científica y redoblará esfuerzos para tener mayor presencia en medios informativos.

INDICADORES	Enero- diciembre 2009	Enero-diciembre 2010
Artículos presentados en diversos Medios impresos y digitales	178	228
Conferencias de divulgación*	259	168
Programas radiofónicos y televisivos	94	72
Visitas al INAOE**	22952	22,266
Público atendido en actividades fuera de la institución	56170	8700
Total de público atendido por el INAOE en el periodo	79122	30,966

Tabla. 27. indicadores medios informativos

\* 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.

### Difusión de la Ciencia

Programa “Al Aire”. Desde enero 2010 Raúl Mújica tiene una sección permanente, cada dos miércoles, en este programa que se transmite por radio BUAP.

Escuela Latinoamericana de Astronomía Observacional del 10 al 29 de Enero. Co-organizada con el IA-UNAM. Asisten 15 estudiantes latinoamericanos.

Taller de Ciencia para Jóvenes 1-8 de agosto, se seleccionan 25 estudiantes de entre más de 150 solicitudes a nivel nacional.

Taller de Ciencia para Profes 8-15 de agosto, se seleccionan 25 profesores de más de 100 solicitudes a nivel nacional.

Seminario en Durango Bibliotecas escolares: puente con la ciencia y la tecnología. Por tercer año consecutivo se organiza un seminario de lectura y divulgación de la ciencia en Durango. 8-10 septiembre. Asisten más de 500 profesores de nivel básico. Asociamos la primera Feria de Ciencias para niños y jóvenes que se organiza en Durango.

Concurso de dibujo sobre el GTM en colaboración con hoteles Misión y Celestron. Del 22 de noviembre de 2010 al 15 de enero de 2011. Se recibieron más de 400 dibujos en los diferentes hoteles Misión en todo el país.

Uno de nuestros investigadores es el presidente de la SMF División Regional Puebla. En este contexto se organizó en XV Encuentro Regional de Investigación y Enseñanza de la Física (junio 24-25) y el XX Concurso de Aparatos y Experimentos de Física (mayo 21). Cabe destacar que uno de los equipos estudiantiles ganadores a nivel estatal del Concurso, resultó ganador a nivel nacional.

Reunión de Comités Locales de la Noche de las Estrellas. Diciembre 3-5. Recibimos a dos representantes de cada comité local de la Noche de las Estrellas. Más de 60 personas de 28 estados del país estuvieron en el INAOE recibiendo capacitación para atender al público durante la Noche de las Estrellas 2011.

Veladas astronómicas: durante 2010, como remanente del AIA2009, hubo muchas solicitudes de observaciones, talleres y planetario. Se asistió a muchas comunidades y se dio apoyo a numerosos eventos, se atendió a más de 10,000 personas. En la lista siguiente, una Feria de ciencias incluye talleres, planetario y telescopios:

- Feria de Ciencias. Sta. Ma. Yacochi, Oax.,
- Feria de Ciencias, Coatzacoalcos, Ver.,
- Feria de Ciencias, Xonacayucan, Pue.,
- Feria de Ciencias (Día del niño), San Andrés Cholula, Pue.,
- Curso de verano, San Andrés Cholula, Pue.,
- XiV Feria de las Matemáticas, Atlixco, Pue.,
- Noche de Estrellas, Preparatoria Zapata, BUAP,
- XIII Jornada de Ciencias, Instituto Esqueda,
- Feria de Ciencias. Zacatlán, Pue.,
- Velada Astronómica, Col. Bachilleres, Morelos,
- Feria de Ciencias, Colegio Ma. Del Rosario, Pue.,
- Feria de Ciencias, Los Humeros, Ver.,
- Jornadas Comunitarias, Col. Zapata, San Antonio, Atzompa, etc.
- Feria de Ciencias, San Nicolás de los Ranchos, Pue.,
- Feria de Ciencias, Tehuacán, Pue.,
- Feria de Ciencias, Ocuilán, Edo. de México,
- Feria de Ciencias, Contla, Tlax.,
- Feria de Ciencias, Durango, Dgo.,
- Feria de Ciencias, Tejalpa, Pue.,
- Arca de las Ciencias, Unidad La Margarita, Pue.,
- Velada Astronómica, IIGNIS 2010. Tecnológico de Monterrey, Puebla
- Civesniños 2010. CINVESTAV, DF
- Velada Astronómica, Conferencia Espacial de las Américas, Pachuca, Hgo.
- Conferencias, Olimpiada de Química, COBAEP 20, Puebla.
- Conferencias. Consorcio de Universidades de Puebla, UIA, Puebla.
- Velada Astronómica, Congreso de jóvenes inventores, FCE-BUAP, Puebla.
- Velada Astronómica, Consejo Puebla de Lectura
- Velada Astronómica, azoteas del barrio del Alto

