

Instituto de Investigaciones  
en Materiales



# Informe de Actividades 2016-2020

Septiembre 2020

Dr. José Israel Betancourt  
Reyes

Usuario

---



Dr. Enrique Graue Wiechers  
**Rector**

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas  
**Secretario General**

Ing. Luis Agustin Alvarez Icaza Longoria  
**Secretario Administrativo**

Dra. Mónica González Contró  
**Abogada General**

Dr. William Henry Lee Alardín  
**Coordinador de la Investigación Científica**

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz  
**Dirección General de Asuntos del Personal Académico**

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa  
**Secretario de Desarrollo Institucional**

Lic. Enrique del Val Blanco  
**Dirección General de Planeación**



## **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES**

Dr. José Israel Betancourt Reyes  
**Director**

Dr. Héctor Domínguez Castro  
**Secretario Académico**

Lic. Beatriz Peña Huerta  
**Secretaria Administrativa**

Dr. Gabriel Ángel Lara Rodríguez  
**Secretario Técnico**

Dr. Ignacio Alejandro Figueroa Vargas  
**Secretario Técnico Formación de Recursos Humanos**

Dra. Rocío Guadalupe de la Torre Sánchez  
**Secretaria Técnica de Vinculación**

Lic. Odette Pacheco Santos  
**Jefa de Bienes y Suministros**

Magdalena Miranda Avalos  
**Jefa de Presupuesto**

Lic. Marco Polo Arroyo Martínez  
**Jefe de Personal**

## Índice

Presentación.....	4
Introducción .....	9
Misión, función y objetivos .....	10
Investigación y desarrollo .....	11
Formación y docencia .....	27
Vinculación con el sector productivo .....	36
Infraestructura y equipamiento .....	40
Gestión administrativa .....	42
Difusión y divulgación .....	48
Unidad Morelia.....	49
Alineación Programática .....	53
Áreas de oportunidad .....	54
Sinóptica de logros 2016-2020.....	56
Apunte final.....	57
ANEXO .....	58
Matriz de indicadores.....	59

## Presentación

El Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) es una entidad que forma parte del Subsistema de Investigación Científica (SIC) de la UNAM. Fundado hace 53 años, la amplia y exitosa trayectoria del IIM se debe al compromiso perenne de sus investigadores, técnicos, estudiantes asociados, personal administrativo y funcionarios, quienes llevan a cabo sus labores sustantivas de investigación, docencia y difusión con gran esmero y dedicación, con estricto apego a la normatividad y en un ambiente de convivencia respetuosa y tolerante, propia de una comunidad universitaria que privilegia el diálogo y la discusión colegiada como instrumentos para alcanzar consensos para el desarrollo académico de nuestra dependencia.

El periodo 2016-2020 en el IIM ha sido muy satisfactorio en cuanto a los logros alcanzados en todos los ámbitos del quehacer académico y administrativo. Esta destacada labor se enmarca de manera congruente en el Plan de Desarrollo IIM 2016-2020, el cual estructura acciones, programas y objetivos alrededor de 6 Ejes Estratégicos: 1) Investigación y Desarrollo 2) Formación y Docencia 3) Vinculación con el sector productivo 4) Infraestructura y equipamiento 5) Gestión y Administración y 6) Difusión y Divulgación. La Visión que se propuso llevar a cabo en el Plan de Desarrollo IIM 2016-2020 fue la siguiente:

### VISIÓN 2016-2020

El Instituto de Investigaciones en Materiales estará a la vanguardia en la investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales a nivel nacional generando conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social; así como en la formación de recursos humanos de alto nivel que aporten especialistas útiles a la sociedad en la solución de problemas nacionales y que contribuyan al fortalecimiento de la UNAM en su carácter de Universidad Nacional.

A continuación, se describen los logros alcanzados durante el periodo 2016-2020 en relación a los Ejes Estratégicos del Plan de Desarrollo IIM 2016-2020 y el cumplimiento de la visión propuesta.

**Eje estratégico 1. Investigación y Desarrollo.** Este eje contempló como objetivo general la consolidación de la productividad académica primaria de calidad para generar conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social. Da cuenta del objetivo alcanzado la destacada productividad científica primaria de primer nivel que nos ha caracterizado desde hace varios años y que en este periodo 2016-2020 sobresale con 820 publicaciones (90 % de ellas corresponden a artículos en revistas indizadas de circulación internacional), lo que equivale a un promedio de 3.4 art/investigador/año, uno de los más altos dentro del SIC (“Memoria UNAM 2019”). En el periodo considerado, tuvimos 14 artículos publicados en revistas con factor de impacto (FI) mayor a 10.0, como son *Nanoletters* (FI= 13.77), *Reports on Progress in Physics* (FI= 14.1), *Annual Reviews on*

*Fluid Mechanics* (FI= 14.81), *Journal of Materials Chemistry A* (FI= 10.73) y de forma muy destacada, tres trabajos publicados en *Nature* (FI= 42.78). Las temáticas que abordan estos trabajos abarcan tópicos tan variados como métodos novedosos de síntesis de nanopartículas y nanoalambres, mecanoquímica de calcogenuros metal-orgánicos, propiedades electrónicas de grafeno deformado, interacciones hidrodinámicas de burbujas y gotas en líquidos no-Newtonianos y una variedad notoria de materiales para almacenamiento de gases contaminantes (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, H<sub>2</sub>S). En este último rubro, sobresale una estructura para captura de SO<sub>2</sub> con enlaces de hidrogeno, nombrada por los autores del IIM como “UNAM-1”. Estos trabajos de alto impacto abordan áreas de investigación de gran actualidad y con potencial para impulsar su desarrollo tecnológico. La calidad de nuestra productividad académica es reconocida no solo por el número de citas que merecieron nuestras publicaciones (más de 12 000 citas en el periodo mencionado, con un factor H = 76 en el 2020, el más alto entre todos los centros de investigación en materiales de nuestro país) y el hecho de que cerca del 80 % de nuestros artículos se ubican en los primeros dos cuartiles de nuestra especialidad, sino también por los 11 premios y reconocimientos al personal académico del IIM, sobresaliendo entre ellos, 5 premios de alcance nacional como los reconocimientos Universidad Nacional y de la Academia Mexicana de Ciencias. De forma adicional, cabe señalar que el conocimiento científico generado durante el periodo 2016-2020 se complementó con 25 patentes solicitadas o concedidas, de entre las cuales destacan patentes sobre nanografeno como reforzante para polímeros, aplicable en la fabricación de pigmentos, recubrimientos, lubricantes y envases de seguridad mejorados (P.N. 002380); andamios de nanofibras para regeneración de tejidos con acción antimicrobiana y antiinflamatoria, aplicables para regenerar heridas de piel con menor tiempo para la cicatrización (P.N. 012105); nanocompuestos pet-pen-arcilla-g-lisina, para producir envases y películas más resistentes a altas temperaturas (P.N. 369255); materiales cerámicos nuevos para captura de gases ácidos como bióxido y monóxido de carbono, óxido nitroso y óxido de azufre (P.N. 338495); materiales nanocompuestos retardantes a la flama con propiedades mecánicas mejoradas, para prevención de incendios y con propiedades de acuerdo a la norma internacional UL94 (P.N. 360508); compuestos novedosos de porfirina-pireno con alta transferencia de energía para el desarrollo de dispositivos optoelectrónicos como diodos, sensores químicos y dispositivos de conversión de energía con alta eficiencia (P.N. 360136). Estas patentes se están promoviendo activamente con miras a gestionar su transferencia al sector productivo con los beneficios e impacto social que implica la innovación tecnológica de estas invenciones. En este mismo eje se contempla el fortalecimiento de la Unidad Morelia, cuyos investigadores publican a una tasa de 4.1/art/inv/año, gradúan en promedio a 1.2 estudiantes/inv/año e imparten en promedio, 2.3 cursos/inv/año, lo que los ubica como una comunidad de académicos jóvenes altamente productivos y comprometidos con sus labores sustantivas.

**Eje estratégico 2. Formación y Docencia.** El objetivo general de este eje consideró contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de ciencia e ingeniería de materiales y mejorar la eficiencia terminal de estudiantes de posgrado. En este Eje cabe destacar como cumplimiento a su objetivo principal los 364 cursos impartidos por nuestro personal académico, equivalentes a un promedio general de 90 cursos/año, así como los 286 graduados (de los tres

niveles Lic/Maes/Doc) que se lograron en el mismo periodo, sobresaliendo las 76 tesis de doctorado dirigidas por nuestro personal académico. Asimismo, la eficiencia terminal de los estudiantes de nivel Maestría del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales rebasa ya el 80% en el último periodo de evaluación, lo cual es altamente significativo para la calificación de “Competencia Internacional” de dicho Programa en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. Cabe señalar también que en este rubro se cuenta ya con una base de datos para el seguimiento de egresados, lo que he permitido la interacción con ellos mediante cuestionarios sobre su nivel de satisfacción respecto a su formación en el Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, así como sobre su estatus de empleo y sus perspectivas de desarrollo profesional. De igual forma, los trabajos de apoyo y asesoría de parte del IIM para la creación del programa de estudios de la nueva licenciatura en Química e Ingeniería de Materiales en conjunto con la Facultad de Química, finalmente se concretó en la aprobación de dicho programa en el 2019 y su arranque formal con en el segundo semestre del 2021.

**Eje estratégico 3. Vinculación con el Sector Productivo.** En este eje se planteó el mejoramiento significativo de la vinculación academia-industria, a fin de potenciar la colaboración con el sector productivo y contribuir a la solución de problemas de interés nacional. En el cumplimiento de este objetivo, durante el periodo 2016-2020 se firmaron 37 convenios de colaboración con entidades diversas del sector productivo público y privado. Por otro lado, cabe señalar que en este periodo se logró de forma destacada, una tendencia sostenida a la alza en el monto de ingresos extraordinarios por la venta de servicios y cursos especializados para empresas, alcanzando un máximo histórico de 1.5 millones de pesos en el 2019. Si bien esta tendencia exitosa se interrumpió notoriamente en el 2020 por los efectos recesivos producidos por la pandemia mundial de Covid-19, se espera recuperar terreno en lo que resta del año y se cuenta con buenas perspectivas para los años siguientes.

**Eje estratégico 4. Infraestructura y Equipamiento.** En este eje se contemplaron acciones para procurar las condiciones necesarias de funcionamiento óptimo de la planta física del Instituto, así como renovar equipos de investigación para contar con infraestructura de vanguardia en la investigación de materiales. Como parte del trabajo desarrollado en la consecución de este objetivo destacan las 75 acciones de mantenimiento mayor y remodelación que se llevaron a cabo en instalaciones diversas de nuestro Instituto (laboratorios, oficinas, biblioteca), las cuales dan cuenta del compromiso permanente de la presente administración del IIM para mantener en óptimas condiciones operativas la infraestructura del Instituto. De igual manera, cabe destacar la adquisición de equipos nuevos para la investigación mediante la integración de recursos propios y de forma muy destacada, de apoyos provenientes de la Coordinación de la Investigación Científica y del Programa de Apoyos a Estudios de Posgrado por un total de 6.1 millones de pesos. para el periodo considerado, lo cual ha incidido positivamente en el fortalecimiento de la infraestructura para la investigación en materiales de nuestro Instituto.

**Eje estratégico 5. Gestión y Administración.** En este eje se propuso como objetivo principal la mejoría permanente de todos los servicios de gestión administrativa en el IIM. Para el

cumplimiento de este objetivo, se implementaron acciones que permitieron reducir los tiempos de trámite que impactan positivamente el desarrollo de las labores sustantivas del personal académico. Destacan en este aspecto, los programas desarrollados para la adquisición oportuna de bienes muebles y de servicios, así como la implementación de un programa de capacitación para el desarrollo de competencias del personal responsable de los procesos de la Secretaría Administrativa. Asimismo, se logró un avance notable del 79 % en el registro de bienes de activo fijo, así como una marcada disminución del tiempo de compras de papelería a menos de 4 días hábiles. De igual forma, el tiempo promedio para la adquisición de materiales y reactivos para la investigación pasó de  $7.7 \pm 3.5$  semanas en el 2016 a  $4.6 \pm 2.5$  semanas en el 2020, lo que favorece significativamente el avance de los proyectos de investigación que se llevan a cabo en el IIM. Adicionalmente, se implementaron medidas dirigidas a racionalizar y contener el gasto administrativo y de operación, así como de los Ingresos Extraordinarios, lo que ha permitido priorizar el uso de estos recursos para la atención prioritaria de las necesidades de investigación.

**Eje estratégico 6. Difusión y Divulgación.** Este eje planteó la consolidación de las actividades de difusión y divulgación científica que se imparten en nuestro Instituto, a fin de dar a conocer ampliamente las investigaciones que se llevan a cabo en el IIM y fomentar la vocación científica de los jóvenes. En la consecución de este objetivo, el personal del IIM trabajó intensamente en la difusión de los avances logrados en proyectos de investigación en foros especializados con el fin de compartir e intercambiar datos, ideas y proyectos con otros especialistas en el ámbito nacional e internacional, de lo cual dan cuenta los 400 trabajos de investigación presentados en congresos especializados durante el periodo 2016-2020. Asimismo, se impartieron de 120 conferencias y seminarios especializados en las instalaciones del IIM a lo largo del mismo periodo. Se organizaron también 78 visitas guiadas para bachilleratos y facultades de la UNAM y externos, con una atención a 1,241 estudiantes de nivel medio superior y superior. Destacan entre nuestros visitantes, estudiantes de los sistemas de Bachillerato UNAM: Escuela Nacional Preparatoria Planteles 1, 2, 5,8 y CCH Planteles Azcapotzalco, Naucalpan y Oriente. En el ámbito de la divulgación científica destacan los eventos organizados por el IIM, a saber: Puertas Abiertas 2016,2017,2018, 2019; Simposio Anual de Estudiantes IIM (con cuatro ediciones anuales durante el periodo), Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales y XIV Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología Morelia (con cuatro ediciones anuales cada una durante el periodo), los cuales lograron cifras notables de audiencia con una asistencia global superior a los 3,000 asistentes en el cuatrienio considerado. Se desarrolló la página web de la Secretaría de Vinculación, la cual busca ampliar la difusión de las capacidades del IIM hacia el exterior de la UNAM (<https://www.vinculacion.iim.unam.mx>). En el ámbito de divulgación, cabe destacar una actividad particularmente prolífera en redes sociales, en las que se llevaron a cabo más de 50 eventos que abarcaron videos en You Tube y Podcast, los cuales alcanzaron más de 2800 visualizaciones mensuales junto con 16 000 “me gusta”, logrando un aumento de seguidores de las actividades del IIM hasta llegar a 17, 567 en el 2020. Se iniciaron también los eventos de “Verano Científico para niños”, en los que, durante dos años consecutivos, se logró una asistencia de casi 100 niños a Talleres de introducción a la Ciencia, en los que los pequeños (de hasta 12

años de edad). llevaron a cabo experimentos en forma lúdica para motivarlos hacia el mundo de la Ciencia.

En el marco del Plan de Desarrollo UNAM 2015-2019, la labor desarrollada por la comunidad del IIM en el periodo 2016-2020 contribuyó de forma productiva, constructiva y consistente a la consecución de los objetivos y programas impulsados desde la Rectoría en el ámbito de los siguientes programas: Planes y Programas de Estudio (Programa P2), Apoyo a la Formación de Alumnos (Programa P3), Investigación (Programa P8), Innovación y Desarrollo Tecnológico (Programa P9), Normatividad, Gestión y Administración Universitaria (Programa P15) y Presupuesto e Infraestructura (Programa P16). El Plan de Desarrollo IIM 2016-2020 también estuvo alineado con el Plan de Desarrollo UNAM 2019-2023 en los siguientes Ejes: Eje 3, Vida Académica (Programas 3.1 y 3.2); Eje 5, Vinculación, extensión y difusión (Programa 5.1 y 5.2); Eje 6, Administración y gestión universitarias (Programas 6.1, 6.2 y 6.3).

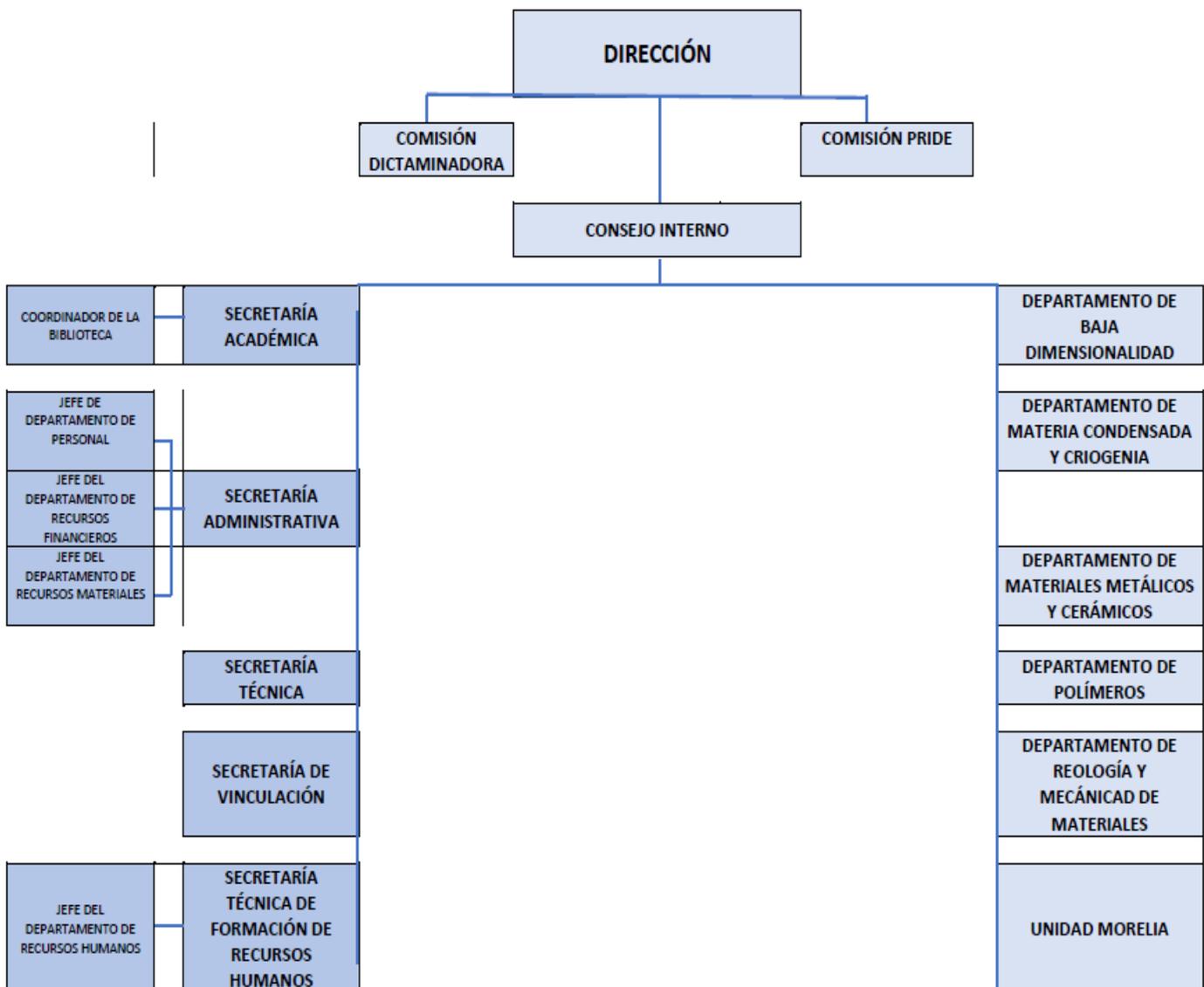
Los logros descritos en este Informe de Actividades 2016-2020 son resultado del trabajo conjunto de toda la comunidad académica y administrativa del IIM, por lo que investigadores, técnicos, estudiantes y administrativos en general comparten méritos en el desarrollo exitoso y fructífero de las labores sustantivas que se llevan a cabo en nuestro Instituto. Destaca en particular el desempeño de funcionarios, secretarios, jefes de departamento, coordinadores y personal administrativo en general, cuya labor cotidiana de apoyo hace posible el desarrollo adecuado de las actividades académicas de nuestra dependencia. Los avances alcanzados en este periodo refrendan nuestro firme compromiso para seguir realizando investigación científica competitiva que genere conocimiento científico y tecnológico de calidad y que propicie una mayor incidencia en la resolución de problemas de interés nacional, así como la transferencia de conocimiento que contribuya a fomentar los procesos de innovación en el sector productivo de nuestro país. De igual manera, se trabaja día a día para mantener una intensa labor de docencia y formación de recursos humanos de alto nivel en el área de ciencia e ingeniería de materiales y se reitera el interés y compromiso de nuestra comunidad para la difusión de la cultura y sus beneficios en el ámbito de la ciencia y tecnología de los materiales que impulsen las vocaciones de jóvenes hacia las áreas científicas y tecnológicas que demanda la necesidad de mayor innovación y competitividad del sector productivo de nuestro país.

