

# **INFORME EJECUTIVO DE AUTOEVALUACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA,  
ÓPTICA Y ELECTRÓNICA**

**EJERCICIO ENERO-DICIEMBRE 2013**



---

## **INFORME EJECUTIVO DE AUTOEVALUACIÓN DEL INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA EJERCICIO ENERO-DICIEMBRE DE 2013**

### **I. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL**

El INAOE, como Centro Público de Investigación, se encuentra ante los retos de promover la investigación científica y tecnológica, la formación de recursos humanos y la vinculación con los diferentes sectores de la sociedad, coadyuvando a un impacto en el bienestar social. El proceso de globalización de la economía ha acrecentado las demandas para la investigación y el desarrollo tecnológico considerablemente en nuestro país. La trascendencia del desarrollo científico y tecnológico va más allá de los factores económicos, contribuyendo a elevar la calidad de vida.

La misión del INAOE es contribuir a la generación, avance y difusión del conocimiento para el desarrollo del país y de la humanidad, por medio de la identificación y solución de problemas científicos y tecnológicos y la formación de especialistas en las áreas de astrofísica, óptica, electrónica, ciencias computacionales y campos afines. El INAOE está comprometido con el desarrollo nacional a través de la promoción de valores sociales de solidaridad, creatividad y competitividad. Con este fin, el Instituto ha definido metas concretas dentro de su Plan Estratégico a Mediano Plazo.

Durante los últimos años el INAOE ha mantenido una productividad constante en la investigación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos. La productividad científica se manifiesta en un promedio de 1.7 artículos arbitrados publicados en revistas internacionales, una producción de 1.6 memorias presentadas en congresos internacionales y nacionales por investigador al año y 0.6 proyectos con financiamiento CONACYT, por investigador al año.

Como se manifiesta en el presente informe, la superación de las metas de publicación, la participación en congresos y conferencias, la incorporación de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y el número de graduados, constituyen los principales elementos que dan como consecuencia que las metas planteadas en el Plan Estratégico de Mediano Plazo y en el Plan de Trabajo Anual de 2013 se cumplieron en su mayoría.

Mediante los diversos programas de Apoyo del CONACYT, se mantuvo el funcionamiento de las áreas sustantivas del INAOE, gracias a la incorporación de expertos en distintos campos. 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 2013 se publicaron 220 artículos en revistas científicas con arbitraje anónimo, han sido aceptados 54 y han sido enviados 80; se han publicado 201 memorias en extenso; el número de proyectos de investigación es de 165, de los cuales 77 son apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 34 son

institucionales, 24 de administración, 11 son externos, 17 interinstitucionales y 2 proyectos comercializados. Dado que las metas planteadas dentro del Plan de Trabajo Anual 2013 son de 145 artículos publicados, de 255 memorias en extenso y de 60 proyectos apoyados por CONACYT, se puede constatar con los datos que el INAOE alcanzó las metas planteadas.

De fundamental importancia es la formación de recursos humanos, las metas planteadas para el 2013, fueron de 53 graduados de maestría y 22 graduados de doctorado. En este período de evaluación se graduaron 80 estudiantes (50 de maestría y 30 de doctorado), comparado con el 2012 que fue de 96, se reporta un ligero decremento en el número de graduados. Se tuvo una matrícula de 416 alumnos, de los cuales se dieron de baja 18, y se graduaron 80 por lo que al mes de diciembre se contó con una población activa de 318 estudiantes.

Aunque la población promedio de estudiantes de postgrado en el Instituto se ha mantenido prácticamente constante en los últimos diez años, es imposible garantizar que un número dado se graduarán en cada programa en cada año. Esto es porque los tiempos para realizar el trabajo de tesis son fuertemente dependientes del tema de investigación, de la actitud y conocimientos del alumno, y de la disponibilidad del equipo, reactivos e insumos para llevar a cabo la parte experimental. Es así que el tiempo de graduación de cada estudiante, en cualquiera de los programas, no se puede determinar de antemano. Se presentan casos en los que el alumno se puede graduar en tiempos cortos, y en otros, en largos. También se involucran otras variables fuera del control del Instituto, como son los aspectos personales de cada alumno (accidentes, embarazos, problemas personales, actitud, etc.). Sin embargo, el Instituto hace un esfuerzo importante para que los alumnos obtengan el grado en los tiempos determinados por el PNPC, sin demeritar la calidad de los trabajos de tesis. Las metas indicadas en el Plan de Trabajo, en el marco del Convenio de Administración por Resultados (CAR), representan los números promedio determinados de los últimos años, y el resultado real puede estar por encima o debajo de esta meta, mostrando una variabilidad año con año.

La formación de recursos humanos no se limita a los postgrados. Muchos estudiantes externos realizan tesis de licenciatura, Servicio Social, Prácticas y Residencias Profesionales y Estancias de Investigación en nuestras instalaciones. En el INAOE el número de estudiantes atendidos al mes de diciembre fue de 618 alumnos de otras instituciones: 181 prestadores de servicio social, 391 prácticas profesionales, 43 tesis de licenciatura, 1 tesis de maestría y 2 de doctorado.

A diciembre de 2013 los ocho programas de postgrado del INAOE continúan dentro del PNPC de CONACyT (5 consolidados y 3 en nivel internacional), lo cual es un logro institucional muy importante ya que en la evaluación de marzo de 2013 la maestría en electrónica fue considerada también en el nivel internacional. En el primer semestre de 2014, van a ser evaluados los programas de Maestría y Doctorado en Astrofísica y el Doctorado en Electrónica, y se espera que sean también considerados en nivel internacional.

En este mismo contexto podemos mencionar que la formación de recursos humanos no se limita a los postgrados y a las actividades en nuestro campus. Es importante destacar el apoyo constante que se brinda al desarrollo académico y profesional de alumnos de otras instituciones del Estado de Puebla y del país. Se firmaron convenios con la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla; para capacitar en matemáticas a los profesores de los bachilleratos generales del estado de Puebla y sus municipios, y a profesores de Telesecundaria. De enero a diciembre de 2013 han participado 682 profesores de bachillerato en cursos de Álgebra, Geometría Plana y Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Introducción a la Probabilidad y Estadística. Estos cursos fueron impartidos en varias sedes en el Estado de Puebla, entre otras: Huauchinango, Tehuacán, Chiautla de Tapia, Zacapoaxtla, Zacatlán, Izúcar de Matamoros, Teziutlán, Tlatlauqui, San Martín Texmelucan y Atlixco.

También se llevaron a cabo actividades de divulgación y difusión científica del INAOE dirigidas al público en general, que se pueden resumir en tres rubros: difusión en medios de comunicación e información local, nacional e internacional; programa de visitas guiadas al INAOE, y la labor de divulgación fuera de la institución.

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. Durante este periodo de evaluación se puede concluir que la relación con la Secretaría de Marina sigue en aumento. Con respecto a CFE los ingresos se mantienen al mismo nivel con un par de fluctuaciones que son sólo temporales. El laboratorio de colorimetría se mantiene constante en su desempeño. Finalmente se siguen atrayendo otras instituciones como CICESE para la prestación de servicios.

El Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (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 del espacio 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 científicas, económicas y sociales.

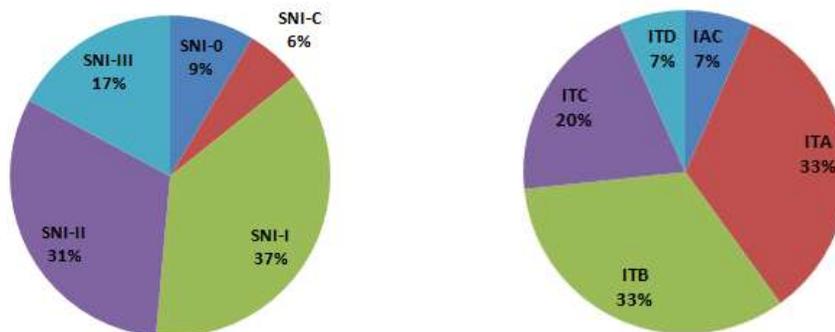
Las actividades particulares a cada Coordinación se mencionan en seguida, considerando publicaciones, formación de recursos humanos, proyectos y divulgación.

## I.1. ASTROFÍSICA.

### I.1.2 Introducción

La Coordinación de Astrofísica a finales de 2013 está integrada por 35 investigadores y/o ingenieros tecnológicos, de los que tres son investigadores a medio tiempo. Adicionalmente, hemos tenido 3 postdocs y 68 estudiantes de maestría y doctorado activos. A esta planta se suman 28 personas de apoyo entre técnicos de investigación y secretarías (además de 1 técnico en comisión SUTINAOE).

La proporción de pertenencia al SNI entre los investigadores e ingenieros tecnológicos de planta es del 94% 6 SNI III, 11 SNI II, 13 SNI I, 2 SNI C, 3 sin SNI. La distribución de nombramientos de los 35 investigadores e ingenieros tecnológicos de planta se puede apreciar en la Fig 1. Adicionalmente se destaca que 2/3 postdoctorandos tienen nivel de Candidato en el SNI.



**Distribución de nombramientos SNI e INAOE de los 35 investigadores e ingenieros tecnológicos de planta. Datos a 30 de junio de 2013. Nomenclatura: SNI-0= miembros que no pertenecen al SNI, IAC=investigador o ingeniero asociado C, ITA= investigador o ingeniero titular A, ITB= ídem B, ITC=ídem C, ITD=ídem D.**

La planta investigadora de la coordinación tiene un perfil consolidado, con un 49% de sus miembros en los niveles II y III del SNI, y 54% con nombramientos de Titular B o superior, lo que nos coloca por encima de los indicadores que CONACyT utiliza en la actualidad para juzgar la madurez de las plantas de investigadores, por ejemplo, las asociadas a los posgrados de excelencia en su máximo nivel ( $\geq 40\%$  en niveles  $\geq II$ ). Este año se promocionaron tres investigadores; uno a Investigador Titular A, uno a Investigador Titular B y uno a Investigador Titular C. En el SNI un Investigador Nivel Candidato ascendió a Nivel I y una investigadora perdió su permanencia en el SNI (efectivo en 2014).

Las áreas de investigación en la coordinación son:

1. Astronomía Extragaláctica y Cosmología, actividad sustantiva del 63% de la planta.
2. Astronomía Galáctica, 15% de la planta.
3. Astronomía Estelar, 23% de la planta.
4. Instrumentación Astronómica, 26% de la planta

## 5. Astronomía Milimétrica y Radioastronomía, 23% de la planta.

### **I.1.3 Investigación**

La coordinación ha producido este año 50 artículos publicados en revistas internacionales arbitradas y 3 en nacionales, de los cuales 51/53 se consideran publicaciones de alto impacto (ApJ, AJ, MNRAS, RMxAA, AA, PASP). Se mantiene un gran número de colaboraciones internacionales, una de las fortalezas de la investigación que desarrolla: el 80% de la producción científica cuenta con coautores internacionales.

La producción de artículos arbitrados se ha recuperado este año del descenso del ~30% del 2012 (42 en el año), aunque sigue siendo algo inferior al 2011 (62) y 2010 (67), aunque dentro del ruido estadístico. Algunos de los investigadores que no habían publicado recientemente reportan actividad en este año, lo que se considera un avance muy positivo.

Se destaca el registro de seis patentes enviadas en 2012 y todavía en trámite en 2013. Ésta es la primera vez que un producto así sale de la coordinación.

En este periodo se han publicado 3 capítulos de libro, y se han editado 2 libros.

Las memorias de congreso son cada vez menos favorecidas como medio de publicación, debido a su mucho menor factor de impacto. Se reportan 72 memorias en extenso publicadas o en prensa. Destacan, las publicaciones en los congresos SPIE por su relevancia en la comunicación de avances tecnológicos en instrumentación astronómica. Los integrantes de la coordinación han participado también en otros congresos de renombre, en muchos de los cuales, no se han publicado las memorias correspondientes.

Trece miembros de la coordinación recibieron 19 invitaciones para impartir pláticas de revisión o invitadas en conferencias y talleres internacionales (Argentina, Brasil, Chile, China, EEUU, España, Gran Bretaña, Rep. Checa, Japón, México) y 13 en diversos congresos nacionales. Adicionalmente hubo 30 participaciones en conferencias internacionales de calidad. También se han impartido pláticas invitadas en otras instituciones nacionales (12) e internacionales (15: Alemania, Austria, Brasil, Chile, España, EEUU, Francia, Gran Bretaña).

### **I.1.4 Grandes proyectos**

#### **Gran Telescopio Milimétrico (GTM)**

El GTM ya está en operación científica bajo riesgo compartido. El proyecto ha alcanzado un hito importante con el llamado de proyectos de ciencia temprana, con una participación excepcional de investigadores del INAOE.

#### **Gran Telescopio Canarias (GTC)**

Sigue su funcionamiento con dos instrumentos operativos pero con modos aún sin probar. MEGARA, instrumento de segunda generación sigue esperando los fondos para comenzar la etapa de Diseño Crítico.

**High-Altitude Water Cherenkov (HAWC)**

HAWC continúa siendo ensamblado, y ha llegado a la meta de HAWC-100 este año, con la toma de datos de calidad científica.

**Telescopio mexicano de 6.5m**

Sin cambios

**Observatorio Astrofísico Guillermo Haro (OAGH)**

Ha recuperado su operación plena, tras el accidente de 2011 del espejo primario. En 2013 se han generado 37 telegramas astronómicos además de otras publicaciones arbitradas. En abril de 2013 se celebró el 25 aniversario del observatorio, coincidiendo en el año del 100 natalicio de Guillermo Haro. Se realizó una ceremonia solemne con la participación de autoridades municipales, estatales y académicas, dando clausura a dos meses de actividades cívicas alrededor del observatorio y la astronomía.

**I.1.5 Infraestructura**

Excepto por la asociada a grandes proyectos, sin cambios desde 2012.

**I.1.6 Formación de recursos humanos**

En 2013 se han graduado 5 estudiantes de doctorado y 9 estudiantes de maestría del INAOE, dentro de los promedios de años anteriores. Los estudiantes de doctorado rezagados de más allá de 5 años, siguen en curso con sus tesis, y 2 de ellos ya están próximos a la defensa de tesis. Adicionalmente investigadores de la coordinación han dirigido las tesis de licenciatura, maestría y doctorado de otros 6 estudiantes de centros externos.

La coordinación imparte un gran número de cursos de posgrado dentro del INAOE, y también organiza y participa en eventos que fortalecen la formación académica de los estudiantes de diferentes niveles. En este sentido, es de destacar la celebración de la V Escuela de Astronomía Observacional para estudiantes latinoamericanos, organizada conjuntamente por INAOE y UNAM en el OAN-Tonantzintla y la VIII Olimpiada Nacional de Astronomía que se ha celebrado en el campus INAOE. Investigadores de la coordinación participan en el Diplomado en Matemáticas INAOE a profesores de bachillerato.

