

RESUMEN EJECUTIVO DEL INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL EJERCICIO ENERO-DICIEMBRE DE 2010.

La misión del INAOE, pensada para cumplir con los lineamientos del decreto de creación, dice: Contribuir como Centro Público de Investigación a la generación, avance y difusión del conocimiento para el desarrollo del país y de la humanidad, por medio de la identificación y la solución de problemas científicos y tecnológicos y de la formación de especialistas en Astrofísica, Óptica, Electrónica, Computación y áreas afines. Por ello, las constantes que caracterizan el trabajo del Instituto son la consolidación y la creación de grupos de investigación básica y aplicada en Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales, la formación de recursos humanos especializados, la vinculación con el sector productivo del país, la difusión y la divulgación de la ciencia y la tecnología.

El desarrollo de los proyectos de investigación, la superación de las metas de publicación, la participación en congresos y conferencias, la incorporación de investigadores en el SNI y el número de graduados, constituyen los objetivos y perspectivas que dan como consecuencia que las metas planteadas en el Plan Estratégico de Mediano Plazo y en el Plan de Trabajo Anual se están cumpliendo en su mayoría.

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

En el presente ejercicio, se publicaron 186 artículos con arbitraje anónimo, han sido aceptados 70 y han sido enviados 61; se han publicado 256 memorias en extenso; El número de proyectos de investigación es de 165, de los cuales 75 son apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 16 son externos y 44 interinstitucionales. Dado que las metas planteadas para el 2010, fueron de 140 artículos publicados, de 260 memorias en extenso y de 60 proyectos apoyados por CONACYT, el INAOE cumplió con lo estipulado en su Plan de Trabajo Anual.

De fundamental importancia es la formación de recursos humanos. Se graduaron 79 estudiantes, 50 de maestría y 29 de doctorado. Se tuvo una matrícula de 409 alumnos, de los cuales se dieron de baja 15, por lo que al mes diciembre se tuvo una población activa de 315 estudiantes. Además, durante el período se atendieron 194 estudiantes en los cursos propedéuticos. Las metas planteadas para el 2010, fueron de 53 graduados de maestría y 22 graduados de doctorado.

La formación de recursos humanos no se limita a los posgrados. Muchos estudiantes realizan tesis de licenciatura, estancias de graduación, estancias de investigación, etc. El número de estudiantes atendidos al mes de diciembre fue de 1069 (409 de posgrado, 194 de cursos propedéuticos, 78 examen de admisión y 388 alumnos externos). La meta anual 2010 de población estudiantil atendida fue de 800.

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

La formación de los recursos humanos no se limita a los posgrados y a las actividades en nuestro campus. Se firmaron dos convenios con la Secretaría de Educación Pública del Estado de Puebla; el primero para capacitar a los profesores de los bachilleratos generales del estado de Puebla en matemáticas, y el segundo para capacitar a los profesores de Telesecundaria en matemáticas. Hasta la fecha han participado más 2000 profesores en cursos de Álgebra, Geometría plana y trigonometría, Geometría analítica, Cálculo diferencial e Introducción a la probabilidad y a la estadística.

En materia de vinculación productiva y social, las metas propuestas se han alcanzado exitosamente con proyectos con la Secretaría de Marina, la Comisión Federal de Electricidad y PEMEX, entre otros. Es de destacar la labor que se ha hecho con la Secretaría de la Marina Armada de México a través de los fondos sectoriales. El INAOE ha contribuido sustancialmente en la sustitución de importaciones, generando mayor libertad técnica y económica, y ha colaborado en un reforzamiento significativo de la seguridad de las costas nacionales.

La vinculación académica rebasa el ámbito de las coordinaciones, es una tarea de vinculación institucional. Entre las acciones de vinculación académica que se han realizado, queremos subrayar aquellas que han acercado al Instituto a la Ciencia, a la Tecnología y a la Educación de la región de varios estados de la república, entre las que podemos mencionar Sta. Ma. Yacochi, Oax., Coatzacoalcos Ver., Xonacayucan, Pue., San Andrés Cholula, Atlixco, Zacatlán, Los Humeros, Ver., San Antonio, Atzompa, San Nicolás de los Ranchos, Tehuacán, Ocuilán, Edo. De México, Contla, Tlax., etc.

El Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología Espaciales 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 espaciales en todos los países de la región. Se han impartido cursos y se ha comenzado a desarrollar investigación aplicada que en el futuro cercano tendrá repercusiones

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

Se ha mantenido la productividad científica dentro de las metas fijadas; se sigue operando infraestructura para la investigación científica con programas de investigación relevantes que emite el CONACYT u otros organismos; se participó en proyectos científicos de frontera, consiguiendo apoyos relevantes. Se sigue formando estudiantes de primer nivel; por último se hace énfasis en redoblar esfuerzos en las actividades de vinculación académica y de difusión científica.

Pasamos ahora a analizar cada una de las áreas de investigación y desarrollo del Instituto.

ASTROFISICA.

El área de Astrofísica está formada por 33 investigadores, de los cuales 30 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, y cuyas actividades cubren desde astronomía solar hasta cosmología. Se pueden identificar 5 ramas sustantivas de la astrofísica actual, en las que la mayoría de los investigadores del área concentran sus actividades:

1. Astronomía Extragaláctica y Cosmología
2. Astronomía Galáctica
3. Astrofísica Estelar
4. Instrumentación Astronómica
5. Astronomía Milimétrica y Radioastronomía

En el 2010, el plantel académico de 33 investigadores, publicó 65 artículos referenciados, equivalente a casi 2 artículos publicados por investigador por año. Si consideramos que estos 65 artículos correspondieron con 94 autorías del plantel de investigadores del área, el promedio de productividad científica de nuestros investigadores se sitúa en 2.84 artículos publicados por investigador por año. Los artículos muestran que el plantel aprovecha todo tipo de instrumentación, como la cámara AzTEC, el telescopio aerostático BLAST, imágenes de archivo del HST y la instrumentación del 2.1m del OAGH en Cananea.

Atzitzintla y Sierra Negra

Las instalaciones a cargo del INAOE en el volcán Sierra Negra incluyen el área del GTM, la zona del RT5 y desde el 2007 la zona de HAWC.

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

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

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

1. El Telescopio de Neutrones Solares (TNS), proyecto del Instituto de Geofísica de la UNAM con la Universidad de Nagoya, el cual forma parte de la red mundial de monitoreo de emisiones de partículas solares de alta energía. El TNS comenzó operaciones a finales de 2004.
2. La BUAP y la Universidad Autónoma de Chiapas han instalado una serie de detectores Cherenkov en la cima de Sierra Negra, los cuales forman parte del proyecto LAGO.
3. La Estación de Monitoreo y Vigilancia del Citlaltepetl: la Facultad de Ingeniería de la BUAP), en coordinación con Protección Civil del Estado de Puebla, opera una estación de monitoreo sísmológico en la cima de Sierra Negra, la cual mide la actividad de microsismicidad del Pico de Orizaba.
4. El Observatorio de Cambio Climático, formará parte de una red mundial de estaciones que miden parámetros meteorológicos y abundancias de gases de invernadero en distintos puntos del planeta coordinado por el Climate Institute.
5. El Detector de Antineutrones Cósmicos (DAIC) es un proyecto del Instituto de Física de la UNAM enfocado a la búsqueda de antimateria en rayos cósmicos primarios y secundarios.

ÓPTICA.

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

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

En el 2010 el conjunto de investigadores obtuvo una producción respetable se publicaron 34 artículos con arbitraje, se aceptaron 12 y fueron enviados 9. Se publicaron 129 resúmenes en congreso y 92 memorias en extenso con arbitraje. Se tienen 19 proyectos vigentes. El promedio de artículos publicados por investigador por año es de 1.5, y en memorias en extenso arbitradas, significa un

promedio de 3 memorias por investigador por año, que nos coloca arriba de la media nacional

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

En lo que respecta a la ciencia aplicada y al desarrollo tecnológico, son sobresalientes las aplicaciones de la óptica en la medicina, mediante los desarrollos realizados en biofotónica, y el desarrollo de los canales parabólicos solares, para la producción de vapor industrial mediante energía solar.

ELECTRÓNICA.

El área de electrónica está formada por 30 investigadores, de los cuales 24 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores; es una planta interdisciplinaria que cubre ampliamente varias de las ramas de investigación y desarrollo en electrónica y áreas relacionadas.