## Introducción

El Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) cuenta actualmente con una planta académica de primera línea, integrada por 62 investigadores y 27 técnicos académicos, cuya destacada productividad científica, a la par de su labor docente y de formación de recursos humanos, es referente a nivel nacional en el ámbito de la investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

El IIM posee a su cargo una amplia infraestructura científica moderna y funcional para el estudio y caracterización de materiales mediante técnicas y equipos modernos de microscopía electrónica, difracción de rayos X, caracterización superficial, cromatografía, composición elemental, resonancia magnética, análisis térmico, reología y propiedades electrónicas de materiales, entre otros; así como una amplia variedad de estudios computacionales para la descripción teórica de materiales y sus propiedades y la predicción de nuevos materiales.

La estructura académico-administrativa actual del IIM es la siguiente



## Misión, función y objetivos

La misión actual del IIM es realizar investigación científica y tecnológica sobre la estructura, las propiedades, los procesos de transformación y el desempeño de los materiales, así como formar recursos humanos de alta calidad en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales y difundir ampliamente los resultados de sus investigaciones. La función del Instituto es proporcionar a los investigadores, técnicos académicos y estudiantes asociados las facilidades y apoyo para que realicen investigaciones de actualidad que contribuyan al conocimiento universal y favorezcan al resto de la comunidad universitaria y a la sociedad.

Los objetivos del IIM son los siguientes: i) Contribuir al estudio teórico y experimental de los materiales ii) Generar conocimiento nuevo sobre la correlación síntesis-estructura y propiedades de los materiales iii) Generar nuevos materiales, procesos de transformación y aplicaciones iv) formar recursos humanos de excelencia en el área de ciencia e ingeniería de materiales v) Contribuir a la aplicación tecnológica de los materiales y propiciar la vinculación con el sector industrial vi) Prestar servicios de investigación científica y tecnológica, además de asistencia técnica en el área de ciencia e ingeniería de materiales y vii) Difundir ampliamente los estudios que se realicen y los resultados y productos que se obtengan.

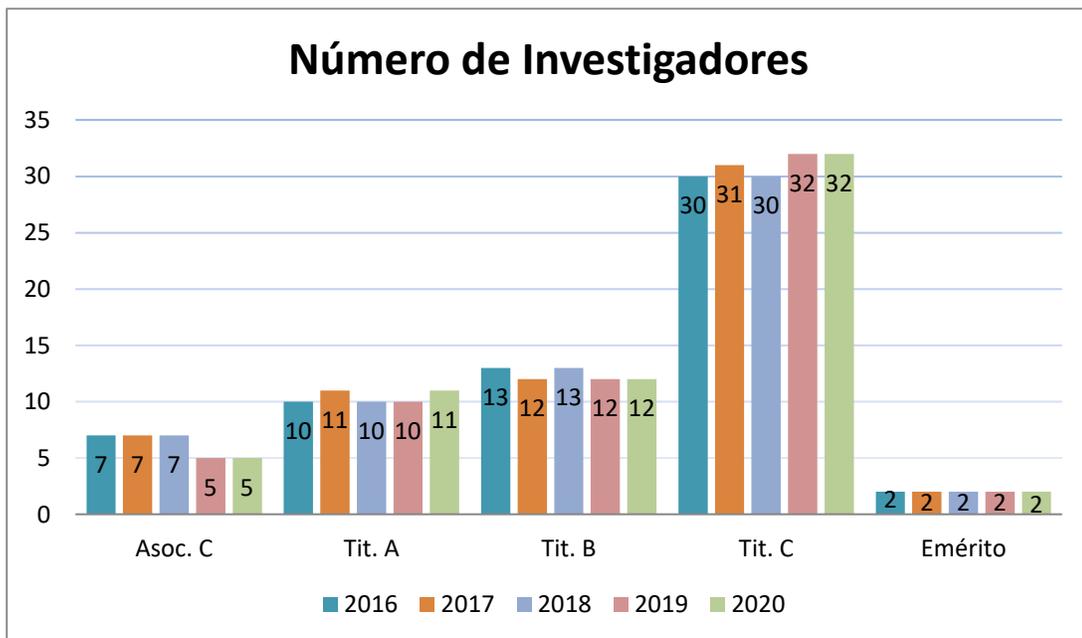
A continuación, se presenta un recuento detallado de las actividades académicas realizadas en el periodo 2016-2020 y su análisis en perspectiva respecto al cumplimiento de los objetivos y metas del Plan de Desarrollo IIM 2016-2020 y el Plan de Desarrollo UNAM 2015-2019 y 2019-2023.

## Investigación y desarrollo

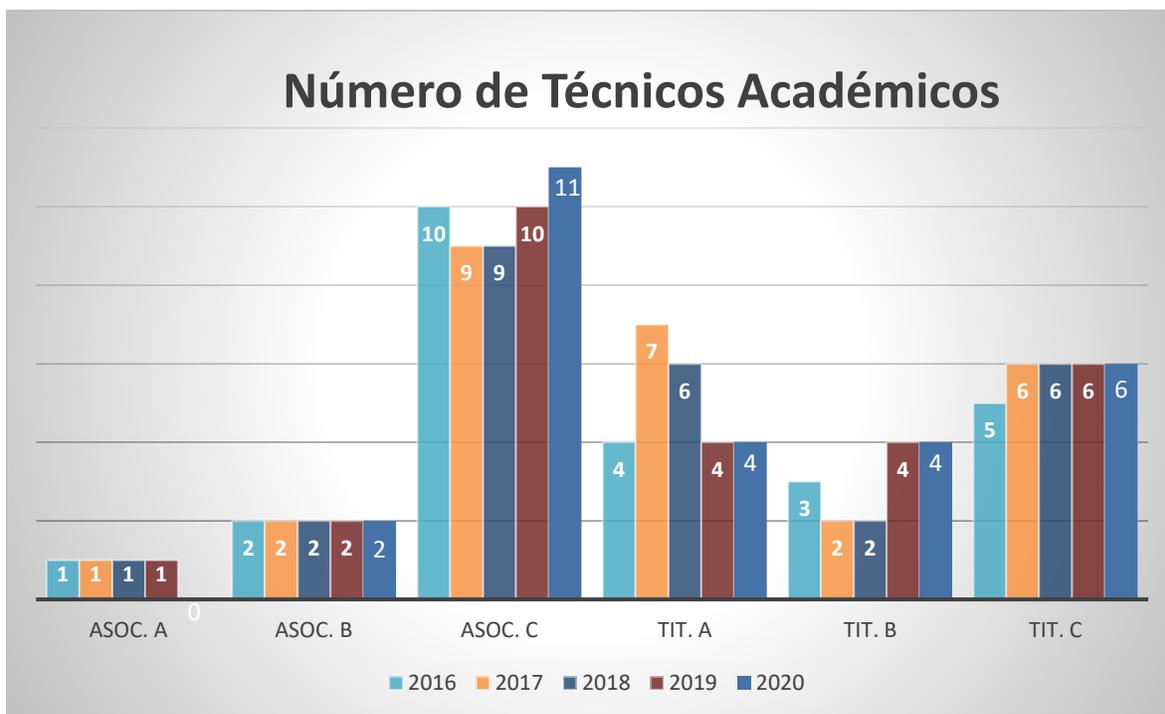
La Investigación y el Desarrollo Interno forman parte esencial del quehacer universitario relacionado con la generación de conocimiento nuevo que fomente el desarrollo tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social. En este sentido, la producción científica primaria actual del IIM es muy significativa, lo que es posible gracias a la dedicación y el compromiso de investigadores y técnicos académicos. A continuación, se presenta la situación actual de nuestro personal académico, así como la productividad primaria que genera.

### Personal académico

El personal académico adscrito al Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) al 30 de junio de 2020, está conformado por 62 investigadores (2 eméritos, 55 titulares, 5 asociados) y 27 técnicos académicos (14 titulares, 13 asociados). También contamos con 13 posdoctorantes y un investigador ocupando una Cátedra CONACYT. El número de investigadores y técnicos en cada categoría durante el periodo 2016-2020 se muestran en las dos Figuras siguientes, en las que destaca la madurez de nuestra comunidad de investigadores, dado que el 75% está en las categorías de Titular B, C o Emérito. Por otro lado, la renovación del personal académico mediante la incorporación de investigadores jóvenes en la categoría de Asociado C se ha mantenido menor a lo esperado, debido a las restricciones presupuestales que dificultan considerablemente la aprobación de plazas nuevas. Este un aspecto en el que se debe seguir impulsando la gestión correspondiente para aumentar las plazas disponibles en este nivel y asegurar una renovación progresiva y equilibrada de nuestro claustro de investigadores.

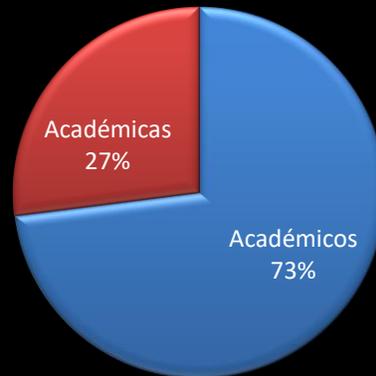


Por su parte, los Técnicos Académicos son mayoría en la categoría de Asociado C debido la incorporación reciente de personal joven. Por su parte, los Técnicos en la categoría de Titular C se han mantenido en un número constante, lo que es indicativo del grado de experiencia y conocimiento requerido para este nivel.

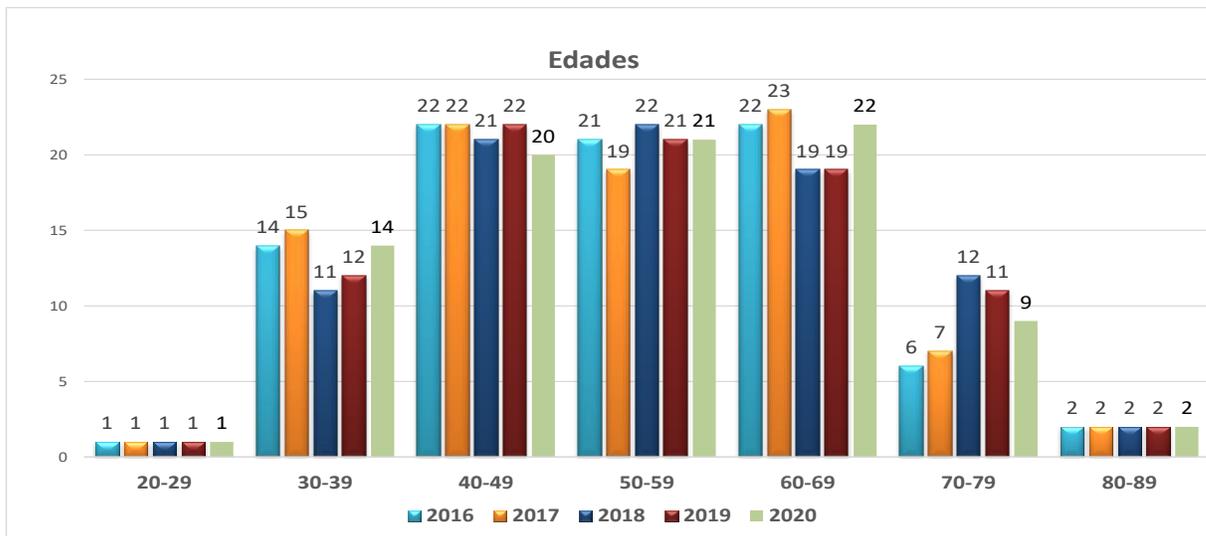


La distribución por género del personal académico muestra un avance importante en el número de académicas que se han incorporado en el periodo 2016-2020, al pasar de 22 % (2016) a 27% en el 2020. Si bien el incremento en 5% está lejos de ser satisfactorio, resulta prometedor que cada vez más mujeres se presentan a los concursos de selección y de oposición compitiendo en igualdad de circunstancias con trayectorias académicas igualmente productivas que las de los candidatos hombres. Aún queda mucho trabajo por hacer desde la educación básica para el fomento vigoroso de vocaciones científicas entre niños y niñas, principalmente, con el fin de balancear la notoria asimetría hombres-mujeres característica del área físico-matemáticas del Subsistema de la Investigación Científica (SIC) de la UNAM.

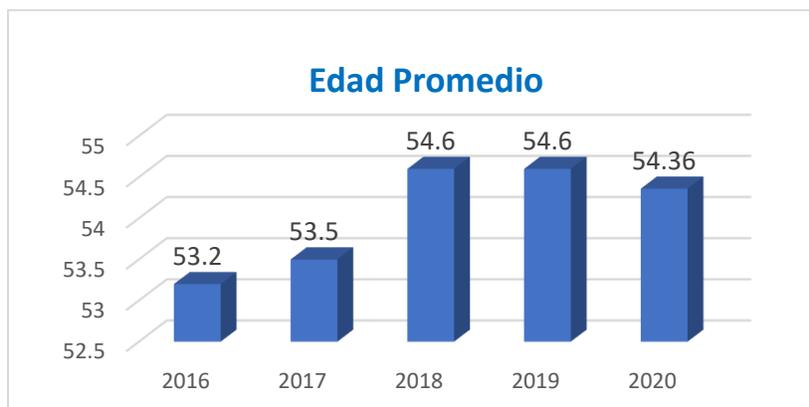
## Distribución por género



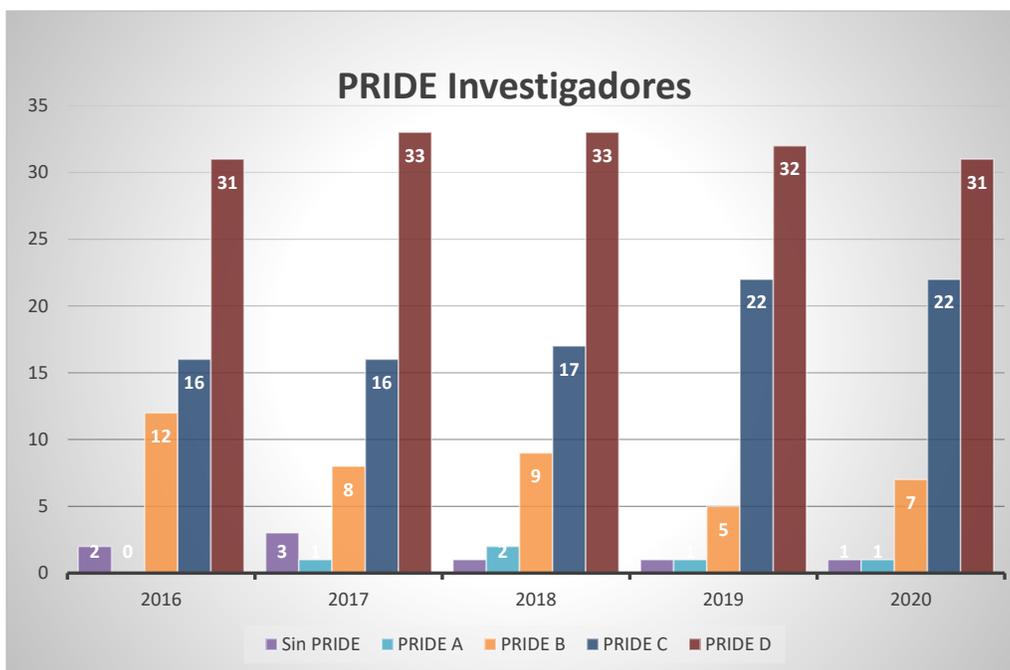
En la Figura siguiente, se muestra la distribución de las edades del personal académico, la cual está centrada alrededor del intervalo 50-59 años. Cabe resaltar que los académicos con menos de 50 años representan en el 2020 un 39.3% del total, lo que supera ya al porcentaje del grupo de edad de más de 60 años (37.0%). Esta tendencia refleja positivamente la política de renovación de la planta académica en el IIM mediante contrataciones recientes de jóvenes académicos a través del Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos (SIJA), de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), el cual se ha impulsado desde hace varios años en nuestra dependencia. Estos académicos de reciente incorporación han logrado mantener la destacada productividad del IIM a pesar de encontrarse en el inicio de sus carreras académicas, como se muestra más adelante.



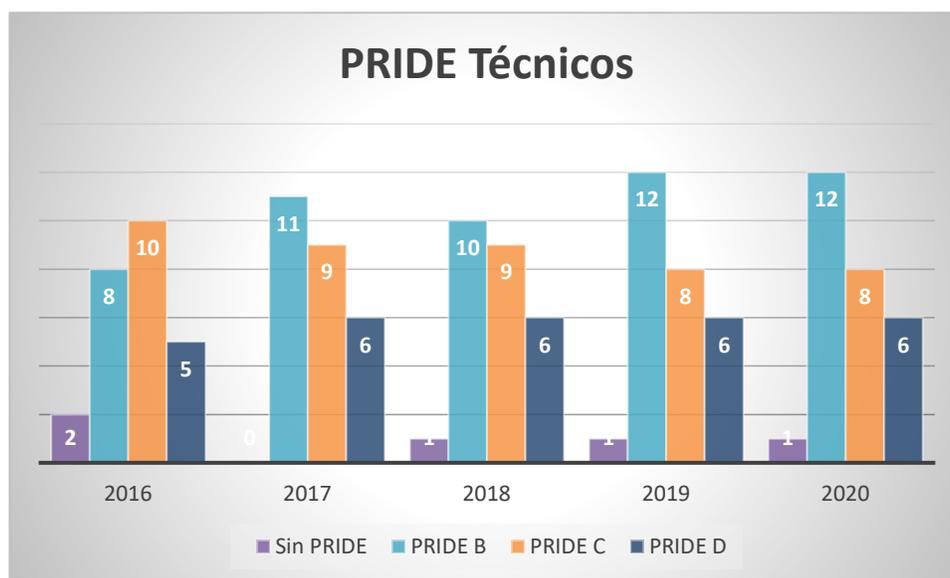
De manera complementaria, la Figura siguiente indica que la edad promedio en el 2020 bajó ligeramente respecto al año anterior, para dar un promedio general de 54 años en el periodo 2016-2020, el cual resulta ligeramente menor al promedio del SIC (55 años, "Memoria UNAM 2019"). En este contexto, sigue vigente la importancia de iniciativas como el Programa de Retiro Voluntario de la DGAPA, el cual ofrece una opción atractiva de jubilación a técnicos e investigadores con 70 años de edad y la antigüedad necesaria, a la par de brindar la oportunidad para incorporar académicos jóvenes que desarrollen temas actuales de investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales.