**I.1.7 Participación en eventos, premios y distinciones**

Varios miembros de la coordinación han formado parte de prestigiosos comités internacionales de evaluación, como los de asignación de tiempo del Telescopio Espacial Chandra, las distinciones Severo Ochoa de Excelencia (España) en investigación, los contratos Ramón y Cajal (España), la evaluación del Instituto Universitario de Francia, o el de asesoría científica al Observatorio Europeo Norte (España). Investigadores de la coordinación han integrado el comité consultivo del FCCyT, y otros comités evaluadores de la ciencia CONACyT y CONCyTEP. Además diversos miembros forman parte de los comités organizadores de congresos y talleres de trabajo.

### **I.1.8 Eventos y Difusión**

La coordinación sigue su tradición de fuerte vinculación con la sociedad a través de diversas iniciativas que difunden el conocimiento científico. Además de las tradicionales actividades multitudinarias vinculadas al INAOE (Noche de las Estrellas, FILEC, talleres para jóvenes y profes, ferias, etc) se destaca la extensión del programa “Del aula al Universo”, que dota de telescopios a escuelas secundarias y entrena a los clubes de astronomía en las mismas, al estado de Sonora, después de una muy exitosa vinculación con los agentes sociales del Grupo México a raíz de las festividades del 25 aniversario del OAGH. Asimismo, los tráileres de la ciencia siguen con éxito y el INAOE está ahora supervisando la construcción de un tráiler para Torreón.

Los investigadores de la coordinación participan en estas actividades de divulgación de forma regular, además de impartir pláticas al público y colaborar con los medios en los espacios de ciencia. 60% de los investigadores reportan actividades, teniendo el 40% un claro compromiso divulgador: conjuntamente se han publicado 65 artículos de autor en medios escritos, 74 pláticas públicas y 70 entrevistas en radio, televisión y prensa escrita, en línea con lo producido en los últimos años.

### **I.1.9 Planes y Retos**

La coordinación lidera o está involucrada en varios proyectos internacionales de carácter estratégico, que ofrecen grandes oportunidades de desarrollo: Gran Telescopio Milimétrico (GTM), Gran Telescopio Canarias (GTC), High-Altitude Water Cherenkov (HAWC), y telescopio mexicano de 6.5m. Además cuenta con un laboratorio propio de observación: el telescopio de 2.1m del Observatorio Astrofísico Guillermo Haro (OAGH). La productividad actual de la coordinación la sitúa dentro de los 3 mejores institutos de investigación astronómica de México, con indicadores de reconocimiento similares a los del IA-UNAM. El reto es llevarla a indicadores similares a los de institutos de investigación internacional en España o Estados Unidos, de los que somos socios.

En el siguiente periodo esperamos:

- Estabilización de la producción científica en al menos un artículo al año para la mayoría de los investigadores;
- la graduación de la mayoría de los estudiantes de doctorado que ya se encuentran en su cuarto o quinto año, y que esto facilite la clasificación del programa de doctorado (en revisión) a nivel internacional en 2014;
- el entrenamiento de los investigadores interesados en GTM con datos adquiridos en la etapa de primera ciencia;
- la contratación de 1 o 2 nuevos investigadores de planta, en el área de astrofísica milimétrica especialmente, que complemente las competencias científicas y tecnológicas de la coordinación;
- la incorporación de 2 o 3 nuevos investigadores jóvenes en contratos CONACyT de retención, repatriación o postdocs, que renueven el influjo de jóvenes astrónomos en la coordinación.
- instalación de HAWC-300, y primeras medidas que permitan entrenar a los investigadores interesados en HAWC en el tipo de series temporales que el telescopio arrojará;

- avance de los paquetes instrumentales de MEGARA una vez se reciban los fondos de GTC;
- instalación del RT5 en su nuevo emplazamiento;
- organizar la comunidad de usuarios del OAGH para lograr un mejor desempeño de la infraestructura, y una previsible transición a observaciones remotas o semi-remotas, asistidas por un solo operador;
- avanzar el caso científico del telescopio óptico mexicano de 6.5m, y colaborar en la petición de recursos financieros a los organismos nacionales e internacionales.

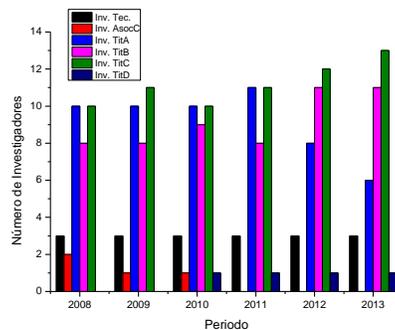
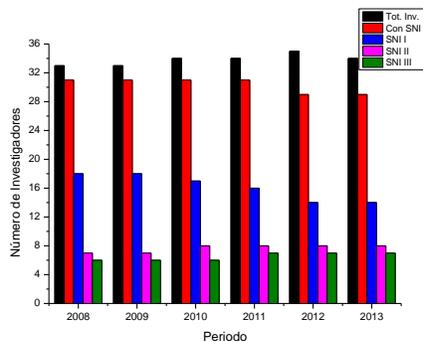
## I.2. ÓPTICA.

### I.2.1 Introducción

El área de óptica está formada por 35 Investigadores y/o Ingenieros Tecnólogos, ocho técnicos académicos, 10 técnicos de apoyo, así como un área secretarial, un Posdoctorado, tres investigadores en estancia sabática y 100 estudiantes en el posgrado. En la Coordinación de Óptica contamos con líneas específicas de desarrollo científico y tecnológico que se pueden agrupar en las siguientes áreas:

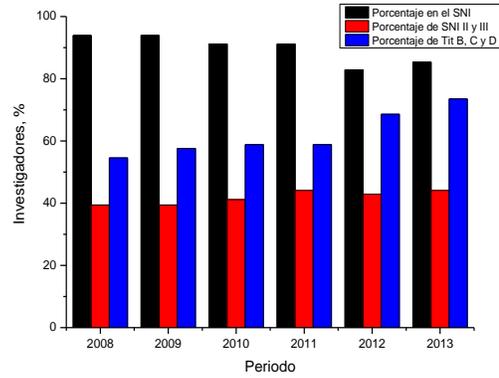
1. Biofotónica y Óptica Médica
2. Fotónica y Optoelectrónica
3. Instrumentación y Metrología Óptica
4. Óptica Cuántica y Estadística
5. Óptica Física
6. Procesado de Imágenes y Señales

En las siguientes gráficas podemos observar cómo ha ido variando el número de Investigadores en la Coordinación de Óptica, así como sus nombramientos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Al mismo tiempo se observa que el número de Investigadores con SNI II y III ha incrementado año con año (actualmente ocho SNI II y siete SNI III). En cuanto a las categorías se puede observar que la planta académica de la Coordinación de Óptica ha crecido hacia categorías de Titular B o mayores (actualmente tres son Ingenieros Tecnólogos, nueve son Titulares A, 10 son Titulares B, 14 son Titulares C y uno es Titular D).



**Número de Investigadores en la Coordinación de Óptica, nombramientos en el SNI y categorías en el INAOE.**

De la planta académica de la Coordinación de Óptica 30 Investigadores son miembros del SNI, lo cual equivale a una proporción del 85% perteneciente al SNI. De esta proporción el 44% son niveles II y III del SNI. Por otro lado más del 70% de la planta académica tiene nombramiento de Investigador Titular “B” o superior.



**Porcentaje de investigadores en el SNI, porcentaje de investigadores con SNI II y III, y porcentaje de investigadores Titulares B, C y D.**

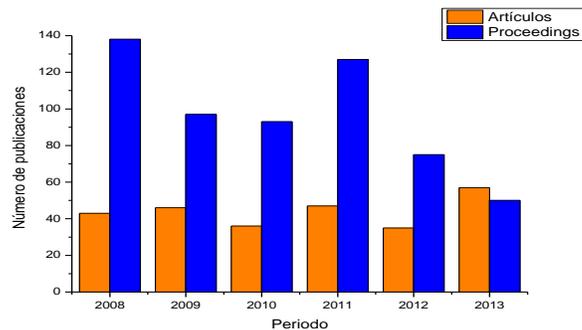
## I.2.2 Investigación

En este periodo se publicaron 58 artículos con arbitraje anónimo, se aceptaron 9 y 16 más fueron enviados. Se publicaron 51 memorias con arbitraje y 54 resúmenes en congresos. Se tienen 8 proyectos, todos ellos con financiamiento CONACYT.

Se ha continuado, con gran éxito, un seminario semanal en el que los investigadores y estudiantes de la Coordinación, e investigadores externos invitados, exponen su trabajo científico y los logros alcanzados. A través de este seminario se conocen los proyectos de investigación, facilitando la integración de nuevos grupos de trabajo multidisciplinario.

Debido al crecimiento del Instituto y a la demanda tecnológica del país, el área de óptica está en la etapa de creación de 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.

Como se muestra en la siguiente gráfica, para este periodo se reportan 58 artículos superando los 46 artículos del 2011 y los 36 del 2012. Este incremento en las publicaciones se debe principalmente a la incorporación de dos investigadores a la planta académica de la Coordinación de Óptica.



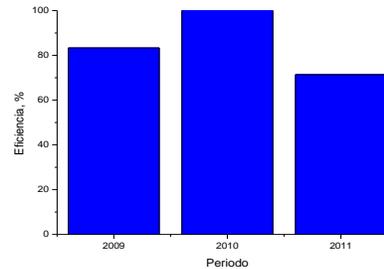
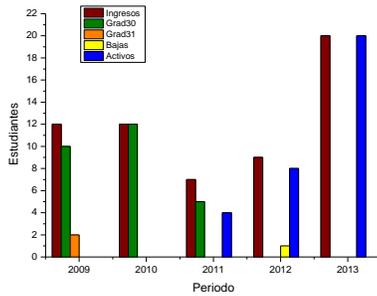
**Artículos y Memorias en Extenso arbitrados**

## I.2.3 Formación de recursos humanos

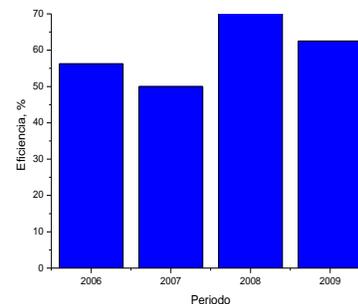
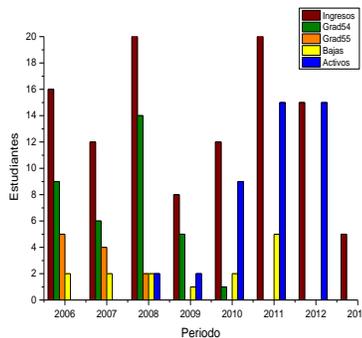
Durante este periodo se graduaron 16 estudiantes 5 de maestría y 11 de doctorado. Los cursos propedéuticos para los estudiantes que desean ingresar a la Maestría de Óptica son impartidos por los investigadores de la Coordinación de Óptica para la selección de los mejores estudiantes y para establecer una continuidad entre los cursos propedéuticos y los cursos de la Maestría. Por otro lado a partir de este año se han establecido nuevos criterios de selección para el ingreso al doctorado, a través de un examen de admisión. Con esta medida es claro que se reduce el ingreso de estudiantes al programa, pero estamos completamente seguros que nos ayudará a mejorar nuestra eficiencia terminal con excelentes estudiantes, y de esta manera alcanzar el nivel de Competencia Internacional en el PNPC. Es importante mencionar que varios estudiantes, tanto de maestría como de doctorado, han aprovechado el

programa de Becas Mixtas del CONACyT para realizar estancias de investigación en diferentes instituciones del extranjero.

En las siguientes gráficas se puede observar el número de estudiantes que han ingresado, el número de estudiantes que se ha graduado y el número de estudiantes que se mantiene activo en los últimos años tanto en la maestría como en el doctorado.



**Estudiantes de Maestría en Óptica**



**Estudiantes de Doctorado en Óptica**

Se puede observar que la maestría mantiene una eficiencia mayor al 85% lo cual permite mantener este programa en el nivel Internacional. El doctorado presenta una eficiencia alrededor del 60%, y se está trabajando para elevarla a manera de alcanzar el nivel Internacional.

**I.2.4 Infraestructura material**

La Coordinación de Óptica cuenta con una buena infraestructura que se puede ver en los diferentes laboratorios de investigación.

**I.2.5 Organización y participación de eventos nacionales e internacionales**

En Mayo del año en curso, se realizó la XIII Escuela de Óptica Moderna. Dicha Escuela es una acción muy importante porque permite una amplia visión de las tendencias de la óptica moderna, con lo que se puede dar un entrenamiento integral a los estudiantes y la apertura a nuevas experiencias en investigación y desarrollo tecnológico. En este año el número de asistentes a la Escuela fue de 105 estudiantes de los cuales 65 fueron estudiantes foráneos y 40 estudiantes locales (del INAOE y de

la BUAP). Se conto con seis conferencistas internacionales, todos ellos líderes mundiales en su especialidad.

Del 6 al 8 de Junio se realizó el IV Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud cuyo objetivo es proporcionar el diálogo y el intercambio académico entre especialistas de la salud y las ciencias exactas, mediante un foro de intercambio de experiencias y proyectos. Este evento contó con la participación de 15 conferencistas y un total de 120 participantes.

Del 17 al 21 de Junio de este año se llevo a cabo la IV Escuela de Biofotónica. En esta Escuela se tuvo una participación de 70 estudiantes de los cuales 60 son de instituciones externas al INAOE; además se contó con cinco ponentes extranjeros líderes en su especialidad. Dicha Escuela tuvo como objetivo reunir a los especialistas mexicanos y extranjeros en Biofotónica con estudiantes interesados en esta área para intercambiar conocimientos y definir el rumbo de investigaciones futuras.

### **I.2.6 Grandes proyectos interdisciplinarios**

Proyecto interdisciplinario titulado “Espectroscopía infrarroja funcional; observando el cerebro in-vivo-situ” del cual es responsable el Dr. Carlos G. Treviño Palacios.

### **I.2.7 Reconocimientos**

Diversos miembros de la Coordinación de Óptica forman parte de comités organizadores de congresos nacionales e internacionales. De igual manera participan activamente como árbitros en revistas nacionales e internacionales tales como: Optics Express, Optics Letters, IEEE Photonics Technology Letters, Applied Optics, Optics Communications, Optics and Laser Technology, Optical Engineering, Sensors, Revista Mexicana de Física, entre otras. Por otro lado participan en diversos comités de evaluación de proyectos del CONACyT como evaluadores y como integrantes de comités.

En la Coordinación de Óptica se tienen convenios de colaboración vigentes con las siguientes instituciones: el Instituto de Ciencias Penales (INACIPE), Universidad Iberoamericana, Centro de Ingeniería y Tecnología S.C., Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato (ITESG), Centro de Estudios y Prevención del Cáncer (CEPREC) Universidad Autónoma de Coahuila (UADEC) y la Universidad de Palermo.

