

INFORME EJECUTIVO DE AUTOEVALUACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

EJERCICIO ENERO-DICIEMBRE 2015



INFORME EJECUTIVO DE AUTOEVALUACIÓN DEL INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA EJERCICIO ENERO-DICIEMBRE DE 2015

Introducción

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. Durante el 2015, los investigadores del Instituto publicaron 242 artículos en revistas científicas arbitradas, 211 de los cuales son indizados en el Journal Citation Reports (JCR). Además de éstos, se publicaron 220 artículos en extenso en memorias arbitradas de congresos. 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 para que las metas planteadas en el Plan de Trabajo Anual 2015 se hayan cumplido exitosamente, coadyuvando a cumplir con los indicadores del Plan Estratégico de Mediano Plazo (PEMP).

El número total de proyectos en el Instituto fue de 147, de los cuales 60 fueron apoyados por CONACyT, y 43 son de carácter interinstitucional y 44 externos. 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 éste y los últimos períodos de evaluación.

El Instituto también contribuyó decididamente a la formación de recursos humanos altamente preparados, ya que durante el 2015 se graduaron 62 estudiantes de los programas de maestría y 39 de los de doctorado, para un total de 101.

La población atendida a lo largo del año fue de 438 personas, cerrando el año con 317 estudiantes activos (se presentaron 20 bajas). La formación de recursos humanos no se limitó a los posgrados. Muchos estudiantes externos realizaron Servicio Social, Prácticas y Residencias Profesionales, Estancias de Investigación y tesis de licenciatura, maestría o doctorado en nuestras instalaciones durante el año. El número de personas atendidas al mes de diciembre llegó de 511 alumnos de otras instituciones: 123 prestadores de servicio social, 334 en prácticas profesionales, 50 tesis de licenciatura, 2 tesis de maestría y 2 de doctorado.

A diciembre de 2015, el INAOE cuenta con nueve programas de posgrado en ciencias y una maestría profesionalizante. Los nueve programas de posgrado, están registrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT (4 consolidados y 4 de nivel internacional). Uno más (Maestría en Ciencias en el área de Ciencia y Tecnología del Espacio), está catalogado como programa de reciente creación. Con estas acciones, cuatro de los ocho programas tradicionales del Instituto son de calidad internacional. Sin duda, la calidad y el nivel de los posgrados del INAOE lo posicionan como una institución de alto prestigio y reconocimiento no sólo nacional sino internacional.

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 Secretaria de Educación Pública del Estado de Puebla y varios subsistemas de educación media superior y superior: CECyTE de Morelos, CECyTE de Tlaxcala, Colegio de Bachilleres de Puebla (COBAEP), Colegio de Bachilleres de Tlaxcala (COBAT), Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Instituto Tecnológico de Durango (ITD), Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez (UTXJ) para capacitar a profesores de nivel: Primaria, secundaria, bachilleratos y profesional, en matemáticas, Física y Computación. Se han impartido diplomados desde el verano 2007 a la fecha. Los diplomados actuales son:

- Aritmética
- Álgebra
- Geometría plana
- Trigonometría
- Geometría analítica
- Cálculo diferencial
- Cálculo Integral
- Introducción a la probabilidad y a la estadística
- Estrategias Didácticas
- Uso de la Tecnología para la Enseñanza de las Ciencias Exactas
- Corrientes del Pensamiento en la enseñanza de las Matemáticas
- Redacción de Artículos
- Informática
- Evaluación por Competencias, Rubricas, Pruebas Situacionales y Portafolios
- Física Mecánica
- Física Termodinámica
- Física Electromagnetismo
- Diseño de Experimentos y Laboratorio de Física
- Pensamiento Computacional
- Redes de Computadoras
- Mantenimiento de Equipos
- Metodología de la Investigación

Adicionalmente, el Instituto continuó con actividades de divulgación y difusión científica dirigidas al público en general. El año 2015 estuvo dedicado a la luz y fue productivo en materia de difusión y extensión para el INAOE. El impacto en medios de comunicación, en materia de divulgación de la ciencia, se dio por parte de el desarrollo y conclusión de proyectos como el Tráiler de la Ciencia, y programas como Del Aula al Universo, la organización de tres concursos, la incursión en la FILIJ, la realización de la FILEC y de la Noche de las Estrellas en seis sedes en el estado de Puebla. Los temas destacados fueron la inauguración de HAWC, el experimento mundial Event Horizon Telescope (EHT), en el cual participa el Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano y que mereció una portada del prestigioso periódico estadounidense *The New York Times*, de igual forma sobresalió el concurso nacional “Encuentra un reloj de Sol”.

En materia de vinculación productiva y social, las metas propuestas se han alcanzado exitosamente a través de diversos proyectos con la Secretaría de Marina, la Comisión Federal de Electricidad, PEMEX, SEDENA, Comisión Nacional de Seguridad entre otros. Es de destacar la labor que se ha hecho con la Secretaría de la Marina Armada de México a través del fondo sectorial SEMAR-CONACYT así como directamente con las direcciones de construcciones navales y desarrollo tecnológico de la SEMAR, desarrollando para éstas directores de tiro y sistemas de anaveaje para los buques que actualmente se están construyendo en el país, estos sistemas son producto del desarrollo científico y tecnológico que se ha llevado a cabo con el fondo sectorial. 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 y las operaciones de la secretaría. La relación con la Secretaría de Marina se sigue consolidando ya que se tienen proyectos no solo a través del fondo sectorial sino por medio de contrataciones directas con la secretaría. Con respecto a CFE los ingresos tuvieron una ligera caída debido al recorte que se realizó a comisión durante al año fiscal. El laboratorio de colorimetría tuvo un ligero incremento en sus ingresos respecto al año anterior. En este año se logró consolidar proyectos con la Comisión Nacional de Seguridad, SEDENA y con la industria privada. Durante este periodo de evaluación se puede concluir que se tiene un aumento en los ingresos totales con respecto al año anterior.

Finalmente, a través del Centro Regional para la Enseñanza en Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC), se contribuyó a la formación de recursos humanos, generación de conocimiento y desarrollo tecnológico. El CRECTEALC es un centro afiliado a la ONU, con 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.

Planta Académica:

La planta académica del Instituto, ésta conformada por 134 Investigadores con la contratación de una joven doctora en la Coordinación de Ciencias Computacionales; uno en Óptica y dos investigadores del Programa de Cátedras CONACYT (una para Astrofísica y uno para Electrónica). Esto representa un crecimiento del 8% con respecto al 2014.

Los resultados de la convocatoria 2015 para el Sistema Nacional de Investigadores fueron buenos; cinco investigadores fueron promovidos, cuatro del nivel 1 al 2 y uno de Candidato al Nivel 1, quedando así la Planta Académica con el 88.06% perteneciente al Sistema Nacional de Investigadores; la distribución por áreas y niveles se presenta en la Tabla 1.

Área	Candidato			Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3			Totales		
	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
Astrofísica	2	1	1	13	14	15	11	10	11	6	6	6	32	31	33
Óptica	0	0	2	15	16	12	8	7	10	7	7	7	30	30	31
Electrónica	0	0	1	25	24	20	6	6	10	1	1	1	32	31	32
CS. Comp.	2	2	2	10	10	11	6	8	7	1	1	2	19	21	22
Total	4	3	6	63	64	58	31	31	38	15	15	16	113	113	118

Tabla 1. Pertenencia al SNI por nivel y por Coordinación

De esta tabla observamos que 118 de los 134 investigadores pertenecen al Sistema (88.06%), y que de éstos, 54 están en niveles 2 y 3 (40.29%). El Instituto participó en la convocatoria de “Cátedras CONACyT para Jóvenes Investigadores”, presentando 25 proyectos y logrando la aprobación de 4 (otros 4 fueron aprobados, pero sin apoyo económico).

En el mes de marzo se reunió la Comisión Dictaminadora Externa del Instituto para evaluar la trayectoria de los investigadores a los que se les vencía el contrato, así como los de aquellos que buscaban la promoción. Los detalles de esta evaluación se muestran en la Tabla 2.

	Ratificación	Promoción	Total
Astrofísica	1	2	3
Óptica	2	0	2
Electrónica	5	6	11
Ciencias Computacionales	3	5	8
Total	11	13	24

Tabla 2. Resultados de la evaluación de la Comisión Dictaminadora Externa.

Considerando estos resultados, la Tabla 3 muestra la distribución de la planta académica del Instituto por Coordinación y por categoría. Es importante que el 64% estén en las categorías más altas (B, C y D).