La investigación generada en el departamento se puede dividir en 4 grandes líneas:

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

Durante este período se publicaron 63 artículos arbitrados, han sido aceptados otros 14 y se han enviado 20. En el rubro de memorias en congresos nacionales e internacionales se tienen 97 publicaciones. Estos resultados son un claro indicio del esfuerzo de los miembros de la coordinación en la consolidación de sus líneas de investigación. Se logró una alta productividad, plasmada en una producción de 2 artículos por investigador por año; de la misma manera el índice de memorias en extenso es de 3 memorias por investigador por año, lo que demuestra una constante en la productividad de los investigadores del área de electrónica.

En la parte docente se graduaron 29 estudiantes, 22 de maestría y 7 de doctorado.

Se ha consolidado la relación con FUMEC y con los Centros de Diseño MEMS, al constituirse dentro del INAOE el “Laboratorio de innovación MEMS”. Esta consolidación es producto del apoyo directo del INAOE, para el desarrollo del LNN.

CIENCIAS COMPUTACIONALES.

La Coordinación de Ciencias Computacionales en el Periodo Enero-Diciembre del 2010 estuvo formada por 17 investigadores de tiempo completo, todos ellos con el grado de doctor, de los cuales 12 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. En la Coordinación se están cultivando las siguientes áreas de investigación:

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

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.

Como resultado de los esfuerzos en investigación, la producción científica para éste período consiste en 24 artículos en revistas internacionales publicados, 23 artículos Aceptados con arbitraje internacional, 10 artículos enviados, 58 memorias en extenso arbitradas Internacional. También se cuenta con 1 capítulo en libro especializado como autor y 9 capítulos en libros especializados como coautor. Se tuvieron vigentes en el periodo de evaluación, 15 proyectos apoyados por el CONACyT. Además se tienen 5 proyectos institucionales, 6 externos y 5 interinstitucionales.

La Coordinación ofrece grados de Maestría y Doctorado en Ciencias Computacionales y de Especialidad en Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones, Tratamiento de Lenguaje Natural, Percepción por Computadora e Ingeniería de Sistemas. En el 2010 se contó con 88 estudiantes activos 52 de Maestría y 36 de Doctorado. Se graduaron 24 estudiantes: 12 de maestría y 12 de doctorado. Los estudiantes atendidos para los propedéuticos en Ciencias Computacionales fueron 46.

Los investigadores de Cs. Computacionales recibieron un sinnúmero de premios y distinciones, entre los que podemos destacar el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología en el área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería, otorgado al **Dr. Francisco Martínez Trinidad**, y el Premio al mejor artículo de estudiante (Best Student Paper Award), IEEE International Joint Conference on Neural Networks, 2010, otorgado **Hugo Jair Escalante**.

DOCENCIA.

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

internacional. Asimismo se ha logrado incentivar a la planta académica para aumentar la eficiencia de graduación y la participación de alumnos en la producción científica.

Seguimiento de egresados

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

Eficiencia de graduación.

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

Eficiencia de graduación por tiempo, se continuó con la aplicación de acciones concretas, entre los que podemos mencionar es que los alumnos contactaran a los grupos de investigación en su segundo periodo de estudios, para definir a tiempo el tema de tesis, con ello se ha logrado que los alumnos obtuvieran su grado en un menor tiempo, tal es el caso de los Programas de Maestría en Astrofísica y Óptica.

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

Planta docente.

En el 2010 los programas de posgrado del INAOE contaron con una planta docente de 110 profesores/investigadores, de los cuales el 87% son miembros del Sistema Nacional de Investigadores.

Participación de alumnos en la producción científica del INAOE.

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

Vinculación.

Es importante destacar el apoyo que el INAOE brinda al desarrollo académico y profesional de alumnos de otras instituciones del país. En el INAOE se realizan servicios sociales, prácticas profesionales, estancias de investigación, residencias profesionales y tesis de licenciatura, maestría y doctorado. A continuación se detalla el número de alumnos atendidos por el área de adscripción.

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

Alumnos atendidos de otras instituciones

Difusión de los posgrados.

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

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

Reclutamiento de los mejores candidatos.