**Eventos masivos o permanentes:**  
**Noche de las Estrellas**



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), que se organizó conjuntamente con otras instituciones de Puebla y en la que se atendió a aproximadamente 3 mil personas.

**Baños de Ciencia**

Desde 2005 se organizan talleres sabatinos para niños. La sede principal es el Consejo Puebla de Lectura A. C., además de otras sedes como la Unidad La Margarita. El objetivo es llevar actividades de ciencia a comunidades populares, donde hay pocas oportunidades. A cada taller asisten entre 50 y 60 niños.

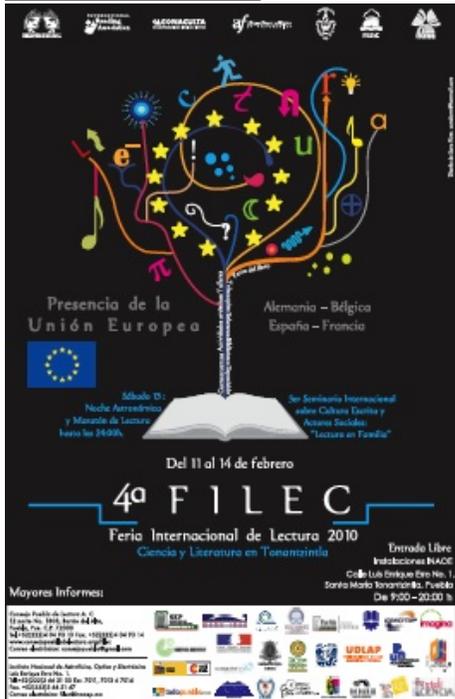


**Feria Internacional de Lectura (FILEC)**



La FILEC que tiene como finalidad reunir a editores, cuentacuentos, especialistas en la lectura, investigadores, divulgadores y público en general para celebrar, de manera festiva, el encuentro con los libros, la lectura y la ciencia. La 4ª FILEC tuvo como país invitado a cuatro países de la Unión Europea: Alemania, España, Bélgica y Francia, fue un éxito rotundo de asistencia. Como cada año, contamos con la presencia de un gran número de escuelas y, en la sección de la Feria del Libro, más de 70 editoriales. Asimismo, se realizaron más de 200 actividades diferentes para el público asistente: talleres para niños y adultos, presentaciones de libros, exposiciones itinerantes, conciertos, visitas a los telescopios, mesas redondas, presentaciones de grupos, etc. Asistentes: 20,000

**Seminario FILEC**



La 4ª Feria Internacional de Lectura (FILEC), co-organizada por el INAOE y el Consejo Puebla de Lectura del 11 al 14 de febrero,. Estuvo dedicado a la Enseñanza y Divulgación de la Ciencia. Se realizó en Tonantzintla una velada astronómica a la cual asistieron cerca de 2000 personas que visitaron la Cámara Schmidt, el telescopio de 1m de la UNAM y varias decenas de telescopios portátiles. Asistentes: 500 (sólo en seminario)

### **Feria de Astronomía en Yacochi**

Como parte de la premiación del concurso de ensayo: El Universo Mixteco, Zapoteco y Mixe, se organizó una Feria de Astronomía en Santa María Yacochi, Oaxaca. Asistieron más de 2000 estudiantes de escuelas de la Sierra Mixe. 25 y 26 de Febrero. Asistentes: 2000



### **CINVESNIÑOS**



atendieron a alrededor de tres mil 200 niños.

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

### **Arca de la Ciencia**



Durante el mes de octubre, en colaboración con el IMACP y otras instituciones, se organizó el mes de la ciencia en el ARCA de la Unidad Habitacional La Margarita. Cada día se impartieron dos talleres de ciencia y se atendió a más de 1000 estudiantes de

nivel básico de escuelas de la zona. Se cerró con una velada astronómica.