Área	Astrofísica			Óptica			Electrónica			Cs. Comp.			Total		
	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
Ing. Asoc. C	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Ing. Tit. A	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Ing. Tit B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Asociado C	2	2	1	1	1	0	1	1	0	4	1	2	8	5	3
Titular A	12	13	10	9	8	5	15	11	8	6	7	7	42	39	30
Titular B	10	8	10	10	10	11	14	16	18	8	7	7	42	41	46
Titular C	8	8	8	14	14	13	4	5	5	3	6	7	29	33	33
Titular D	3	4	4	1	1	2	1	1	1	0	0	0	5	6	7
Cátedras CONACYT	0	0	4	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	8
Total	35	35	39	35	34	37	35	34	35	21	21	23	126	124	134

Tabla 3. Conformación de la planta académica por categorías.

Producción Académica:

Durante el 2015 se logró la publicación de un número importante de trabajos en revistas científicas arbitradas (242), la mayoría indizados en JCR (211). También se publicaron 220 trabajos en memorias en extenso de congresos internacionales de prestigio. Las publicaciones generadas por los investigadores del Instituto durante el presente año se muestran en la Tabla 4.

Año	Astrofísica			Óptica			Electrónica			Ciencias Computacionales			Total		
	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
Artículos Arbitrados Publicados	53	74	52	58	56	58	77	89	80	32	30	52	220	249	242
Artículos Indizados Publicados	0	72	51	0	46	50	0	52	69	0	27	41	0	197	211
Memorias Internacional	23	26	16	41	50	44	48	44	84	65	48	76	177	168	220

Tabla 4. Artículos publicados por tipo y por Coordinación.

La meta propuesta (en el Plan Estratégico) para 2015 fue de 1.32 artículos por investigador, que evidentemente fue rebasada. Si tomamos una planta académica de 134 investigadores y consideramos los artículos publicados en revistas y en conferencias (462), la tasa de producción es de 3.45 artículos por investigador por año. Si sólo consideramos los artículos en revista (242), la razón es de 1.81 artículos por investigador por año. Aún sólo tomando en cuenta las publicaciones indizadas esta razón es de 1.57. Si sólo consideramos los artículos indizados, el número es de 211, para un total de 242, lo que nos permite afirmar que la meta se rebasó ampliamente.

Algunos otros resultados de la labor científica se muestran en la Tabla 5, mismos que complementan las actividades relacionadas con la investigación y la formación de recursos humanos.

Área	Astrofísica			Óptica			Electrónica			Cs. Comput.			Total		
	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
Libros especializados como co-autor	0	3	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	3	3	1
Capítulos de libro como autor	2	6	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	4	6	2
Capítulos de libro como co-autor	1	1	1	1	0	1	7	4	2	2	5	10	11	10	14
Edición de memorias de congresos	2	1	0	0	0	0	0	2	0	4	2	0	8	5	0
Artículos de divulgación	30	35	42	0	0	12	1	1	5	0	0	9	31	36	68

Tabla 5. Otros productos académicos

Con fundamento en lo anterior, este documento presenta los principales aspectos marcados en los Términos de Referencia para el Informe del Titular del Centro. Se presenta la tabla de los indicadores del Anexo III del CAR, y concluye con un breve resumen de las actividades desarrolladas, logros y avances, durante el 2015.

Las actividades del INAOE se han orientado con base en el Plan Estratégico de Mediano Plazo (PEMP), que se deriva del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI), y por lo tanto contribuyen a darle cumplimiento a la Meta Nacional III del Plan Nacional de Desarrollo, “México con Educación de Calidad”, específicamente a la Meta 3.5, que es la que cae en el ámbito de nuestra competencia. Ésta busca “Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”.

La actividad del INAOE, como un Centro Público de Investigación, tiene injerencia directa en los objetivos del PECiTI, y por ende, en los del PND, ya que esta actividad se focaliza en:

- 3.5.1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance el 1% del PIB
- 3.5.2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel
- 3.5.3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades de CTI locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.
- 3.5.4. Contribuir a la generación, transferencia y aprovechamiento del conocimiento vinculando a las IES y los centros de investigación con los sectores público, social y privado
- 3.5.5. Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del país.

1. Desarrollo y/o avance en proyectos de investigación científica, social, humanística y/o desarrollo tecnológico.

El Instituto continuó con el desarrollo de proyectos de investigación, en total 147 proyectos en distintas vertientes y convocatorias, de los cuales 60 fueron apoyados por el CONACyT (8 de ellos dentro de la Convocatoria de Infraestructura), 43 son de carácter Institucional y 44 externos. En la Tabla 6 se desglosa el número de proyectos por área y por tipo de convocatoria/aplicación, mientras que en la Tabla 7 se menciona la fuente de financiamiento y el monto. Es importante aclarar, sin embargo, que estos montos se refieren al monto total de cada proyecto, que en su mayoría son multianuales.

	CONACYT			Marina			CFE			Otros			IMP,SENER Y PEMEX			Admin.			Ext.			Inter-Ints.			TOTALES		
	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
Astrofísica	7	24	26	0	0	0	0	0	0	6	10	1	0	0	0	15	0	0	4	3	4	8	35	34	53	72	65
Óptica	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	14	3	1	1	1	2	1	1	1	24	13	14
Electrónica	14	14	11	0	0	0	0	0	0	4	4	0	1	0	0	6	0	1	2	3	4	4	5	4	31	26	20
C.Comp	9	11	15	8	6	4	2	2	3	4	1	2	1	2	3	25	4	4	4	4	13	4	1	4	57	31	48
Totales	51	57	60	8	6	4	2	2	3	14	15	5	2	2	3	60	7	6	11	11	23	17	42	43	165	142	147

Tabla 6. Proyectos 2015.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TOTAL INGRESOS ACUMULADOS DE ENERO -DICIEMBRE- 2013	TOTAL INGRESOS ACUMULADOS DE ENERO -DICIEMBRE- 2014	TOTAL INGRESOS ACUMULADOS DE ENERO -DICIEMBRE- 2015
FONDO INSTITUCIONAL DEL CONACYT (FOINS)	35,792,761.00	27,232,365.39	111,597,468.50
FONDOS SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA EDUCACIÓN	6,578,057.75	5,867,143.00	8,188,021.00
FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CIENCIAS NAVALES	35,183,269.38	25,474,051.43	16,266,569.13
FONDO SECTORIAL PARA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ENERGÍA	5,681,673.65	3,507,709.84	7,064,851.68
FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACION DE RELACIONES EXTERIORES	961,200.00	-	-
FONDOS MIXTOS EN ADMON.	20,990,562.77	33,069,026.70	2,992,165.52
OTROS	-	-	41,417,094.64
TOTAL	105,187,524.55	95,150,296.36	187,526,170.47

Tabla 7. Fuente de financiamiento y monto de los proyectos vigentes.