## **I.3. ELECTRÓNICA.**

### **I.3.1 Introducción**

La Coordinación de Electrónica de INAOE orienta sus actividades científicas y de desarrollo tecnológico a cultivar 4 líneas de trabajo:

- Comunicaciones
- Diseño de circuitos integrados

- Instrumentación
- Microelectrónica

La Coordinación de Electrónica de INAOE está formada por 35 investigadores y/o tecnólogos, 11 técnicos y 2 administrativos. Adicionalmente se tiene alrededor de una decena de becarios colaborando en laboratorios y actividades administrativas. La pertenencia al SNI del personal científico y/o tecnólogo es del 88.5%, cabe mencionar que a partir de enero de 2014, varios investigadores serán promovidos a Nivel II en el S.N.I.

### **I.3.2 Investigación y Desarrollo Tecnológico**

Los resultados de investigación en productos medibles recaen en dos grandes rubros; artículos arbitrados en revistas científicas y memorias en extenso con arbitraje internacional.

En este año se han publicado 77 artículos arbitrados en revistas científicas, han sido aceptados otros 20 y se han enviado 23. Asimismo, en el rubro de memorias en extenso, se publicaron 48 con arbitraje internacional y 13 con arbitraje nacional.

Con los 35 investigadores que conforman la Coordinación de Electrónica, resulta un cociente de 2.25 artículos arbitrados en revistas científicas por investigador, y 1.37 memorias en extenso con arbitraje internacional por investigador.

Es importante señalar que el conjunto de la plantilla de investigadores reporta para este periodo un total de 230 citas a sus trabajos, lo que señala un claro interés por realizar la recopilación de las mismas y realza el impacto del trabajo en general.

En otro de los rubros que marca el quehacer científico y tecnológico de la Coordinación de Electrónica, se tienen 31 proyectos vigentes, de los cuales 19 son proyectos apoyados por CONACyT.

### **I.3.3 Formación de Recursos Humanos**

Durante 2014 Programa de Maestría en Electrónica obtuvo la Categoría de Programa de Competencia Internacional dentro del Padrón de Posgrados de CONACYT. Se terminó de graduar la generación de Maestría en Electrónica 2010-2012, con excelentes resultados de eficiencia terminal. Adicionalmente, se graduaron 9 estudiantes de doctorado y 24 de maestría.

### **I.3.4 Apoyo GTM**

Diversos grupos de investigación de la Coordinación de Electrónica colaboran con el GTM, principalmente los Grupos de Comunicaciones, Instrumentación y Microelectrónica.

### **I.3.7 Infraestructura material**

La Coordinación de Electrónica cuenta con los siguientes laboratorios: Caracterización de Circuitos Integrados, Microelectrónica, Comunicaciones Ópticas, Innovación MEMS, Diseño de Circuitos Integrados, y de Radiofrecuencia.

Como parte del proyecto de equipamiento 2012, en marzo de 2013 se adquirieron 4 servidores de cómputo para la Coordinación de Electrónica con el objeto de renovar el equipo que alberga el software de diseño y simulación de circuitos, sistemas y dispositivos electrónicos. A la fecha se ha terminado la instalación de Mentor Graphics y Synopsys, mientras que la instalación de las herramientas de Silvaco se finalizará en agosto de este año.

### **I.3.8 Premios y distinciones**

Algunos investigadores y estudiantes de la Coordinación han recibido premios en conferencias y simposia de primer nivel, y varios han sido invitados a presentar conferencias en el extranjero y otras instituciones en el país.

### **I.3.9 Organización y participación de eventos nacionales e internacionales**

En septiembre de 2013 se celebrará el 5to Seminario de Nanoelectrónica y Diseño Avanzado.

### **I.3.10 Grandes proyectos interdisciplinarios**

El Laboratorio de Innovación de MEMs es un centro de diseño de circuitos integrados y MEMS a nivel de prototipos. Actualmente se halla en la última fase de su instalación. Se han iniciado pláticas con la empresa Med-Ally de Estados Unidos para una posible colaboración tecnológica.

### **I.3.11 Proyecto o proyectos de éxito**

A continuación se listan los proyectos en desarrollo y finalizados que por sus resultados e impacto se consideran exitosos:

- “Implementación de sensores en tecnología MEMs y MOSFET para aplicaciones de Fisiología y Biomedicina”, Aprobado en marzo 2012 por la Subsecretaría de Educación, Programa de Mejoramiento del Posgrado (PROMEP). Instituciones participantes: INAOE, Universidad Veracruzana, Universidad de Guanajuato, y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- “Celdas solares fotovoltaicas basadas en películas  $\text{Ge}(x)\text{Si}(1-x):\text{H}$  depositadas por plasma sobre sustratos de plástico”, aprobado en agosto 2011. INAOE-CINVESTAV.
- “Aumento de las capacidades de infraestructura del LIMEMS-INAOE para la fabricación de MEMS de alto rendimiento”. Convocatoria: APY-DIR-CENTR, junio, 2012, que es un proyecto de colaboración importante no sólo por su

potencial, sino por la posibilidad de acceder a insumos (gases de alta pureza) para actividades del LIMEMS es el proyecto conjunto con Team Technologies.

- Asimismo, en marzo de 2013 se ha expandido el proyecto con IBM titulado "Physics of carrier transport, trapping and de-trapping in conventional and high-K metal gate devices in bulk and SOI semiconductor technologies including the effect of magnetic fields on small devices having various length and width, and investigate practical applications for TeraHertz".

## **I.4. CIENCIAS COMPUTACIONALES**

### **I.4.1 Introducción**

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 de 2013 estuvo integrada por 21 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor y 90% en el SNI: 1 SNI III, 6 SNI II, 10 SNI I, 2 SNI C y 2 sin SNI, sin embargo, a raíz de la última convocatoria en el 2014 el 100% de los investigadores de la coordinación ya pertenecen al SNI: 1 SNI III, 8 SNI II, 10 SNI I y 2 SNI C.

Las líneas de investigación de la Coordinación son las siguientes:

- Aprendizaje Computacional y Reconocimiento de Patrones.
- Cómputo Reconfigurable y de Alto Rendimiento.
- Cómputo y Procesamiento Ubicuo.
- Procesamiento de Bioseñales y Computación Medica.
- Robótica.
- Tecnologías del Lenguaje.
- Visión por Computadora.

### **I.4.2 Investigación y Desarrollo Tecnológico**

Durante 2013 se publicaron 32 artículos en revistas indizadas, esto es, 1.66 artículos en promedio por investigador, y 65 memorias en congresos internacionales arbitrados, esto es, 2.85 artículos en promedio por investigador. Esto quiere decir que en promedio cada investigador publica 4.5 artículos en foros internacionales arbitrados al año. Además se publicaron 3 capítulos de libro, se realizaron 4 ediciones de memorias y se tienen 7 patentes en registro.

Durante este año se tuvieron vigentes 24 proyectos apoyados por CONACyT: Fondo Sectorial SEP-CONACyT (9), Fondo Sectorial Marina-CONACyT (8), Fondo Sectorial CFE-CONACyT (2), Fondo SENER-CONACyT-HIDROCARBUROS (1), Fondo SENER-BID (1), Fondo Sectorial de Investigación SER-CONACyT (1), Desarrollo Tecnológico e Innovación (2).

Además se tienen 5 proyectos de colaboración internacional con participantes de Francia, Italia, Inglaterra, España, Alemania, Grecia, Austria, India, Argentina, Chile y Colombia, y se tienen acumuladas más de 5 mil citas, con más de 600 generadas en el último año.

#### **I.4.3 Infraestructura**

La Coordinación de Ciencias Computacionales cuenta con 7 laboratorios ligados a las principales líneas de investigación de la coordinación: Tecnologías del Lenguaje, Cómputo Reconfigurable y de Alto Rendimiento, Visión, Robótica, Cómputo y Procesamiento Ubicuo, Aprendizaje Computacional y Reconocimiento de Patrones, Procesamiento de Bioseñales y Aplicaciones Médicas. En este mismo contexto la coordinación también cuenta con una Sala de Juntas, una Sala Interactiva, una Sala de Usos Múltiples, una Sala de Lectura, veintiún oficinas para investigadores y una oficina secretarial.

#### **I.4.4 Formación de Recursos Humanos**

La Coordinación ofrece grados de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales, ambos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACYT, y en 2013 se contó con 56 estudiantes activos de maestría y 30 de doctorado. Se graduaron 17 estudiantes: 12 de maestría y 5 de doctorado. Los estudiantes atendidos para el proceso de admisión en Ciencias Computacionales fueron 68; se admitieron 13 nuevos alumnos de Maestría y 6 de Doctorado, y 4 alumnos de maestría causaron baja.

#### I.4.5 Participación, Premios y Distinciones

En el periodo Enero-Diciembre 2013 los premios y distinciones obtenidos por miembros de la Coordinación son los siguientes:

- **Hugo Jair Escalante Balderas**, Finalist for the Microsoft's Faculty Fellow awards for Latin-America 2013, Microsoft research connections, 1 out of 5, January 27, 2013. Co-director of CHALEARN: The Challenges in Machine Learning Organization, for the period 2013-2014. California, EUA, December, 2013
- **Francisco Martínez Trinidad**, Aceptado como miembro regular de la Academia Mexicana de Ciencias
- **Manuel Montes y Gómez**, Aceptado como miembro regular de la Academia Mexicana de Ciencias
- **Manuel Montes, Luis Villaseñor, Hugo Escalante y Adrián Pastor López Monroy**, Premio al mejor método para la creación de perfiles de usuarios de blogs en la Conferencia PAN 2013, otorgado por el Laboratorio de Lingüística Forense de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, España.
- **Eduardo Francisco Morales Manzanares**, Miembro de la Comisión de Evaluación del Fondo de Investigación en Desarrollo Social CONACYT-SEDESOL, 2013. Integrante del Comité Externo de Evaluación del Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), A.C., 2010-2013. Miembro del Comité de Acreditación de Evaluadores del Área 7: Ingeniería e industria, 2010-2013.
- **Angélica Muñoz Meléndez**, Presidente de la Federación Mexicana de Robótica por el periodo 2012-2014.
- **Felipe Orihuela Espina**: Profesor-Investigador honorario en el Hamlyn Center for Robotic Surgery del Imperial College London (Nov 2012)
- **Carlos Alberto Reyes García**. Sabatical Year Scholarship awarded by CONACYT for a research stay at the University of South Florida, Tampa, FI, EUA, from August 2013 to July 2014. Socio Honorífico de El Clúster de Tecnologías de Información del Estado de Tlaxcala A.C. (ClusTec) Apizaco, Tlaxcala, Mexico, May 24th, 2013.
- **Luis Enrique Sucar Succar** miembro de la Academia de Ingeniería - AI 2013. Miembro de la Academia Mexicana de Informática – AMIAC, 2013.
- **Luis Villaseñor Pineda**, Aceptado como miembro regular de la Academia Mexicana de Ciencias

#### I.4.6 Eventos y Difusión

En el periodo Enero-Diciembre 2013 los investigadores participan en la organización de los siguientes eventos:

- 5th Mexican Conference on Pattern Recognition, MCPR 2013, Querétaro, Mexico, June 26-29, 2013.
- Torneo Mexicano de Robótica 2013. ITESM-Campus Puebla, México.
- Escuela de Invierno de Robótica, 2013.
- International Conference on Reconfigurable Computing and FPGA, Dic 9-11 2013, Cancún México. IEEE.
- Taller de Computación Clínica e Informática Médica CCIM2013, dentro del Encuentro Nacional de Computación 2013, Morelia, Michoacan, México.

- I Seminario Nacional de Aprendizaje e Inteligencia Computacional (SNAIC 2013), June 13-14, 2013, INAOE, Puebla, Mexico.
- ChaLearn Challenge and Workshop on Multi-modal Gesture Recognition. Held jointly with the 15th ACM International Conference on Multimodal Interaction, ICMI-2013, Coogee Bay Hotel, Sydney, Australia. December 9-13th, 2013.
- Taller Latinoamericano de Tratamiento Automático del Lenguaje, Puebla, México, 3-5 de julio de 2013.
- Congreso Internacional “El Diccionario: neología, lenguaje de especialidad, computación”. Ciudad de México, 28, 29 y 30 de octubre 2013.
- 1st Joint Conference LKE-TLH: International Symposium on Language & Knowledge Engineering (LKE'2013) and Workshop on Human Language Technologies (TLH'2013). Puebla, México, Octubre 31, 2013

Asimismo se participó activamente en la revisión de artículos de revistas y congresos internacionales de reconocido prestigio. Entre los que se cuentan: CIARP 2013 en La Habana, Cuba, RANLP'13 en Hissar, Bulgaria, KDIR 2013 en Vilamoura, Portugal, CLEF 2013 en Valencia, España, IEEE IRI 2013 en San Francisco, EUA., SLSP 2013 en Tarragona, España, SELPN 2013 en Madrid, España, i-KNOW 2013 en Graz, Austria, RAW2013 Boston, EUA, FPL-2013 en Porto, Portugal, ICML2013 en Atlanta, EUA, The 8th Workshop in the MSDM en St. Paul, Minnesota, EUA, IJCNN 2013 en Dallas TX, EUA.

También durante el periodo se impartieron varias pláticas, tanto de investigación, como de divulgación, se publicaron artículos en revistas de divulgación de la ciencia, y se participó en programas de radio para promover eventos y proyectos del INAOE.

#### **I.4.7 Planes y retos**

El plan de la coordinación es seguir creciendo y consolidándonos como el mejor grupo de computación del país, y aumentar el reconocimiento a nivel internacional. El plan de crecimiento contempla la contratación de 3 nuevos investigadores en el 2014, y continuar creciendo para llegar a 30 investigadores antes del 2020. Queremos mantener la permanencia en el SNI y seguir alcanzando niveles más altos. Dado el ritmo de publicación de la coordinación se espera que en los siguientes años ingresemos más investigadores a los niveles II y III. Una de las preocupaciones de la coordinación por la presión que ejerce el SNI en publicar solo en revistas indizadas por JCR, ya que se descuida la presencia de los investigadores en congresos internacionales reconocidos. En la coordinación estamos impulsando que se publique en estos congresos, dándoles un reconocimiento especial en las becas al desempeño académico.

A nivel posgrado, uno de los retos más fuertes que tenemos actualmente es el ingreso de alumnos con altas competencias, para lo cual ya estamos realizando acciones de captación. También esperamos ingresar al PNPC en nivel internacional, ya que prácticamente cumplimos con todos los parámetros definidos por CONACyT. Finalmente, queremos impulsar mucho más la colaboración internacional, por medio de

proyectos, estancias de nuestros alumnos de doctorado y de post-doctorado en instituciones extranjeras, y de alumnos del extranjero en el INAOE.