Gracias al esfuerzo continuo de difusión de los programas de posgrado en las diferentes IES del país, ferias, etc., en el 2010 se recibieron **283** solicitudes de ingreso para maestría de las cuales se aprobaron **272** [194 para participar en los cursos propedéuticos y 78 para presentar los exámenes de admisión, (9 nacionales y 69 extranjeros)] De los 69 alumnos extranjeros que presentaron los exámenes de admisión se admitieron únicamente a 63 alumnos a los programas de posgrado del INAOE.

Carga docente.

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

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

Este total incluye a los alumnos de posgrado, propedéuticos y externos

Estrategias para alcanzar los objetivos y superar los problemas.

Durante el 2010 se realizaron acciones concretas para evitar que los alumnos que se quedan sin beca, tengan la necesidad de abandonar sus estudios o buscar trabajo, otorgándoles becas terminales; sin embargo, se continúan redoblando esfuerzos para lograr que obtengan sus grados en un menor tiempo, mediante comités de seguimiento de los trabajos de investigación. Se ha establecido también que en el segundo periodo de estudios los alumnos se entrevisten con los investigadores que puedan ofrecerles proyectos de investigación, para conocer con el debido tiempo el tema de tesis a desarrollar. Es satisfactorio mencionar que

con estas acciones se ha reducido considerablemente el tiempo de graduación, elevando la eficiencia.

El Campus México del Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC), afiliado a las Naciones Unidas, inició actividades correspondientes a sus cursos internacionales, con una duración de 12 meses, a mediados del año 2004. Desde esas fechas se han impartido 5 cursos de “Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica” y 4 cursos de “Comunicaciones Satelitales”. Estos cursos han permitido capacitar en estas áreas a estudiantes de diferentes países incluyendo 26 estudiantes internacionales de Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Haití, Paraguay y Perú 42 estudiantes mexicanos (contando a los estudiantes del curso 2010-2011). En el curso de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica que inició a finales de Septiembre de 2010 se inscribieron 9 estudiantes, 3 de Cuba y 6 de México.

II. Elementos para la integración del Informe Anual

a). Infraestructura humana y material.

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

Personal

Área	Asoc. C		Titular A		Titular B		Titular C		Titular D		Totales	
	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	5	5	9	10	7	7	8	8	3	3	32	33
Óptica	2	1	10	9	8	9	11	10	0	1	31	30
Electrónica	6	4	12	13	7	8	4	4	1	1	30	30
Cs. Comp.	4	4	5	5	6	6	2	2	0	0	17	17
Total	17	14	36	37	28	30	25	24	4	5	110	110

Distribución de investigadores por categorías

En el 2010, del total de 110 investigadores, 95 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores, es decir el 87%. En la siguiente tabla se muestra la distribución de los investigadores en los diferentes niveles del sistema, y se hace una comparación con el ejercicio anterior.

Investigadores miembros del S.N.I.

Área	Candidato		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Totales	
	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	1	1	11	11	13	13	5	5	30	30
Óptica	0	0	15	15	8	8	6	6	29	29
Electrónica	2	1	18	18	4	4	1	1	25	24
Cs. Comp.	0	0	10	10	2	2	0	0	12	12
Total	3	2	54	54	27	27	12	12	96	95

Distribución de investigadores en el SNI

Ingenieros tecnólogos

Área	Ing. Asociado C		Ing. Titular A		Ing. Titular B		Totales	
	09	10	09	10	09	10	09	10
Astrofísica	0	0	1	1	0	0	1	1
Óptica	2	1	1	2	0	0	3	3
Electrónica	0	0	1	1	1	1	2	2
Cs. Comp.	0	0	0	0	0	0	0	0
T1total	2	1	3	4	1	1	6	6

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

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

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

b). Productividad científica y tecnológica

El número de proyectos de investigación durante el periodo en evaluación fue de 165, de los cuales 75 fueron apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 16 son externos y 44 son interinstitucionales. En la siguiente tabla se detalla esta información:

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

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

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

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

Distribución de productividad científica

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

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

Otros productos

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

Patentes

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

c) Formación de recursos humanos y docencia.