Algunos proyectos relevantes

- **POLICAN, primer polarímetro de imagen en la banda infrarroja en México.** Es el primer polarímetro de imágenes astronómicas en la banda infrarroja en México. Actualmente alcanza una precisión del 1.0% en grado de polarización y una incertidumbre de 3 grados en ángulo, parámetros internacionales. Observaciones preliminares de regiones de formación estelar, remanentes de supernovas y nebulosas pre-planetarias, han sido obtenidas exitosamente y con ellas se realiza el estudio del campo magnético en su entorno.
- **Síntesis y Post-Procesado de Materiales Ópticos para Aplicaciones Biomédicas: Investigación y Formación de Recursos Humanos “SOMBRERO”.** Es una iniciativa binacional entre México y Estados Unidos con financiamiento de CONACYT y la National Science Foundation (NSF). Por parte de México participan el CICESE, la UNAM y el INAOE y por parte de Estados Unidos la Universidad de California Riverside. La meta a largo plazo es mejorar la atención de pacientes al proveer una técnica para hacer llegar y coleccionar luz del cerebro, sobre áreas grandes o de forma recurrente sin la necesidad de repetir craneotomías. En particular, nos concentraremos en obtener imágenes nítidas de los vasos sanguíneos cerebrales, para el monitoreo de velocidad de flujo sanguíneo explorando técnicas desarrolladas en el INAOE, menos costosas que la tomografía de coherencia óptica (OCT), a través del cráneo y del cuero cabelludo. Esta propuesta posee el potencial de mejorar el diagnóstico y tratamiento basado en luz, así como un mejor entendimiento de una gran variedad de patologías cerebrales, incluyendo edemas cerebrales, lesiones traumáticas, apoplejías y enfermedades neurodegenerativas.
- **“Celdas solares fotovoltaicas basados en películas Ge(x)Si(1-x):H depositadas por plasma sobre sustratos de plástico”** El objetivo es la fabricación y estudio de celdas solares basados en películas de Ge(x)Si(1-x):H, depositados por plasma en sustratos plásticos. Este proyecto resulta en significativo aporte a la ciencia en el área de electrónica de sólidos y en el desarrollo de una tecnología moderna nacional, de fabricación de celdas solares de película delgada usando plástico como sustrato. Se espera que esta tecnología pueda ser escala en un futuro a la producción industrial, ya que trata de un proceso de bajo costo y se espera también una alta eficiencia.
- **RAFAGA: Robust Autonomous Flight of unmanned Aerial vehicles in Gpsdenied outdoor Areas.** (Vuelo Autónomo Robusto de Vehículos Aéreos no Tripulados en Áreas Exteriores sin GPS. Desarrollo de algoritmos para el vuelo autónomo de vehículos aéreos no tripulados en áreas exteriores donde la señal GPS es inaccesible o no confiable. La investigación que se realiza en RAFAGA tiene la oportunidad de contribuir al diseño de dichas regulaciones puesto que, el concepto de drones inteligentes (capaces de evitar obstáculos o evitar perder control si el piloto comete algún error, etc) puede contribuir de forma positiva a la discusión y diseño de una regulación menos estricta que permita el uso masivo de drones, impulsando así una industria en veloz crecimiento cuyos campos de aplicación son variados.

2. Formación de capital humano.

La formación de recursos humanos es una de las funciones principales del Instituto, y podemos afirmar que a lo largo del tiempo, hemos mejorado substancialmente los procesos de enseñanza y transmisión del conocimiento, a través de cursos, seminarios y participación activa en proyectos de investigación. Esta tradición data de 1972 para la Maestría en Óptica, y de 1998 para los programas de Ciencias Computacionales, de los cuales el doctorado ya alcanzó la categoría de Competencia a Nivel Internacional. A principios del año el programa de Maestría en Ciencias en la Especialidad en Ciencia y Tecnología del Espacio, fue sometida a evaluación en el PNPC, logrando ingresar con la categoría de Programa de Reciente Creación, con ello los estudiantes ahora tienen derecho a beca CONACYT. Por otro lado se aprobó por unanimidad de votos, mediante el acuerdo S-JG-O-11-2015-14, adoptado en la Segunda Sesión Ordinaria de 2015, la creación del Doctorado en Ciencias en la Especialidad en Ciencia y Tecnología del Espacio, por la H. Junta de Gobierno.

2.1 Calidad de los Posgrados:

El INAOE cuenta con nueve programas de posgrado en ciencias y una maestría profesionalizante. Los nueve programas de posgrado, están registrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT (4 consolidados y 4 de nivel internacional). Uno más (Maestría en Ciencias en el área de Ciencia y Tecnología del Espacio) está catalogado como programa de reciente creación. Con estas acciones, cuatro de los ocho programas tradicionales del Instituto son de calidad internacional. Sin duda, la calidad y el nivel de los posgrados del INAOE lo posicionan como una institución de alto prestigio y reconocimiento no sólo nacional sino internacional. En la siguiente tabla se detalla el nivel actual de los programas de posgrado del INAOE y sus fechas de vigencia.

En la Tabla 8 se muestran los programas de posgrado del INAOE, su nivel y su vigencia.

Programa	Nivel PNPC	Vigencia
Maestría en Astrofísica	Competencia Internacional	Diciembre 2014
Doctorado en Astrofísica	Consolidado	Junio 2019
Maestría en Óptica	Competencia Internacional	Junio 2016
Doctorado en Óptica	Consolidado	Mayo 2018
Maestría en Electrónica	Competencia Internacional	Mayo 2018
Doctorado en Electrónica	Consolidado	Diciembre 2014
Maestría en C. Comp.	Consolidado	Junio 2019
Doctorado en C. Comp.	Competencia Internacional	Junio 2019
Maestría en C y T del Espacio	Reciente Creación	Diciembre 2018
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas	Profesionalizante – Sin necesidad de registro	Diciembre 2018

Tabla 8. Programas de posgrado del Instituto, nivel y vigencia en el PNPC.

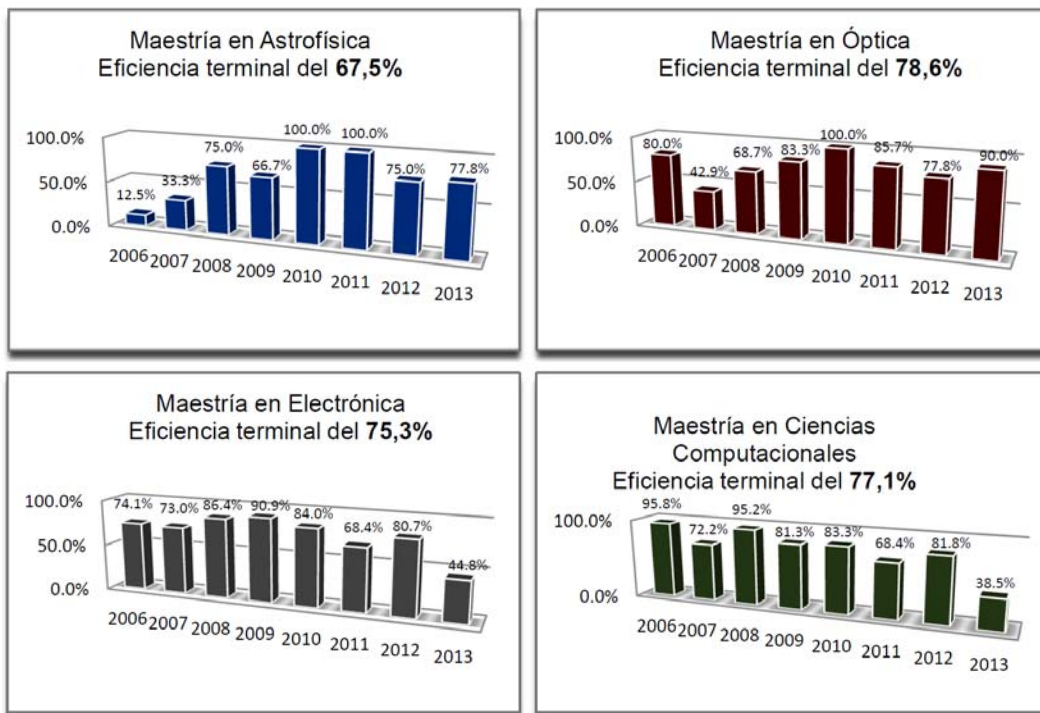
2.2 Tiempos de Graduación y Eficiencia Terminal:

Debido a políticas institucionales puestas en marcha ya hace varios años, los criterios de selección, permanencia y egreso para los distintos programas de posgrado se han reforzado, siendo cada vez más estrictos. Además de haber logrado mejorar la calidad de los trabajos de tesis globalmente (lo que se demuestra con las publicaciones de los alumnos y su fuente de ocupación una vez egresados), los tiempos de obtención del grado se han reducido substancialmente, estando ahora por debajo de los 30 meses para maestría, y en tres de los cuatro programas doctorales, por debajo de los 54 meses máximos indicados en los criterios de calidad del PNPC. El único programa que presenta un tiempo promedio superior a esta cota es el Doctorado en Astrofísica, con 57 meses. A pesar de que este número es equiparable o mejor al de muchos programas doctorales en el campo a nivel mundial, se siguen haciendo los esfuerzos conducentes a reducirlo a 54 meses o menor, para cumplir con el indicador del PNPC.

$$eficiencia = \frac{\text{número de graduados en tiempo}}{\text{número de alumnos admitidos}} \times 100$$