En cuanto a estímulos a la labor académica, la distribución del nivel de los investigadores y los técnicos académicos en el Programa de Primas al Desempeño (PRIDE) se muestra en las siguientes Figuras. En el caso de los investigadores, en el 2020 el 97% participa en dicho Programa en alguno de los diferentes niveles y durante el periodo 2016-2020, el 50% de ellos ha ostentado el nivel D, lo que refleja con claridad la madurez en la productividad académica de nuestra comunidad. En todos los niveles del PRIDE se observa en general una tendencia estable en el número de académicos en los últimos cuatro años, lo que sugiere que los procesos de evaluación han sido congruentes en términos del nivel de exigencia para la promoción entre categorías.

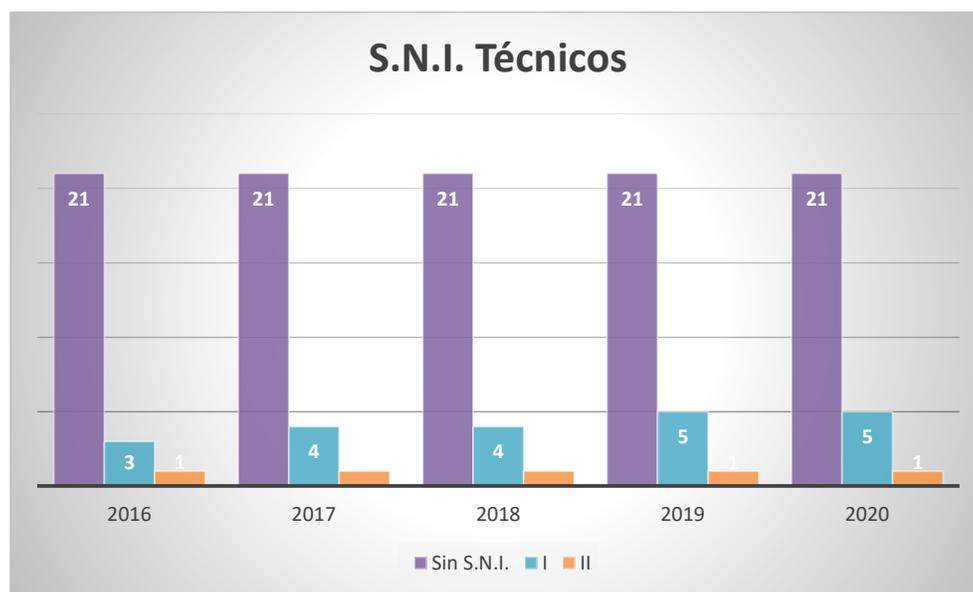
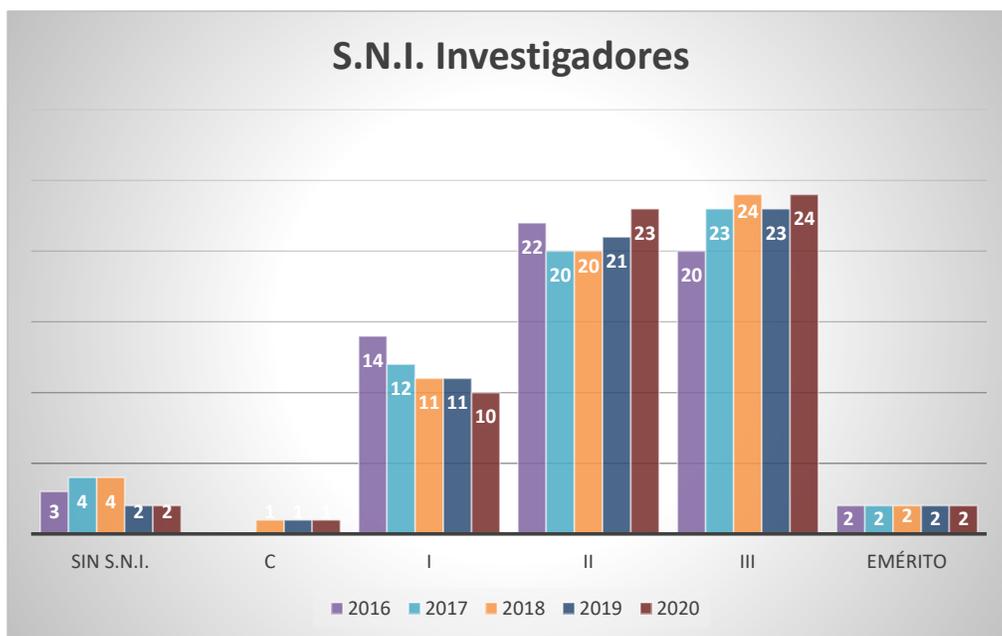


Por su parte, la mayoría de los técnicos académicos se sitúa entre los niveles B y C del PRIDE, debido principalmente al ingreso reciente de varios de ellos, lo que implica carreras académicas más jóvenes y en proceso de consolidación. Cabe destacar que un grupo significativo de técnicos (22.2%) tiene nivel D de PRIDE, lo que refleja el alto grado de especialización y experiencia que han conseguido en su destacada labor de apoyo a la investigación.



En relación al Sistema Nacional de Investigadores, 97% de los investigadores del IIM ostentan alguna de las categorías de dicho sistema, como lo muestra la Figura alusiva, en la que se puede observar la prevalencia del nivel III y Emérito en el S.N.I. El número de investigadores con nivel

III ha aumentó durante el periodo 2016-2020, lo que es congruente con la madurez y la calidad de nuestra productividad científica valorada mediante este reconocimiento institucional. Por su parte, en el 2020, el 22.2% de los técnicos académicos pertenece al S.N.I., lo que representa un avance respecto al porcentaje con membresía vigente en el 2016 (de 19.2%). Este aumento implica un reconocimiento a la calidad y trascendencia de la labor desarrollada por este sector académicos, lo que resulta de gran valía si tomamos en cuenta la diversidad de funciones que llevan a cabo en apoyo a las actividades de investigación.



Durante el periodo 2019-2020, el personal académico del IIM obtuvo las siguientes promociones:

<i>Promociones nombramiento académico</i>	
<b>Dr. Ismeli Alfonso López</b>	de Inv. Tit.A a Inv. Tit. B
<b>Dr. Juan Hernández Cordero</b>	de Inv. Tit B a Inv. Tit. C
<b>Dr. Rigoberto López Juárez</b>	de Inv. Asoc. C a Inv. Tit. A

<i>Promociones S.N.I.</i>	
<b>Dra. Monserrat Bizarro</b>	de Nivel I a nivel II
<b>Dr. Juan Hernández Cordero</b>	de Nivel I a nivel II
<b>Dra. Estrella Ramos Peña</b>	de Nivel I a nivel II
<b>Dr. Carlos I. Mendoza Ruiz</b>	de Nivel II a nivel III

Las promociones logradas, tanto en nombramiento académico como en los niveles del Sistema Nacional de Investigadores y del PRIDE, reflejan la calidad del trabajo realizado por investigadores y técnicos, así como su firme compromiso en el cumplimiento de sus labores sustantivas.

La incorporación de académicos jóvenes es indispensable para la renovación paulatina del personal académico, por lo que cada año que se logran contrataciones nuevas representa un paso más hacia adelante en el objetivo de lograr una comunidad académica balanceada con grupos de investigadores talentosos iniciando sus carreras académicas, junto a investigadores consolidados que aportan experiencia y un amplio reconocimiento por los logros alcanzados. Los académicos de nuevo ingreso en el periodo 2019-2020 se muestran a continuación.

<i>Nuevo Personal</i>	
<b>Dr. Rubén Mendoza Cruz</b>	Inv. Asoc. C
<b>Dra. Lilian Irais Olvera Garza</b>	Inv. Asoc. C
<b>IQ. Maricela Zapata Arroyo</b>	Téc. Acad. Asoc. C

De forma complementaria, las jubilaciones del personal académico hacen posible la incorporación de jóvenes productivos que contribuyen a mantener un claustro académico proactivo en el desempeño de sus labores sustantivas. Los académicos en retiro merecen un muy amplio y justo reconocimiento por parte de la comunidad del IIM en honor a su labor desempeñada con gran dedicación y profesionalismo, a lo largo de sus exitosas y fructíferas trayectorias. El personal que optó por su jubilación en este periodo es el siguiente:

## *Jubilaciones*

**Dra. Ma. Elena Villafuerte**

**Sr. Hermilo Zarco**

Asimismo, en el periodo 2019-2020 el personal académico del IIM fue distinguido con los siguientes premios:

## *Premios*

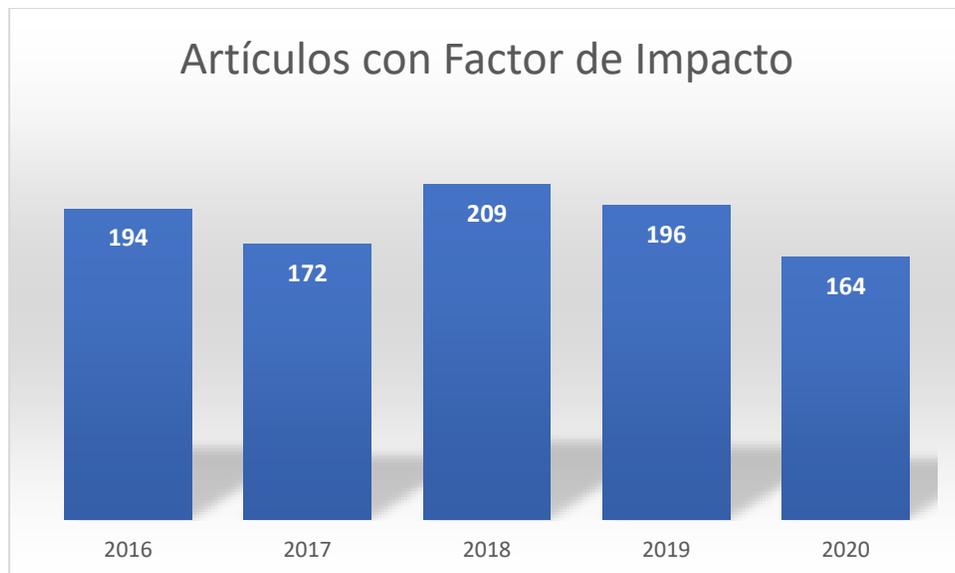
<b>Dra. Ma. Cristina Piña Barba</b>	Premio Nacional de Cirugía Año 2019 "Dr. Francisco Montes de Oca "
<b>Dra. Angélica Estrella Ramos Peña</b>	Premio "Sor Juana Inés de la Cruz"

Los premios logrados son un justo reconocimiento a las destacadas trayectorias de las académicas galardonadas, por lo que representan un motivo de especial orgullo para toda la comunidad del IIM.

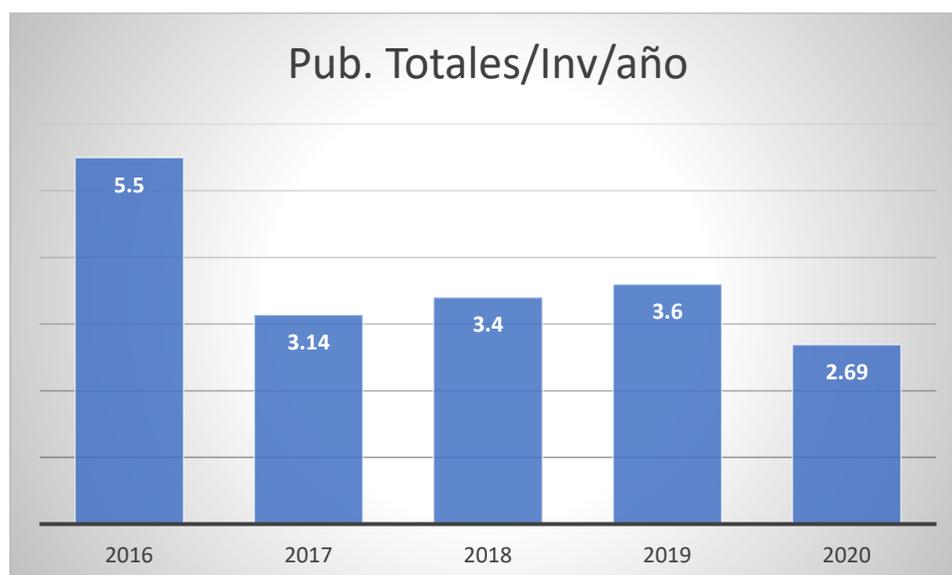
Para todo el periodo 2016-2020, cabe destacar que se lograron 18 promociones del personal académico (28% de ellas correspondientes al nivel de Titular C), se tuvieron 8 contrataciones nuevas y se obtuvieron 11 premios (5 de ellos de alcance nacional).

## *Productividad científica*

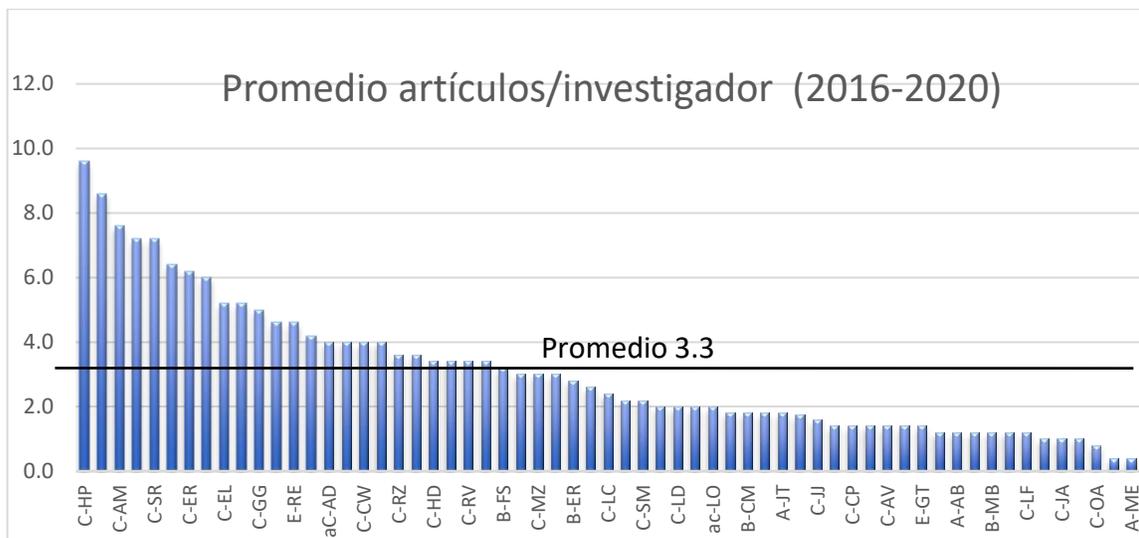
En la Figura siguiente se muestra el número de artículos publicados con factor de impacto registrado en el "Journal of Citations Report" del IIM, en la que, si bien no se observa una tendencia bien definida, si cabe destacar que desde el 2016, la productividad científica de los académicos del IIM en este rubro excede los 170 artículos publicados por año (el último dato de 164 es parcial, al 30 de junio 2020), lo que resulta en un promedio de 3.27 artículos/investigador/año en el periodo completo más reciente (Figura subsecuente) y un promedio general de 3.3 a lo largo del periodo 2016-2020, el cual resulta superior al promedio general del Subsistema de la Investigación Científica (de 2.2 art/inv/año, "Memoria UNAM 2019"), además de colocarnos entre los primeros tres lugares en el área de Ciencias Físico Matemáticas del SIC ("Agenda Estadística UNAM 2020").



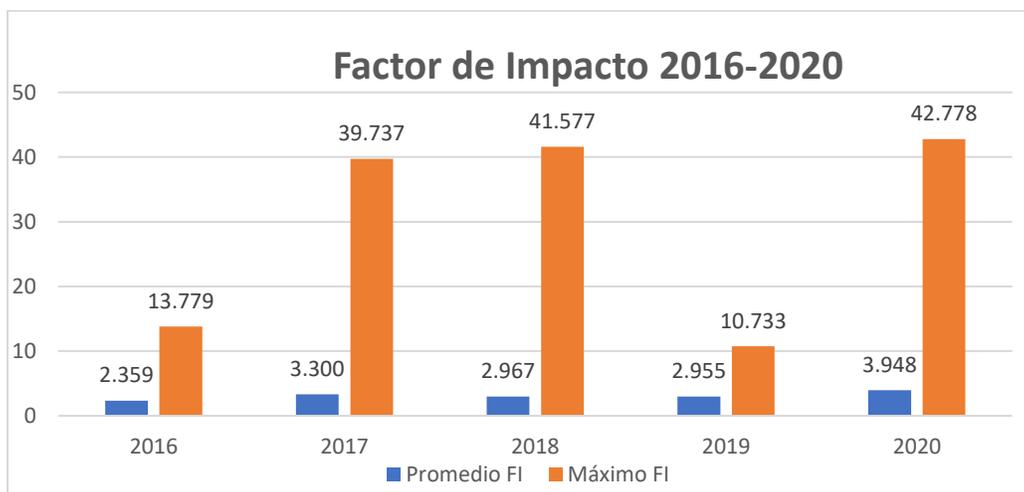
Si tomamos en cuenta el total de publicaciones (artículos, capítulos de libro, libros, memorias de congreso arbitradas, revisiones), la productividad académica del IIM supera las 190 publicaciones por año desde el año 2017, como se indica en la Figura siguiente (el dato 2020 es preliminar, al 30 de junio), lo que implica un promedio de 3.6 publicaciones/año/investigador en el último periodo completo (Figura subsecuente) y un promedio general de 3.66 publicaciones/año/investigador en el periodo 2016-2020, lo cual resulta ligeramente superior al promedio en el SIC (3.14, “Memoria UNAM 2019”). La destacada productividad científica de los académicos del IIM en el periodo considerado está relacionada con la incorporación de investigadores jóvenes muy productivos, cuyas carreras académicas están en pleno proceso de desarrollo y maduración, lo cual, aunado a la experiencia y productividad de investigadores consolidados y más experimentados, permite la generación de conocimientos de frontera mediante una productividad alta de artículos publicados.