### **Seminario en Durango: Bibliotecas escolares: puente con la ciencia y la tecnología.**



Por tercer año consecutivo el INAOE co-organizó el Seminario sobre lectura y Ciencia en Durango. 8-10 septiembre asistieron 500 profesores de nivel básico y por primera vez en Durango se organizó también una Feria de Ciencias para niños y jóvenes. Asistieron cerca de 1000 estudiantes.

### **Tráiler de la Ciencia:**

El 18 de Marzo se entregó el Tráiler de la Ciencia. Este proyecto fue liderado por el INAOE en colaboración con otras instituciones, UDLAP, FCE-BUAP, Imagina, Consejo Puebla de Lectura y más. Fue financiado a través de los Fondos Mixtos CONACYT-Gobierno del Estado de Puebla. A la fecha ha atendido a más de 20000 personas en diversos municipios del estado de Puebla. Consta de experimentos interactivos, biblioteca, telescopio, planetario y muchas otras actividades. Actualmente lo opera el CONCYTEP:



### 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-Diciembre de 2010

#### Proyecto 1. Realización de Investigación Científica

	Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-Diciembre 2010		2010
			Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
	Artículos con arbitraje Internacional y nacional	Artículos publicados con arbitraje/Total de Investigadores	140/110 1.27	186/110 1.69	140/110
	Artículos aceptados con arbitraje internacional y nacional	Artículos aceptados con arbitraje/Total de Investig.	70/110 0.64	70/110 0.64	70
	Artículos enviados con arbitraje internacional y nacional	Artículos enviados con arbitraje/Total de Investig.	65/110 0.59	61 /110 0.55	65
	Memorias en extenso arbitradas	Memorias en extenso/Total de Investigadores	260/110 2.36	256/110 2.32	260
	Capítulos de libros especializados como autor	Capítulos de libros como autor/Total de Investig.	2/110 0.01	8/110 0.07	2
	Capítulos de libros especializados como co-autor	Capítulos de libros como coautor/Total de Investig.	5/110 0.04	13/110 0.11	5
	Edición de memorias especializadas como autor	Edición de memorias como autor/Total de Investig.	0/110 0.00	3/110 0.02	3
	Edición de memorias especializadas como co-autor	Edición de memorias como coautor/Total de Investig.	3/110 0.02	5/110 0.04	3
	Participación en Congresos Científicos por invitación	Conferencias congresos por invitación/Total de Investigadores	30/110 0.27	25/110 0.22	30
	Participación en conferencias nacionales e Internacionales	Participación en conferencias/Total de Investigadores	40/110 0.36	73/110 0.66	40
	Resúmenes en Congresos nacionales e Internacionales	Resúmenes en Congreso/Total de Investigadores	50/110 0.45	165/110 1.5	50
	Total de Proyectos de Investigación	Total de proyectos/Total de Investigadores	92/110 0.83	165/110 1.5	92
	Total de proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de investigadores	60/110 0.54	75/110 0.68	60
	Proyectos externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e interinstitucionales/Total de Investigadores	59/110 0.53	60/110 0.54	59

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

	Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE 2010		2010
			Planeado (1er. Semestre 2010)	Logrado (1er. Semestre 2010)	Meta Anual 2010
	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	10/110 0.09	13/110 0.11	10
	Proyectos externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e interinstitucionales/Total de Investig.	59/110 0.53	60/110 0.54	59
	Indicador	Fórmula del Indicador	Planeado	Logrado	Meta
	Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medios impresos /Total de Investigadores	70/110 0.63	228/110 2.07	70
	Conferencias de divulgación	Conferencias de divulgación/Total de Investigadores	80/110 0.72	168/110 1.52	80
	Programas radiofónicos y televisivos	Programas radiofónicos y televisivos/Total de Investigadores	30/110 0.27	72/110 0.65	30
	Visitas al INAOE	Visitas al INAOE	Sin Meta	22.266	Sin Meta
	Total de público atendido	Total de público atendido	Sin Meta	30.966	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	Planeado	Logrado	Meta Anual 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 Maestría 22 Doctorado	50 Maestría 29 Doctorado 79=105%	53 Maestría 22 Doctorado
		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 Maestría 22 Doctorado 75/110=0.68	50 Maestría 29 Doctorado 79/110=0.72	53 Maestría 22 Doctorado 75/110=0.68