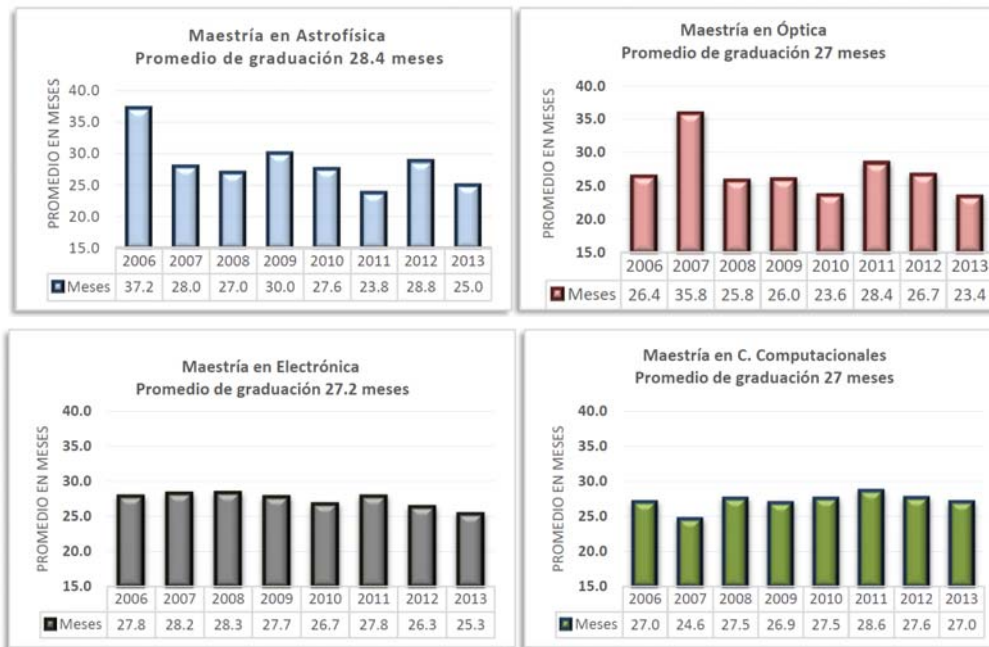
Maestría:

La eficiencia terminal promedio general de los cuatro programas de maestría, considerando las generaciones de 2006 a 2013, es del 74.6%. Es conveniente mencionar que la evolución de la eficiencia terminal es un proceso de algunos años y varía en cada programa. En la siguiente gráfica se muestra la evolución de la eficiencia terminal de los cuatro programas de maestría de las generaciones 2006 a 2013.



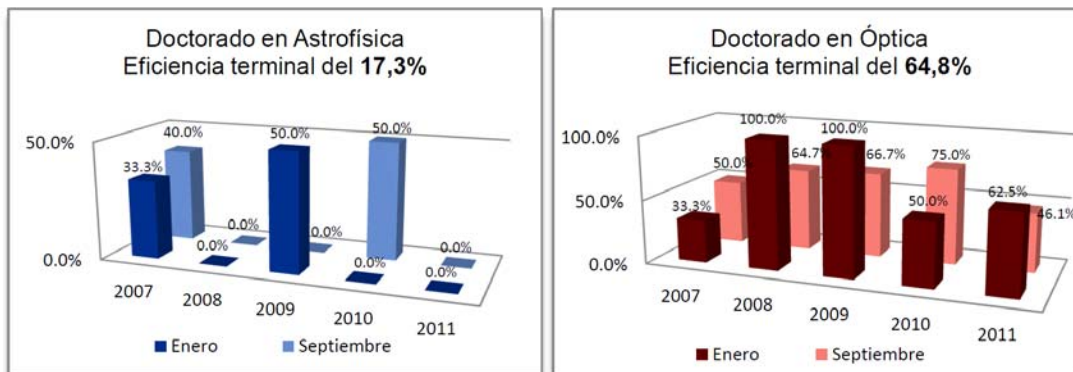
Gráfica 3. Eficiencia terminal para los cuatro programas de maestría en las últimas ocho generaciones.

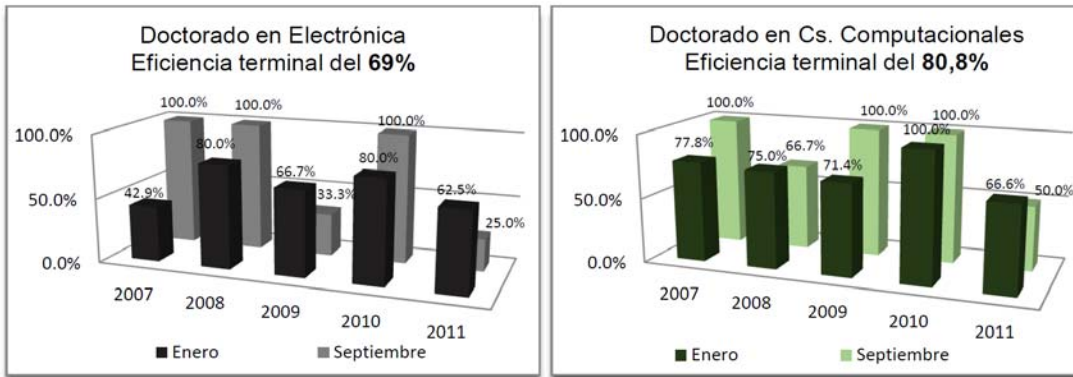
Es conveniente mencionar que para la generación 2013 la eficiencia terminal incrementará para los dos primeros meses del 2016. Cabe destacar también que en las gráficas se muestra que para las maestrías en astrofísica y óptica la eficiencia terminal será menor a los 30 meses que marca el CONACYT. En la siguiente gráfica se muestra el tiempo promedio de graduación en cada generación (o cohorte) desde el 2006 al 2013, para cada uno de los programas de Maestría. El promedio de cada uno de los programas es inferior a lo solicitado por el CONACYT (30 meses). Como institución, el promedio de graduación es de **27.4** meses.



Doctorado:

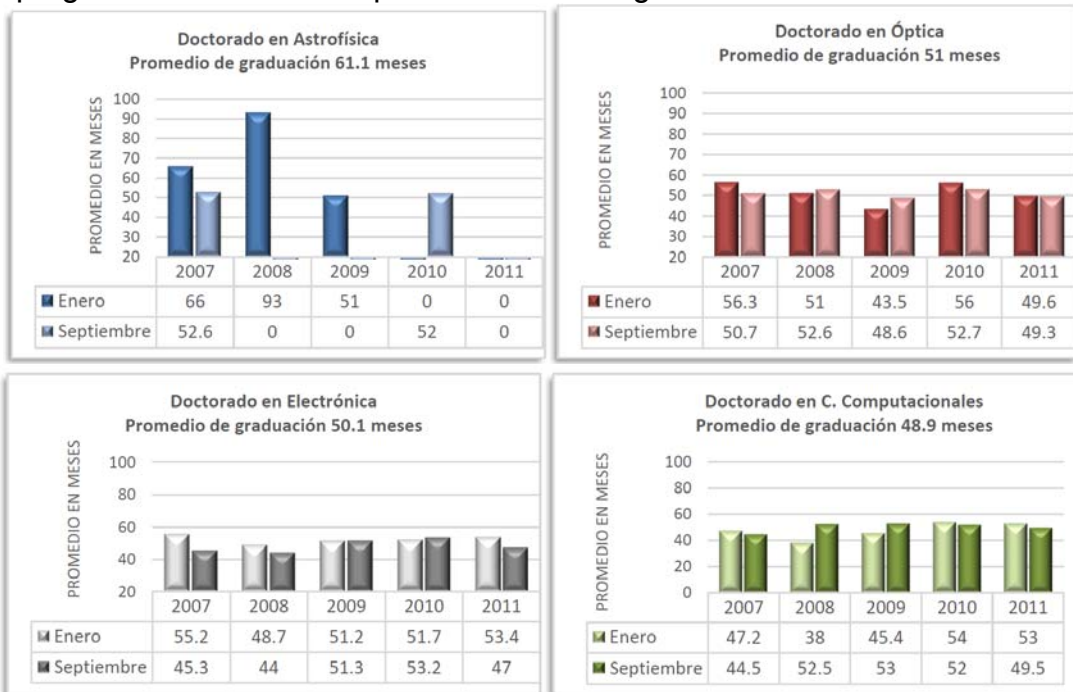
A diferencia de la maestría, en el doctorado existen dos periodos de ingreso (enero y septiembre). Por esta razón y considerando que el CONACYT marca un plazo máximo de 54 meses. Para los programas de **doctorado**, considerando las generaciones del 2007 a 2011, el promedio general de eficiencia terminal es del 58%. La siguiente gráfica muestra la evolución de los cuatro programas de Doctorado del INAOE, de las generaciones de 2007 al 2011.





Gráfica 2. Eficiencia terminal para los cuatro programas de doctorado para las últimas cinco generaciones. Se indican con diferentes tonalidades los ingresos en enero y en septiembre.