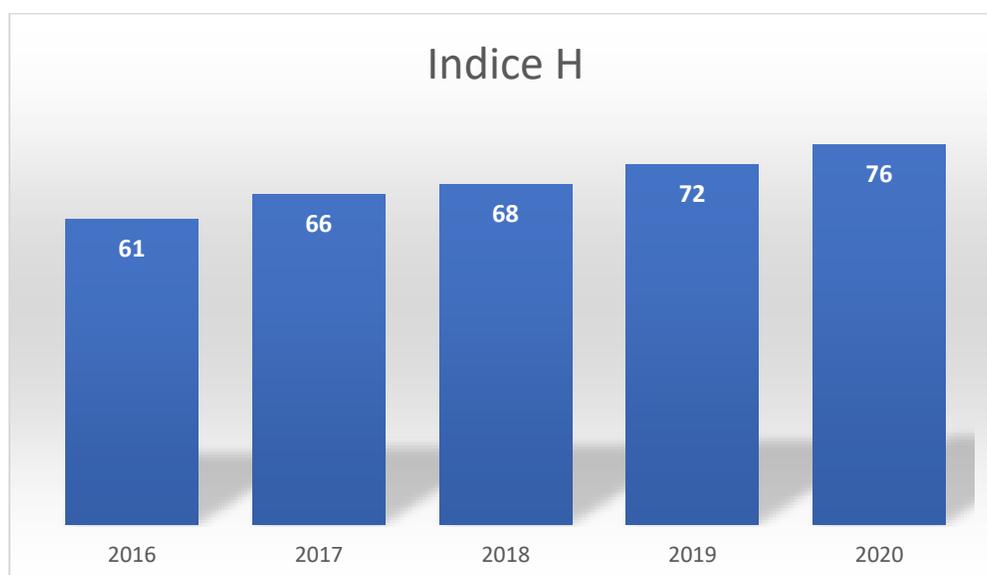
En la siguiente gráfica se presenta el promedio de artículos por investigador para el periodo 2016-2020 desagregado de forma individual por investigador. La letra que antecede las iniciales del nombre de los investigadores refiere el nivel del nombramiento que cada académico ostenta actualmente (C= Titular C, B= Titular B, A= Titular A, aC=Asociado C, E=Investigador emérito). Como referencia se incluye como línea negra, el promedio de artículos por investigador (3.3) para el mismo periodo. De esta gráfica es claro notar que la productividad en artículos publicados por arriba del promedio la presentan en su mayoría, investigadores Titulares C y B, cuyas carreras académicas están consolidadas en temáticas de investigación que han cultivado desde años y cuya productividad se ha mantenido consistente durante el periodo considerado. La mayoría de los investigadores del IIM (60%) ha mantenido desde el 2016 una notable productividad académica de entre 2 y 10 arts/inv/año, mientras que menos del 3.0 % de los investigadores no logró superar el indicador de 1 art/inv/año.



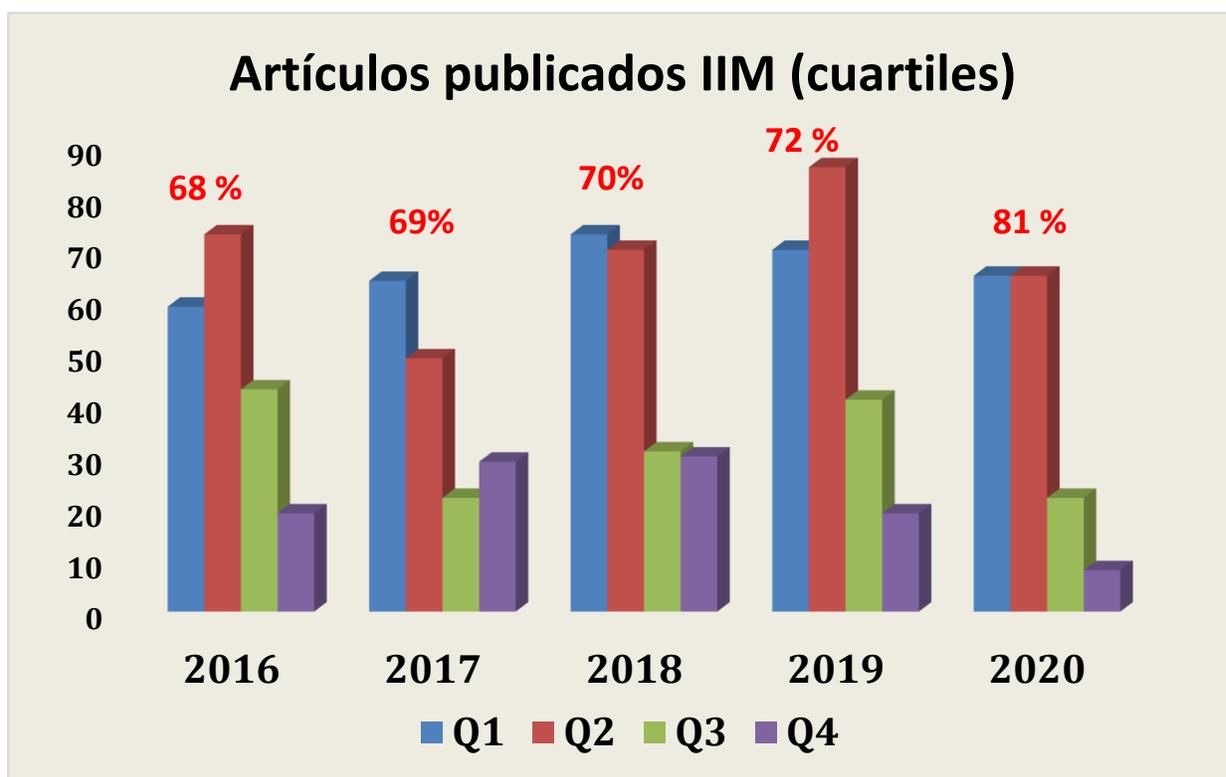
Por otro lado, el factor de impacto de las revistas en las que se publican los artículos de investigación del personal académico del IIM es un dato de referencia que permite visualizar en primera instancia, la valoración que están teniendo nuestras publicaciones en la comunidad científica en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales. En la Figura siguiente se ilustra el Factor de Impacto promedio de las publicaciones del IIM en el periodo 2016-2020, el cual, si bien no muestra una tendencia definida, supera el valor de 3.0 como promedio global en dicho periodo, con un máximo notorio de 3.948 en el 2020. Estos valores de factor de impacto son muy significativos en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales, lo que refleja la calidad de las publicaciones del personal académico del IIM. Asimismo, el factor de impacto máximo (por artículo individual) en el periodo 2016-2020, si bien no exhibe una tendencia definida, es de destacar los artículos publicados en la prestigiosa revista “Nature”, con FI > 39.0, en los años 2017, 2018 y 2020.



Por su parte, el número total de citas que reciben los artículos publicados por investigadores del IIM se ha mantenido de manera consistente superior a las 3000 citas por año a lo largo del periodo 2016-2020, como se muestra en la Figura correspondiente. El dato 2020 es parcial al mes de junio 2020, lo que sugiere claramente que al finalizar el año, muy probablemente se confirme la tendencia a superar las 3000 citas anuales. De manera complementaria, el factor H de las publicaciones del IIM que se ilustra en la Figura alusiva presenta una clara tendencia definida creciente durante el periodo 2016-2020, con un máximo histórico de  $H = 76$  en el 2020. Estos indicadores coinciden en señalar el impacto creciente a lo largo del tiempo que está logrando la investigación de calidad que desarrolla la comunidad académica del IIM.

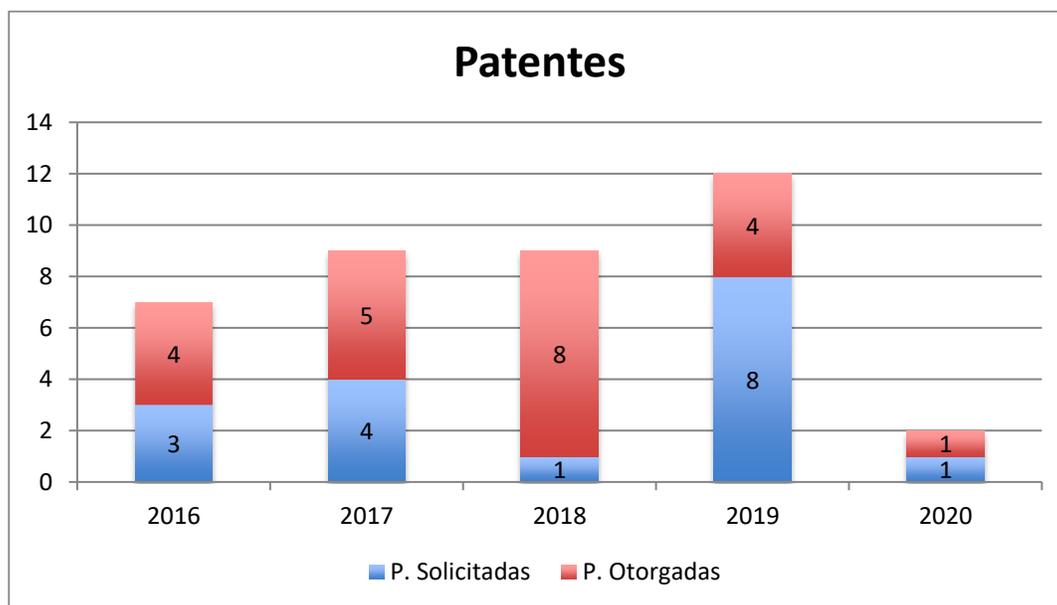


Un parámetro de reciente introducción en los análisis bibliométricos de la productividad científica en artículos publicados está basado en el uso de “cuartiles”, los cuales agrupan los artículos publicados en revistas indizadas en cuatro categorías (Q1, Q2, Q3, Q4), las cuales dividen los factores de impacto, de mayor a menor, de las revistas especializadas en Ciencia de Materiales. En la Figura siguiente, se observa la distribución por cuartiles de los artículos publicados por el personal académico del IIM en el periodo 2016-2020. Dicha distribución muestra con claridad que, en promedio más del 70% de los artículos del IIM están publicados en revistas con factor de impacto dentro de los dos primeros cuartiles, es decir, de los dos grupos de revistas con mayor factor de impacto (dicho porcentaje Q1+Q2 está marcada en rojo para cada año). En el 2020, aun siendo un dato preliminar, se puede visualizar que el porcentaje de publicaciones Q1+Q2 mantendrá una significativa tendencia a la alza, superando el 80%, que refleja con claridad la calidad de las publicaciones del IIM, resultado a su vez de la madurez científica del personal académico, que incluye investigadores y técnicos jóvenes que están iniciando sus carreras científicas, así como un número considerable de investigadores consolidados con muchos años de experiencia y conocimiento acumulado en temas de ciencia e ingeniería de materiales. Se debe seguir trabajando para fomentar que dicho porcentaje se continúe mejorando año con año.



En el periodo 2016-2020, el personal académico del IIM publicó 14 artículos en revistas con factor de impacto (FI) mayor a 10.0, como son: *Nanoletters* (FI= 13.77), *Reports on Progress in Physics* (FI= 14.1), *Annual Reviews on Fluid Mechanics* (FI= 14.81), *Journal of Materials Chemistry A* (FI= 10.73) y de forma muy destacada, tres trabajos publicados en *Nature* (FI= 42.78). Las temáticas que abordan estos trabajos abarcan tópicos tan variados como métodos novedosos de síntesis de nanopartículas y nanoalambres, mecanoquímica de calcogenuros metal-orgánicos, propiedades electrónicas de grafeno deformado, interacciones hidrodinámicas de burbujas y gotas en líquidos no-Newtonianos y una variedad notoria de materiales para almacenamiento de gases contaminantes (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, H<sub>2</sub>S). En este último rubro, sobresale una estructura para captura de SO<sub>2</sub> con enlaces de hidrogeno, nombrada por los autores del IIM como “UNAM-1”. Estos trabajos de alto impacto abordan áreas de investigación de gran actualidad y con potencial para impulsar su desarrollo tecnológico

La gestión de patentes sobre nuevos materiales funcionales, procesos de transformación de materiales competitivos o procedimientos innovadores surgidos del proceso de la investigación, constituye un aspecto complementario de enorme relevancia para el potencial impacto social del conocimiento generado por académicos del IIM. En la Figura siguiente se muestra el número de patentes por año (solicitadas y otorgadas) en el periodo 2016-2020, el cual se ha mantenido de forma consistente entre 4 Y 8 patentes. Este indicador de desempeño coloca al IIM en el 2º lugar de Patentamiento dentro de las dependencias del SIC (“Agenda Estadística UNAM 2020”).



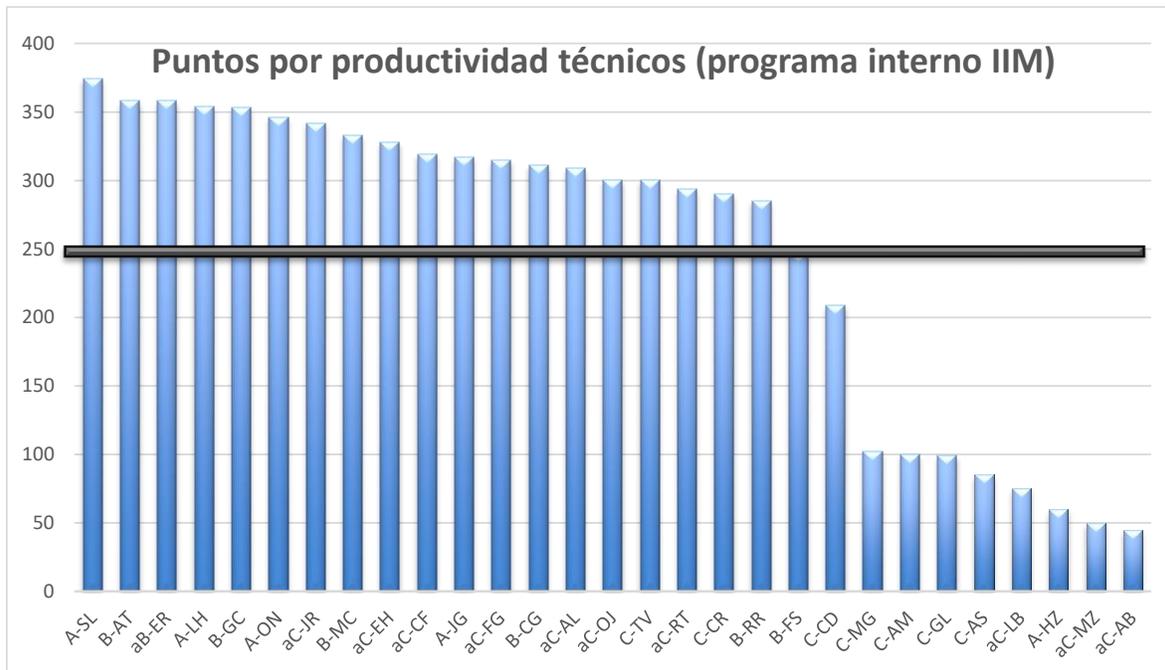
Durante el periodo 2016-2020 el IIM logró 25 patentes solicitadas o concedidas, de entre las cuales destacan patentes sobre nanografeno como reforzante para polímeros, aplicable en la fabricación de pigmentos, recubrimientos, lubricantes y envases de seguridad mejorados (P.N. 002380); andamios de nanofibras para regeneración de tejidos con acción antimicrobiana y antiinflamatoria, aplicables para regenerar heridas de piel con menor tiempo para la cicatrización (P.N. 012105); nanocompuestos pet-pen-arcilla-g-lisina, para producir envases y películas más resistentes a altas temperaturas (P.N. 369255); materiales cerámicos nuevos para captura de gases ácidos como bióxido y monóxido de carbono, óxido nitroso y óxido de azufre (P.N. 338495); materiales nanocompuestos retardantes a la flama con propiedades mecánicas mejoradas, para prevención de incendios y con propiedades de acuerdo a la norma internacional UL94 (P.N. 360508); compuestos novedosos de porfirina-pireno con alta transferencia de energía para el desarrollo de dispositivos optoelectrónicos como diodos, sensores químicos y dispositivos de conversión de energía con alta eficiencia (P.N. 360136). Estas patentes se están promoviendo activamente con miras a gestionar su transferencia al sector productivo con los beneficios e impacto social que implica la innovación tecnológica de estas invenciones

En el contexto de los Ejes Estratégicos que estructuran el Plan de Desarrollo IIM 2016-2020, los datos presentados en este apartado de “Investigación y desarrollo” indican que para el **Eje 1 “Investigación y Desarrollo”**, cuyo objetivo principal es “Consolidar la productividad académica primaria de calidad mediante el fortalecimiento de la planta académica y el fomento de líneas de investigación emergentes que generen conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social” la productividad primaria descrita anteriormente, junto con el desempeño y evolución de la planta académica, contribuyen significativamente a la consecución del objetivo mencionado, así como con los objetivos particulares sobre generación de conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social. y la incorporación de académicos jóvenes. De forma cuantitativa, los indicadores específicos de desempeño indican que las metas se alcanzaron satisfactoriamente en todos los rubros propuestos, como se muestra en la sección “Anexo” de este informe.

En el Instituto de Investigaciones en Materiales contamos con un Programa de Productividad Interna, en el que se asignan puntos para cada rubro de las labores sustantivas que lleva a cabo el personal académico (artículos publicados, libros, capítulos en libros, tesis graduados, cursos impartidos, congresos, proyectos financiados, citas). La Figura siguiente muestra el puntaje individual por investigador, en el que se observa una distribución simétrica alrededor del promedio (línea negra). 71 % de los investigadores lograron 100 puntos o más de productividad en este periodo, mientras que solo el 5% no logro superar los 50 puntos de productividad. El objetivo de este Programa Interno de Estímulos no de carácter punitivo, ya que su meta principal es motivar y reconocer el desempeño de las labores sustantivas de nuestro claustro de investigadores.

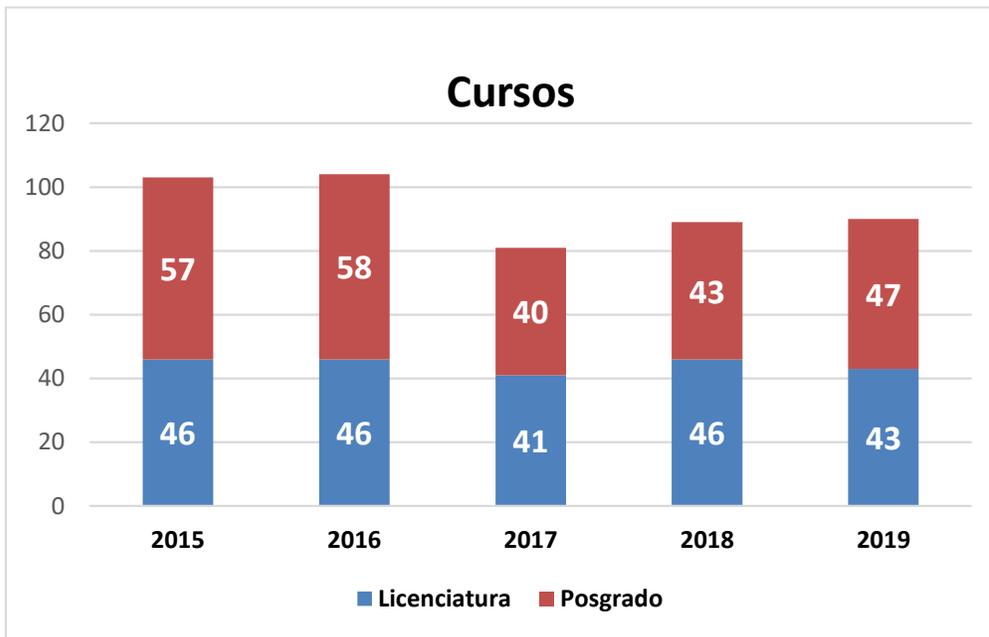


Por su parte, el Programa de Productividad Interno del IIM para técnicos académicos reconoce sus actividades de apoyo a la investigación, las cuales incluyen aspectos tan diversos como operación de equipos científicos de uso común, cómputo y tecnologías de información, biblioteca, servicios especializados y vinculación. La Figura siguiente muestra el puntaje de productividad individual para técnicos, el cual tiene una distribución razonablemente simétrica respecto al promedio (marcado como línea obscura). 72% de los Técnicos logró mas de 200 puntos de productividad, en tanto que 15% no alcanzo a superar los 100 puntos de productividad, lo cual no implica que no se haya desarrollado una labor fructífera durante el periodo, sino más bien es atribuible al grado de especialización de algunos equipos y laboratorios, los cuales no tienen un número de usuarios tan amplio como los laboratorios de uso general. El objetivo de este Programa Interno de Estímulos no de carácter punitivo, ya que su meta principal es motivar y reconocer el desempeño de las labores de apoyo a la investigación de los Técnicos Académicos del IIM, tan importantes para el cumplimiento exitoso de las labores sustantivas de nuestra comunidad académica.