**I.5. DOCENCIA**

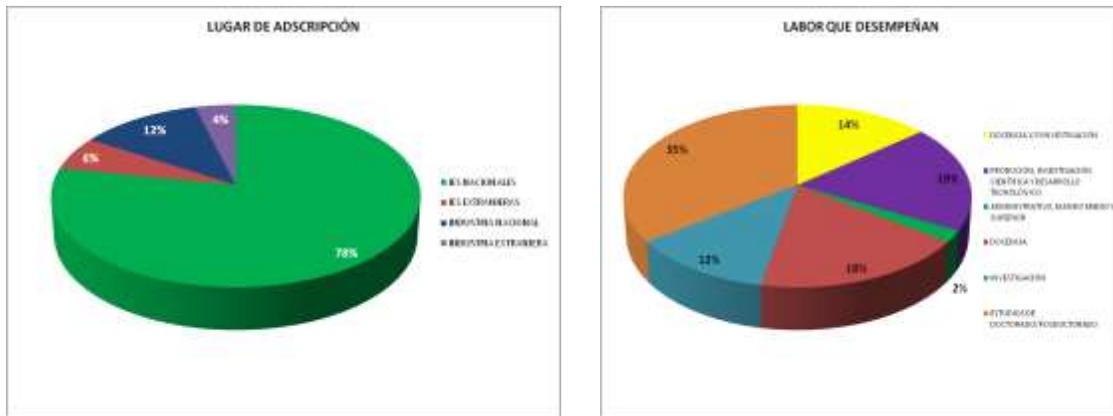
**I.5.1 Calidad de los Posgrados**

En la evaluación de marzo de 2013 la Maestría en Electrónica fue catalogada en el nivel internacional. Con esto, a diciembre de 2013 los ocho programas de posgrado del INAOE continúan dentro del PNPC de CONACyT (5 consolidados y 3 en nivel internacional), lo cual es un logro institucional muy importante. En el primer semestre de 2014, serán evaluados los programas de Maestría y Doctorado en Astrofísica y el Doctorado en Electrónica.

**I.5.2 Seguimiento de egresados**

Se continuó con la actualización de datos en el Padrón de Seguimiento de Egresados del INAOE de los alumnos graduados de los programas de posgrado. Como resultado de esta actualización, se reporta que el 93% de los egresados laboran en un área afín a sus estudios. Del total de estos alumnos, un 78% está adscrito a las Instituciones de Educación Superior (IES) del país, un 6% a IES extranjeras, un 12% en la industria nacional y un 4% en la industria extranjera.

Con respecto a las labores que desarrollan nuestros egresados de Maestría y Doctorado, se reporta que el 35% de los estudiantes continuaron con estudios de Doctorado o Posdoctorado, el 18% se dedican a labores docentes tanto en IES Nacionales como Extranjeras, un 14% desarrollan labores docentes y de investigación, el 12% se dedica a la investigación, un 19% a la producción investigación y el desarrollo tecnológico, y el 2% está dedicado a labores administrativas como jefes de departamento o directores académicos.



Lugar de adscripción y labor que desempeñan los alumnos graduados del INAOE.

### I.5.3 Alumnos graduados.

De enero a diciembre de 2013 se graduaron 80 alumnos (50 de maestría y 30 de doctorado, distribuidos como se muestra en la siguiente tabla:

ÁREA	GRADUADOS					
	MAESTRÍA		DOCTORADO		TOTALES	
	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013
ASTROFÍSICA	10	9	2	5	12	14
ÓPTICA	14	5	16	11	30	16
ELECTRÓNICA	31	24	7	9	38	33
CIENCIAS COMPUTACIONALES	14	12	2	5	16	17
<b>TOTALES</b>	<b>69</b>	<b>50</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>96</b>	<b>80</b>

**Alumnos Graduados**

En ésta se muestra que el número de graduados disminuyó con respecto al año anterior, esto se debe a que en el 2012 obtuvieron el grado varios alumnos rezagados. Con las acciones que se han llevado a cabo para dar un seguimiento más estricto a los alumnos, ahora la mayoría de los egresados, sobre todo los de los programas de maestría, obtienen su grado en el tiempo estipulado.

### I.5.4 Eficiencia de graduación

La eficiencia terminal de los egresados, con respecto al tiempo de obtención del grado ha aumentado considerablemente en los programas de maestría, ya que las últimas generaciones han obtenido el grado en menos de 36 meses; y de éstos, el 90% en un máximo de 30 meses. En el caso de los programas de doctorado, la eficiencia en el tiempo de obtención del grado ha aumentado en los Doctorados en Electrónica y Ciencias Computacionales: en las últimas generaciones, la mayoría de los alumnos han obtenido el grado en un tiempo menor o igual a 54 meses. Se seguirán redoblando esfuerzos para que todos los alumnos de doctorado obtengan su grado en el tiempo máximo establecido.

### I.5.5 Cursos impartidos

En el 2013 se impartieron 183 cursos (141 de Postgrado, 11 de Cursos Propedéuticos y 31 de idiomas), distribuidos de la siguiente manera:

Programa	2012					2013				
	I	II	Propedéuticos	III	Total	I	II	Propedéuticos	III	Total
Astrofísica	4	1	3	9	17	6	1	3	6	16
Óptica	13	7	3	5	28	10	5	2	4	21
Electrónica	32	35	3	24	94	33	19	3	24	79
C. Comp.	16	10	3	5	34	15	11	3	7	36
Idiomas	12	7	0	13	32	11	7	0	13	31
<b>Totales</b>	<b>77</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>56</b>	<b>205</b>	<b>75</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>54</b>	<b>183</b>

**Cursos impartidos**

### I.5.6 Movilidad de los Estudiantes de posgrado

El número de alumnos que realizan alguna estancia de investigación en el extranjero o en otras instituciones nacionales ha ido en aumento. Es deseable que los alumnos realicen estancias de investigación con investigadores expertos en sus proyectos de tesis; sobre todo para los alumnos de doctorado. Sin embargo, aún cuando cada vez es mayor el número de asesores que motivan a sus alumnos en este concepto, los montos otorgados por el CONACyT son insuficientes para cubrir los gastos de vida en otros países.

### I.5.7 Planta docente

Durante 2013 el número de profesores/investigadores con que contaron los programas de postgrado fue de 126 (35 en Astrofísica, 35 en Óptica, 35 en Electrónica y 21 en Ciencias Computacionales. Del total de investigadores, 113 están en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

### I.5.8 Vinculación

De enero a diciembre de 2013 se atendieron a 618 alumnos de otras instituciones tanto nacionales como extranjeras (181 de servicio social, 391 de prácticas profesionales, residencias o estancias de investigación, 43 en tesis de licenciatura, 1 en tesis de maestría y 2 en tesis de doctorado). Consideramos que con estas acciones se ha logrado superación académica de estos alumnos, ya que muchos de ellos han ingresado y egresado de los programas de postgrado y ahora están adscritos a instituciones de educación superior o empresas privadas.

Área	Servicio Social		Prácticas Profesionales		Tesis de Licenciatura		Tesis de Maestría		Tesis de Doctorado		Totales	
	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013	ENE-DIC 2012	ENE-DIC 2013
Astrofísica	14	13	29	34	9	8	0	0	0	0	52	55
Óptica	33	48	34	61	14	9	1	0	1	1	83	119
Electrónica	39	49	105	118	26	20	1	1	1	1	172	189
Cs. Comp.	31	21	138	118	16	4	2	0	1	0	188	143
Administrativas.	73	50	39	60	3	2	0	0	0	0	115	112
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>181</b>	<b>345</b>	<b>391</b>	<b>68</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>610</b>	<b>618</b>

#### Alumnos externos atendidos

En la siguiente gráfica se puede observar el incremento de alumnos externos atendidos de 2003 a 2013, cumpliendo así con el objetivo de coadyuvar con las diferentes Instituciones del país en el desarrollo académico de calidad de los alumnos.



Alumnos Externos Atendidos

**I.5.10 Difusión de los posgrados.**

Durante el 2013 se realizaron las siguientes actividades para difundir los programas de posgrado del INAOE.

- Se dieron pláticas de los posgrados en Instituciones Nacionales, de Centro y Sudamérica que ofrecen carreras afines a las áreas del INAOE. Se entregó información relevante de los programas de posgrado del INAOE a los alumnos interesados.
- Se aplicaron 78 exámenes de admisión en Colombia y Cuba a alumnos interesados en ingresar a los programas de maestría del Instituto.
- Se asistió a las Ferias de Posgrado organizadas por el CONACyT, con sedes en el Distrito Federal, Cuernavaca, Colima y Chihuahua, en las que se atendieron a más de 500 estudiantes interesados en los posgrados del INAOE; así como a la Feria Mesoamericana que tuvo lugar en Guatemala en la que se atendieron a 150 alumnos.
- En las instalaciones del INAOE se atendieron a 3,540 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, entregándoles folletos de información a los interesados.
- Se mantuvo actualizada la página de postgrado del Instituto.

**I.5.11 Alumnos atendidos y reclutamiento de los mejores candidatos.**

De enero a diciembre de 2013 se atendieron a 1,328 alumnos; distribuidos de la siguiente manera: 416 alumnos de posgrado, 132 alumnos que participaron en los cursos propedéuticos, y 163 alumnos que presentaron el examen de admisión, de los cuales 78 son extranjeros. También se atendieron a 618 alumnos externos que estuvieron realizando servicio social, prácticas profesionales o tesis. En la siguiente tabla se presenta el número de alumnos atendidos por área del conocimiento.

ÁREA	POSGRADO 2012	POSGRADO 2013	CURSOS PROPEDEÚTICOS 2012	CURSOS PROPEDEÚTICOS 2013	EXAMEN DE ADMISIÓN 2012	EXAMEN DE ADMISIÓN 2013	ALUMNOS EXTERNOS 2012	ALUMNOS EXTERNOS 2013	TOTAL 2012	TOTAL 2013
ASTROFÍSICA	60	68	12	24	3	11	52	55	127	158
ÓPTICA	109	100	16	34	7	10	83	119	215	262
ELECTRÓNICA	171	162	67	74	61	68	172	189	471	493
CIENCIAS COMPUTACIONALES	89	86	0	0	105	74	188	143	382	303
ÁREAS ADMINISTRATIVAS	0	0	0	0	0	0	115	112	115	112
<b>TOTAL</b>	<b>429</b>	<b>416</b>	<b>95</b>	<b>132</b>	<b>176</b>	<b>163</b>	<b>610</b>	<b>618</b>	<b>1310</b>	<b>1328</b>

**Alumnos atendidos por área de conocimiento**

### I.5.12 Problemática

A pesar del buen nivel de los programas de postgrado del Instituto, y su alta demanda, se pueden identificar algunos problemas que nos impiden alcanzar mayores niveles. Éstos están relacionados a la falta de presupuesto de inversión para adquirir mobiliario para los salones de clase, equipo audiovisual y computadoras con las prestaciones requeridas para los trabajos de investigación que los estudiantes realizan como parte de su formación.

### I.5.13 Carga docente

De enero a diciembre de 2013 se tuvo un relación estudiante/profesor de:

ÁREA	Alumnos atendidos del Postgrado/profesores	Total de alumnos atendidos/Profesores*
Astrofísica	68/35=1.9	158/35=4.5
Óptica	99/35=2.8	262/35=7.4
Electrónica	162/35=4.6	493/35=14.0
Ciencias Computacionales	86/21=4.1	303/21=14.4
Total	415/126=3.2	1216/126=9.6

**Total de alumnos atendidos de postgrado, propedéuticos, exámenes de admisión y externos**

### I.6 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 este tipo que se han realizado en este periodo queremos subrayar aquellas en las que el Instituto ha colaborado en la extensión de la ciencia, tecnología e innovación a varios municipios del Estado de Puebla.

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

- Conferencias de difusión de la ciencia.
- Asesoría en el área de redes y telecomunicaciones.

- Apoyo para la realización de estadías de estudiantes de las diferentes áreas que imparten en los Institutos Tecnológicos de Puebla (servicio social y prácticas profesionales).

Se firmó un convenio con la Secretaria de Educación Pública del Estado de Puebla (y varios subsistemas de educación media superior: CECyTE de Morelos, y COBAEP de Puebla) para capacitar a los profesores de los bachilleratos generales del estado de Puebla en física y en matemáticas.

Durante el 2013 se abrieron 5 sede foráneas en Huauchinango, Zacatlán, Teziutlán, Tehuacán, Chiautla de Tapia y Tlayecac, Morelos. Se atendieron un total de 682 profesores Inscritos distribuidos como se muestra en la tabla 7. En Octubre del 2013 la junta de gobierno aprobó la creación de la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas, con opciones terminales en Matemáticas, Física y Computación.

DIPLOMADO MATEMÁTICAS: BACHILLERATOS, SECUNDARIAS, TELESECUNDARIAS		
PERIODO	NIVEL	DOCENTES INSCRITOS
FEBRERO - JUNIO 2013	Bachillerato	268
FEBRERO - JUNIO 2013	Secundaria	109
VERANO 2013	Bachillerato	34
AGOSTO - DICIEMBRE 2013	Bachillerato	271
Total		682

Distribución de cursos

### I.7 Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología del Espacio 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 7 cursos de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica, y 5 cursos de Comunicaciones Satelitales. Los cursos de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica van de septiembre a agosto. Estos cursos han permitido capacitar en estas áreas a estudiantes de Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Haití, México, Paraguay y Perú.

Durante el periodo enero - jun 2013 se impartieron los siguientes cursos:

1. Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica  
2012/2013: 5 Alumnos incluyendo 1 extranjero (Perú) y 4 nacionales. Este curso concluyó en agosto de 2013.
2. Comunicaciones Satelitales  
2013: 3 Alumnos. 2 extranjeros (colombiano y salvadoreño) y un mexicano. Este curso concluyó en agosto de 2013.

El CRECTEALC Campus México ha participado en las siguientes actividades:

1. Participación en la Comisión Consultiva para la elaboración del Plan de Desarrollo del Centro Mesoamericano de Física Teórica, hospedado en la

- Universidad Autónoma de Chiapas y auspiciado por el International Centre for Theoretical Physics, del 13 al 15 de febrero de 2013. El CRECTEALC participó en las Mesas de Ciencia y Tecnología Espacial y Matemática Educativa.
2. Presentación “Relaciones Internacionales en el Campo Espacial – Cooperación para el Desarrollo” en la Mesa Redonda organizada por la AEM y el CITEDI/IPN en Tijuana, Baja California como parte de la serie “Hacia donde va la Ciencia en México” (CONACYT/CCC ), el 11 de marzo de 2013.
  3. Reuniones de las Mesas de Trabajo Sectorial para la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, convocadas por la Presidencia de la República y coordinadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los días 15 y 16 de abril de 2013. Específicamente el CRECTEALC participó en la Mesa “*Infraestructura Espacial de Comunicaciones y Observación del Territorio Nacional*”.
  4. Participación en la delegación de México en el 50º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS por sus siglas en inglés), Viena, Austria, 11 a 22 de febrero de 2013 así como en el 56º período de sesiones de la COPUOS, Viena, Austria, del 12 a 21 de junio de 2013. En estas sesiones se presidió el Grupo de Trabajo sobre Objetos Cercanos a la Tierra y el Equipo de Acción sobre el mismo tema.
  5. Participación en el Grupo de Experto convocados por la Agencia Espacial Mexicana (AEM) para determinar la viabilidad técnica del plan de trabajo propuesto por la AEM a su Junta de Gobierno, de que el proyecto denominado “Infraestructura Espacial para la Integración de un Sistema de Alerta Temprana”, tuviera entregables, metodología y otros aspectos de la propuesta congruentes y realizables. La Junta de Gobierno de la AEM pidió el informe del Grupo de Expertos para considerar la solicitud de autorización a la AEM para iniciar las gestiones necesarias para el registro del proyecto ante las instancias competentes con la finalidad de que el mismo pudiera ser considerado en el presupuesto del 2014. Las reuniones se llevaron a cabo en la sede de la AEM los días 25 y 30 de abril de 2013.
  6. Presentación de “UN Recommendations for an international response to the NEO Impact Threat”, en la 2013 IAA Planetary Defense Conference, Flagstaff, Arizona, EUA, 15 a 19 de abril de 2013. Esta fue un seguimiento a las acciones llevadas a cabo en las sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la COPUOS y de la Comisión mencionadas en en punto 4.

