

5.11 Cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo (Alineación a planes Institucionales, criterios, metas e indicadores)

El Plan Estratégico de Mediano Plazo (PEMP) del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) es el instrumento rector de las actividades de investigación científica, formación de recursos humanos, desarrollo tecnológico e innovación, divulgación y difusión de la ciencia, y vinculación con la sociedad, para el periodo 2014-2018.

El PEMP está basado, en primera instancia, en el Plan Nacional de Desarrollo¹ 2013-2018 (PND) del Gobierno Federal Mexicano, y en segunda instancia en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). En el caso particular de las actividades de ciencia y tecnología, estos dos planes son los documentos rectores de las actividades relacionadas, y como tal, el Plan Estratégico de Mediano Plazo del INAOE está completamente alineado a los propósitos de los planes en referencia, y busca contribuir al cumplimiento de los mismos en su ámbito de competencias.

La tercera Meta Nacional del PND, específicamente, es la que atañe a las labores del INAOE, ya que ésta busca un "México con Educación de Calidad".

Con el objetivo de subsanar las deficiencias indicadas el PND propone "Objetivos" y "Estrategias". Específicamente para la Meta Nacional 3:

Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.

Estrategia 3.5.1. Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.

Estrategia 3.5.2. Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.

Estrategia 3.5.3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.

Estrategia 3.5.4. Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado.

Estrategia 3.5.5. Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

Para poder cumplir cabalmente con estos objetivos y metas, se planeó una proyección del crecimiento del INAOE, tanto en personal científico y tecnológico como en infraestructura física y equipamiento.

Planta Académica:

La planta académica del Instituto se vio afectada por dos fallecimientos este año; el Dr. Octavio Cardona de la Coordinación de Astrofísica y el Dr. Miguel Ángel Gutiérrez de Anda de la Coordinación de Electrónica. En Astrofísica, sin embargo, se contrató a un joven investigador, por lo que la plantilla quedó en igual número que al cierre del 2013. Globalmente, ésta se conforma por 124 Investigadores, de los cuales más del 90% pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

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). Estos cuatro proyectos representan seis investigadores que se unieron a la planta académica del Instituto durante el segundo semestre de este año, aunque formalmente están adscritos al CONACyT.

En la presente tabla se muestra la distribución de la planta académica del Instituto por Coordinación y por categoría. Es importante notar que casi el 96% de la planta está conformado por Investigadores Titulares, y que cerca del 65% están en las categorías más altas (B, C y D).

Área	Asociado C			Titular A			Titular B			Titular C			Titular D			Total		
	12	13	14	12	13	14	12	13	14	12	13	14	13	13	14	12	13	14
Astrofísica	3	2	2	13	12	13	9	10	8	7	8	8	3	3	4	35	35	35
Óptica	1	1	1	10	9	8	11	10	10	13	14	14	1	1	1	35	35	34
Electrónica	4	1	1	12	15	11	14	14	16	4	4	5	1	1	1	35	35	34
Cs. Comp.	4	4	1	5	6	7	8	8	7	3	3	6	0	0	0	21	21	21
Total	12	8	7	40	42	39	42	42	41	27	29	33	5	5	6	126	126	124

Conformación de la planta académica por categorías.

Producción Académica:

Durante el 2014 se logró la publicación de un número importante de trabajos en revistas científicas arbitradas (249), la mayoría indizadas en JCR (197), además de contar con un número importante de publicaciones aceptadas. También se publicaron 185 trabajos en memorias en extenso de congresos internacionales de prestigio.

La meta propuesta en el Plan Estratégico de Mediano Plazo para el 2014 fue de 167 artículos arbitrados. Si sólo consideramos los artículos indizados, el número es de 197 publicados y 44 aceptados, para un total de 241, lo que nos permite afirmar que la meta se rebasó ampliamente. Por otro lado, si se consideran los artículos publicados y aceptados en revistas internacionales con arbitraje estricto, la cantidad durante el presente ejercicio fue de 300 (249+51), considerablemente por encima de la meta pactada para el ejercicio 2014.

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.

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

A pesar de que este año sólo le fueron aprobados ocho proyectos de Investigación Científica Básica al INAOE, el Instituto continuó con el desarrollo de un total de 142 proyectos en distintas vertientes y convocatorias, de los cuales 82 fueron apoyados por el CONACyT.

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. El seguimiento de egresados, que se ha llevado desde hace más de veinte años, nos indica que una gran proporción (>90%) de nuestros graduados trabajan en un área afín a la de su formación académica, siendo muchos de ellos investigadores de prestigio y con reconocimiento en el Sistema Nacional de Investigadores. En los siguientes apartados se destacan las principales características de los programas.

Evaluación en el PNPC:

Los programas de maestría y doctorado en Ciencias Computacionales, a pesar de estar en plena vigencia, se sometieron a evaluación en el marco del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT, solicitando su cambio de categoría a "Competente a Nivel Internacional". El resultado de la evaluación fue favorable para el programa de doctorado, siendo éste el cuarto programa del Instituto que alcanza el máximo nivel en el PNCP.