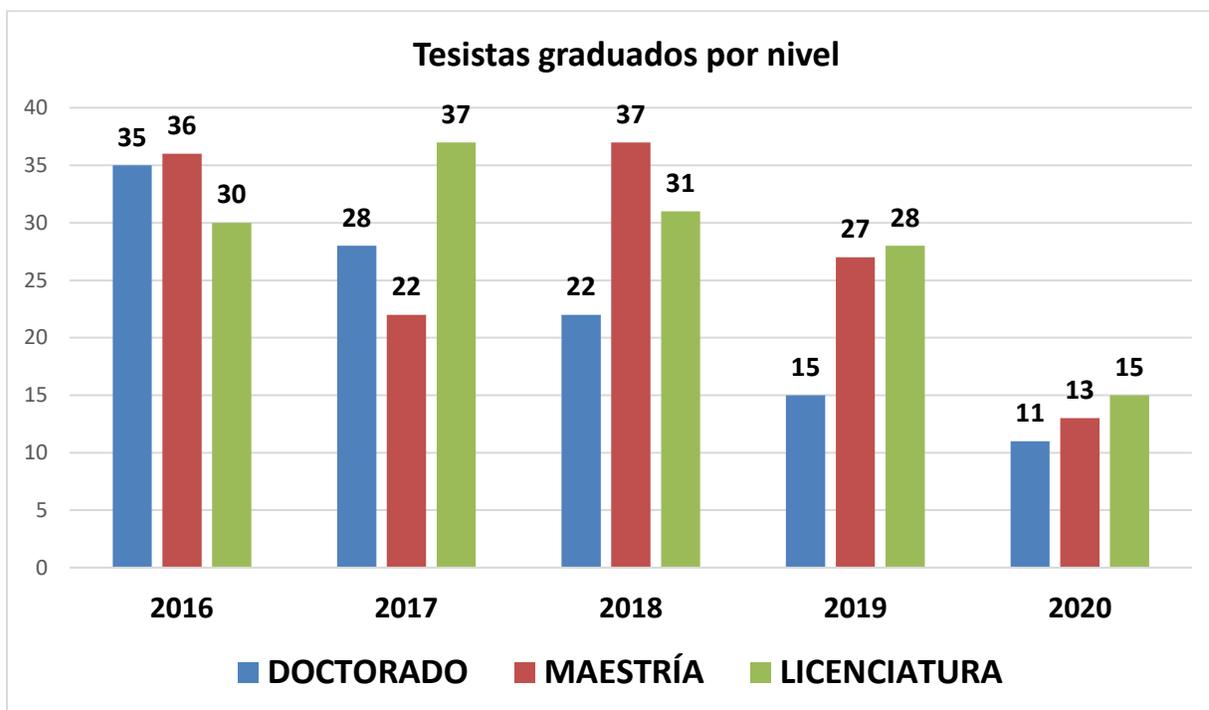


## Formación y docencia

La formación de recursos humanos como función sustantiva de la UNAM se lleva a cabo en el IIM de manera muy productiva y comprometida, tanto en actividades de docencia frente a grupo, como en la tutoría de estudiantes de todos los niveles (Licenciatura, Maestría, Doctorado; servicio social, estancias posdoctorales) para el desarrollo de sus tesis, tanto para la obtención de sus grados respectivos como para el desarrollo de proyectos investigación de vanguardia en la Ciencia e Ingeniería de Materiales. En la Figura siguiente se muestra el número total de cursos impartidos por el personal académico del IIM a lo largo del periodo 2016-2020, en la que se puede observar que en promedio, se imparten anualmente entre 90 y 100 cursos por año en los niveles de Licenciatura y Posgrado.



En la siguiente gráfica se observa que, en el periodo 2016-2020, el personal académico del IIM logró graduar en promedio, casi 90 tesis por año en los todos los niveles (licenciatura, maestría y doctorado) siendo las tesis de posgrado la mayoría de ellas (63% en promedio) lo cual nos ubica entre los primeros cuatro lugares de las dependencias del SIC (“Agenda Estadística UNAM 2020”). En el nivel Licenciatura, el número de graduados por año se ha mantenido de manera consistente en 30 graduados por año, lo que refleja el interés permanente de los estudiantes de este nivel por adentrarse en el área de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Por su parte, el número de graduados de nivel Maestría no presenta una variación definida, pero tiende a mantenerse superior a 25 con máximos importantes de más de 35 graduados en 2018 y 2016. Para el nivel de Doctorado, se observa una tendencia preocupante a decrecer en el periodo considerado, por lo que es necesario revisar los factores que están influyendo en este indicador, a fin de tomar las medidas correctivas correspondientes. Los datos parciales a junio de 2020 sugieren que se mantendrá la tendencia de graduados en nivel Licenciatura y Maestría y una posible recuperación en graduados de Doctorado. Sin duda, los esfuerzos conjuntos con el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales deben proseguir a fin de procurar una mejora progresiva en este rubro de productividad académica.



La eficiencia terminal es otro indicador importante a considerar para la valoración de la formación de recursos humanos como actividad sustantiva del quehacer universitario. En la Figura siguiente se muestra en términos de eficiencia terminal como porcentaje, que durante el periodo 2016-2020, el indicador para nivel Maestría supera el 80 % como, promedio del periodo, incluyendo un máximo de 88% en el 2017. Este alto porcentaje de eficiencia para el Programa de Maestría, así como el cumplimiento de calidad en la planta docente y productividad académica, le merecieron el nivel de “excelencia internacional” en la evaluación más reciente del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. Este reconocimiento es indudablemente un mérito compartido entre estudiantes, tutores y autoridades participes en el Programa de Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

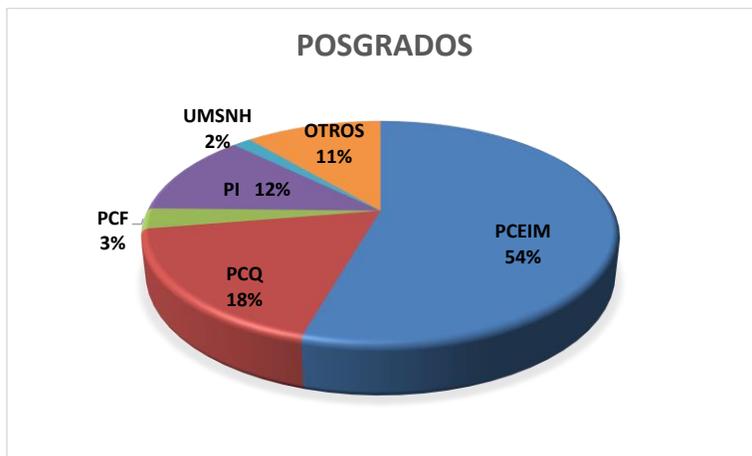


La eficiencia terminal de Doctorado, la cual se ilustra en la Figura siguiente, se ha logrado mantener con una tendencia creciente y por encima del 30% desde hace 5 periodos, con una mejoría notable de más del 50% en el último reporte. Es claro que hay una amplia área de oportunidad en este indicador en la que, de manera conjunta con estudiantes, tutores y autoridades, se necesita trabajar con más intensidad en las políticas de seguimiento a estudiantes y el apoyo a sus proyectos de investigación con el fin de impulsar la eficiencia terminal en este nivel.

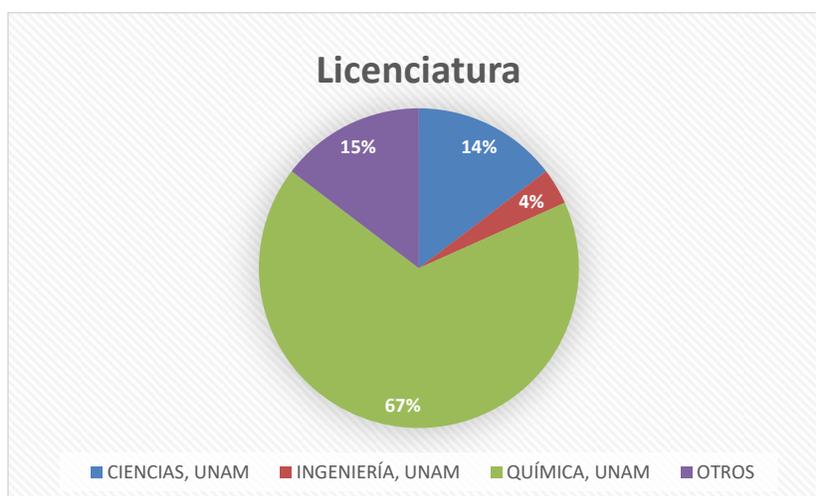


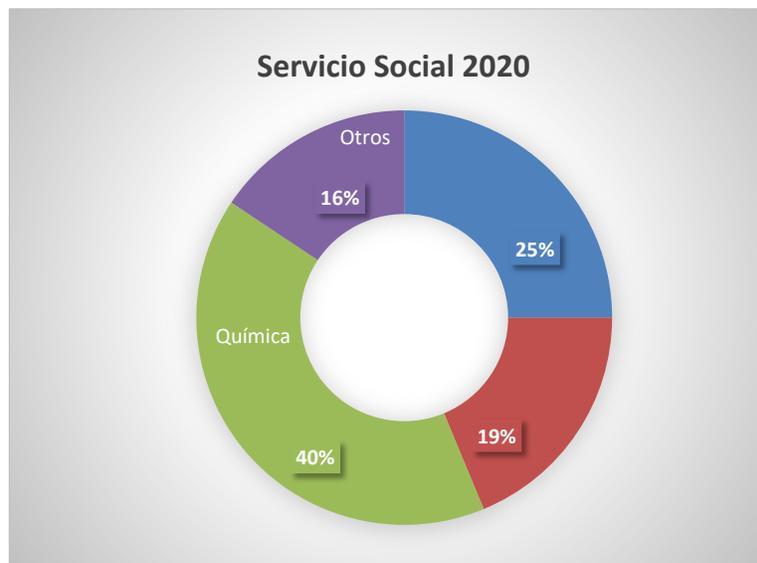
La Ciencia e Ingeniería de Materiales es un área de estudio eminentemente interdisciplinaria, en la que confluyen campos del conocimiento de física, química e ingenierías diversas. Esta cualidad se refleja con claridad en el origen de los tesis de Posgrado que acuden al IIM como estudiantes asociados a proyectos de investigación, quienes provienen una variedad de

Programas como el de Ciencias Químicas, de Ciencias Físicas, de Ingeniería e incluso de Programas de otras Instituciones, como la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. En la Figura siguiente se muestra de forma gráfica la distribución en porcentajes del origen de este nivel tesistas.



En cuanto a tesistas de nivel Licenciatura realizando sus trabajos de investigación en el IIM, también es muy diverso su origen, como se muestra en la Figura siguiente en la que sobresalen Facultades de la UNAM como Química, Ciencias e Ingeniería, así como Facultades de Estudios Superiores diversas e Instituciones externas. La situación es muy similar para estudiantes que acuden al IIM para realizar su servicio social o para llevar a cabo estancias de investigación. como lo indican con claridad las Figuras alusivas subsecuentes.



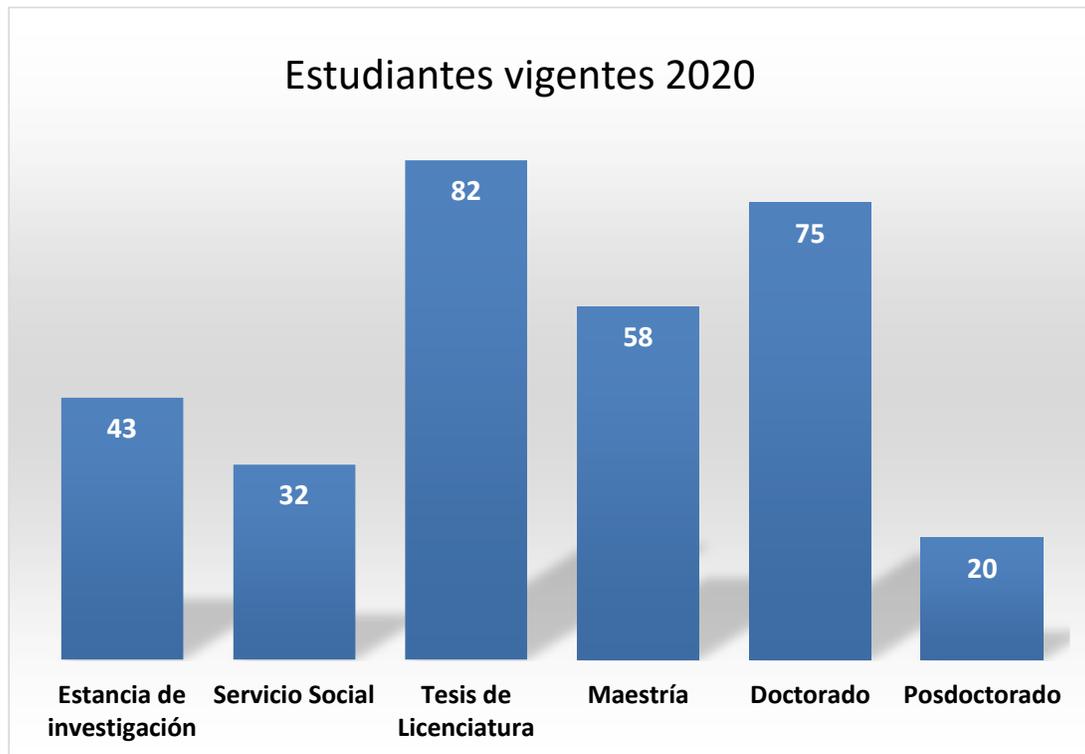


#### Atención a estudiantes

La atención a estudiantes en el IIM se hace a través de la Secretaría Técnica de Formación de Recursos Humanos (STFRH), la cual brinda también su valioso apoyo en la gestión de trámites diversos relacionados con las actividades de superación académica de investigadores y técnicos. Las actividades principales desarrolladas por dicha Secretaría en el periodo 2019-2020 se resumen a continuación.

**Estudiantes vigentes.** En el periodo 2019-2020 se tienen registrados como estudiantes asociados al IIM un total de 310 alumnos, quienes llevan a cabo proyectos diversos proyectos de investigación en diferentes niveles, como se ilustra en la Figura siguiente. Cabe destacar los 133 estudiantes de Posgrado (en su mayoría de nivel doctorado), lo cual refleja la amplia capacidad

del IIM para la formación de recursos humanos altamente especializados en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales.



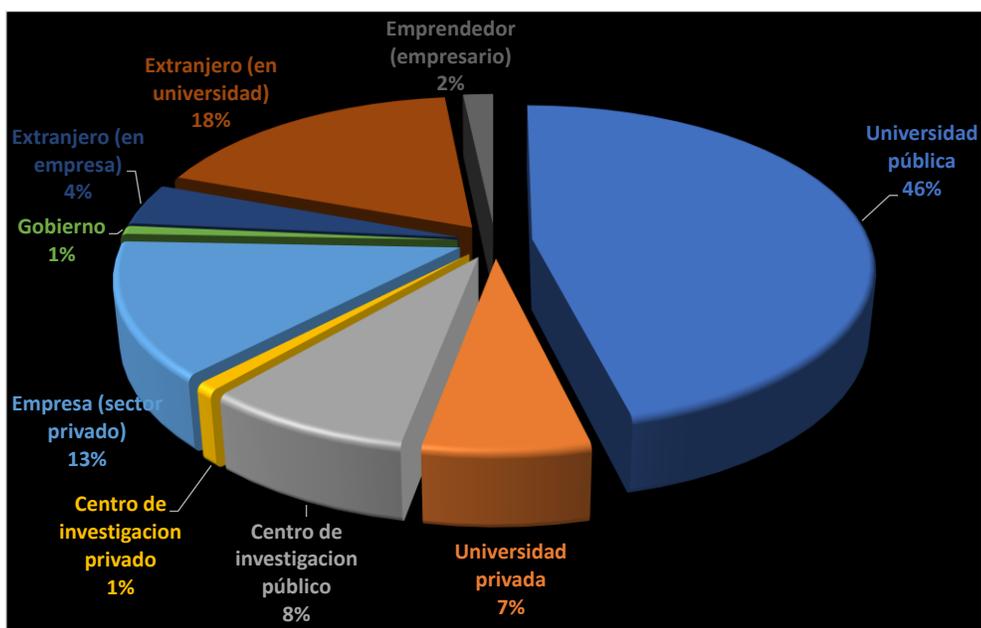
**Evento “Puertas abiertas 2019”.** Este evento tuvo lugar el 8 de noviembre de 2019. La STFRH brindó apoyo para la distribución ordenada de todos los visitantes a través de monitores y edecanes (todos estudiantes), gracias a esto se evitaron acumulaciones en los laboratorios que pusieran en riesgo la integridad de los mismos. Hubo una audiencia de 380 estudiantes de dentro y fuera de la UNAM e incluso de otras entidades federativas.

**Seminarios del IIM.** El seminario Institucional del IIM tiene lugar los miércoles a las 12 hrs. Durante este periodo se organizaron y presentaron 9 seminarios relacionados a las diferentes áreas de la Ciencia e Ingeniería en Materiales, con una asistencia registrada de casi 300 estudiantes.

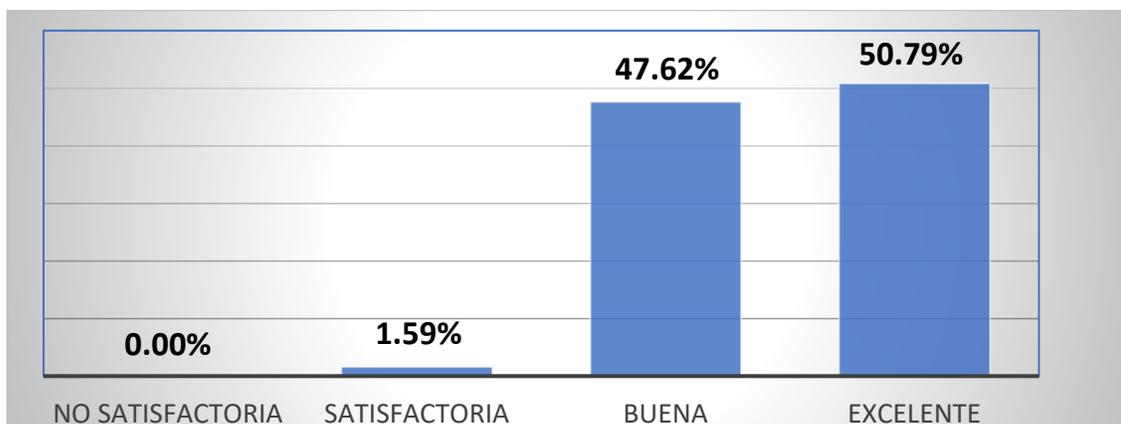
**Credencialización.** La credencial institucional de estudiantes del IIM permite tener acceso combinado a Biblioteca, Laboratorio de Difracción de Rayos X, Laboratorio de Cómputo, Estacionamiento de Bicicletas, Area de estudiantes, Edificio L. En el periodo considerado en este informe se han emitido 154 credenciales unificadas de servicios.