En la siguiente gráfica se muestra el tiempo promedio de graduación general de los cuatro programas de doctorado para las últimas 5 generaciones.



Gráfica 6. Promedio de graduación (en meses) para las generaciones de 2007 al 2011 de los cuatro programas de Doctorado.

Se hace notar que considerando las generaciones de 2007 al 2011, el tiempo promedio de graduación es de 52.7 meses; en general es menor que el indicado por CONACYT.

2.3 Alumnos Graduados:

Durante el presente ejercicio, 101 alumnos obtuvieron el grado de alguno de los programas del Instituto, siendo éstos 62 de Maestría en Ciencias y 39 de los programas de Doctorado en Ciencias. La Tabla 9 muestra la distribución por nivel y área de conocimiento.

PROGRAMA	MATRÍCULA									GRADUADOS								
	MAESTRÍA			DOCTORADO			TOTALES			MAESTRÍA			DOCTORADO			TOTALES		
	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
Astrofísica	27	23	25	41	38	46	68	61	71	9	4	10	5	1	3	14	5	13
Óptica	36	41	49	64	52	57	100	93	106	5	8	20	11	10	14	16	18	34
Electrónica	92	87	74	70	79	76	162	166	150	24	30	18	9	10	16	33	40	34
CS. Comp.	56	54	54	30	34	42	86	88	96	12	16	14	5	5	6	17	21	20
Maestría en Ciencias en la Especialidad en Ciencia y Tecnología del Espacio	0	0	15	0	0	0			15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	211	205	217	205	203	221	416	408	438	50	58	62	30	26	39	80	84	101

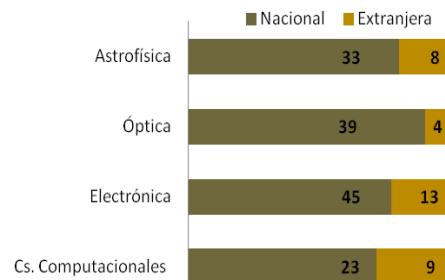
Tabla 9. Graduados en 2013-2015.

En este período se presentaron 20 bajas; 12 correspondientes a los programas de maestría y 8 a los de doctorado. Considerando éstas, y los alumnos graduados, la población estudiantil a finales de diciembre estuvo compuesta por 143 alumnos en los programas de maestría y 174 en los de doctorado, para un total de 317 estudiantes activos. Dado el prestigio que nuestros programas han alcanzado, éstos representan una alternativa viable de superación académica, para estudiantes de otros países. Para los de maestría, los extranjeros representan el 6.29% mientras que en los doctorados es de 19.54%. Globalmente son el 13.56% de la población estudiantil de estudiantes activos. La siguiente gráfica muestra la distribución de estudiantes activos en el 2015.

Maestría -143 alumnos activos



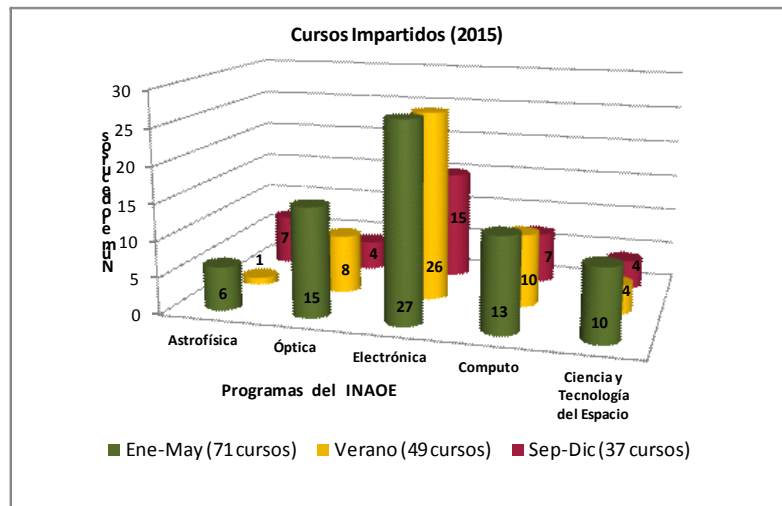
Doctorado -174 alumnos activos



Alumnos activos en los programas de maestría y doctorado en el 2015

2.4 Cursos impartidos:

Durante el 2015 se impartieron un total de 157 cursos a nivel de maestría y doctorado. La siguiente gráfica muestra la distribución de cursos impartidos en los diferentes periodos académicos correspondientes al 2015.



Cursos de posgrado impartidos a nivel maestría y doctorado (ejercicio 2015)

Electrónica ofrece más cursos que el resto de las áreas. Esto se debe a dos razones: la diversidad de temas de las especialidades de esta área y a que existen cursos obligatorios en el Doctorado.

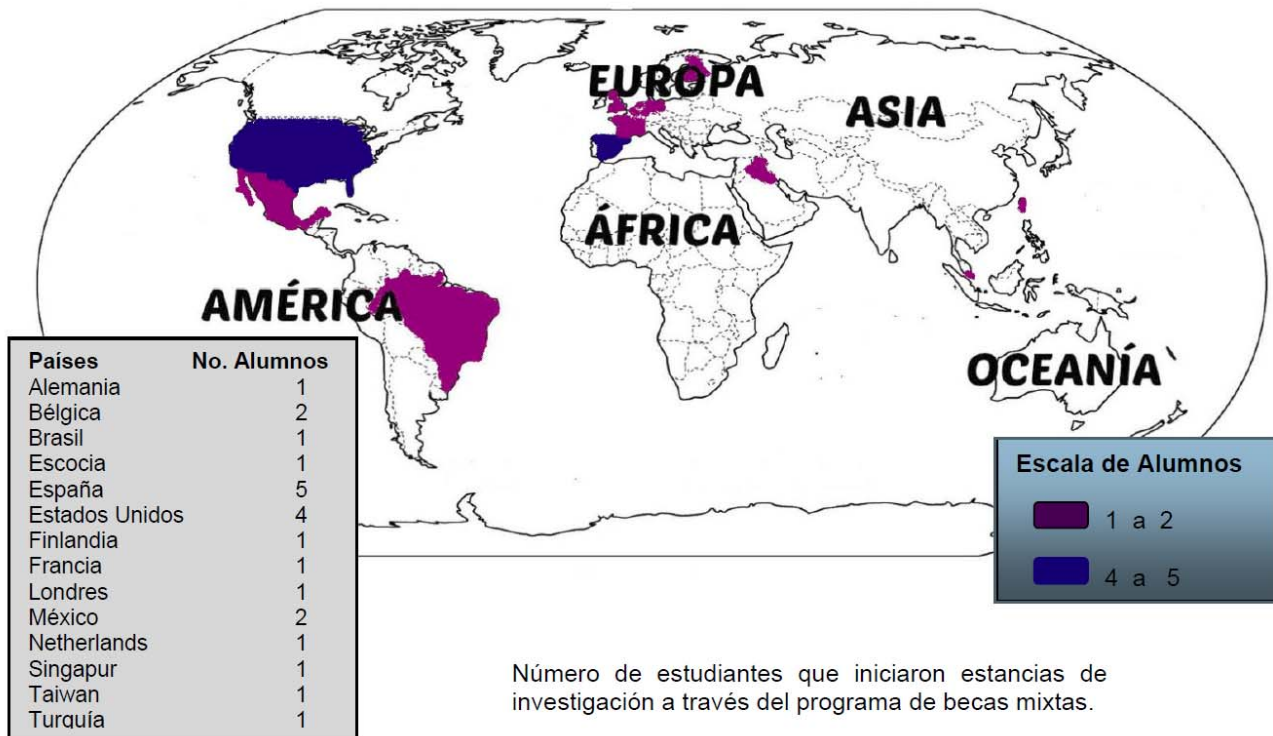
Como parte del proceso de la selección de estudiantes, de mayo a julio de 2015 se ofrecieron 15 cursos propedéuticos. El INAOE, además, ofrece a sus estudiantes cursos de inglés. Los niveles son desde básico hasta un curso para la preparación del TOEFL. El requisito de egreso de la Maestría es obtener un puntaje de 500 y para Doctorado de 550. Durante el 2015 se impartieron un total de 21 cursos de idiomas, que comprenden desde el nivel básico hasta la redacción de artículos científicos y preparación para el TOEFL. La Tabla 10 muestra el número y distribución de cursos impartidos durante el período.