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	En trámite de registro	
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas	Sin necesidad de registro	

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

Alumnos Graduados:

Durante el presente ejercicio, 84 alumnos obtuvieron el grado de alguno de los programas del Instituto, siendo éstos 58 de Maestría en Ciencias y 26 de los programas de Doctorado en Ciencias. La Tabla 9 muestra la distribución por nivel y área de conocimiento.

En este período se presentaron trece bajas; siete correspondientes a los programas de maestría y seis a los de doctorado. Considerando éstas, y los alumnos graduados, la población estudiantil a finales de diciembre estuvo compuesta por 145 alumnos en los programas de maestría y 171 en los de

Vinculación con el sector productivo

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

Una actividad fundamental para la Dirección de Desarrollo Tecnológico es la puesta en marcha del Anexo Tecnológico vecino a las instalaciones del Instituto en Tonantzintla. Actualmente se tiene ya en funcionamiento una nave, adaptada para llevar a cabo proyectos con la industria nacional, y se está buscando el financiamiento para habilitar completamente el área, para así poder llevar a cabo proyectos más ambiciosos.

En este periodo se logró una facturación de \$79,448,787.91 (Setenta y Nueve millones cuatrocientos cuarenta y ocho mil setecientos ochenta y siete pesos, 91/100 M.N.), distribuidos como como se indica en la Tabla 11. Esta cantidad corresponde a 13 proyectos en ejecución y 13 cursos impartidos.

Cabe mencionar que se incluyen en la tabla los proyectos llevados a cabo a través de CONACyT con la Secretaria de Marina y CFE por ser proyectos relevantes para la Dirección de Desarrollo Tecnológico, mismos que ya han sido reportados en el Apartado 1. También se aclara que los montos de esta tabla se refieren a los proyectos contratados por la Dirección de Desarrollo Tecnológico únicamente

4. Actividades de Innovación.

Dentro del presente periodo de evaluación la Oficina de Transferencia de Tecnología y Conocimiento del INAOE, ha continuado su proceso de consolidación a través del apoyo, guía y gestión a la comunidad en los temas de propiedad intelectual que ésta genera dentro de la institución, configurada

principalmente por las figuras de protección como son patentes, modelos de utilidad, derechos de autor, marcas, etc.

Así mismo, se ha estrechado la colaboración con el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial IMPI, en particular con la oficina regional, promoviendo al instituto como centro de patentamiento, mediante un convenio en trámite, el cual se encuentra ya en el jurídico de la dependencia, representando una buena perspectiva en cuanto a colaboración, capacitación y consultoría para la comunidad del instituto.

Se ha consolidado una de las actividades principales de la oficina en cuanto a la búsqueda de información relacionada con patentes, a través de la suscripción de la licencia de uso de la herramienta de "Thomson Innovation Patent Search", en su modalidad analista, representando una gran ayuda en la definición y análisis de patentabilidad de las tecnologías generadas por el personal del instituto.

Adicionalmente se fortalecieron los lazos y trabajo en grupo dentro de la red de oficinas de transferencia de tecnología, resultando en la invitación y asistencia a la primera academia de Transferencia y Comercialización de Tecnología, teniendo como resultado una capacitación modular en los distintos aspectos de la innovación. Como parte de los esfuerzos tanto de la red como de los integrantes se pretende que esta tenga un carácter periódico anual y que sea complementaria e integral en la formación del personal de las OT's institucionales.

Actividades de divulgación.

a. Visitas al INAOE

El programa de visitas guiadas al INAOE sigue siendo unas de las acciones centrales de divulgación de la ciencia que desarrolla este centro de investigación. Esta labor es especialmente relevante, ya que en ella participan investigadores y técnicos de todas las coordinaciones. Los recorridos para grupos escolares, que se realizan dos veces a la semana, están dirigidos a todos los niveles educativos, desde el kínder hasta la universidad. Asimismo, la temporada de visitas nocturnas en la Cámara Schmidt se realiza de octubre a marzo todos los jueves a las 19:00 horas. En este contexto, en 2014 en el INAOE se atendió a ocho mil 941 personas. Sin embargo, este año regresó al INAOE la exitosa Feria Internacional de Lectura que, en su séptima edición, recibió a unas 21 mil personas durante cuatro días. Sumando ambas cifras, el número total de personas que visitaron el INAOE durante 2014 fue de 29 mil 941, número sustancialmente mayor que el de 2013, año en el cual no se realizó la Feria. Si se contrasta la cifra de visitantes al INAOE en 2014 con el año 2012, cuando se realizó la sexta edición de la citada Feria, el número de personas que visitó el INAOE se incrementó en un 17 por ciento.

b. Actividades de divulgación de la ciencia fuera del INAOE

Además de las actividades de divulgación en nuestra sede, el Instituto cuenta con programas permanentes de difusión y comunicación de la ciencia fuera de sus instalaciones. Entre los más destacados están los Baños de Ciencia, que son talleres de ciencia para niños y que este año se extendieron a diversas sedes con gran éxito en los estados de Puebla, Veracruz y Querétaro. Asimismo, el Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano desarrolla acciones de divulgación en la región de Ciudad Serdán. Precisamente se apoyó al GTM en el Campamento Mariposas dirigido a niñas adolescentes de la región y de otras comunidades de escasos recursos.