**Bolsa de trabajo para estudiantes asociados.** La bolsa de trabajo para estudiantes asociados al IIM se mantiene y actualiza constantemente en el portal <http://www.iim.unam.mx/bolsa/>, mismo que publica no solo vacantes en empresas, sino también becas para estancias posdoctorales o de investigación. Durante el periodo 2019-2020 se han publicado 41 vacantes. Como parte del seguimiento a egresados, es posible recabar información sobre las actividades que llevan a cabo en el sector productivo una vez que su ciclo de formación ha terminado.

En la Figura siguiente se muestra que la opción mayoritaria (55%) de ocupación subsecuente para nuestros egresados es el sector público nacional (docencia e investigación, principalmente), mientras que un porcentaje importante (27%) se desempeña en el sector privado (empresas y universidades privadas, incluyendo un porcentaje apreciable de 2% de emprendedores). Un porcentaje significativo (22%) corresponde a ocupación en el extranjero, lo cual es indicativo de la calidad de la preparación académica de nuestros egresados.



**Seguimiento a estudiantes graduados.** En el seguimiento a nuestros egresados se recolecta información (a través del portal [www.iim.unam.mx/exalumnos/](http://www.iim.unam.mx/exalumnos/)) sobre las oportunidades de empleo que encuentran en el sector productivo una vez que concluyen su ciclo de formación académica a nivel Licenciatura y/o Posgrado. En la Figura siguiente se muestran los porcentajes de satisfacción de exalumnos con la formación recibida durante su estancia como estudiantes asociados. Como puede verse, más del 90% de nuestros exalumnos considera su formación como buena o excelente, lo que refleja la calidad de labor sustantiva de formación de recursos humanos que llevamos a cabo en el IIM.



En el marco del **Eje Estratégico 2 “Formación y Docencia”** del Plan de Desarrollo IIM 2016-2020, en el que se establece el compromiso de implementar mecanismos para el seguimiento de egresados, es destacable la recolección de información directamente de nuestros graduados, la cual nos brinda elementos para evaluar el impacto que ellos están teniendo en el sector académico y productivo nacional.

**Subcomité de Superación del Personal Académico.** Este Subcomité está conformado por un representante de cada departamento, el Secretario Académico, el Secretario Técnico de Formación de Recursos Humanos y el Director. El Secretario Técnico de Formación de Recursos Humanos es el vínculo con los programas de la DGAPA-PASPA y Becas Postdoctorales, por lo que se apega a los reglamentos de las solicitudes de DGAPA. En el caso de becas Postdoctorales, este Subcomité revisa todos los documentos que entregan los postulantes. Durante el periodo 2019-2020, han pasado a revisión por esta Secretaría 43 tramites diversos, así como informes de actividades y estancias de investigación diversas correspondientes a proyectos PAPIIT y CONACYT.

**Certamen “Mejor Tesis Doctoral en Ciencia e Ingeniería de Materiales”.** En la Convocatoria 2019 del certamen “Mejor Tesis Doctoral en Ciencia e Ingeniería de Materiales IIM-UNAM” se recibieron 8 tesis. El ganador en esta edición del certamen fue la Dra. Gina Prado Prone con la tesis: “Desarrollo y caracterización de materiales compuestos-basados en polímeros biocompatibles y nanopartículas de óxido de Zinc (ZnO) fabricados mediante la técnica de electrohilado para potenciales aplicaciones en el tratamientos de quemaduras”. El proyecto se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Rehabilitación, bajo la tutoría de la Dra. Cristina Velasquillo Martínez.

En el periodo **2016-2020**, los avances más importantes alcanzados por la Secretaría Técnica de Formación de Recursos Humanos fueron los siguientes: 1) Se homologó la credencial de acceso a la sala de cómputo, laboratorio de rayos X, biblioteca y cubículos de estudiantes. Anteriormente se necesitaba una credencial para cada acceso, y ahora se utiliza una credencial

única 2) Se retomaron los seminarios del IIM, organizando 38 en los cuatro años de gestión 3) Se instituyó la bolsa de trabajo del IIM, actualmente se han publicado 151 posiciones laborales 4) Se implementó un sistema de seguimiento a los estudiantes graduados, para conocer su situación laboral y satisfacción durante su estancia en el IIM 5) Se llevaron a cabo 78 visitas guiadas para estudiantes de nivel medio superior y superior, contribuyendo así a una labor constante de divulgación de la Ciencia e Ingeniería de Materiales en general y de las actividades del IIM en particular 6) Se implementó un nuevo sistema de control y registro de estudiantes asociados 7) Se automatizó el acceso a los basamentos I y II, al estacionamiento de bicicletas y al laboratorio de Materiales Metálicos Avanzados.

En relación con el Eje **Estratégico 2 “Formación y Docencia”** del Plan de Desarrollo IIM 2016-2020, cuyo objetivo principal es “Contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de ciencia e ingeniería de materiales”, así como mejorar la eficiencia terminal de estudiantes de posgrado y establecer mecanismos para el seguimiento de egresados, es claro que dicho objetivo se alcanzó de forma satisfactoria en cuanto a los avances logrados en los rubros de desempeño de eficiencia terminal del Programa de Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales y las acciones para el seguimiento a egresados. Para el Programa de Doctorado, aún hay trabajo pendiente por hacer para mejorar su eficiencia terminal. De forma cuantitativa, los indicadores específicos de desempeño indican que las metas se alcanzaron satisfactoriamente en todos los rubros propuestos, como se muestra en la sección “Anexo” de este informe.

## Vinculación con el sector productivo

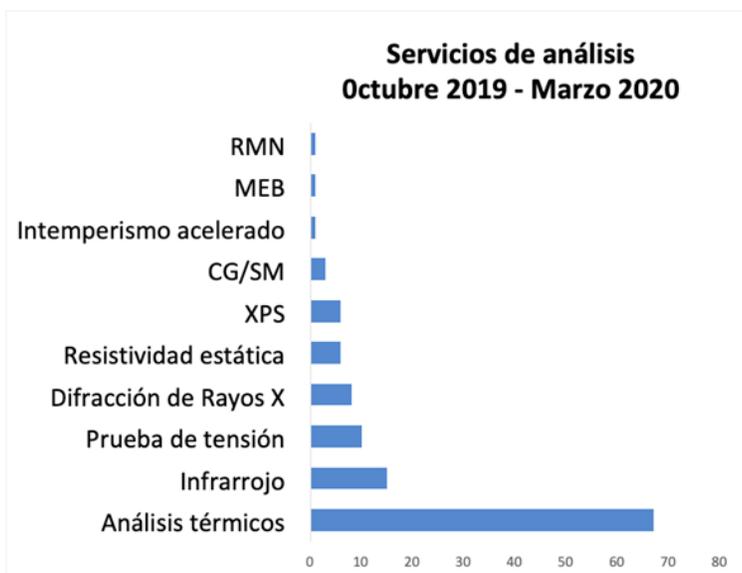
La contribución a la solución de problemas de interés nacional a través de la colaboración academia-industria es una tarea que adquiere cada vez mayor relevancia como resultado del impacto social que el conocimiento generado en los laboratorios puede llegar a tener en los procesos de innovación para mejorar la competitividad del sector productivo nacional. En este sentido, las actividades de vinculación del IIM se llevan a cabo a través de la Secretaría Técnica de Vinculación, cuyos avances se describen a continuación en términos de los rubros siguientes.

**Gestión de convenios que conllevan el fortalecimiento de la relación academia-industria-gobierno.** Para concretar los diferentes convenios de colaboración, se requiere lograr una vinculación efectiva entre el personal académico del Instituto y los usuarios externos, ya sean empresas, entidades académicas o gubernamentales. Esto implica un proceso de varias etapas que inicia con la búsqueda de empresas con necesidades en el área de ciencia e ingeniería de materiales, reuniones de acercamiento entre personal de Innovación y Desarrollo de las empresas y el personal académico del IIM, identificación de áreas de colaboración (servicio especializado, proyectos, capacitación, transferencia de tecnología), gestión jurídica, desarrollo de proyecto, entregables y valoración del proyecto. En el período 2019-2020 se gestionaron 11

Convenios nuevos con entidades diversas del sector productivo nacional y con otras Instituciones académicas, tales como IPN, Tecnológico de Coacalco, CIATEC, INE, Instituto Nacional de Neurología, Instituto Tecnológico de Toluca, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad Nacional del Callao; empresas: SADOSA, SINERFIL.

**Gestión de patentes.** Actividades realizadas: Búsqueda de antecedentes (estado del arte) para identificar las posibilidades de protección propiedad intelectual. redacción de solicitud de patente, elaboración de respuesta de requerimientos del Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), gestión de trámites para el pago de requerimientos del IMPI, identificación del potencial de licenciamiento de las solicitudes o patentes concedidas. En el período 2019-2020 se presentaron 5 solicitudes de patentes nuevas y se concedieron al IIM 5 patentes por parte del IMPI:1) Proceso para la obtención de superimanes nanocompositos con dos fases magnéticas y geométricas complejas. Figueroa Vargas Ignacio Alejandro, Betancourt Reyes Jose Israel. Título: 367888 2) Dispositivo para la obtención de espumas metálicas mediante infiltración. Figueroa Vargas Ignacio Alejandro, Lara Rodriguez Gabriel Angel, Novelo Peralta Omar, Alfonso Lopez Ismeli. Título: 367887 3) Composición de nanocompuestos de pet-pen-arcilla-g-lisina. Manero Brito Octavio, Sanchez Solis Antonio, Sanchez Olivares Guadalupe, Calderas Garcia Fausto, Jimenez Bautista Oscar. Título: 369255 4) Plásticos fluorescentes para utilizarse en iluminación con luz negra. Sanchez Solis Antonio, Rivera Garcia Ernesto, Ramirez Fuentes Yessica Selene, Esquivel Guzman Jair, Illescas Martinez Francisco Javier, Gelover Santiago Carmen Adriana. Título: 371179 5) Obtención de polímeros biodegradables solubles en agua a partir de la semilla de tamarindo. Maciel Cerda Alfredo, Del real Lopez Alicia, Wallander Romero Daniela. Título: en trámite.

**Servicios externos.** El desglose general de los servicios realizados en el periodo 2019-2020, con fecha de corte 15 de marzo de 2020, se muestra en la Figura siguiente, en la que puede verse que las pruebas más solicitadas para servicios externos fueron: Pruebas de análisis térmico, espectroscopía infrarroja, pruebas de tensión y difracción de rayos X.



Adicional a la prestación de servicios técnicos (determinaciones analíticas), se obtuvieron ingresos mediante el Convenio celebrado con el Instituto Nacional Electoral (INE) para la aplicación de pruebas bajo el estándar ISO/IEC10373 y ANSI para evaluar y comprobar la calidad y durabilidad de los materiales con los que se produce la Credencial para Votar. Asimismo, se impartieron 5 Talleres especializados dirigidos al sector productivo y académico, con cuotas diferenciadas para cada sector. El monto de ingresos extraordinarios alcanzados por estos rubros en el periodo octubre 2019-junio 2020 se muestra a continuación.

<b>SERVICIOS</b>	\$412,140.00
<b>INE</b>	\$600,357.96
<b>CURSOS</b>	\$62,460.00
	<b>\$1,074,957.96</b>

Respecto al periodo anterior 2018-2019, los ingresos extraordinarios del IIM por servicios especializados y cursos de capacitación y actualización tuvieron una reducción significativa (de \$1,578,461.00 M.N. a \$1,074,957.96). Esta disminución está asociada directamente con el largo periodo de confinamiento (de casi medio año) impuesto por la contingencia sanitaria nacional provocada por la pandemia de Covid-19.

**Gestión de trámites ante el INDAUTOR.** En el periodo 201-2020 se realizó el trámite de reserva de derechos de las siguientes publicaciones: 1) Materiales Avanzados 2) Memorias Simposio de Estudiantes IIM 3) Polymat Contributions 4) Memorias del Congreso de la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Membranas.

**Difusión y divulgación.** Los “Seminarios Industriales IIM” tienen el objetivo de propiciar el acercamiento entre la comunidad del IIM y entidades externas. En estos seminarios, los representantes de las Industrias o el Gobierno dan a conocer a sus Entidades y plantean las áreas de oportunidad donde pueden colaborar investigadores, técnicos y estudiantes del IIM. En el periodo 2019-2020 se organizaron 14 eventos de forma presencial y virtual. En el rubro de divulgación, se tuvo una actividad particularmente prolífera en redes sociales, en las que se llevaron a cabo más de 50 eventos que abarcaron videos en You Tube y Podcast, los cuales alcanzaron más de 2800 visualizaciones mensuales junto con 16 000 “me gusta”, logrando un aumento de seguidores de las actividades del IIM hasta llegar a 17, 567. En ambos casos estas cifras representan aumentos del 10% respecto al año pasado.

En el periodo **2016-2020**, los logros más importantes alcanzados en materia de Vinculación fueron los siguientes: 1) Centralización de trámites de Vinculación: en una sola Unidad se realizan las actividades de vinculación academia-industria-gobierno-sociedad, desde la propiedad intelectual, el modelo de negocio, descubrimiento del cliente, hasta la innovación y comercialización de la tecnología 2) Integración de un equipo de colaboradores con personal especializado no sólo en al área de las Ciencias Exactas e Ingeniería, sino también en las áreas de Propiedad Intelectual, Negocios, Emprendimiento y Negociación 3) Prestación de los servicios externos de forma ordenada y sistemática, apegados al Sistema Interno de Gestión de la Calidad que permite el seguimiento detallado de estas labores 4) Incremento sostenido de la vinculación con las empresas, realizando reuniones en el Instituto o visitando sus instalaciones, donde se expone la problemática que enfrentan y junto con los especialistas del IIM se presentan posibles soluciones 5) Desarrollo de la página web de la Secretaría de Vinculación, la cual ha capitalizado en una mayor difusión de las capacidades del IIM hacia el exterior de la UNAM (<https://www.vinculacion.iim.unam.mx>) 6) Generación de una biblioteca de videos donde se presentan los académicos (investigadores y técnicos) del IIM, también disponibles en la página web 7) Se logró posicionar al IIM en redes sociales, logrando reunir 16,247 seguidores de los Podcast y el canal activo de You Tube con 2800 visualizaciones mensuales 8) Se iniciaron los eventos de “Vernao Científico para niños”, en los que durante dos años consecutivos, se logró una asistencia de casi 100 a Talleres de introducción a la Ciencia, en los que s pequeños (de hasta 12 años de edad). llevaron a cabo experimentos en forma lúdica para motivarlos hacia el mundo de la Ciencia.

Todas las actividades mencionadas en términos de convenios firmados, patentes registradas y servicios especializados se corresponden con el Plan de Desarrollo IIM 2016-2020, en particular para el cumplimiento del **Eje Estratégico 3 “Vinculación con el sector productivo”** cuyo objetivo principal es “Mejorar significativamente la vinculación academia-industria, a fin de potenciar la colaboración con el sector productivo y contribuir a la solución de problemas de interés nacional”. En especial, en el rubro de ingresos extraordinarios servicios convenios y cursos se

logró una tendencia creciente en el periodo 2016-2020 la cual debe consolidarse, lo que implica el diseño e implementación de estrategias para difundir ampliamente las capacidades técnico-científicas del IIM a fin de seguir mejorar nuestra oferta de servicios, asesoría y proyectos de vinculación con el sector productivo. De forma cuantitativa, los indicadores específicos de desempeño indican que las metas se alcanzaron satisfactoriamente en todos los rubros propuestos, como se muestra en la sección “Anexo” de este informe.

## Infraestructura y equipamiento

El mantenimiento adecuado de oficinas, edificios, jardines y espacios de convivencia son necesarios para el desarrollo de las actividades cotidianas de académicos y administrativos. Asimismo, la capacidad operativa óptima en laboratorios y equipamientos para la investigación es indispensable para la realización de proyectos de investigación y prestación de servicios especializados. La instancia responsable para la atención a las necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo a toda la infraestructura del IIM es la Secretaría Técnica, la cual busca mediante los servicios de atención que ofrece, cuidar el patrimonio público a través de diversas actividades para conservación de los espacios destinados al desarrollo de la investigación. A continuación, se enlistan las actividades de mantenimiento realizadas a la planta física del IIM durante el periodo 2019- 2020.

- ✓ Reacondicionamiento del área de comedor.
- ✓ Colocación de señalamientos y reemplazo de extintores para dar cumplimiento a los puntos señalados por la comisión de seguridad.
- ✓ Mediciones Eléctricas En El Instituto De Investigaciones En Materiales y elaboración de Diagrama Unifilar.
- ✓ Sustitución De Tanques Para Almacenamiento De Diesel Que Abastecen Las Plantas De Emergencia.
- ✓ Programa para el control fauna nociva (Mantenimiento de trampas para roedores y fumigación en diferentes puntos del IIM).
- ✓ Adquisición de herramienta para Taller y Mantenimiento.
- ✓ Instalación de Sistema de Circuito Cerrado de Televisión CCTV.
  - ✓ Acondicionamiento de alumbrado en periferia del IIM.
  - ✓ Mantenimiento Correctivo a equipos de UPS y Plantas de Emergencia.
  - ✓ Aplicación de Pintura Vinílica en muros y Esmalte Epóxico en pasamanos en Escaleras de Edificio C (invierno 2019).
  - ✓ Aplicación de Pintura Vinílica en muros y pintura de esmalte en perfiles ligeros de estructura en Área de Máquinas Expendedoras entre Edificios A – B (Invierno 2019).
  - ✓ Reacondicionamiento De Cancel En Cubo De Escaleras Del Edificio C (Invierno 2019).
  - ✓ Cambio de Muebles Sanitarios (WC Y MINGITORIOS) del Edificio A-B-E (Verano 2020).

- ✓ Sustitución de Lavabos en Sanitarios Primer Nivel de edificios A-B (Verano 2020).
- ✓ Colocacion de Señalamientos Nueva Normalidad COVID-19 (Verano 2020).
- ✓ Reacondicionamiento del Área de Regaderas Hombres-Mujeres (Verano 2020).
- ✓ Reacondicionamiento De Cubículos En Planta Baja Del Edificio C (Verano 2020).
- ✓ Reacondicionamiento de instalaciones (eléctrica, agua, aire) del Laboratorio LC-105 (Verano 2020).