Asimismo el CRECTEALC y el INAOE están participando activamente en los siguientes proyectos científicos:

1. A partir de febrero de 2013, el Campus México del CRECTEALC, en colaboración con el INAOE, se unió a 12 instituciones en la propuesta de un proyecto denominado “EOPOWER” de la Comisión Europea (CE) para su financiamiento. Las instituciones participantes vienen de ocho países europeos, dos africanos, un asiático y un latinoamericano (México). El objetivo central de EOPOWER es facilitar el uso de las imágenes de observación de la Tierra para el desarrollo económico. El trabajo del Campus México se enfocará a las

aplicaciones de la percepción remota y sistemas de información geográfica a desastres naturales. EOPOWER fue aprobado por la CE a partir del 1º de junio de 2013 y continuará por dos años.

2. Como seguimiento a conversaciones previas del CRECTEALC con representantes del Keldysh Institute of Applied Mathematics of the Russian Academy of Sciences (KIAM RAS), el 22 de mayo de 2013 se reunieron los Dres. Vladimir Agapov e Igor Molotov con el Dr. Alberto Carramiñana para considerar aspectos de colaboración en el proyecto “International Scientific Observation Network” (ISON). Se acordó desarrollar un Proyecto de Acuerdo con la finalidad de, entre otras, realizar observaciones ópticas del espacio cercano a la Tierra para el rastreo de desechos espaciales, la búsqueda y rastreo de asteroides, el estudio de fenómenos astrofísicos transitorios y estudios de “gamma-ray bursts”. Para esta colaboración, el KIAM-RAS contribuiría con telescopios de 60cm y 25cm de diámetro, y un arreglo de cuatro telescopios de 19cm cada uno (binocular doble) montados en contenedores y listos para operar. El INAOE proporcionaría lugar para instalar los telescopios en sus observatorios en la Sierra Negra (Puebla) y en la Sierra Mariquita, (Sonora), y contribuiría con la cimentación, estructuras de soporte, electricidad, conexión a Internet para operación robótica y mantenimiento operacional. Una vez en funcionamiento, CRECTEALC participaría en las campañas de observación de NEOs y de desechos espaciales.

### **I.9 Vinculación con el sector productivo**

Desde hace ya algún tiempo, como parte de su plan de desarrollo, el instituto le dio mayor énfasis a las actividades tecnológicas de sus investigadores y tecnólogos. En consecuencia la Dirección de Desarrollo Tecnológico entró en una fase de expansión, en la cual se brindan nuevos servicios a los miembros de la institución, entre ellos el aseguramiento de la propiedad intelectual y la gestión de proyectos. Por otro lado se continúa con la captación de recursos propios a través de los diferentes laboratorios encargados de esta actividad.

Una actividad fundamental para la Dirección de Desarrollo Tecnológico es la puesta en marcha del Parque Tecnológico vecino a las instalaciones del Instituto en Tonantzintla. Actualmente se tiene ya en funcionamiento una nave, adaptada para llevar a cabo proyectos con la industria nacional.

En este periodo se tuvo un total de ingresos de \$59,861,913.86 (Cincuenta y nueve millones ochocientos sesenta y un mil novecientos trece pesos 86/100 M.N.), como se indica en la siguiente tabla. Esta cantidad corresponde a 13 proyectos en ejecución y 13 cursos impartidos.

Cabe mencionar que se incluyen en la tabla los proyectos llevados a cabo a través de CONACyT con la Secretaría de Marina y CFE por ser proyectos relevantes para la Dirección de Desarrollo Tecnológico.

CLIENTE	2011	2012	2013
SEMAR	32'116,639.20	37'976,249.12	25'906,478.87
C.F.E.	18'600,650.80	4'924,836.15	6'272,845.00
C.F.E. CONACYT	6'232,687.20	2'033,900.00	5'133,006.50
SERVICIOS Y CURSOS	658,980.41	256,045.00	1'862,590.76
PEMEX	16'036,345.34	1'621,486.83	10'297,455.74
ITESM			582,998.59
IRAFELCO SERV.			782,678.40
HUF MÉXICO			8'308,000.00
ESPN - DEA			715,860.00
CICESE	250,000.00	100,000.00	
FINNOVA		693,706.00	
COMEX		90,000.00	
OCTAL ASOCEA	431,034.50		
<b>TOTAL</b>	<b>\$74'326,337.45</b>	<b>\$47'696,223.10</b>	<b>59'861,913.86</b>

**Contratos y cursos 2011-2013**

### 1.9.1 Oficina de Transferencia de Tecnología y Conocimiento

En este periodo se consolida la Oficina de Transferencia de Tecnología y Conocimiento del INAOE (OTTC), a través del reconocimiento y certificación otorgada por el FINNOVA, fondo creado para la realización de investigaciones científicas enfocadas al desarrollo tecnológico, innovación; el registro nacional e internacional de propiedad intelectual; la formación de recursos humanos especializados; becas; creación y fortalecimiento de grupos o cuerpos académicos o profesionales de investigación, desarrollo tecnológico e innovación; divulgación científica, tecnológica e innovación.

Alineado a los objetivos marcados por este fondo, la OTTC del INAOE es la encargada de ser el ente clave en la gestión, generación de valor y capitalización del conocimiento, esto a través del impulso de los mecanismos y procedimientos internos y externos enfocados a la innovación.

Dentro de las actividades a realizar por parte de la oficina, una que reviste primordial importancia y que impacta en los indicadores del Instituto, es el registro y/o protección del acervo de la propiedad intelectual generada por sus activos. Esto se lleva a cabo por medio de las diferentes formas concebidas para tal fin por parte de la rectoría federal, como son patentes, modelos de utilidad, derechos de autor, y marcas.

No obstante que la certificación de la oficina se dio el presente año, operativamente la OTTC ha gestionado desde inicios del 2012 las siguientes figuras de protección de propiedad intelectual generadas en el INAOE:



El Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano (GTM) merece una mención aparte. En 2013 se remontó la crisis mediática derivada de un reportaje sobre el telescopio en Televisa México. En marzo se contó con el apoyo de Comunicación Social de la Presidencia de la República para realizar un tour de medios internacionales a HAWC y el GTM. La visita de medios se realizó los días 19 y 20 de marzo. Esta visita arrojó un resultado de más de 60 impactos en medios internacionales y nacionales. Todas las notas fueron positivas.

Asimismo, se contrató a la empresa Contacto en Medios, la cual apoyó en el desarrollo de mensajes clave para el GTM; la realización de tours de medios al Volcán Sierra Negra y a Tonantzintla; la elaboración de algunos comunicados de prensa; el contacto con periodistas y líderes de opinión en la ciudad de México; dos cursos de manejo de medios y entrevistas para directores del INAOE, y un trabajo permanente de consultoría.

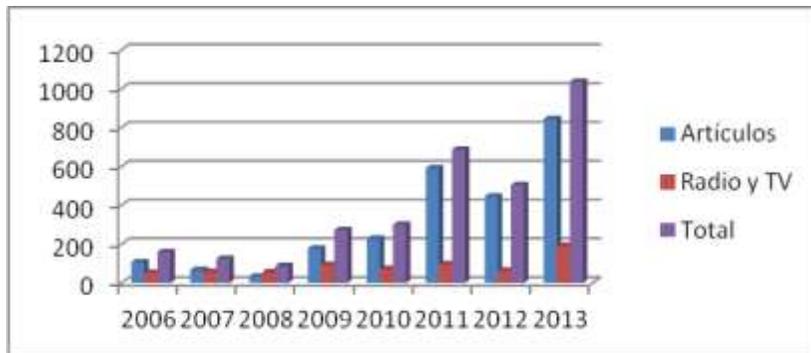
Durante el año, se promovieron las actividades del INAOE en medios informativos. Sobresale el número temático dedicado al INAOE en la revista *Ciencia y desarrollo* del CONACYT en el bimestre marzo-abril. Durante estos meses el INAOE tuvo mayor presencia en los medios creados por el Consejo Asesor de Difusión de los Centros CONACYT (CADI) como la plataforma Mexicocyt, la Gacetacyt y el blog Con-Ciencia de *El Universal*, así como en la agencia iberoamericana DICYT. Finalmente, se consolidó el trabajo en materia de redes sociales (Facebook y Twitter). Hacia finales de 2013, la página de Facebook del INAOE contaba con 3,636 seguidores y la cuenta de Twitter con poco más de 1,500.

A continuación se presenta una tabla comparativa con el número de los impactos obtenidos en medios digitales, impresos, radio y televisión en 2011, 2012 y 2013. En total, en 2013 hubo 1,037 impactos en medios impresos y digitales y en radio y televisión. Es decir, hubo un crecimiento de más del 100 por ciento con respecto al año anterior. En esta tabla se pueden apreciar los resultados positivos.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Artículos	107	67	33	178	228	591	446	845
Radio y TV	52	58	55	94	72	96	64	192
Total	159	125	88	272	300	687	505	1037

**Medios informativos**

En la siguiente gráfica se puede apreciar la evolución positiva de la presencia en medios del INAOE a lo largo de los últimos años. Esperamos que sostengan estas tendencias en el futuro.

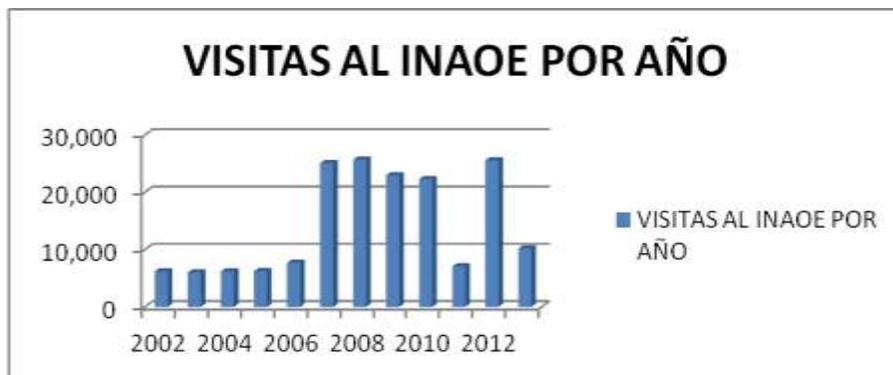


Evolución en medios informativos

También se continuó con el trabajo de edición del suplemento “Saberes y Ciencia”, que se publica mensualmente en *La Jornada de Oriente*, y del cual se reparten 6,500 ejemplares. Adicionalmente, el Instituto es colaborador permanente del espacio radiofónico “Estamos al Aire”, que se transmite por Radio BUAP y por Internet. El INAOE tuvo una presencia constante en el programa Desarrollando Ciencia del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla y en Radio Altiplano Tlaxcala. Como parte de la alianza estratégica entre el INAOE y la compañía Victorinox, se tuvo acceso a espacios informativos del periodista Pedro Ferríz.

**I.10.2 Visitas al INAOE**

2013 fue también un año de gran crecimiento en el número de visitantes, sumando un total de 10,200 personas. Ello se debe no sólo a que se tomó especial cuidado en dar mayor difusión al programa de visitas guiadas al INAOE, sino a otros eventos como la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y la Jornada de Puertas Abiertas. La siguiente gráfica ilustra la evolución de los números de visitas al INAOE a lo largo de varios años.



Visitas al año

**I.10.3 Actividades de divulgación**

En este renglón destacan los Baños de Ciencia, cuya sede principal es el Consejo Puebla de Lectura A. C. Desde 2012 se abrieron nuevas sedes en Tepetzala, Acajete, Colonia Constitución, Ayotzinapan, Cuetzalan y la Colonia San Miguel de la Rosa. También se impartieron talleres en Ciudad Serdán. El objetivo es llevar

actividades de ciencia a comunidades populares, donde hay pocas oportunidades. A cada taller asisten entre 50 y 60 niños y se impartieron 14 sesiones en total.

También deseamos destacar el programa “Del Aula al Universo: un telescopio para cada escuela”, en el cual participan la BUAP, el INAOE y Celestron. Este año se finalizó el paquete de 200 telescopios para 200 escuelas, se formaron los respectivos clubes de astronomía y se capacitó a estudiantes y profesores en la región Puebla-Tlaxcala. También se trabajó con el primer grupo de 100 escuelas en Oaxaca, 10 escuelas de Aguascalientes y con los capacitadores de las sedes Cananea y Querétaro. Siguen otros 100 telescopios en Oaxaca, 25 en Cananea y 25 en Querétaro.

El INAOE realizó el Remolque de la Ciencia, Planemóvil, de Torreón, realizado en colaboración con el Planetarium Torreón. Se terminó una versión básica del “Tráiler de la Ciencia”, que se entregó en julio 2013. Asimismo, se ofrecieron conferencias de divulgación en el Planetario de Puebla. El INAOE también organizó o participó en ferias de ciencia y veladas astronómicas, en las que se atendieron más de 10 mil personas aproximadamente. En el mes de abril, el INAOE co-organizó el Reto México y en noviembre la Noche de las Estrellas. Ambos eventos masivos sumaron un total de más de 20 mil asistentes. En casa, se organizó la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología y la Jornada de Puertas Abiertas, con una asistencia superior a las cuatro mil personas. En el verano se realizaron los Talleres de Ciencia para Jóvenes y para Profes y el Verano CyT con Elite Education de Nueva York y Peace Corps, y se participó en los cursos de verano del CONCYTEP, la Laguna de Chapulco y Flor del Bosque.

En Cananea, Sonora, se organizaron conferencias, talleres, observaciones, visitas a la Casa Greene, una feria de ciencias, concursos y muchas otras actividades para festejar el aniversario XXV del OAGH. Y, para festejar el Centenario del Natalicio del Dr. Guillermo Haro Barraza, tanto en Puebla como en Sonora se llevaron a cabo actividades como ciclos de conferencias, edición de revistas, publicaciones, emisión de timbres postales, concursos, videos, seminarios, etc. Las actividades detalladas se localizan en: <http://www.inaoep.mx/gh100/>

Este año el INAOE también participó en eventos y actividades para promover la lectura, en particular de libros de divulgación científica. Además, la reunión de capacitación de los representantes de Comités Locales de la Noche de las Estrellas se llevó a cabo en nuestras instalaciones y se organizó la Sexta Escuela Latinoamericana de Astronomía Observacional. También se participó en otras actividades como el Congreso de Profesores de Ciencias Naturales, el Primer Congreso de Divulgación de la Astronomía, la XLI Reunión Nacional de Planetarios, el Seminario “Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica”, el Congreso de Bibliotecarios de la Comarca Lagunera, el Encuentro Regional de Maestros, Bibliotecarios, Docentes y Directivos de Educación Indígena.