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

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

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

Matrícula y graduados

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

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

Tabla 19. Cursos

Participación de investigadores en la impartición de educación superior

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

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

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

**Tesis dirigidas y Concluidas
Maestría**

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

**Tesis dirigidas y Concluidas
Doctorado**

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

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

Artículos Arbitrados y Publicados

	INTERNACIONAL				NACIONAL				TOTALES			
	2009		2010		2009		2010		2009		2010	
	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P
ASTROFÍSICA	6	51	4	64	0	1	0	0	6	52	4	64
ÓPTICA	17	25	12	19	3	1	5	0	20	26	17	19
ELECTRÓNICA	11	30	13	49	0	0	1	1	11	30	14	50
CS. COMPUTACIONALES	15	9	10	17	0	0	0	0	15	9	10	17
TOTAL	49	115	39	149	3	2	6	1	52	117	45	150

Artículos Aceptados con arbitraje

	INTERNACIONAL				NACIONAL				TOTALES			
	2009		2010		2009		2010		2009		2010	
	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P	C/P	S/P
ASTROFÍSICA	0	7	0	21	0	0	0	0	0	7	0	21
ÓPTICA	7	4	7	1	1	1	0	0	8	5	7	1
ELECTRÓNICA	8	20	6	6	0	0	0	1	8	20	6	7
CS. COMPUTACIONALES	12	3	16	7	0	0	0	0	12	3	16	7
TOTAL	27	34	29	35	1	1	0	1	28	35	29	36

Memorias en Extenso Arbitradas y Publicadas

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

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

d) Vinculación con el sector productivo.

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

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

Difusión y extensión:

Como se podrá apreciar en la siguiente tabla, se continuó apoyando en la realización de las actividades de divulgación científica y se redoblarán esfuerzos para tener mayor presencia en medios informativos.

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

Tabla. 27. indicadores medios informativos

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

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

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

Las siguientes tablas muestran los indicadores que marcan los términos de referencia del CONACYT. En ellas se describen, de manera global, las principales actividades desarrolladas por el INAOE en investigación, docencia y desarrollo tecnológico en el período Enero-Diciembre de 2010

Proyecto 1. Realización de Investigación Científica

	Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE 2010		2010
			Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
	Artículos con arbitraje Internacional y nacional	Artículos publicados con arbitraje/Total de Investigadores	140/110 1.27	186/110 1.69	140/110
	Artículos aceptados con arbitraje internacional y nacional	Artículos aceptados con arbitraje/Total de Investigadores	70/110 0.64	70/110 0.64	70
	Artículos enviados con arbitraje internacional y nacional	Artículos enviados con arbitraje/Total de Investigadores	65/110 0.59	61 /110 0.55	65
	Memorias en extenso arbitradas	Memorias en extenso/Total de Investigadores	260/110 2.36	256/110 2.32	260
	Capítulos de libros especializados como autor	Capítulos de libros como autor/Total de Investigadores	2/110 0.01	8/110 0.07	2
	Capítulos de libros especializados como co-autor	Capítulos de libros como coautor/Total de Investigadores	5/110 0.04	13/110 0.11	5
	Edición de memorias especializadas como autor	Edición de memorias como autor/Total de	0/110 0.00	3/110 0.02	3

	Investigadores			
Edición de memorias especializadas como co-autor	Edición de memorias como coautor/Total de Investigadores	3/110 0.02	5/110 0.04	3
Participación en Congresos Científicos por invitación	Conferencias congresos por invitación/Total de Investigadores	30/110 0.27	25/110 0.22	30
Participación en conferencias nacionales e Internacionales	Participación en conferencias/Total de Investigadores	40/110 0.36	73/110 0.66	40
Resúmenes en Congresos nacionales e Internacionales	Resúmenes en Congreso/Total de Investigadores	50/110 0.45	165/110 1.5	50
Total de Proyectos de Investigación	Total de proyectos/Total de Investigadores	92/110 0.83	165/110 1.5	92
Total de proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de investigadores	60/110 0.54	75/110 0.68	60
Proyectos externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e interinstitucionales/Total de Investigadores	59/110 0.53	60/110 0.54	59