Durante el periodo **2016-2020**, la Secretaría Técnica del IIM alcanzó los siguientes logros en su labor: 1) En mantenimiento de infraestructura. Mantenimiento a plantas de emergencia y UPS's. Cambio paulatino de luminaria a tecnología Led. Bacheo de carpeta asfáltica en zona de estacionamiento 2) En Creación de infraestructura. Instalación y puesta en marcha de circuito cerrado en periferia del Instituto de Investigaciones en Materiales. Realización de diagrama unifilar y mediciones eléctricas en instalaciones eléctricas del instituto. Instalación de alarma periférica del IIM. Instalación de circuito cerrado de CCTV en el IIM en área de estacionamiento 3) En mejora de infraestructura actual. Nuevo cableado de red de telefonía en edificios A, B y C, evitando fallas en época de lluvias 4) En Remodelaciones y aprovechamientos de espacios. Creación de área para mantenimiento. Remodelación del área administrativa. Instalación de mesas al aire libre Edificio E y jardín central. Construcción de cuarto de pintura. Mejoramiento de área común entre edificio A y B. Creación de área de estacionamiento para motocicletas. Reacondicionamiento de sanitarios edificio A, B, C y E. Creación de laboratorio para Vacío 5) En mejora en higiene y seguridad. Cumplimiento del 95 % de las recomendaciones de higiene y seguridad correspondientes a los dictámenes 60 y 67. Plan de fumigación anual y control de fauna nociva. Sustitución de tanques de almacenamiento de diésel. Señalización de edificios según norma oficial mexicana NOM-003-SEGOB- 2011. Señales y avisos para protección civil. Acondicionamiento de área de desperdicios industriales. Señalización preventiva Covid-19 y 7) En adquisición de máquina y herramienta. Adquisición de fresadora para taller mecánico. Adquisición de herramienta de corte. Adquisición de plóter HP

Otro aspecto a considerar en este rubro de infraestructura y equipamiento es la adquisición de equipo científico para renovar y/o fortalecer la infraestructura para la investigación en los Laboratorios del IIM. En este sentido, se apoyo la gestión para la renovación de un equipo de purificación de agua marca DirectQ 3 UV, mediante apoyo del PAEP, con una inversión de \$118, 828.00 M.N. en el periodo 2019-2020. En el periodo 2016-2020, la inversion en adquisición y renovación de equipo para la investigación fue de 6.5 millones de pesos.

Todas las acciones reportadas en esta sección se llevaron a cabo dentro de los lineamientos establecidos en el **Eje Estratégico 4 "Infraestructura y equipamiento"** del Plan de desarrollo IIM 2016-2020, a fin de dar cumplimiento al objetivo principal *"Procurar las condiciones necesarias de funcionamiento óptimo de la planta física del Instituto, así como renovar equipos de investigación para contar con infraestructura de vanguardia en la investigación de materiales"*. De forma cuantitativa, los indicadores específicos de desempeño indican que las metas se

alcanzaron satisfactoriamente en todos los rubros propuestos, como se muestra en la sección “Anexo” de este informe.

## Gestión administrativa

Los procesos administrativos constituyen una parte esencial en la operación cotidiana del IIM, ya que involucran desde compras mínimas con proveedores locales hasta adquisiciones de equipo mayor con grandes empresas a nivel global, así como gestión de trámites muy diversos (viáticos, licencias, nóminas, contratos, entre muchos otros). La instancia responsable de los procesos administrativos en el IIM es la Secretaría Administrativa. A continuación, se describen los avances alcanzados en esta área.

Durante el periodo 2019-2020 se desarrollaron e implementaron programas de adquisición de bienes muebles y de servicios con la finalidad de que se gestionen de manera oportuna y en las mejores condiciones de calidad y precio, garantizando los recursos para la adquisición, así como la contratación de servicios requeridos por nuestros usuarios. Se elaboró también un manual interno en el Instituto, con el fin de orientar al personal del Departamento de Bienes y Suministros en las tareas de registro, control y baja de los bienes muebles, alineado con la normatividad institucional en la materia, lo que garantiza su correcta aplicación. Asimismo, se implementó un programa de capacitación para el personal responsable de los procesos de la Secretaría Administrativa con la finalidad de identificar las competencias que requiere el personal para operar adecuadamente su proceso y así alcanzar los objetivos establecidos, ya que la competencia es la capacidad con la que el personal aplica los conocimientos, habilidades y actitudes que posee, los cuales, sumados a su experiencia y formación, le permite abordar y solucionar situaciones concretas que impactan para el logros de los resultados previstos. Se logró mantener un grupo de trabajo comprometido, proactivo, organizado y propositivo, dispuesto a colaborar con la Secretaría Administrativa, lo que contribuyó significativamente a conseguir la reducción notoria en los tiempos de entrega en los diversos trámites de servicio.

### *Presupuesto*

El departamento de presupuesto se encarga de instrumentar y operar las políticas, normas, sistemas y procedimientos necesarios para garantizar la eficiente administración y transparente aplicación de los Recursos Financieros del Instituto, otorgando además, exactitud y seguridad de los datos contenidos en el registro de las operaciones contables y presupuestales, promoviendo la eficiencia y eficacia del control de gestión, y atendiendo con oportunidad y competencia los requerimientos económicos de las diversas áreas, y vigilando la debida observancia y aplicación de las leyes, normas y reglamentos aplicables. En este contexto, en el periodo considerado se llevó a cabo la administración financiera operativa y de gestión de 80 proyectos internos, 37 proyectos PAPIIT, 11 proyectos CONACYT, 2 proyectos PAPIME y 1 proyecto de ingresos extraordinarios.

Los recursos financieros del IIM abarcan los siguientes rubros: Presupuesto UNAM, proyectos PAPIIT, Proyectos CONACYT, Ingresos Extraordinarios y Apoyos Especiales. La evolución de cada uno de estos rubros en los últimos cinco años se detalla en la siguiente Tabla.

Fuente	2016	2017	2018	2019	2020
UNAM	153,023,188	174,430,070	184,947,898	197,382,008	197,107,185
PAPIIT	8,997,189	9,088,269	8,857,574	9,293,534	9,781,390
CONACYT	9,013,900	15,276,187	11,124,501	3,761,180	2,223,688
INGRESOS EXT.	2,442,660	2,271,646	1,922,383	2,821,657	1,531,102
APOYOS ESPECIALES	1,777,000	4,388,630	4,931,772	1,862,222	798,433
<b>TOTAL</b>	<b>175,253,937</b>	<b>205,454,802</b>	<b>211,784,128</b>	<b>215,120,601</b>	<b>211,441,798</b>

De esta información es claro observar que el presupuesto UNAM mantuvo una tendencia creciente hasta 2019, cuando alcanzó un máximo de \$197,382,008.00 M.N., para luego disminuir a \$197,107,185.00 M.N. e el 2020, debido a las políticas de austeridad presupuestal que se han impuesto desde el Gobierno Federal. El grueso del presupuesto anual asignado al IIM se usa para el pago de sueldos, salarios, prestaciones y estímulos, así como artículos de consumo y servicios centralizados tales como agua, luz, teléfono y libros (\$190,316,208.00 M.N.). Cabe mencionar que los aumentos de cada año registrados hasta el 2019, estuvieron asociados con la compensación por la inflación de cada año, por lo que, al considerar pesos constantes, el aumento real de cada año es marginal (de alrededor del 1%, típicamente). Asimismo, debe tomarse en cuenta que las partidas de asignación directa en el 2020 (es decir, aquellas que se pueden ejercer desde la Dirección del IIM) sumaron un total de \$6,790,977.00 M.N. En la Tabla siguiente se muestra la asignación interna de las partidas de ejercicio directo con el que la Dirección del IIM contó para gastos generales y de mantenimiento de equipo e infraestructura, apoyos a investigadores, compra y complementos de equipos y eventos de difusión.

Mantenimiento JEOL	1,819,108.29
Asignación Académica a Investigadores	3,289,942.88
Asignación Dirección y 5 Secretarías	1,681,925.83
<b>Partidas ejercicio Directo</b>	<b>6,790,977.00</b>

Por otro lado, en términos de ingresos propios, los recursos del IIM se componen de proyectos PAPIIT, proyectos CONACYT, ingresos extraordinarios (por venta de servicios especializados,

cursos y venta de nitrógeno líquido, entre otros). El monto de recursos proveniente de proyectos PAPIIT se ha mantenido aproximadamente constante alrededor de los \$9,000,000.00 durante el periodo 2016-2020 (Tabla general anterior), lo que implica que un número significativo de académicos participa activamente en las Convocatorias respectivas. En contraste, los recursos de proyectos CONACYT se han mantenido a la baja de forma consistente desde el 2016 con un mínimo histórico en 2020 de apenas \$2, 223,688.00. M.N. para nuestra dependencia. Esta baja histórica tiene que ver directamente con los recortes significativos de recursos que ha tenido el CONACYT desde el año 2017, lo que ha limitado fuertemente la aprobación de propuestas de investigación en todas las Convocatorias de dicho Consejo, con la consecuente reducción de presupuesto para proyectos CONACYT en nuestro Instituto y en toda la UNAM en general. En el 2020 los apoyos especiales provenientes de la Coordinación de la Investigación Científica y de la Secretaría Administrativa de la UNAM para el IIM sumaron un total de \$798,433.00 M.N., lo que representa una reducción significativa de más del 50% con respecto a años anteriores.

Por su parte, cabe mencionar que los ingresos extraordinarios (venta de servicios especializados, cursos y venta de nitrógeno líquido, entre otros) lograron mantenerse cerca de los 2.0 millones de pesos a lo largo del periodo 2016-2020 (Tabla general anterior), con un máximo notorio de \$2,821,657.00 M.N. en el 2019, tendencia que desafortunadamente se vio interrumpida de forma significativa en el 2020 por la suspensión de actividades en la UNAM forzada por la contingencia por Covid-19. Esta situación plantea un reto para el diseño e implementación de más y mejores estrategias de promoción entre el sector productivo de nuestras amplias capacidades analíticas y de servicio especializado que podemos brindar como centro de investigación de alto nivel en Ciencia e Ingeniería de Materiales, a fin de recuperar los niveles de atención a empresas y dependencias del sector público y privado y retomar un nivel de ingreso extraordinarios que nos permita seguir afrontando los retos presupuestales que año con año debemos encarar para el cumplimiento de nuestra labores sustantivas.

Otro aspecto importante a destacar es el número de proyectos financiados (CONACYT+PAPIIT+PAPIME) por investigador por año (mostrado en la Figura siguiente), el cual nos indica que, como promedio, los investigadores del IIM han mantenido como promedio a lo largo del periodo 2016-2020, 1.1 proy/inv/año. Es deseable mantener este indicador en 1.0 o más a fin de fomentar entre los investigadores del IIM la conveniencia de contar con recursos propios el financiamiento de sus proyectos.



### *Bienes y suministros*

El Departamento de Bienes y Suministros se encarga de proponer e instrumentar las políticas, normas, sistemas y procedimientos necesarios para salvaguardar los bienes institucionales, verificar la exactitud y seguridad de los datos contenidos en el registro de las operaciones de compras nacionales e internacionales, otorgando la debida transparencia en el manejo y custodia de las existencias; desarrollando la eficiencia del control de gestión, atendiendo con oportunidad y eficacia, los requerimientos de las diversas áreas, y vigilando la debida observancia de la normatividad institucional, las leyes, y reglamentos aplicables en el ámbito de su competencia y coadyuvando en todo momento al logro de los objetivos institucionales.

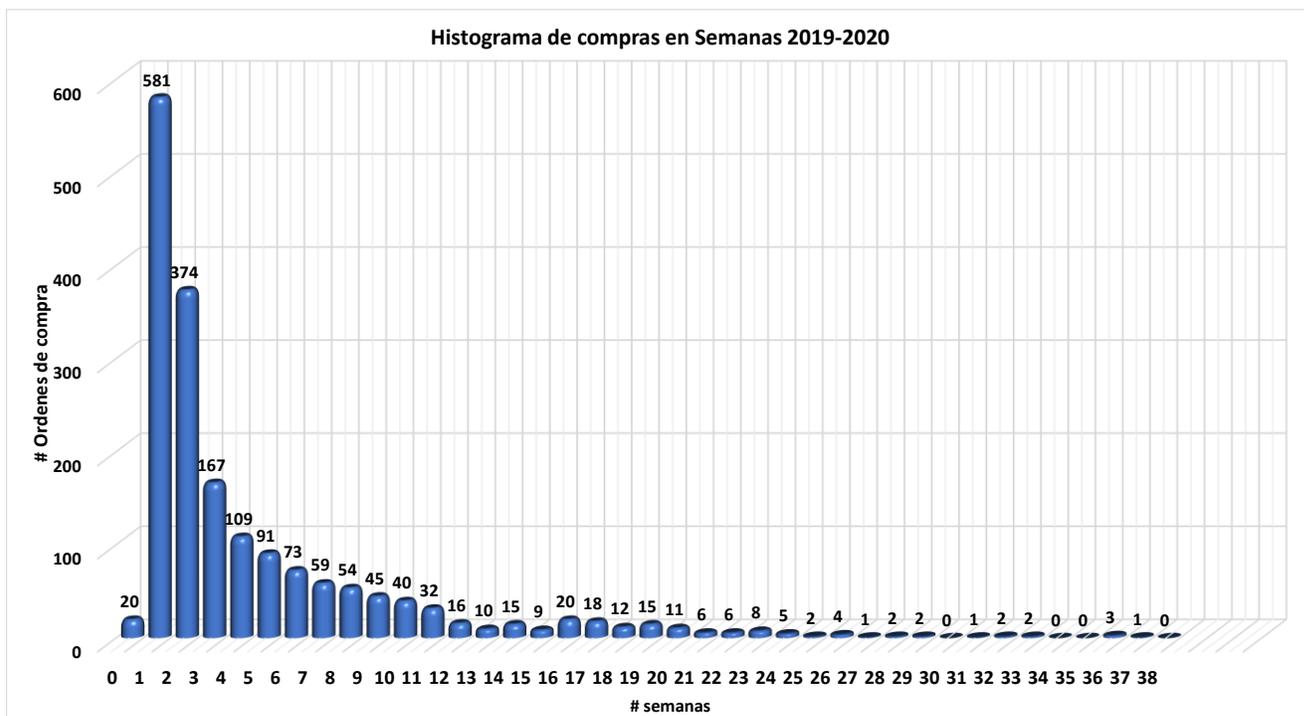
En cuanto a solicitudes de compra en el periodo octubre 2019 a junio 2020, en los cuadros siguientes se muestra el desglose de compras realizadas por el Departamento de Bienes y Suministros del IM.

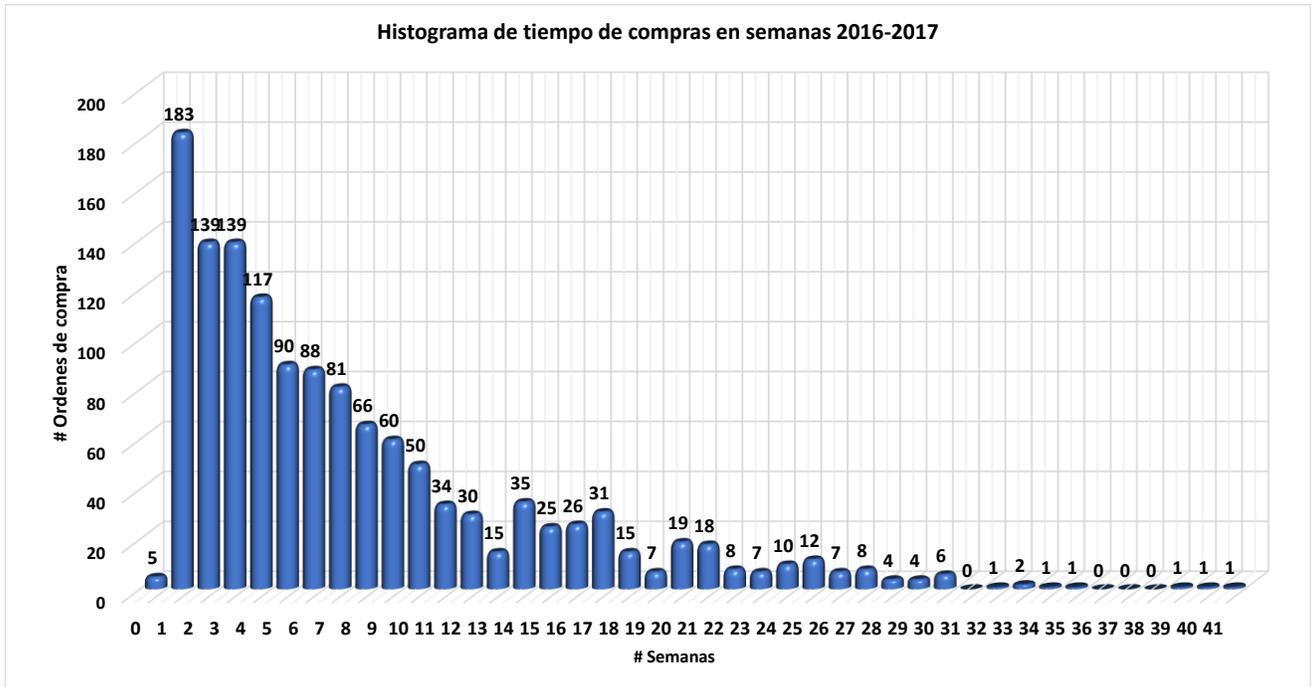
Canceladas	47
Reembolsos de investigadores realizadas por ellos	70
Compras (Iniciadas, Orden de compra ya generadas, entregadas al Usuario)	118
Compras realizadas área de compras	756
<b>Total de Solicitudes de Compra en Sistema</b>	<b>991</b>

En la adquisición de bienes y servicios se continuó el ejercicio de buenas prácticas tales como la realización de gestiones con proveedores obteniendo precios competitivos y tiempos de entrega reducidos, la consolidación de compras a través de vales de abastecimiento ante la Dirección General de Proveduría, la adquisición de equipo mayor realizando las gestiones de excepción

a licitación ante el Comité de Adquisiciones de la UNAM, lo que ha permitido obtener mejores condiciones de compra para el IIM en tiempos menores, con el consiguiente beneficio tanto a académicos como a las áreas administrativas diversas que conforman el Instituto.

Un aspecto a destacar en la gestión administrativa del IIM, es el tiempo que dura la compra de insumos, reactivos y equipos para la investigación, debido a que la naturaleza de nuestras investigaciones es principalmente de carácter experimental, y por ende, el indicador de tiempo promedio (en semanas) que tardan las compras que solicitan los investigadores es un parámetro de gran utilidad para el apoyo administrativo a la realización de proyectos. En la Figura siguiente se presenta el histograma de distribución correspondiente al periodo octubre 2019- Junio 2020 del número de órdenes de compra contra el tiempo (en semanas) que dura la compra (hasta su entrega en almacén). Como puede verse, la gran mayoría de las compras se agrupa alrededor del periodo 2 -5 semanas, con un promedio general de  $4.6 \pm 2.5$  semanas, lo cual representa una reducción significativa respecto al periodo inicial 2016-2017, en el cual el promedio de compras fue de  $7.7 \pm 3.5$  (ver Figura alusiva para comparar). La cola de la distribución del periodo 2019-2020 (es decir, el número de compras atrasadas, con más de 10 semanas de proceso) también presenta una reducción muy significativa respecto al periodo inicial 2016-2017, lo que refleja el excelente trabajo de la Secretaría Administrativa para eficientar el proceso de adquisición de bienes y suministros.





El compromiso de la Secretaría Administrativa es actuar con eficiencia y claridad en el ejercicio presupuestal del IIM, la planeación de trabajos, y el estricto apego a la Normatividad Universitaria, pero, sobre todo, con el servicio que ofrece esta secretaría a sus usuarios, es decir, el personal académico de nuestro Instituto.