Para concluir el año, el INAOE tuvo un papel central en el Festival de Soles y Estrellas, organizado por “Alas y Raíces” del CONACULTA en la Biblioteca Vasconcelos, los días 15 y 21 de diciembre.

<b>INDICADORES</b>	<b>Enero-Diciembre 2011</b>	<b>Enero-diciembre 2012</b>	<b>Enero-diciembre 2013</b>
Artículos presentados en diversos medios impresos y digitales	591	446	842
Conferencias de divulgación	190	260	248
Programas radiofónicos y televisivos	99	64	192
Visitas al INAOE	7055	25561	10200
Público atendido en actividades fuera de la institución	68370	13314	33095
Total de público atendido por el INAOE en el periodo	75425	38875	43295

Conferencias del Programa de Visitas al INAOE y conferencias impartidas fuera de la institución

### **I.11 Gran Telescopio Milimétrico “Alfonso Serrano”**

El proyecto del Gran Telescopio Milimétrico “Alfonso Serrano” es sin duda alguna el más ambicioso en la historia del país. Este instrumento científico permitirá a México posicionarse en la frontera del conocimiento en el campo de la radioastronomía, teniendo un impacto notorio en la investigación científica, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos altamente preparados. A largo plazo, el impacto científico del GTM quedará plasmado en la contribución a un mejor entendimiento de los procesos físicos responsables de la formación y evolución de las estructuras a gran escala, como los cúmulos de galaxias, las galaxias mismas y las regiones masivas de formación estelar dentro de ellas, tanto como de estructuras de menor escala como estrellas y planetas individuales. De hecho, el GTM abordará preguntas fundamentales relacionadas con el origen y la naturaleza del Universo físico, desde su evolución a partir del Big Bang hasta conformar el entorno que observamos a nuestro alrededor.

En el 2013 se logró la puesta en marcha del telescopio con una superficie de 32 metros de diámetro, lo que permitió que se abrieran dos convocatorias de tiempo de observación a la comunidad científica nacional e internacional. La primera se anunció el pasado 21 de marzo de 2013, logrando una respuesta de 34 propuestas de observación agrupando a 146 investigadores y estudiantes. La segunda se abrió el 14 de diciembre, y se recibieron 45 propuestas para un total de mil horas de observación.

Para lograr la operación total del instrumento, se requiere:

- Ampliación de la superficie primaria del telescopio de 32 m a 50 m, que es el diseño original de la antena, para lo cual ya se firmó un contrato con la empresa Media Lario para fabricar los paneles necesarios.
- Implementar la superficie primaria activa mediante el diseño, adquisición, instalación y puesta en operación de 720 actuadores capaces de posicionar en

tiempo real y con la precisión necesaria las cuatro esquinas de cada panel de esta superficie.

- Dotar al telescopio de un espejo secundario adecuado, siendo que el espejo provisional de aluminio instalado actualmente sólo ilumina parcialmente la superficie activa de 50 metros. Es necesario contar con un espejo más ligero, manufacturado en fibra de carbono, y dotar a la antena de un sistema posicionador adecuado para el nuevo secundario.

### **I.12 Conclusiones**

Con fundamento en la información presentada en este documento, así como en los valores de los indicadores de gestión detallados en los diversos anexos, podemos concluir que el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica tuvo un desempeño favorable durante el ejercicio correspondiente al 2013.

Teniendo en mente la variabilidad estadística de algunos indicadores, se puede observar que la gran mayoría de las metas propuestas para este año fueron cumplidas o rebasadas, lo que evidencia la dedicación y profesionalismo del personal del centro, en todas las áreas; académico, administrativo, operativo y de apoyo.

## Anexo

### II. Elementos para la integración del Informe Anual

#### a) Infraestructura humana y material

Durante el periodo enero-diciembre de 2013, la planta de investigadores del Instituto estuvo formada por 126 investigadores y/o ingenieros, distribuidos de la siguiente manera: 35 en Astrofísica, 35 en Óptica, 35 en Electrónica y 21 en Ciencias Computacionales. Del total de investigadores, 125 tienen el grado de doctor y 1 es maestro en ciencias, Cada uno de estos indicadores está normalizado al total del personal científico y tecnológico, que en diciembre de 2011 fue de 122, en diciembre de 2012 fue de 126 y en diciembre de 2013 fue de 126. La siguiente tabla muestra la distribución de los investigadores y/o tecnólogos:

#### Personal

Investigadores y/o Tecnólogos																		
ÁREA	Asoc. C			Titular A			Titular B			Titular C			Titular D			Totales		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Astrofísica	4	3	2	10	13	12	9	9	10	8	7	8	3	3	3	34	35	35
Óptica	1	1	1	13	10	9	9	11	10	11	13	14	1	1	1	35	35	35
Electrónica	5	4	1	15	12	15	10	14	14	4	4	4	1	1	1	35	35	35
Cs. Comp.	3	4	4	5	5	6	7	8	8	3	3	3	0	0	0	18	21	21
Total	13	12	8	43	40	42	35	42	42	26	27	29	5	5	5	122	126	126

**Distribución de investigadores por categorías**

En el 2013, del total de 126 investigadores, 113 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, es decir el 89.6%. 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 2011 y 2012.

Investigadores miembros del S.N.I.															
Área	Candidato			Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3			Totales		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Astrofísica	2	3	2	12	13	13	12	10	11	6	6	6	32	32	32
Óptica	0	0	0	16	15	15	8	8	8	7	7	7	31	30	30
Electrónica	4	1	0	20	24	25	4	4	6	1	1	1	29	30	32
Cs. Comp.	1	2	2	10	11	10	2	2	6	1	1	1	14	16	19
Total	7	6	4	58	63	63	26	24	31	15	15	15	106	108	113

**Distribución de investigadores por nivel en el SNI**

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

	Repatriaciones			Retenciones			Estancias Posdoctorales			Totales		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Astrofísica	1	1	0	0	0	0	3	6	4	4	7	4
Óptica	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	2	2
Electrónica	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Cs. Comp.	2	1	1	0	0	0	1	1	1	3	2	2
Total	5	3	2	0	0	0	5	8	6	10	11	8

**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 77 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 11 son externos 17 son interinstitucionales y 58 institucionales y/o administración y 2 proyectos comercializados. En la siguiente tabla se detalla esta información:

**Fondos Sectoriales, Fondos Mixtos, Otros programas CONACYT**

AREA	SEP-CONACYT			Sria. de Marina			CFE			Sria. de Salud			Otros programas			IMP y SENER			Totales		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Astrofísica	13	17	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	6	0	0	0	19	22	26
Óptica	10	9	8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	12	11	8
Electrónica	11	15	14	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	3	1	1	1	15	20	19
Cs. Comp.	7	9	9	10	10	8	3	2	2	1	0	0	0	1	4	0	1	1	21	23	24
Total	41	53	51	10	10	8	3	2	2	3	2	1	9	10	13	1	2	2	67	76	77

**Proyectos apoyados a través de las Convocatorias CONACYT \* 3 proyectos son ejecutados por el Centro de Ingeniería del INAOE**

ÁREA	Proyectos de Admón. y/o comercializados			Proyectos Externos			Proyectos Interinstitucionales			Total Proyectos		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Astrofísica	15	9	15	2	2	4	39	32	8	56	43	27
Óptica	18	5	14	2	1	1	4	1	1	24	7	16
Electrónica	14	6	6	7	2	2	2	8	4	23	16	12
Cs. Comp.	12	7	25	6	4	4	6	6	4	24	17	33
Total	59	27	60	17	9	11	51	47	17	127	83	88

**Otros proyectos**

Se publicaron 220 artículos con arbitraje, 201 memorias en extenso con arbitraje, se tienen 54 artículos aceptados con arbitraje, 80 artículos enviados y 84 resúmenes en congresos. En la siguiente tabla se muestran los detalles de dichas publicaciones:

AREA	Artículos Publicados			Artículos Aceptados			Artículos Enviados			Memorias en Extenso			Resúmenes en Congreso		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Astrofísica	63	45	53	12	8	13	14	23	18	39	53	24	1	5	8
Óptica	46	36	58	8	15	9	11	19	16	123	83	51	106	27	54
Electrónica	48	75	77	19	18	20	18	12	23	74	70	61	25	6	18
Cs. Comp.	26	36	32	17	18	12	8	10	23	35	45	65	0	5	4
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>192</b>	<b>220</b>	<b>56</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>51</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	<b>271</b>	<b>251</b>	<b>201</b>	<b>132</b>	<b>43</b>	<b>84</b>

**Producción científica**

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

Área	Libros como autor y coautor			Capítulos de libros como autor			Capítulos de libros como coautor			Edición de memorias en congreso		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Astrofísica	1	0	0	0	0	2	2	2	1	1	1	2
Óptica	2	0	1	1	1	1	9	2	1	0	2	2
Electrónica	2	4	2	9	9	0	2	4	7	0	0	0
Cs. Comp.	3	3	0	2	0	1	12	4	2	1	1	4
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

**Otros resultados**

Patentes y Marcas provisionales y otorgadas:

	2011	2012	2013
Provisionales en EU	0	0	0
Solicitudes en México	1	8	5
Solicitudes en Estados Unidos	3	0	0
Solicitudes en Europa	1	0	0
Solicitudes en Canadá	1	0	0
Solicitudes Vía PCT	3	0	0
Patentes Otorgadas	0	1	0
Solicitudes de Marcas	0	1	2
Marcas otorgadas	0	1	0

**Patentes, marcas**

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

En este período, la matrícula fue de 416 alumnos: 211 de maestría y 205 de doctorado. Se graduaron 80 alumnos, 50 en maestría y 30 en doctorado. Se reportan 18 bajas, por lo que tenemos una población estudiantil activa de 318 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		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13	11	12	13
ASTROFÍSICA	24	28	27	28	32	41	52	60	68	3	10	9	2	2	5	5	12	14
ÓPTICA	36	30	36	88	79	64	124	109	100	15	14	5	18	16	11	33	30	16
ELECTRÓNICA	103	100	92	64	71	70	167	171	162	26	31	24	10	7	9	36	38	33
Cs. COMP.	57	59	56	29	30	30	86	89	86	17	14	12	5	2	5	22	16	17
<b>TOTALES</b>	<b>220</b>	<b>217</b>	<b>211</b>	<b>209</b>	<b>212</b>	<b>205</b>	<b>429</b>	<b>429</b>	<b>416</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>80</b>

**Matrícula y Graduados**

Se impartieron 183 cursos: 141 de postgrado, 11 cursos propedéuticos y 31 de idiomas. Esto refleja la gran cantidad de trabajo que el INAOE invierte en el rubro de formación de recursos humanos.

POSGRADO	Enero-Diciembre 2011	Enero-Diciembre 2012	Enero- Diciembre 2013
Maestría en Astrofísica	16	14	13
Maestría en Óptica	30	25	19
Maestría en Electrónica	46	51	43
Maestría en Cs. Computacionales	29	31	33
Doctorado en Electrónica	28	40	33
<b>Total de Cursos de Posgrado Impartidos</b>	<b>149</b>	<b>161</b>	<b>141</b>
Propedéuticos de Astrofísica, Óptica y Elect.	13	12	11
Capacitación	25	32	31
<b>Total todos los cursos</b>	<b>187</b>	<b>205</b>	<b>183</b>

**Cursos impartidos**

Con respecto a la participación de alumnos en artículos publicados en revistas con arbitraje, se tuvo en el 2013 un incremento importante. En la siguientes tabla se detalla la información de la participación de alumnos en artículos en revistas arbitradas o en memorias en extenso:

AREA	PUBLICADOS											
	INTERNACIONALES				NACIONALES				TOTALES			
	2012		2013		2012		2013		2012		2013	
	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	38	8	42	0	2	0	3	6	40	8	45
Óptica	23	12	16	38	0	1	1	3	23	13	17	41
Electrónica	32	40	27	49	1	2	0	1	33	42	27	50
Cs. Computacionales	16	20	9	23	2	0	0	0	18	20	9	23
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>110</b>	<b>60</b>	<b>152</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>80</b>	<b>115</b>	<b>61</b>	<b>159</b>

**Artículos arbitrados con participación de alumnos**

AREA	ACEPTADOS											
	INTERNACIONALES				NACIONALES				TOTALES			
	2012		2013		2012		2013		2012		2013	
	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	1	12	0	1	0	0	0	8	1	12
Óptica	4	9	3	6	1	1	0	0	5	10	3	6
Electrónica	7	11	8	10	0	0	0	2	7	11	8	12
Cs. Computacionales	7	11	4	8	0	0	0	0	7	11	4	8
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>38</b>

**Artículos aceptados con participación de alumnos**

AREA	MEMORIAS IN EXTENSO NACIONALES E INTERNACIONALES													
	INTERNACIONALES				NACIONALES				TOTALES					
	2012		2013		2012		2013		2012		2013		2012	2013
	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	TOTAL	TOTAL
Astrofísica	17	15	6	17	0	0	0	1	17	15	6	18	32	24
Óptica	51	23	25	16	5	4	9	1	56	27	34	17	83	51
Electrónica	38	19	31	17	10	3	7	6	48	22	38	23	70	61
Cs. Computacionales	19	19	38	22	0	2	3	2	19	21	41	24	40	65
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>72</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>140</b>	<b>85</b>	<b>119</b>	<b>82</b>	<b>225</b>	<b>201</b>

**Memorias en extenso, con participación de alumnos**

**e) Indicadores de Desempeño/Anexo III del Convenio de Administración por Resultados (CAR)**

Los siguientes indicadores de desempeño, marcan los términos de referencia del Convenio de Administración por Resultados. Se describen de manera global, las principales actividades desarrolladas durante el periodo enero-junio de 2011, 2012 y 2013 por el INAOE en investigación, docencia, desarrollo tecnológico y difusión

científica. Cada uno de estos indicadores está normalizado al total del personal científico y tecnológico, que en junio de 2011 fue de 122, en junio de 2012 fue de 126 y en diciembre de 2013 fue de 126.