## 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-DICIEMBRE2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Tesis concluidas de maestría	Tesis concluidas en maestría/Total de Investigadores	53	50/110 0.45	53
Tesis concluidas de doctorado	Tesis concluidas en doctorado/Total de Investigadores	22	29/110 0.26	22
Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Artículos con arbitraje Internacional y nacional	Artículos publicados con arbitraje/Total de Investigadores	140/110 1.27	186/110 1.69	140/110
Total de proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de investigadores	60/110 0.54	75/110 0.68	60
Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	10/110 0.09	13/110 0.11	10
Proyectos externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e interinstitucionales/Total de Investigadores	59/110 0.53	60/110 0.54	59
Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medios impresos /Total de Investigadores	70/110 0.63	228/110 2.07	70
Visitas al INAOE	Visitas al INAOE	Sin Meta	22.266	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 calculo	Planeado	Logrado	Meta Anual 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	53 Maestría 22 Doctorado	50 Maestros 29 Doctores	53 Maestría 22 Doctorado
		Publicaciones arbitradas referentes al total de publicaciones generadas por el Centro	Artículos arbitrados publicados/ total de publicaciones generadas por el centro	140/212 1.6	186 / 212 0.87	140
Componente (Productos 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	60/165 0.36	75/165 0.45	60
		Alumnos graduados por cohorte en relación a los alumnos matriculados por cohorte (BIANUAL)	Alumnos graduados por cohorte/alumnos matriculados por cohorte)*100	70%	70%	70%
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=0.83	165/110=1.5	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=0.68	79/110=0.71	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=1	8/8=1	8/8=1
		Investigadores SNI en relación al total de investigadores del Centro	(Número de investigadores SNI/total de investigadores del Centro)*100	102/110=0.93	95/110= 0.86	102/110= 0.93

## **IV. PERSPECTIVAS**

### **Astrofísica**

En el primer semestre de 2011 esperamos concretar principalmente la primera luz científica del GTM y con ella los primeros proyectos científicos. El proyecto HAWC verá la preparación del sitio y con la instalación de los primeros tanques científicos se empezará la primera fase de científica.

### **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:
- Equilibrar al menos la plantilla de investigadores tratando de contratar a los investigadores para los grupos que se requiere fortalecer.
- Aumentar la infraestructura para acceder a los medios que permitan una operación adecuada de los laboratorios de la coordinación de electrónica, lo que indudablemente redundará en un aumento de la productividad. Se está

trabajando activamente en esto a través de un Proyecto de Fondos Estratégicos donde se plantea la integración de los laboratorios.

- 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.
- Respecto al LNN, se debe enfatizar que los esfuerzos del grupo de microelectrónica, serán apoyados de manera determinante, en este aspecto se requiere llevar a cabo acciones como:
  - a. Formar el Grupo Asesor Técnico (GAT)
  - b. Involucrar al área de electrónica en mayor medida en la gestión y desarrollo del LNN.

### **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 el año 2011 se continuará la labor de reclutamiento de los mejores candidatos para los posgrados del Instituto; participando en las Ferias de Postgrado coordinadas por CONACyT. También se visitarán instituciones de educación superior tanto del país como del extranjero y se seguirán recibiendo visitas de diferentes IES del país para brindarles toda la información a los interesados en los programas de postgrado.

Se mantendrá actualizada la página del postgrado.

Se mantendrá la imposición de criterios más estrictos para la selección de alumnos, con el fin de reducir el número de bajas y aumentar la eficiencia Ingreso/egreso. Asimismo, para aumentar la eficiencia del tiempo de graduación, se dará un seguimiento más profundo a los cursos y trabajos de tesis de los estudiantes, mediante tutorías, asesorías y comités de tesis.

Se continuará la actualización del Padrón de Seguimiento de Egresados para conocer oportunamente el desempeño laboral y el impacto académico, social y científico que generan los egresados del INAOE.