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

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

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

Jerarquía de objetivos	Resumen narrativo	Indicadores estratégicos	Método de cálculo	Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Propósito (Resultados)	Se genera, Transfiere y difunde conocimiento de calidad y se forman recursos humanos de alto nivel, para atender necesidades de sectores y regiones	Tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico del total de tesis concluidas	(Número de tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico/Total de tesis concluidas)*100	53 Maestría 22 Doctorado	50 Maestría 29 Doctorado 79=105%	53 Maestría 22 Doctorado
		Alumnos graduados insertados en el mercado laboral en relación a los alumnos graduados	(Alumnos graduados en el mercado laboral/ alumnos graduados)*100	85%	90%	85%
Componente (Productos y Servicios)	Alumnos de licenciatura, maestría y doctorados graduados	Alumnos graduados por cohorte en relación a los alumnos matriculados por cohorte	Alumnos graduados por cohorte/ alumnos matriculados por cohorte)*100	70%	70%	70%
Actividad (Acciones y Procesos)	Actividad 1: Componente 1 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado	Maestros y doctores graduados en relación al total de investigadores (SEMESTRAL)	(Número de maestros y doctores graduados/ total de investigadores del Centro)	53 Maestría 22 Doctorado 75/110=0.68	50 Maestría 29 Doctorado 79/110=0.72	53 Maestría 22 Doctorado 75/110=0.68

Indicadores del Programa de Mediano Plazo (PMP) de la Secretaría de Hacienda y CONACYT Anexo V del Convenio de Administración por Resultados (CAR)

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

Nombre de la Matriz: Otorgamiento de becas.

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

Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Tesis concluidas de maestría	Tesis concluidas en maestría/Total de Investigadores	53	50/110 0.45	53
Tesis concluidas de doctorado	Tesis concluidas en doctorado/Total de Investigadores	22	29/110 0.26	22
Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Artículos con arbitraje Internacional y nacional	Artículos publicados con arbitraje/Total de Investigadores	140/110 1.27	186/110 1.69	140/110
Total de proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de investigadores	60/110 0.54	75/110 0.68	60

Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	10/110 0.09	13/110 0.11	10
Proyectos externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e interinstitucionales/Total de Investigadores	59/110 0.53	60/110 0.54	59
Indicador	Fórmula del Indicador	Enero-DICIEMBRE2010		2010
		Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medios impresos /Total de Investigadores	70/110 0.63	228/110 2.07	70
Visitas al INAOE	Visitas al INAOE	Sin Meta	22.266	Sin Meta

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

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

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

Jerarquía de Objetivos	Resumen Narrativo	Indicadores Estratégicos	Método de calculo	Planeado	Logrado	Meta Anual 2010
Propósitos (resultados)	2 Se genera, transfiere y difunde conocimiento científico de calidad y se forman recursos humanos de alto nivel, para atender necesidades de	tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico del total de tesis concluidas	Total de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socioeconómico/ total de tesis concluidas	53 Maestría 22 Doctorado	50 Maestros 29 Doctores	53 Maestría 22 Doctorado
		Publicaciones arbitradas referentes al total de publicaciones generadas por el Centro	Artículos arbitrados publicados/ total de publicaciones generadas por el centro	140/212 1.6	186 / 212 0.87	140
Componente (Productos y Servicios)	3 C.1 Proyectos de ciencia, tecnología e innovación realizados	Proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales referentes al total de proyectos	(Número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales/ Total de proyectos)*100	60/165 0.36	75/165 0.45	60
		Alumnos graduados por cohorte en relación a los alumnos matriculados por cohorte (BIANUAL)	Alumnos graduados por cohorte/alumnos matriculados por cohorte)*100	70%	70%	70%
Actividad (acciones y Procesos)	4 "Actividad 1: Componente 1 Diseño de propuestas de proyectos"	Total de proyectos en relación al total de investigadores	(Total de proyectos/ total de investigadores del Centro)	92/110=0.83	165/110=1.5	92
	5 "Actividad 1: Componente 2 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado"	Maestros y doctores graduados en relación al total de investigadores del Centro (BIANUAL)	(Número de maestros y doctores graduados/ total de investigadores del Centro)	75/110=0.68	79/110=0.71	75
		Posgrados en el PNPC en relación al total de posgrados del Centro	(Número de posgrados en el PNPC/ total de posgrados del Centro)	8/8=1	8/8=1	8/8=1
		Investigadores SNI en relación al total de investigadores del Centro	(Número de investigadores SNI/total de investigadores del Centro)*100	102/110=0.93	95/110= 0.86	102/110= 0.93