### Proyecto Estratégico 1. Realización de Investigación Científica

INDICADOR	FÓRMULA DEL INDICADOR	ENERO-DICIEMBRE 2011		ENERO-DICIEMBRE 2012		ENERO-DICIEMBRE 2013	
		LOGRADO 2011	META ANUAL 2011	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
Artículos con arbitraje Internacional y nacional	Artículos publicados con arbitraje/Total de Investigadores	183/122 1.5	140/111 1.26	192/126 1.6	145/114 1.27	220/126 1.74	145/116 1.25
Artículos aceptados con arbitraje internacional y nacional	Artículos aceptados con arbitraje/Total de Investigadores	56/122 0.45	70/111 0.63	59/126 0.49	72/114 0.63	54/126 0.42	72/116 0.62
Artículos enviados con arbitraje internacional y nacional	Artículos enviados con arbitraje/Total de Investigadores	51 /122 0.41	65 /111 0.58	64/126 0.53	65/114 0.57	80/126 0.63	65/116 0.56
Memorias en extenso arbitradas	Memorias en extenso/Total de Investigadores	271/122 2.22	260/111 2.34	251/126 2.1	250/114 2.19	201/126 1.59	255/116 2.19
Capítulos de libros especializados como autor	Capítulos de libros como autor/Total de Investigadores	12/122 0.09	2/111 0.018	10/126 0.08	3/114 0.02	4/126 0.03	3/116 0.02
Capítulos de libros especializados como co-autor	Capítulos de libros como coautor/Total de Investigadores	25/122 0.20	2/111 0.018	12/126 0.095	3/114 0.02	11/126 0.08	3/116 0.02
Edición de memorias especializadas como autor y coautor	Edición de memorias como autor/Total de Investigadores	2/122 0.01	1/111 0.009	4/126 0.033	1/114 0.008	8/126 0.06	1/116 0.008
Participación en Congresos Científicos por invitación	Conferencias congresos por invitación/Total de Investigadores	39/122 0.31	30/111 0.27	50/126 0.42	32/114 0.28	50/126 0.39	34/116 0.26
Participación en conferencias nacionales e Internacionales	Participación en conferencias/Total de Investigadores	113/122 0.92	30/111 0.27	112/126 .94	30/114 0.26	92/126 0.73	35/116 0.30
Resúmenes en Congresos nacionales e Internacionales	Resúmenes en Congreso/Total de Investigadores	132/122 1.08	40/111 0.36	43/126 0.36	40/114 0.35	84/126 0.66	42/116 0.36
Total de Proyectos de Investigación	Total de proyectos/Total de Investigadores	194/122 1.59	92/111 0.82	159/126 1.3	94/114 0.82	165/126 1.30	94/116 0.81
Total de proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de investigadores	67/122 0.54	60/111 0.54	76/126 0.63	60/114 0.52	77/126 0.61	60/116 0.51
Proyectos externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e interinstitucionales/Total de Investigadores	68/122 0.55	59/111 0.53	56/126 0.47	60/114 0.52	28/126 0.22	60/116 0.51

**Proyecto Estratégico II: Desarrollo Tecnológico e Innovación, Difusión y Divulgación**

INDICADOR	FÓRMULA DEL INDICADOR	ENERO-DICIEMBRE 2011		ENERO- DICIEMBRE 2012		ENERO- DICIEMBRE 2013	
		LOGRADO 2011	META ANUAL 2011	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	6/122 0.04	10/111 0.09	9/126 0.07	15/114 0.13	13/126 0.10	15/116 0.12
Proyectos Interinstitucional y Externos	Proyectos Interinstitucional y Externos/Total de Investigadores	68/122 0.55	59/111 0.53	56/126 0.47	60/114 0.52	28/126 0.22	60/116 0.51
INDICADOR	FÓRMULA DEL INDICADOR	LOGRADO 2011	META ANUAL 2011	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medios impresos /Total de Investigadores	591/122 4.84	200/111 1.80	446/126 3.5	220/114 1.92	842/126 6.68	70/116 0.60
Conferencias de divulgación	Conferencias de divulgación/Total de Investigadores	190/122 1.55	100/111 0.90	260/126 2.1	105/114 0.92	248/126 1.96	70/116 0.60
Programas radiofónicos y televisivos	Programas radiofónicos y televisivos/Total de Investigadores	99/122 0.81	70/111 0.63	64/126 0.53	70/114 0.61	192/126 1.52	70/111 0.63
Total de Público atendido (Visitas) en el INAOE	Visitas al INAOE	7055	5000	25561	5000	43295	Sin meta
*Total de público atendido en actividades <b>fuera</b> del INAOE	Total de público atendido	75425	5000	38875	5000	33095	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	ENERO-DICIEMBRE 2011		ENERO- DICIEMBRE 2012		ENERO- DICIEMBRE 2013	
				LOGRADO 2011	META ANUAL 2011	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
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	61 M-35 D = 96 96/122=0.78	53 M 22 D	69 Maestría 27 Doctorado 96/126 0.76	53 M 22 D	M-50 D-30 = 80/126= 0.63	53 M 22 D
		Alumnos graduados insertados en el mercado laboral en relación a los alumnos graduados	(Alumnos graduados en el mercado laboral/ alumnos graduados) *100	90%	85%	90%	85%	85%	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%	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)	61 M-35 D = 96 96/122=0.78	53 M, 22 D = 75/115 = 0.65	69 Maestría 27 Doctorado 96/126 0.76	53 M 22 D	M-50 D-30 = 80/126= 0.63	53 M, 22 D = 75/115 = 0.65

**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.

			ENERO-DICIEMBRE 2011		ENERO- DICIEMBRE 2012		ENERO- DICIEMBRE 2013	
INDICADOR	FÓRMULA DEL INDICADOR	DEL	LOGRADO 2011	META ANUAL 2011	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
Tesis concluidas de maestría	Tesis concluidas en maestría/Total de Investigadores	de	61/122 0.5	53	69/126 .57	537/114 Maestría	50/126 0.39	537/116 Maestría
Tesis concluidas de doctorado	Tesis concluidas en doctorado/Total de Investigadores	de	35/122 0.28	22	27/126 .22	227/114 Doctorado	30/126 0.23	227/116 Doctorado
Indicador	Fórmula del Indicador		LOGRADO 2011	META ANUAL 2011	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
Artículos publicados con arbitraje Internacional y Nacional	Artículos publicados con arbitraje Internacional/Total de Investigadores	de	183/122 1.5	140/111 1.26	192/126 1.6	145/114 1.27	220/126 1.74	145/116 1.25
Proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de Investigadores	de	67/122 0.54	60/111 0.54	76/126 .63	60/114 0.52	75/126 0.59	60/116 0.51
INDICADOR	FÓRMULA DEL INDICADOR	DEL	LOGRADO 2011	META ANUAL 2011	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	de	6/122 0.04	10/111 0.09	9/126 0.07	11/114 0.09	13/126 .010	11/116 0.09
Proyectos Externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e Interinstitucionales/Total de Investigadores	de	68/122 0.55	59/111 0.53	56/126 .47	60/114 0.52	28/126 0.22	60/116 0.51
INDICADOR	FÓRMULA DEL INDICADOR	DEL	LOGRADO 2011	META ANUAL 2011	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos presentados en diversos medios impresos/Total de Investigadores	de	591/122 4.84	70/111 0.63	446/126 3.5	220/114 1.92	842/126 6.68	70/116 0.60
Visitas al INAOE	Visitas al INAOE		7055	Sin Meta	25561	5000	10200	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	ENERO- DICIEMBRE 2011		ENERO- DICIEMBRE 2012		ENERO- DICIEMBRE 2013	
				LOGRADO 2011	META ANUAL	LOGRADO 2012	META ANUAL 2012	LOGRADO 2013	META ANUAL 2013
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	61 M 35 D	53 M 22 D	69 Maestría 27 Doctorado	53 M 22 D	50 M 30 D	53 M 22 D
		Publicaciones arbitradas referentes al total de publicaciones generadas por el Centro	Artículos arbitrados publicados/ total de publicaciones generadas por el centro	183/122 1.5	140/111 1.26	192/126 1.6	145/114 1.27	220/ 126 1.74	145/116 1.25
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	67/194 0.34	60	76/126 .63	60	77/165 0.46	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%	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)	194/122 1.6	90	159/126 1.3	94/114 0.82	165/126 1.30	94/116 0.81
		Maestros y doctores graduados en relación al total de investigadores del Centro (BIANUAL)	(Número de maestros y doctores graduados/ total de investigadores del Centro)	96/122 =0.78	75	69 Maestría 27 Doctorado 96/126 =0.76	75/114 0.65	80/126 0.63	75/114 0.65
	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	8/8=1	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	106/122 0.86	100	108/126 =.85	97/114 0.85	113/126 0.89	97/116 0.83	

# Resultados de los indicadores de los Programas Presupuestarios ejercidos para el SED.

Indicadores de los Programas presupuestarios de la Administración Pública Federal

Presupuesto de Egresos de la Federación 2013

DATOS DEL PROGRAMA									
Programa presupuestario	U001	Apoyos para estudios e investigaciones	Ramo	38	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Unidad responsable	91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	Enfoques transversales	Democratizar la productividad.
ALINEACIÓN									
Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	3.	México con Educación de Calidad.	Programa	Programa Especial de Ciencia y Tecnología	Programa Derivado del PND 2013-2018	Dependencia o Entidad	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	Objetivo estratégico de la Dependencia o Entidad	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
Objetivo	3.5	Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.	Objetivo	Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.	Objetivo	Formación de recursos humanos.			
Clasificación Funcional									
Finalidad	3 - Desarrollo Económico		Función 8 - Ciencia, Tecnología e Innovación	Subfunción	1 - Investigación Científica	Actividad	8 - Formación de recursos humanos	Institucional	en Centros Públicos de Investigación
RESULTADOS									
NIVEL	OBJETIVOS	INDICADORES					CIERRE 2013		
		Denominación	Método de cálculo	Unidad de medida	Tipo-Dimensión-Frecuencia	Meta anual Aprobada 2013	Numerador	Denominador	Resultado
Fin	Contribuir al incremento de la competitividad del país mediante el desarrollo científico, tecnológico y de innovación.	Variación porcentual de la posición de México en la variable Calidad de las instituciones de investigación científica del Índice de Competitividad Global con respecto al país de América Latina y del Caribe mejor posicionado	(La diferencia entre: El número de lugares que existen entre México y el país de AL y del Caribe mejor posicionado en el rubro Calidad de las Instituciones Científicas del año previo; y el número de lugares que existe entre México y el país de AL y del Caribe mejor posicionado en el rubro Calidad de las Instituciones Científicas en el año actual / Número de lugares que hay entre México con respecto al país de AL y del Caribe mejor posicionado en el rubro Calidad de las Instituciones Científicas en el año previo)*100	Porcentaje	Estratégico-Eficacia-Anual	6.30	CONACYT PROPORCIONARA EL DATO		
Propósito	Se genera, transfiere y difunde conocimiento científico de calidad y se forman recursos humanos de alto nivel, para atender necesidades de sectores y regiones.	Contribución de conocimiento a la competitividad	(Número de proyectos de investigación orientados al desarrollo socio-económico + Número de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico / Número total de proyectos de investigación + Número total de tesis de posgrado concluidas)*100	Porcentaje	Estratégico-Eficacia-Anual	56.63	243.00	215.00	1.13
		Inserción en el mercado laboral	(Número de alumnos graduados en el mercado laboral + Numero de alumnos Graduados ocupados / Numero total de alumnos graduados)*100	Porcentaje	Estratégico-Calidad-Anual	84.18	70.00	80.00	0.88
Componente	A C.1 Alumnos de licenciatura, maestría y Eficiencia terminal doctorado graduados		(Número de alumnos graduados por cohorte / Número de alumnos matriculados por cohorte)	INDICE	Gestión-Eficiencia-Anual	0.74	80.00	105.00	0.76
Componente	A C.1 Alumnos de licenciatura, maestría y Eficiencia terminal doctorado graduados		(Número de alumnos graduados por cohorte / Número de alumnos matriculados por cohorte)	INDICE	Gestión-Eficiencia-Anual	0.74	80.00	105.00	0.76
	B Créditos educativos entregados	Tasa de variación de créditos educativos	((Créditos educativos otorgados en el año t/ Créditos educativos otorgados en el año t-1)*100	Crédito	Gestión-Eficacia-Anual	N/A	50.00	1.00	50.00
Actividad	A 1 Actividad 1: Componente 1 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado	Generación de capital humano de alto nivel	(Número de graduados en programas de especialidad del PNP + Número de graduados en programas de maestría del PNP)*100	Porcentaje	Gestión-Calidad-Anual	63.40	80.00	1.00	80.00
	B 2 Actividad 1: Componente 2 Solicitudes recibidas	Tasa de variación de solicitudes de créditos educativos	((Número de solicitudes recibidas en el año n/ Número de solicitudes recibidas en el año n-1)*100	Solicitud	Gestión-Eficacia-Anual	7.69	295.00	271.00	1.09
INDICAR LAS CAUSAS Y EFECTOS DE LAS VARIACIONES RESPECTO DE 2012 QUE SE PROPONEN EN CADA INDICADOR									
Variación porcentual de la posición de México en la variable Calidad de las instituciones de investigación científica del Índice de Competitividad Global con respecto al país de América Latina y del Caribe mejor posicionado CONACYT PROPORCIONARA EL DATO									
Contribución de conocimiento a la competitividad: Los graduados de los programas del INAOE por lo general (en porcentaje mayor al 90%) se integran ya sea a estudios de doctorado o a actividades profesionales en su campo de estudio, aumentando la competitividad de la fuerza de trabajo del país.									
Inserción en el mercado laboral: Durante el 2013 se graduaron 30 alumnos de doctorado y 50 de maestría. La mayoría de los graduados de doctorado se han incorporado a actividades científicas o académicas en su campo de estudio, o bien están realizando estancias postdoctorales. Un gran porcentaje de los graduados de maestría han decidido continuara con estudios de doctorado, ya sea en el Instituto o en otras IES, en México y en el extranjero.									
Eficiencia terminal: Ésta se ha mantenido en valores aceptables, entre el 70 y el 80%.									
Tasa de variación de créditos educativos: No aplica, ya que todos los estudiantes gozan de becas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).									
Generación de capital humano de alto nivel: Reportamos 80 graduados de nuestros programas, 30 de los doctorados y 50 de los de maestría, generando así capital humano de alto nivel.									
Tasa de variación de solicitudes de créditos educativos: No aplica ya que todos los estudiantes gozan de becas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).									