También se organizan talleres infantiles, conferencias de divulgación y veladas astronómicas en diversos espacios. Además, el INAOE organiza y/o coorganiza algunos de los eventos masivos más importantes a nivel nacional en materia de divulgación de la ciencia y de la lectura. En 2014 destacaron la Feria Internacional de Lectura (organizada con el Consejo Puebla de Lectura); Roboteando (con la Academia Mexicana de Ciencias, la BUAP y la UNAM); la Feria de las Matemáticas (con el IUPAC); y la Noche de las Estrellas, organizada con la UNAM, el IPN y otras muchas instituciones. También se continuó con el programa Del Aula al Universo (INAOE-Victorinox-BUAP), que durante este período se llevó a Sonora, Quintana Roo, Oaxaca y Querétaro con excelentes resultados.

A continuación se muestra el impacto de algunas de las acciones de divulgación y difusión de la ciencia durante el 2014, comparando los datos con los de años anteriores.

Indicador	2012	2013	2014
Artículos en medios impresos y digitales	446	842	897
Conferencias de divulgación	260	248	255
Programas radiofónicos y televisivos	64	147	154
Visitas al INAOE	25,561	10,200	29,941
Público atendido fuera del Instituto	13,314	33,095	59,156
Total de público atendido	38,875	43,295	89,077

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		INAOE	
		Meta	Alcanzado
Generación de Conocimiento de calidad Fórmula: $\frac{NPA}{NI}$	NPA (Número de Publicaciones arbitradas)	167	249
	NI (Número de investigadores del Centro)	130	124
	CALCULO DEL INDICADOR	1.28	2.01
Proyectos externos por investigador Fórmula: $\frac{NPIE}{NI}$	NPIE (Número de proyectos de investigación financiados con recursos externos)	75	142
	NI (Número de investigadores del Centro)	130	124
	CALCULO DEL INDICADOR	0.58	1.15
Calidad de los Posgrados Fórmula: $\frac{NPRC+2NPED+3NPC+4NPCI}{4NPP}$	NPRC: Número de programas registrados en el PNPC de reciente creación	1	0
	NPED: Número de programas registrados en el PNPC en desarrollo	0	0
	NPC: Número de programas registrados en el PNPC consolidado	4	4
	NPCI: 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	8
	CALCULO DEL INDICADOR	0.81	0.88
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	50	58
	NGPD: Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC	30	26
	NI: Número de Investigadores en el Centro	130	124
	CALCULO DEL INDICADOR	0.62	0.68

Indicadores CAR CIENTIFICO		INAOE	
		Meta	Alcanzado
Proyectos interinstitucionales Fórmula: NPII <hr/> NPI	NPII: Número de proyectos interinstitucionales	17	42
	NPI: Número de proyectos de investigación	150	142
	CALCULO DEL INDICADOR	0.11	0.30
Transferencia de Conocimiento Fórmula: NCTFn <hr/> 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)	15	18
	NCTFn-1	13	13
	CALCULO DEL INDICADOR	1.15	1.38
Propiedad industrial solicitada Fórmula (NSP + NSMU+ NSDI) n <hr/> (NSP + NSMU+ NSDI) n-1	NSP: Número de solicitudes de patentes	8	4
	NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad	0	0
	NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales	0	0
	(NSP + NSMU+ NSDI) n-1	5	6
	CALCULO DEL INDICADOR	1.60	0.67
Actividades de divulgación por personal de C y T Fórmula: NADPG <hr/> NPCyT	NADPG: Número actividades de divulgación dirigidas al público en general	152	1306
	NPCyT: Número personal de ciencia y tecnología	200	200
	CALCULO DEL INDICADOR	0.76	6.53
Indice de sostenibilidad económica Fórmula: MIP <hr/> MPT	MIP: Monto de Ingresos Propios	45,000	42,500
	MPT: Monto de presupuesto total del Centro	393,000	364,100
	CALCULO DEL INDICADOR	0.11	0.12
Indice de sostenibilidad económica para la investigación Fórmula:	MTRE: Monto total obtenido por proyectos de investigación	45,000	42,500
	MTRF: Monto total de recursos fiscales destinados a la investigación	295,000	332,200

$\frac{\text{MTRE}}{\text{MTRF}}$	CALCULO DEL INDICADOR	0.15	0.13
-----------------------------------	-----------------------	------	------

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 2014, 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.

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 2015 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.