ÁREA	ENERO-MAYO			VERANO			PROPEDÉUTICOS			SEPTIEMBRE-DICIEMBRE			TOTALES		
	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15	13	14	15
Astrofísica	6	4	6	1	1	1	3	4	3	6	8	7	16	17	17
Óptica	10	15	15	5	10	8	2	3	3	4	4	4	21	32	30
Electrónica	33	35	27	19	25	26	3	3	3	24	14	15	79	77	71
Cs. Comp.	15	11	13	11	6	10	3	0	3	7	8	7	36	25	33
C. y T del Espacio	0	0	10	0	0	4	0	3	3	0	4	4	0	7	21
TOTAL	75	77	71	43	48	49	11	13	15	54	49	37	183	187	172

Tabla 10. Cursos impartidos durante 2012-2014.

Movilidad de los estudiantes de posgrado

Durante este periodo, 23 estudiantes del INAOE iniciaron estancias de investigación en instituciones extranjeras a través del programa de becas mixtas del CONACYT. La figura 3 muestra la distribución de los países y el número de alumnos beneficiados.

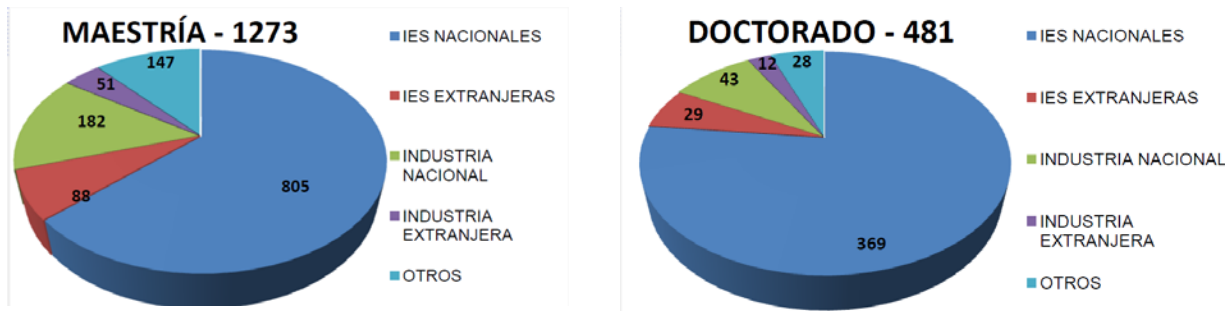


Además de los programas de postgrado, se tiene una numerosa población de estudiantes de pregrado que eligen al INAOE, para realizar sus servicios sociales, prácticas profesionales o residencias, así como tesis de pregrado. En el 2015 se atendieron 457 estudiantes de servicio social y prácticas profesionales, y se dirigieron 54 tesis externas: 50 de licenciatura; 2 de maestría y 2 de doctorado, teniendo como total a 511 personas atendidas.

Finalmente, la eficiencia, calidad y pertinencia de los programas de postgrado se deben traducir en empleos de alto perfil para nuestros graduados. La base de datos del seguimiento de egresados nos indica que 1,588 de los 1,754 graduados están empleados en un campo afín a su formación, ya sea en labores académicas o en la industria. Es decir, el 90% de los graduados laboran en áreas para las cuales estudiaron un postgrado.

INSTITUCIÓN	ACTIVIDAD	GRADO Y NÚMERO		
		M	D	TOTAL
IES NACIONALES	DOCENCIA	255	132	387
	INVESTIGACIÓN	96	64	160
	DOCENCIA / INVESTIGACIÓN	164	131	295
	ADMINISTRACIÓN/ MANDO SUPERIOR	27	0	27
	PRODUCCIÓN, INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DOCENCIA	3	1	4
	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	17	2	19
	PRODUCCIÓN, INVESTIGACIÓN. Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	11	1	12
	ESTUDIOS DE DOCTORADO O POSDOCTORADO	207	16	223
	TOTAL	780	347	1127
IES EXTRANJERAS	DOCENTE	10	3	13
	INVESTIGACIÓN	25	16	41
	DOCENTE/INVESTIGACIÓN	10	0	10
	PRODUCCIÓN, INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA	0	0	0
	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	4	1	5
	PRODUCCIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	3	3	6
	ESTUDIOS DE DOCTORTADO O POSDOCTORADO	39	10	49
	TOTAL	91	33	124
INDUSTRIA NACIONAL	INVESTIGACIÓN	24	8	32
	INGENIERÍA	0	3	3
	ADMINISTRACIÓN / MANDO SUPERIOR	2	0	2
	DESARROLLO TECNOLÓGICO	1	1	2
	PRODUCCIÓN	4	1	5
	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	46	10	56
	ACTIVIDADES TÉCNICAS	0	0	0
	PRODUCCIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	136	34	170
TOTAL	213	57	270	
INDUSTRIA EXTRANJERA	INVESTIGACIÓN	4	3	7
	DESARROLLO TECNOLÓGICO	27	3	30
	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	24	6	30
	TOTAL	55	12	67
TOTAL		1139	449	1588

Tabla 11.- Seguimiento de Graduados



3. Actividades de vinculación.

3.1 Vinculación con el sector productivo

Desde hace algunos años como parte de su plan de desarrollo, el instituto hizo un 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 y que ahora están en proceso productivo, entre ellos el aseguramiento de la propiedad intelectual y la gestión de proyectos. Por otra parte se continúa con la captación de recursos propios a través de los diferentes laboratorios encargados de esta actividad y se espera que con nuevos laboratorios que se están desarrollando en la institución se tengan mayores ingresos por medio de esta actividad. Una actividad fundamental para la Dirección de Desarrollo Tecnológico es la continuación de la puesta en marcha del Anexo Tecnológico vecino a las instalaciones del Instituto en Tonantzintla. Actualmente se tiene ya en funcionamiento una nave donde se realizan proyectos para la industria nacional y está en proceso de maduración algunas áreas de esta nave que atenderán más proyectos en el futuro.

En este periodo se logró una facturación de \$85,398,811.65 (Ochenta y cinco millones trescientos noventa y ocho mil ochocientos once pesos, 65/100 M.N.), distribuidos como como se indica en la Tabla 11. Esta cantidad corresponde a 19 proyectos en ejecución. Cabe mencionar que se incluyen en la tabla los proyectos llevados a cabo a través de los fondos sectoriales CONACyT con la Secretaría de Marina y CFE por ser proyectos relevantes para la Dirección de Desarrollo Tecnológico, mismos que ya han sido reportados. También se aclara que los montos de esta tabla se refieren a los proyectos contratados por la Dirección de Desarrollo Tecnológico únicamente. (La Tabla 6 presenta el total de todos los proyectos del Instituto).

CLIENTE	2013	2014	2015
SEMAR	25'906,478.87	37'844,669.76	32,346,917.25
C.F.E.	6'272,845.00	6'595,095.00	4,883,981.00
C.F.E. CONACYT	5'133,006.50	2'667,294.00	5'064,020.00
SERVICIOS Y CURSOS	1'862,590.76	2'179,070.94	3,699,821.12
PEMEX	10'297,455.74	24'283,345.34	25,156,901.52
ITESM	582,998.59	2'279,419.33	
IRAFELCO SERV.	782,678.40		
HUF MÉXICO	8'308,000.00		
ESPN - DEA	715,860.00		
FINNOVA		2'999,893.54	2'595,774.50
MAQUINSA			1,763,827.59
SEGOB			1'225,500.00
ISE		600,000.00	
VOLKSWAGEN			5,800,000.00
BUAP			2,000,000.00
SEDENA			862,068.67
TOTAL	59'861,922.86	79'448,787.91	85,398,811.65

Tabla 12. Cuadro Comparativo de actividades de Desarrollo Tecnológico 2012-2014.