Se buscarán incentivos para 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 promoverá que la mayoría de los estudiantes, tanto de doctorado como de maestría, que están realizando su proyecto de tesis, 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 seguirá trabajando para tener un postgrado interdisciplinario, en el que todos los estudiantes del INAOE 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.

Se revisarán los planes de estudios y contenidos de los cursos de los programas de postgrado para actualizarlos y mantenerlos a la par de los desarrollos tecnológicos y teóricos a nivel mundial.

En el segundo semestre de 2011 se entregará la información actualizada de los Programas de Doctorado en Astrofísica y Doctorado en Óptica del INAOE para su evaluación y permanencia en el PNPC de CONACyT, solicitando la inclusión del Doctorado en Astrofísica en nivel internacional.

### **Apoyos institucionales**

Se redoblarán esfuerzos para conseguir una partida adicional de becas para apoyar económicamente a los alumnos que por las restricciones de CONACyT se quedan sin beca casi al final de sus estudios, como es el caso de los alumnos de maestría, o no se les pueda tramitar beca al inicio de los mismos, como sucede con los alumnos extranjeros, para lo cual se necesita un monto de beca de \$ 341,000.00 pesos.

Asimismo, se continuará solicitando una partida de inversión para la compra de computadoras, ya que contar con nuevos equipos de cómputo es prioritario para dar el servicio de calidad que demandan los alumnos de postgrado; sobretodo en el desarrollo de sus proyectos de investigación, además de contar con apoyo de inversión para compra de equipos multimedia y mobiliario necesarios en el postgrado.

Otro apoyo importante es contar con una partida presupuestal suficiente para que los alumnos de maestría y doctorado asistan a congresos nacionales e internacionales, ya que en este tipo de eventos los alumnos tienen la oportunidad de tener contacto con investigadores de reconocido prestigio en su área de competencia, lo cual es de suma importancia para su desarrollo académico y profesional.

## **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 el año 2011 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. En este ejercicio se publicaron 34 artículos con arbitraje, se aceptaron 12 y fueron enviados 9. Se publicaron 129 resúmenes en congreso y 92 memorias en extenso con arbitraje. Se tienen 19 proyectos vigentes, todos ellos con financiamiento del CONACYT.

Se continuó fortaleciendo la selección de estudiantes:

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.

## **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 2 publicaciones de naturaleza científica internacional por investigador en el 2010.

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 aviación 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.

### **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 diez de los investigadores son miembros del SNI nivel I. De los cinco investigadores que nos son miembros del SNI, algunos están actualmente en evaluación y los restantes están trabajando muy arduo para la próxima evaluación.

Se tuvieron vigentes en el periodo de evaluación, 15 proyectos apoyados por el CONACyT. Además se tienen 5 proyectos institucionales, 6 externos y 5 interinstitucionales.

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

En lo referente a docencia, se están dirigiendo tesis de doctorado, maestría y licenciatura. Se han concluido 12 tesis de doctorado y 12 tesis de maestría. Se han impartido varios cursos dentro del posgrado de Ciencias Computacionales, incluyendo cursos de doctorado y maestría.

### **DOCENCIA.**

Los ocho programas de postgrado del INAOE continúan dentro del PNP de CONACyT (6 consolidados y 2 en nivel internacional), lo cual es un logro muy importante.

#### **Seguimiento de egresados**

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

#### **Eficiencia de graduación.**

Se continuó redoblando esfuerzos para lograr que los alumnos obtuvieran su grado en el tiempo requerido mediante acciones concretas como: 1). Seguimiento de los proyectos de tesis por comités establecidos. 2). Lograr que los alumnos contactaran a los grupos de investigación en su segundo período de estudios, para definir a tiempo el tema de tesis a desarrollar.

#### **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 continuó realizando 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. Ver tabla 2 Alumnos de otras instituciones.

### **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, Durango, Cd. Victoria, Tamaulipas y Tuxtla Gutiérrez, Chiapas en las que se atendieron a más de 553 estudiantes interesados en los postgrados del INAOE
- Se atendieron, en las instalaciones del Instituto, 1453 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 (22 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**

Se tuvo un porcentaje (relación estudiante/profesor) de:

Porcentaje de alumnos atendidos del Postgrado/profesores	Porcentaje de todos los alumnos atendidos/Profesores*
409/ 110 = 3.7	980/100 = 8.0