Indicadores de los Programas presupuestarios de la Administración Pública Federal

Presupuesto de Egresos de la Federación 2013

DATOS DEL PROGRAMA									
Programa presupuestario	E001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones	Ramo	38 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Unidad responsable	91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	Enfoques transversales	Democratizar la productividad.		
ALINEACION									
Eje de Política Pública	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 3. México con Educación de Calidad.	Programa	Programa Especial de Ciencia y Tecnología	Programa Derivado del PND 2013-2018	Dependencia o Entidad	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	Objetivo estratégico de la Dependencia o Entidad		
Objetivo	3.5 Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.	Objetivo	Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel del 1% del PIB.	Objetivo	Generación de Conocimiento Científico para el Bienestar de la Población y Difusión de sus Resultados.				
Finalidad	3 - Desarrollo Económico	Función 8 - Ciencia, Tecnología e Innovación	Clasificación Funcional	Subfunción	1 - Investigación Científica	Actividad Institucional	3 - Generación de conocimiento científico para el bienestar de la población y difusión de sus resultados		
RESULTADOS									
NIVEL	OBJETIVOS	INDICADORES					CIERRE 2013		
		Denominación	Método de cálculo	Unidad de medida	Tipo-Dimensión-Frecuencia	Meta anual Aprobada 2013	Numerador	Denominador	Resultado
Fin	Contribuir al incremento de la competitividad del país aumentando el desarrollo científico, tecnológico y de innovación.	Variación porcentual de la posición de México (La diferencia entre: El número de lugares que existen entre México y el país de AL y del Caribe mejor posicionado en el rubro Calidad de las Instituciones Científicas del Índice de Instituciones Científicas del año previo; y el número de lugares que existe Competitividad Global con respecto al país de entre México y el país de AL y del Caribe mejor posicionado América Latina y del Caribe mejor posicionado	Calidad de las Instituciones Científicas en el año actual / Número de lugares que hay entre México con respecto al país de AL y del Caribe mejor posicionado en el rubro Calidad de las Instituciones Científicas en el año previo)*100 Nota: El método aplica excepto en el caso de que México sea el país mejor posicionado entre los países de AL y el C.	Porcentaje	Estratégico-Eficacia-Anual	6.30	CONACYT PROPORCIONARA EL DATO		
Propósito	El conocimiento científico de calidad y recursos humanos de alto nivel se genera, transfiere, difunde y se forma para atender necesidades de sectores y regiones de orden científico y social.	Porcentaje de publicaciones arbitradas	((Número de publicaciones arbitradas / Total de publicaciones generadas por el Centro) x100	Porcentaje	Estratégico-Calidad-Anual	81.23	145.00	220.00	65.9
		Porcentaje de proyectos de investigación apoyados y tesis concluidas, orientados al desarrollo económico	(Nps + Nts / Np + Nt) * 100	Porcentaje	Estratégico-Eficacia-Anual	53.63	95.00	163.00	58.28
Componente	A. C.1 Proyectos de ciencia, tecnología e innovación realizados	Eficiencia terminal	((Número de alumnos graduados por cohorte / Número de alumnos matriculados por cohorte) * 100	Porcentaje	Gestión-Eficacia-Anual	73.63	80.00	105.00	76.2
		Porcentaje de proyectos que contribuyen a la solución de demandas regionales y sectoriales	(Nm + Ns / Nr + Nt) * 100	Porcentaje	Gestión-Eficacia-Anual	29.83	76.00	163.00	46.63
Actividad	A.1 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado	Índice de calidad de los posgrados del Centro	Número de programas registrados en el PNP como de nueva creación + (2) * Número de programas registrados en el PNP en consolidación + (3) * Número de programas registrados en el PNP consolidados + (4) * Número de programas registrados en el PNP de carácter internacional / (4) * Número total de programas de posgrado ofrecidos	Índice	Gestión-Calidad-Anual	0.77	27.00	32.00	0.8
		Número de graduados en programas registrados en el Padrón Nacional de Posgrado formados por investigador	(Número de graduados en programas de especialidad del PNP + Número de graduados en programas de maestría del PNP + Número de graduados en programas de doctorado del PNP / Número total de investigadores)	Razon	Gestión-Calidad-Anual	0.63	80.00	126.00	0.6
	A.2 Diseño de propuestas de proyectos	Proyectos por investigador	(Número total de proyectos de investigación / Número total de investigadores del centro)	INDICE	Gestión-Eficiencia-Anual	1.22	163.00	126.00	1.3
<b>INDICAR LAS CAUSAS Y EFECTOS DE LAS VARIACIONES RESPECTO DE 2012 QUE SE PROPONEN EN CADA INDICADOR</b>									
Variación porcentual de la posición de México en la variable Calidad de las instituciones de investigación científica del Índice de Competitividad Global con respecto al país de América Latina y del Caribe mejor posicionado									
INFORMACION PROPORCIONADA POR CONACYT									
Porcentaje de publicaciones arbitrada: La productividad científica se manifiesta constante en un promedio de más de 1.5 artículos arbitrados publicados en revistas internacionales por investigador al año									
Porcentaje de proyectos de investigación apoyados y tesis concluidas, orientados al desarrollo económico: Para 2014 se estima que al menos el porcentaje por investigador y tesis concluidas tenga un promedio de 1 por investigador del Instituto.									
Eficiencia terminal: Con base en un mejor criterio de selección, así como a un seguimiento de la trayectoria escolar más estricto, se espera mejorar la eficiencia terminal.									
Porcentaje de proyectos que contribuyen a la solución de demandas regionales y sectoriales: Todos los proyectos de investigación que se desarrollan en el INAOE contribuyen a las demandas regionales y sectoriales a través de libros, artículos con arbitraje nacional e internacional citados por la comunidad académica y público en general, formación de recursos humanos y divulgación de la ciencia a todos los sectores del Estado de Puebla, a nivel nacional e Internacional.									
Índice de calidad de los posgrados del Centro: Al momento, se tienen ocho programas de posgrado en el Instituto, tres de los cuales son considerados de Competencia a Nivel Internacional. No se espera que en el 2014 algún otro pueda alcanzar los niveles requeridos para subir de nivel, por lo que para ese año, el indicador permanecerá igual, con cinco programas en el nivel de Consolidado y tres en Competencia a Nivel Internacional.									
Número de graduados en programas registrados en el Padrón Nacional de Posgrado formados por investigador: Se calcula una graduación de 80 alumnos durante el 2014, y que la planta de investigadores permanezca en 125.									
Proyectos por investigador: Los investigadores del INAOE estarán desarrollando al menos un proyecto por investigador en sus modalidades de proyectos de ciencia básica, desarrollo tecnológico, institucionales, interinstitucionales.									

Indicadores de los Programas presupuestarios de la Administración Pública Federal										Presupuesto de Egresos de la Federación 2013		
DATOS DEL PROGRAMA												
Programa presupuestario	E002 Desarrollo tecnológico e innovación y elaboración de publicaciones	Ramo	38 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	Unidad responsable	91U Instituto Nacional de Astrofísica, Enfoques transversales y Electrónica	Democratizar la productividad.						
ALINEACIÓN												
Eje de Política Pública		Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018			Programa		Programa Especial de Ciencia y Tecnología		Dependencia o Entidad	Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica	Objetivo estratégico de la Dependencia o Entidad	
Objetivo		3.5 Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible, sostenido y acelerar la creación de empleos.			Objetivo		Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los Centros de Investigación con los sectores público, social y privado.		Objetivo	Generar conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación para mejorar la competitividad del país, el bienestar de la población y difundir sus resultados.		
Finalidad		3 - Desarrollo Económico			Función B - Ciencia, Tecnología e Innovación		Clasificación Funcional Subfunción		3 - Servicios Científicos y Tecnológicos.	Actividad Institucional	4 - Generación de desarrollo e innovación tecnológica para elevar la competitividad del país y difusión de sus resultados	
RESULTADOS										CICLNNE 2013		
NIVEL	OBJETIVOS	Denominación	Método de cálculo	Unidad de medida	Tipo-Dimensión-Frecuencia	Meta anual Aprobada 2013	Numerador	Denominador	Resultado			
Fin	Contribuir al incremento de la competitividad del país aumentando el desarrollo científico, tecnológico y de innovación.	Variación porcentual de la posición de México en la variable Capacidad de Innovación del Índice de Competitividad Global con respecto al país de América Latina y del Caribe mejor posicionado	(La diferencia entre el número de lugares que existen en el rubro Capacidad de Innovación del Índice de Competitividad Global con respecto al país de América Latina y del Caribe mejor posicionado en el año actual / Número de lugares que hay entre México con respecto al país de América Latina y del Caribe mejor posicionado en el año anterior) * 100	Porcentaje	Estrategico-Eficacia-Anual	59.64	14.00	13.00	107.7			
Propósito	El conocimiento científico de calidad y recursos humanos de alto nivel se genera, transfiere, difunde y se forma para atender necesidades tecnológicas de sectores y regiones.	Porcentaje de proyectos de transferencia de tecnología	(Proyectos de transferencia de tecnología / Total de proyectos desarrollados) * 100	Porcentaje	Estrategico-Eficacia-Semestral	79.89	215.00	243.00	88.5			
		Porcentaje de proyectos de investigación apoyados y tesis concluidas, orientados al desarrollo socio-económico	(Número de proyectos de investigación orientados al desarrollo socio-económico + Número de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico) / Número total de proyectos de investigación + Número total de tesis de posgrado	Porcentaje	Estrategico-Eficacia-Anual	42.09	1.00	163.00	0.6			
		Porcentaje de registros de propiedad intelectual transferidos por el Centro	(Número de patentes licenciadas y/o modelos de utilidad, derechos de autor transferidos / Total de investigaciones realizadas por el Centro) * 100	Porcentaje	Estrategico-Eficacia-Anual	45.52	75.00	140.00	53.6			
Componente	A Proyectos de ciencia, tecnología e innovación realizados	Porcentaje de proyectos que contribuyen a la solución de demandas regionales sectoriales	(Número de proyectos de investigación aprobados en fondos mixtos + Número de proyectos de investigación aprobados en fondos sectoriales / Número total de proyectos de investigación) * 100	Porcentaje	Gestión-Eficacia-Anual	71.13	80.00	105.00	76.2			
	B Alumnos de licenciatura, maestría y doctorado graduados	Eficiencia terminal	((Número de alumnos graduados por cohorte / Número de alumnos matriculados por cohorte) * 100)	Porcentaje	Gestión-Eficacia-Anual	10.31	51.00	126.00	40.5			
	C Servicios tecnológicos otorgados	Razón de productos de vinculación generados por el personal académico adscrito al Centro.	(Productos de vinculación / Total del personal académico)	Razón	Gestión-Eficacia-Anual	0.72	80.00	126.00	63.5			
Actividad	A 1 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado	Número de graduados en programas de licenciatura y/o de posgrado	(Número de graduados en programas de licenciatura y/o de posgrado / Número total de investigadores)	Razón	Gestión-Calidad-Anual	0.77	27.00	32.00	84.4			
	A 2 Realización de proyectos aprobados	Proyectos por investigador	(Total de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el año n / Total de investigadores del Centro en el año n)	INDICE	Gestión-Eficiencia-Anual	1.33	176.00	126.00	1.4			
	A 3 Vinculación con empresas y organizaciones	Tasa de crecimiento de clientes	((Clientes del Centro en el año n / Clientes del Centro en el año n-1) - 1) * 100	Porcentaje	Gestión-Eficacia-Anual	N/A	13.00	37.00	35.1			
	C 4 Otorgar servicios	Porcentaje de recursos autogenerados	(Monto de presupuesto total de recursos autogenerados (propios) / monto de presupuesto total de recursos fiscales) * 100	Porcentaje	Gestión-Eficacia-Anual	74.05	29,328,171.00	339,920,451.00	8.6			
		Razón de usuarios de los servicios proporcionados por los Centros por investigadores.	(Número de usuarios de los servicios / total de investigadores)	Razón	Gestión-Eficacia-Anual	2.16	60.00	126.00	0.5			
INDICAR LAS CAUSAS Y EFECTOS DE LAS VARIACIONES RESPECTO DE 2012 QUE SE PROPONEN EN CADA INDICADOR												
Variación porcentual de la posición de México en la variable Capacidad de Innovación del Índice de Competitividad Global con respecto al país de América Latina y del Caribe mejor posicionado							CONACYT PROPORCIONARA EL DATO					
Se busca el incremento de este tipo de proyectos a través de seguir apoyando las acciones, como las implementadas por los diferentes laboratorios que atienden a las empresas y la Oficina de Transferencia de Conocimiento en su búsqueda de nuevas colaboraciones y desarrollos tanto para las dependencias gubernamentales, paraestatales así como para la industria en general, siempre bajo la perspectiva de desarrollos tecnológico-científico de vanguardia.												
Porcentaje de proyectos de investigación apoyados y tesis concluidas, orientados al desarrollo socio-económico: Todos los proyectos de investigación que se desarrollan en el INAOE contribuyen al desarrollo socioeconómico a través de elevar el nivel académico y científico de la educación en México que contribuya a mejores investigadores, directivos, profesores e impartirlos en el mejor nivel del país.												
Porcentaje de registros de propiedad intelectual transferidos por el Centro												
Mediante la gestión y administración de la propiedad intelectual del INAOE a través de la Oficina de Transferencia de Tecnología y Conocimiento, la cual ha sido ya certificada, se busca potencializar los procesos de búsqueda, oferta y comercialización de los resultados de las investigaciones y desarrollos tecnológicos que contribuyen a la solución de demandas regionales y sectoriales. Todos los proyectos de investigación que se desarrollan en el INAOE contribuyen a las demandas regionales y sectoriales a través de libros, artículos con arbitraje nacional e internacional citados por la comunidad académica y público en general, formación de recursos humanos y divulgación de la ciencia a todos los sectores del Estado de Puebla, a nivel nacional e internacional.												
Eficiencia terminal: Con base en un mejor criterio de selección, así como a un seguimiento de la trayectoria escolar más estricto, se espera mejorar la eficiencia terminal.												
Razón de productos de vinculación generados por el personal académico adscrito al Centro.												
Internamente, a través de concientizar al grueso de los investigadores de la importancia de llevar a cabo estrategias de vinculación con las distintas instituciones existentes, para crear una sinergia que redunde tanto en beneficio propio, así como en resultados que impacten institucional, regional y nacionalmente. Externamente a través de una difusión con instituciones hermanas como a la sociedad en general, de nuestras áreas de competencia.												
Número de graduados en programas registrados en el Padrón Nacional de Posgrados formados por investigador												
Índice de calidad de los posgrados del Centro: Al momento, se tienen ocho programas de posgrado en el instituto, tres de los cuales son considerados de Competencia a Nivel Internacional. No se espera que en el 2014 algún otro pueda alcanzar los niveles requeridos para subir de nivel, por lo que para ese año, el indicador permanecerá igual, con cinco programas en el nivel de Consolidado y tres en Competencia a Nivel Internacional.												
Proyectos por investigador: Los investigadores del INAOE estarán desarrollando al menos un proyecto por investigador en sus modalidades de proyectos de ciencia básica, desarrollo tecnológico, institucionales, interinstitucionales.												
Tasa de crecimiento de clientes												
A través de las relaciones con el sector productivo generadas de las alianzas con cámaras y consejos de empresarios se pretende impulsar la difusión de las capacidades y fortalezas de la institución, para la solución de problemas y prestación de servicios de alto valor y especialización, mismos que demanda la industria regional y nacional, como ya lo ha venido haciendo el INAOE principalmente a través de sus entidades que atienden a la industria regional.												
Porcentaje de recursos autogenerados: La captación de recursos autogenerados depende de la celebración de contratos y/o convenios para la transferencia de servicios, internos y externos. La proyección para 2014 asciende a 45 millones de pesos, por la prestación de servicios de innovación tecnológica, que en comparación a los recursos fiscales se determina un 10.67 por ciento de gestión-eficacia.												
Razón de usuarios de los servicios proporcionados por los Centros por investigadores												
Se pretende que el número de usuarios de los servicios del Instituto crezca derivado de seguir apoyando programas, como los que se tienen con la SEP estatal, así como fortalecer las alianzas tanto con los usuarios presentes como a través de la creciente difusión que ha raíz de su larga trayectoria y prestigio ha venido consiguiendo por medio de sus colaboraciones exitosas con importantes entes de los sectores públicos y privados.												