4. Actividades de Innovación.

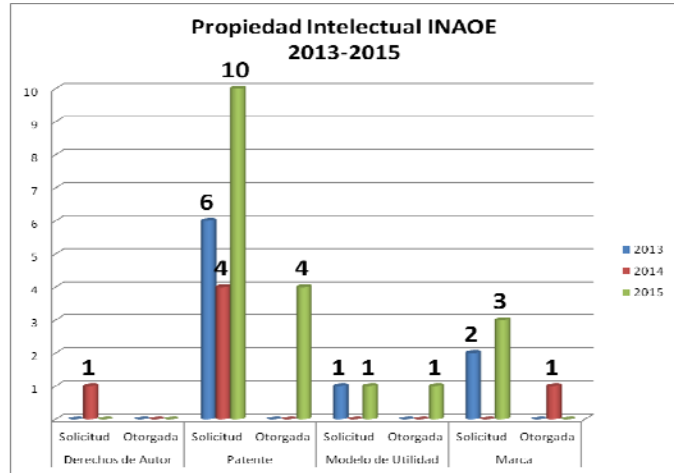
Durante el año 2015 la OTTC ha continuado su proceso de maduración dentro de los temas de Propiedad Intelectual (PI) que la institución genera, principalmente bajo las figuras jurídicas de protección como Patentes, Modelos de utilidad, Derechos de Autor, Marcas, etc. Prestando sus servicios de apoyo, guía y gestión a la comunidad del INAOE, así como algunas asesorías a personal externo de instituciones en colaboración. La OTTC-INAOE continúa con una estrecha colaboración con el IMPI, a través de su oficina regional y en específico con su personal el cual además de sus servicios de admisión de solicitudes, nos han brindado capacitación y consultoría para la comunidad del INAOE. Así mismo la OTTC gestionó talleres para la comunidad del INAOE sobre "Registro de Propiedad Intelectual" y "Protección de Circuitos Integrados" mismos que fueron impartidos por personal del IMPI dentro de las instalaciones institucionales.

Es importante destacar que durante el año 2015 la OTTC-INAOE gracias al esfuerzo compartido con los investigadores del instituto ha logrado llevar a cabo el registro de 10 solicitudes de patente nacional y se logro la obtención u otorgamiento de cuatro títulos de Patentes mismas que son el fruto de las primeras solicitudes gestionadas por esta oficina en el 2012.

Para perspectiva se presenta a continuación las cantidades y graficas derivadas de los resultados obtenidos a lo largo del año 2015

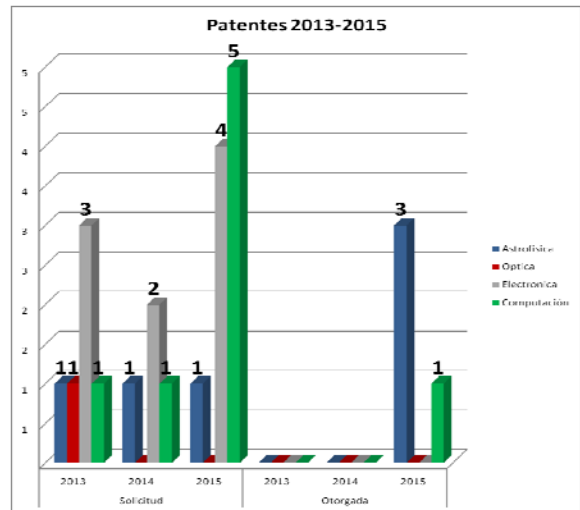
Gráfica 4. Propiedad intelectual generada en 2013-2015.

		2013	2014	2015
Derechos de Autor	Solicitud		1	
	Otorgada			
Patente	Solicitud	6	4	10
	Otorgada			4
Modelo de Utilidad	Solicitud	1		1
	Otorgada			1
Marca	Solicitud	2		3
	Otorgada		1	



Gráfica 5. Patentes solicitadas y otorgadas 2013-2015.

Área	Patentes					
	Solicitud			Otorgada		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Astrofísica	1	1	1			3
Optica	1					
Electronica	3	2	4			
Computación	1	1	5			1
Total	6	4	10			4

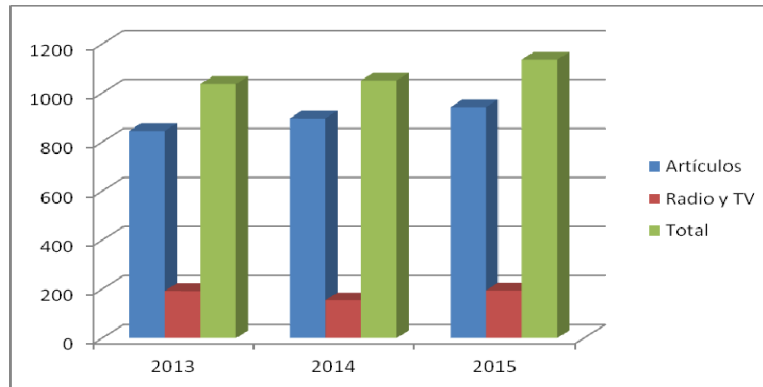


5. Actividades de divulgación.

Como ya mencionamos, 2015 fue declarado Año Internacional de la Luz, muchos de nuestros eventos se dedicaron a la luz y se desarrollaron actividades y materiales específicos para ello. En cuanto al impacto en medios de comunicación, y algunos puntos por resaltar en materia de divulgación de la ciencia, como el desarrollo y conclusión de proyectos como el Tráiler de la Ciencia, y programas como Del Aula al

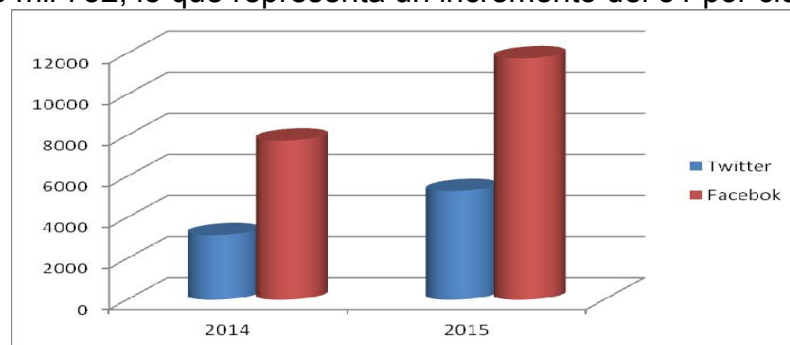
Universo, la organización de tres concursos, la incursión en la FILIJ, la realización de la FILEC y de la Noche de las Estrellas en seis sedes en el estado de Puebla.

La siguiente tabla, que contiene las cifras respectivas de 2013, 2014 y 2015, permite apreciar un incremento constante de impactos en medios.



Promoción en redes sociales

La Dirección de Divulgación y Comunicación del INAOE prosiguió con el intenso trabajo de promoción de todas las actividades institucionales en redes sociales: noticias, eventos, conferencias, veladas astronómicas, convocatorias, talleres, congresos, reuniones, reconocimientos, publicaciones de libros, artículos de investigación, etcétera. Para el 31 de diciembre de este año, la cuenta oficial de Twitter del INAOE tenía cinco mil 285 seguidores, es decir, 68 por ciento más que en diciembre de 2014, cuando contaba con tres mil 141 seguidores. Por otra parte, la cuenta oficial de Facebook tenía once mil 758 seguidores el 31 de diciembre de 2015, mientras que en diciembre de 2014 tenía siete mil 752, lo que representa un incremento del 51 por ciento (ver tabla 4).



Personas atendidas dentro del INAOE

En 2015, el Instituto atendió a seis mil 570 personas en las dos modalidades del programa de visitas guiadas: los recorridos matutinos, dirigidos a escuelas de todos los niveles, y las observaciones nocturnas en la Cámara Schmidt. Además, en el nuevo planetario del centro de visitantes se atendió a alrededor de 540 personas, la mayoría de ellas trabajadores del INAOE y sus familias. A este número se suman las 22 mil personas que visitaron el INAOE durante la Feria Internacional de Lectura y los visitantes en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (1134) y en la Jornada de

Puertas Abiertas (1998). Debemos destacar un programa que no es masivo pero que ha resultado muy fructífero en diversos aspectos, por tercer año consecutivo se organizó el taller “Veraneando” dedicado exclusivamente a hijos, en el algunos casos nietos, de trabajadores del INAOE. Esto ha permitido establecer enlaces entre los miembros de diferentes áreas del Instituto. En el año, el INAOE atendió a 32,242 personas en su sede principal. Esta cifra representa un incremento del 7.6 por ciento en relación con 2014

Actividades de divulgación de la ciencia fuera del INAOE

Se llevó ciencia a diversos lugares en los estados de Puebla, Tlaxcala, Querétaro, Oaxaca, Sonora, Chiapas, Quintana Roo, Morelos, Veracruz y la capital del país. Todas estas acciones serían imposibles de realizar sin el invaluable apoyo de nuestros aliados.

Algunos proyectos destacados

El INAOE tiene un papel estelar en la película *full-dome* sobre la astronomía en México para planetarios que se realizó gracias a la convocatoria emitida por el CONACYT para proyectos de divulgación. La película, producida por el Planetario de Torreón, se estrenó en enero de 2016 y será distribuida de manera gratuita a todos los planetarios del país.

Se entregó al Gobierno del Estado de Tlaxcala una unidad móvil de divulgación, la tercera que desarrolla el INAOE: un tráiler de 11.6 metros de largo que se convierte en una sala de experimentos científicos. Contiene 50 experimentos, un telescopio de 11 pulgadas, un planetario inflable y una biblioteca con libros de divulgación.

Comenzó a funcionar el nuevo centro de visitantes del INAOE, integrado por una sala de exposiciones y conferencias, un planetario digital y un telescopio para observación astronómica.

Baños de Ciencia.- Su objetivo es llevar actividades de ciencia a comunidades con escaso o nulo acceso a servicios culturales y educativos.

Del Aula al Universo: un telescopio para cada escuela.- objetivo de seguir incentivando el estudio de la astronomía en las escuelas secundarias y preparatorias de los estados de Puebla, Oaxaca y Quintana Roo.

Ciclos de conferencias.- Cinco ciclos de conferencias con gran éxito de público. Todas estas ponencias fueron impartidas por nuestros investigadores.

FILEC, Noche de las Estrellas, ferias de ciencia, talleres, concursos, charlas, veladas astronómicas, planetario móvil.- Se realizó del 12 al 15 de febrero, esta fiesta de lectura y ciencia coorganizada con el Consejo Puebla de Lectura A.C. (CPL), recibió la visita de alrededor de 22 mil personas y estuvo dedicada al Año Internacional de la Luz.



Durante 2015 se atendieron fuera de la institución en total a alrededor de 47 mil 727 personas, presentando una disminución del 19 por ciento en relación con 2014. Ello se debe a que este año no se realizaron algunos eventos masivos, como Roboteando, y a que este año se abrieron menos sedes de Baños de Ciencia por el cierre de espacios como el Consejo Puebla de Lectura y la Casa del Caballero Águila de la UDLAP. Se espera que en 2016 las sedes para Baños de Ciencia se incrementen.

También se apoyó a las sedes del INAOE asociadas a sus observatorios: al Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano y a HAWC en las actividades de divulgación en la región de Serdán, tanto en el ciclo de talleres y conferencias que se desarrolla en el Centro Cultural La Magnolia en Ciudad Serdán, como en la Feria de Ciencias con el GTM y HAWC en Atzitzintla y Texmalaquilla, y se organizó junto con el GTM y el HAWC el concurso de dibujo infantil “HAWC: observando el universo extremo”; y al Observatorio Astronómico Guillermo Haro en Cananea, Sonora, sede que ha ido incrementando de manera notable su interacción con la comunidad a través de actividades de divulgación científica, como la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, el programa DAU y la Noche de las Estrellas.

La Tabla 13 muestra el impacto de algunas de las acciones de divulgación y difusión de la ciencia durante el 2015, comparando los datos con los de años anteriores.

Indicador	2013	2014	2015
Artículos en medios impresos y digitales	842	897	949
Conferencias de divulgación	248	255	289
Programas radiofónicos y televisivos	147	154	187
Visitas al INAOE	10,200	29,941	32,242
Público atendido fuera del Instituto	33,095	59,156	47,727
Total de público atendido	44,532	90,403	81,394

Tabla 13 Indicadores del impacto de la divulgación y difusión en el INAOE.

6. Indicadores del Anexo III del Convenio de Administración por Resultados.

Indicadores CAR CIENTIFICO		(NOMBRE DEL CENTRO)	
		Meta 2015	Alcanzado 2015
Generación de Conocimiento de calidad Fórmula: $\frac{NPA}{NI}$	NPA (Número de Publicaciones arbitradas)	180	242
	NI (Número de investigadores del Centro)	136	134
	CALCULO DEL INDICADOR	1,32	1,81
Proyectos externos por investigador Fórmula: $\frac{NPIE}{NI}$	NPIE (Número de proyectos de investigación financiados con recursos externos)	75	104
	NI (Número de investigadores del Centro)	136	134
	CALCULO DEL INDICADOR	0,55	0,78
Calidad de los Posgrados Fórmula: $\frac{NPRC+2NPED+3NPC+4NPICI}{4NPP}$	NPRC: Número de programas registrados en el PNPC de reciente creación	1	1
	NPED: Número de programas registrados en el PNPC en desarrollo	0	0
	NPC: Número de programas registrados en el PNPC consolidado	4	4
	NPICI: Número de programas registrados en el PNPC de competencia internacional	4	4
	NPP: Número de programas de posgrado reconocidos por CONACYT en el PNPC	9	9
	CALCULO DEL INDICADOR	0,81	0,81
Generación de Recursos Humanos especializados Fórmula: $\frac{NGPE+NGPM+NGPD}{NI}$	NGPE: Número de alumnos graduados en programas de especialidad del PNPC	0	0
	NGPM: Número de alumnos graduados en programas de maestría del PNPC	55	62
	NGPD: Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC	30	39
	NI: Número de Investigadores en el Centro	136	134
	CALCULO DEL INDICADOR	0,63	0,75

Proyectos interinstitucionales Fórmula: NPII ----- NPI	NPII: Número de proyectos interinstitucionales	20	43
	NPI: Número de proyectos de investigación	160	147
	CALCULO DEL INDICADOR	0,13	0,29
Transferencia de Conocimiento Fórmula: NCTFn ----- NCTFn-1	NCTF: Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental firmados vigentes alineados al PECITI en el año (n)	17	19
	NCTFn-1	15	15
	CALCULO DEL INDICADOR	1,13	1,27
Propiedad industrial solicitada Fórmula (NSP + NSMU+ NSDI) n ----- (NSP + NSMU+ NSDI) n-1	NSP: Número de solicitudes de patentes	10	10
	NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad	0	1
	NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales	0	0
	(NSP + NSMU+ NSDI) n-1	8	8
CALCULO DEL INDICADOR	1,25	1,38	
Actividades de divulgación por personal de C y T Fórmula: NADPG ----- NPCyT	NADPG: Número actividades de divulgación dirigidas al público en general	170	1423
	NPCyT: Número personal de ciencia y tecnología	210	241
	CALCULO DEL INDICADOR	0,81	5,90
Indice de sostenibilidad económica Fórmula: MIP ----- MPT	MIP: Monto de Ingresos Propios	47.000,00	44.100,00
	MPT: Monto de presupuesto total del Centro	557.000,00	438.800,00
	CALCULO DEL INDICADOR	0,08	0,10
Indice de sostenibilidad económica para la investigación Fórmula: MTRE ----- MTRF	MTRE: Monto total obtenido por proyectos de investigación	47.000	194.600,00
	MTRF: Monto total de recursos fiscales destinados a la investigación	302.000	318.800,00
	CALCULO DEL INDICADOR	0,16	0,61

7. Conclusiones

Con base en la información presentada en este breve resumen ejecutivo de las actividades sustantivas del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica durante el 2015, se puede concluir sin lugar a dudas que el desempeño del centro fue mucho mejor con respecto a las metas planteadas en el Plan Estratégico de Mediano Plazo. Los indicadores globales de desempeño han reflejado mejoras substanciales y se aprecia una clara tendencia a la alza en la calidad de éstos. Se continúa participando fuertemente en eventos internacionales, asimismo se mantiene al alza la graduación de Doctores y Maestros en Ciencias, los programas de postgrado del Instituto siguen siendo atractivos a los jóvenes egresados del país y del extranjero.

Por otro lado se está actualizando la infraestructura mediante la captación de recursos aportados por los proyectos desarrollados por los investigadores. Paralelamente se está impactando a nivel social por medio de la divulgación y difusión de los resultados y actividades científicas, lo cual contribuye al mejoramiento de la educación y la calidad de vida de los mexicanos.

Se están realizando trabajos para mejorar en base al marco jurídico que rigen las acciones del Instituto con la finalidad optimizar los procesos e infraestructura, con la finalidad de lograr metas más ambiciosas año con año.

Es importante destacar que los logros se atribuyen a factores internos y externos que se conjuntaron durante el ejercicio para permitirnos superar los objetivos, sin descartar, por supuesto el gran esfuerzo de la comunidad del Instituto, en todos sus niveles, que se avocó y dedicó de lleno a mejorar la producción científica, la formación de recursos humanos altamente preparados, los proyectos de desarrollo tecnológico, la innovación y la divulgación y difusión de los resultados del quehacer científico.

El 2016 plantea nuevos retos y paradigmas, que esperamos se puedan traducir en una productividad global de muy alta calidad, e indicadores por encima de los planteados en su momento.