Durante el periodo **2016-2020**, la Secretaría Administrativa del IIM logró los siguientes avances:

- 1) En relación al abasto de materiales de consumo recurrente, se dio continuidad al proceso de optimización de inventarios en el almacén a fin de mantener la disponibilidad de materiales de consumo recurrente de manera inmediata y se mejoraron sustancialmente los controles para la entrega de materiales
- 2) Se mantuvo el programa institucional “Sistema de Gestión de la Calidad de las Unidades y Secretarías Administrativas de la UNAM” (SGC), con el fin de asegurar la implementación, mantenimiento y mejora de los procesos del SGC, a través de capacitación continua para el personal administrativo en temas de calidad, de la realización de apoyos técnicos y de retroalimentaciones en temas específicos
- 3) Se fortalecieron medidas dirigidas a racionalizar y contener el gasto administrativo y de operación, tales como como limitar la adquisición de equipo de cómputo y mobiliario mayor y el uso racional de vehículos para el transporte
- 4) Se revalorizó la gestión del personal administrativo de base, a fin de incorporarlo como parte fundamental y recurso invaluable para el alcance de los objetivos institucionales, mediante la contratación de plazas administrativas de base a través del procedimiento escalafonario con un mínimo de tiempo, impactando directamente en el pago de tiempo

extraordinario razonable 5) En el Sistema Integral de Control Patrimonial (SICOP) se lograron registrar en el 2020, hasta 2,810 bienes de activo fijo, lo cual constituye un avance significativo respecto al periodo 2017, en el que únicamente se contaba con un resguardo de 580 bienes. Esto implica un avance del 79% en la actualización de resguardos del bienes de activo fijo 6) Se logro disminuir el tiempo de las compras de papelería y artículos de uso común, hasta un tiempo no mayor a 4 días hábiles totales para el usuario, debido a la reorganización Departamento de Bienes y Suministros 7) En el mes de septiembre del 2019, el IIM participó como parte de las 12 dependencias que fueron revisadas por la Auditoría Externa del Sistema de Gestión de la Calidad para evaluar el cumplimiento del proceso de Planificación Administrativa. El resultado de nuestra participación como dependencia fue: cero observaciones y 4 fortalezas, lo que contribuyó significativamente al éxito global de la auditoría mencionada a nivel UNAM 8) En el 2019 se atendió de forma ampliamente satisfactoria, la auditoría interna No. AINT/1020/2019, en la que el Instituto fue observado con 4 notas, las cuales ya fueron subsanadas por la Secretaria Administrativa del IIM 9) Se fortalecieron medidas dirigidas a racionalizar y contener el gasto administrativo y de operación, a fin de minimizar y eficientar el uso de los Ingresos Extraordinarios para su uso prioritario en actividades de investigación 10) Se implemento una agenda periódica de reuniones de trabajo con la Delegación Sindical, en primera instancia , en donde se han escuchado los intereses e inquietudes de los trabajadores y se han alcanzados acuerdos a favor de una relación de trabajo respetuosa y de beneficio mutuo para el Instituto.

Todos los avances descritos en este rubro de gestión administrativa son plenamente consistentes para dar cumplimiento al objetivo de mejorar todos los servicios de gestión dentro del IIM, el cual se contempla en el **Eje Estratégico 5 “Gestión y administración”** del Plan de Desarrollo IIM 2016-2020. De forma cuantitativa, los indicadores específicos de desempeño indican que las metas se alcanzaron satisfactoriamente en todos los rubros propuestos, como se muestra en la sección “Anexo” de este informe.

## Difusión y divulgación

La difusión y divulgación del conocimiento científico que se genera en el IIM forma parte de las actividades de extensión de la cultura que se consideran como labores sustantivas de nuestra Universidad. En este contexto, el IIM trabaja intensamente en la difusión de los avances logrados en proyectos de investigación en foros especializados con el fin de compartir e intercambiar datos, ideas y proyectos con otros especialistas en el ámbito nacional e internacional. En este contexto, en el periodo 2019-2020 se presentaron 59 trabajos de investigación en congresos especializados (con solo 9 trabajos en 2020 por las condiciones de contingencia Covid-19), tanto nacionales como internacionales en áreas diversas de la ciencia e ingeniería de materiales. Asimismo, se impartieron 9 conferencias y seminarios especializados en las instalaciones del IIM a lo largo del periodo considerado, por personal académico propio e invitados. Se organizaron también 12 visitas guiadas para bachilleratos y facultades de la UNAM y externos, con una atención a 230 estudiantes de nivel medio superior y superior, destacando entre nuestros

visitantes, estudiantes de los sistemas de Bachillerato UNAM: Escuela Nacional Preparatoria Planteles 1, 2, 5,8 y CCH Planteles Azcapotzalco, Naucalpan y Oriente. Por su parte, las actividades de divulgación llevadas a cabo en el periodo 2019-2020 se enlistan a continuación: Puertas Abiertas 2019 (con una asistencia de 380 participantes), 6º Simposio Anual de Estudiantes IIM, XVII Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales y XIV Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología Morelia.

En el periodo **2016-2020**, la intensa actividad en los rubros de difusión y divulgación en el IIM logró contabilizar 400 trabajos de investigación presentados en congresos especializados, así como la impartición de 120 conferencias y seminarios especializados en las instalaciones de nuestro instituto. Se organizaron también 78 visitas guiadas para bachilleratos y facultades de la UNAM y externos, con una atención a 1,241 estudiantes de nivel medio superior y superior. Destacan entre nuestros visitantes, estudiantes de los sistemas de Bachillerato UNAM: Escuela Nacional Preparatoria Planteles 1, 2, 5,8 y CCH Planteles Azcapotzalco, Naucalpan y Oriente. En el ámbito de la divulgación científica sobresalen los eventos organizados por el IIM, a saber: Puertas Abiertas 2016,2017,2018, 2019; Simposio Anual de Estudiantes IIM (con cuatro ediciones anuales durante el periodo), Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales y XIV Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología Morelia (con cuatro ediciones anuales cada una durante el periodo), los cuales lograron cifras notables de audiencia con una asistencia global superior a los 3,000 asistentes en el cuatrienio 2016-2020.

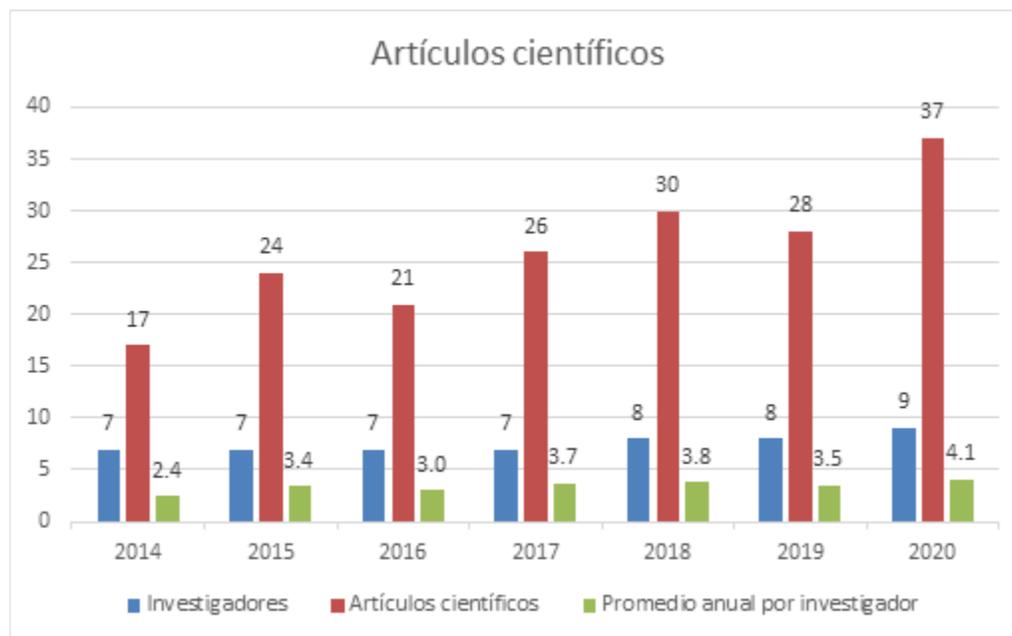
Todas estas actividades se corresponden íntegramente con el **Eje 6 2016-2020 “Difusión y divulgación”** del Plan de Desarrollo IIM, a fin de lograr la consecución del objetivo “Consolidar las actividades de difusión y divulgación científica mediante cursos de actualización y eventos de divulgación dirigidos a estudiantes y público en general, a fin de dar a conocer ampliamente las investigaciones que se llevan a cabo en el IIM y fomentar la vocación científica de los jóvenes”. De forma cuantitativa, los indicadores específicos de desempeño indican que las metas se alcanzaron satisfactoriamente en todos los rubros propuestos, como se muestra en la sección “Anexo” de este informe.

## Unidad Morelia

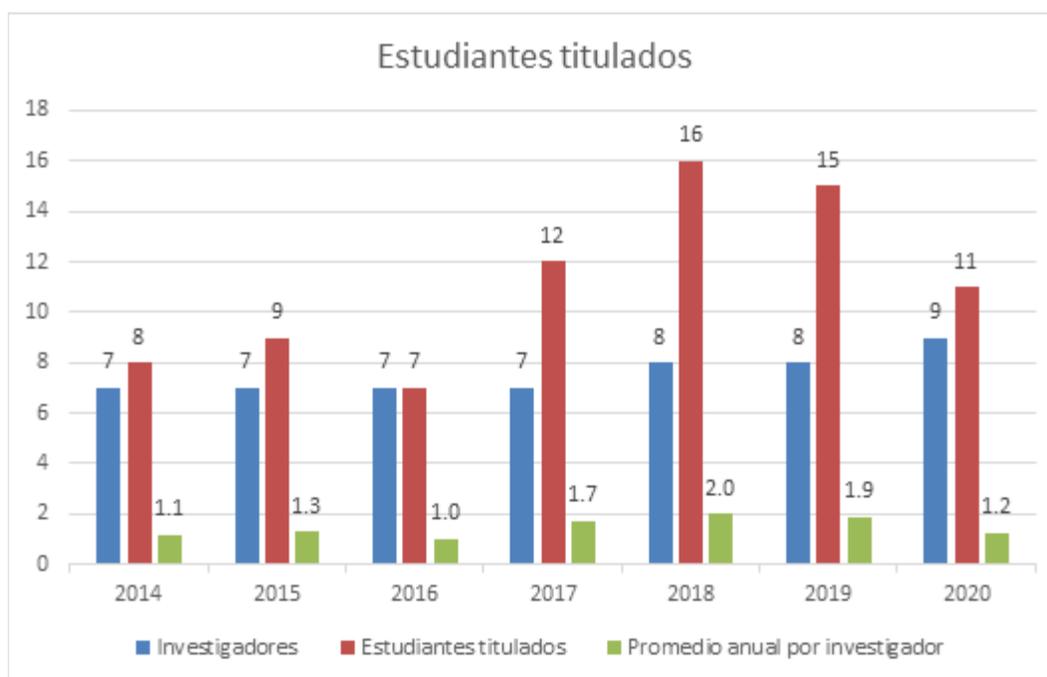
La Unidad Morelia del IIM ha ido consolidándose como Unidad foránea, tanto en su productividad académica primaria como en su labor de formación de recursos humanos y de difusión y divulgación. Su objetivo como centro de investigación es contribuir al desarrollo regional de la investigación científica, la formación de recursos humanos, la educación superior y posgrado, así como a la vinculación, mediante la caracterización de materiales, investigación de frontera, transferencia de tecnología, servicios tecnológicos, investigación, innovación y desarrollo tecnológico en Ciencia e Ingeniería de Materiales, para apoyar a las Instituciones de Educación Superior e industrias del Estado de

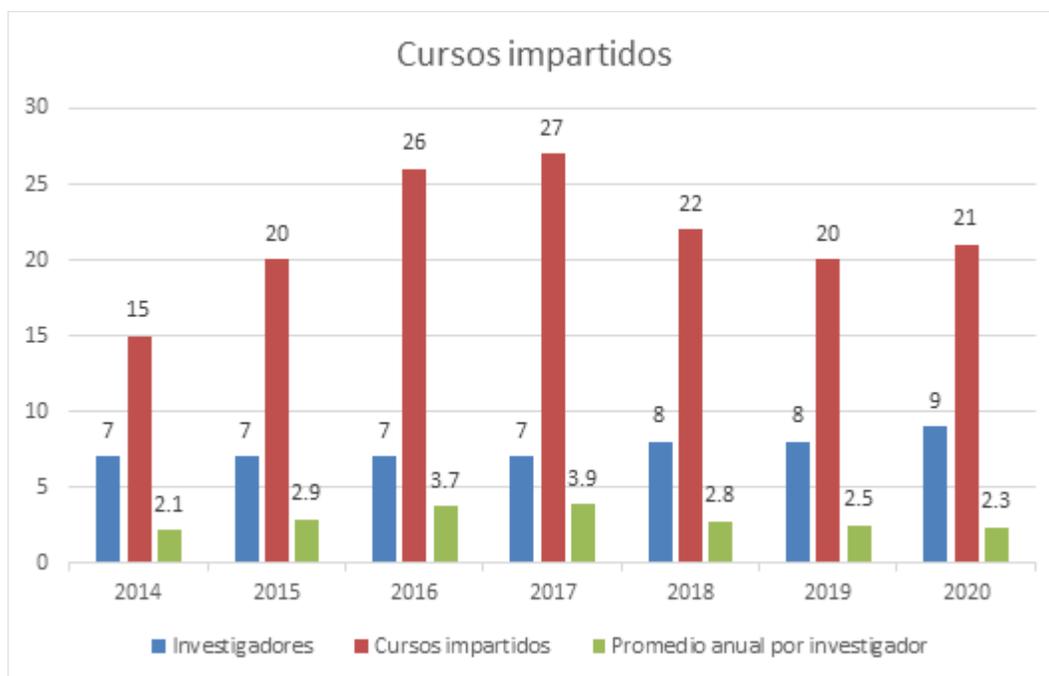
Michoacán, elevando su competitividad a través de actualización, capacitación e infraestructura de avanzada en el área de Materiales Sustentables, apoyándose en la idea de aumentar la sustentabilidad de los procesos de producción y explotación

La edad promedio de los académicos de la Unidad Morelia se ha mantenido menor a 44 años desde el 2013, en virtud de que se ha privilegiado la contratación de investigadores jóvenes y talentosos para incorporarse como académicos de tiempo completo a dicha Unidad. El 100% de sus investigadores participa en el PRIDE, con 66% de ellos en el nivel C. Asimismo, el 100% de ellos está adscrito al S.N.I. con 88% en los niveles I y II. Este indicador refleja la calidad de la productividad científica efectuada en su mayoría por jóvenes investigadores con carreras académicas en proceso de consolidación. Las líneas prioritarias de los investigadores de la Unidad Morelia se enfocan al estudio de materiales para las siguientes aplicaciones: 1) captura de contaminantes 2) eficiencia energética y espintrónica 3) reciclables y biodegradables. Actualmente dicha Unidad está conformada por el siguiente personal académico: 9 investigadores, 1 Técnico Académico, 2 investigadores posdoctorales. En la siguiente Figura se puede observar la productividad de los investigadores que conforman dicha Unidad. Es de destacar el promedio de 4.1 artículos/investigador/año alcanzado por los investigadores de la Unidad Morelia en el periodo más reciente, lo que refleja la intensa productividad académica que caracteriza a la Unidad Morelia del IIM. Estos trabajos publicados han merecido más de 300 citas anuales desde el año 2018, con un máximo de 435 en el 2020. Asimismo, cabe señalar que el Factor de Impacto promedio ha sido superior a 2.1 desde el 2018, con un valor notable de 2.763 en el periodo más reciente. La revista de mayor facto de impacto en la que se publicó un trabajo en el 2020 por académicos de la Unidad Morelia fue *Materials & Design* (FI= 6.289).



Otro indicador que ilustra el alto desempeño de la Unidad Morelia en sus labores sustantivas es el número de estudiantes titulados, así como el número de cursos impartidos. Cuando se normaliza el total entre el número de investigadores, destaca que, en el primer caso, los investigadores de dicha Unidad gradúan en promedio 1.2 tesis por año desde el 2016, mientras que, en promedio, imparten 2.3 cursos por investigador por año. Estos indicadores reflejan muy bien el compromiso y dedicación del personal académico de la Unidad Morelia para el desarrollo de sus labores sustantivas, lo cual sin duda marca un rumbo claro en el proceso de fortalecimiento como Centro académico de excelencia en el estudio e innovación de materiales sustentables, la formación de recursos humanos altamente capacitados y la difusión de la cultura.





Como parte de las actividades de difusión y divulgación, el personal académico de la Unidad Morelia organizó durante el periodo 2019-2020 5 conferencias especializadas, logrando una asistencia de 150 participantes. Asimismo, realizó una 1 guía y la 15ª edición de la Escuela en Ciencia de Materiales y Nanotecnología, así como el 11º Foro de Vinculación Universidad-industria, contando con una participación combinada de 120 asistentes.

En el periodo **2016-2020**, los logros principales alcanzados por la Unidad Morelia fueron los siguientes: 1) Investigación: 142 artículos publicados en el periodo, con 1659 citas. 70 proyectos financiados (PAPIIT, PAPIIME, CONACYT) 2) Formación de Recursos Humanos: 61 tesis graduados (Lic/Mes/Doc). 116 cursos impartidos (ENES Morelia, Posgrado) 3) Difusión y divulgación: 4 ediciones consecutivas de la Escuela en Ciencia de Materiales y Nanotecnología y el Foro de Vinculación Universidad-Industria. Inicio del Ciclo de Conferencias en Ciencia e Ingeniería de Materiales en el Campus Morelia de la UNAM (2018 -2020). Inicio de la Jornada de Puertas Abiertas 2018, 2019, para divulgación de las actividades de investigación de la Unidad Morelia 4) Gestión administrativa: Asignación del código programático de la Unidad Morelia como subdependencia. Plaza de asistente ejecutiva para la jefatura de la Unidad Morelia. Descentralización de los procesos relacionados con proyectos PAPIIT y PAPIIME. Generación y administración de ingresos extraordinarios propios (\$85,433.00 M.N. en 2020) 5) Infraestructura: Adquisición con apoyos especiales de los siguientes equipos: Unidad de respaldo UPS para los Laboratorios de la Unidad, espectrómetro FT-IR Nicolet iS10, generador de nitrógeno líquido TRITON<sub>2</sub>, ultrapurificador de agua DIRECT Q3 (2019).

Todas las acciones, logros y programas llevados a cabo en la Unidad Morelia en el periodo 2016-2020, son plenamente consistentes con los objetivos y los ejes estratégicos delineados en el Plan de Desarrollo IIM 2016-2020. De forma cuantitativa, los indicadores específicos de desempeño para la

Unidad Morelia indican que las metas se alcanzaron satisfactoriamente en todos los rubros propuestos, como se muestra en la sección “Anexo” de este informe.

## Alineación Programática

En el marco del Plan de Desarrollo UNAM 2015-2019, el recuadro siguiente ilustra la congruencia y alineación entre los Ejes Estratégicos en los que se han obtenido avances en el IIM durante el periodo 2016-2020 y los Programas del PD UNAM en los que contribuimos a su realización.

Programa PD UNAM 2015-2019	Línea de acción	Ejes estratégicos IIM 2016-2020
<b>P2. Planes y programas de estudio</b>	<i>La creación y modificación de planes y programas de estudio con la finalidad de garantizar su calidad y pertinencia en función de las necesidades y retos de la sociedad</i>	2. Formación y docencia
<b>P3. Apoyo a la formación de los alumnos</b>	<i>Favorecer la conclusión satisfactoria de los estudios universitarios</i>	2. Formación y docencia
<b>P8. Investigación</b>	<i>Generación de conocimientos de frontera y enfocados a atender problemas nacionales y globales</i>	1. Investigación y desarrollo Interno. 3. Vinculación y divulgación. 4. Infraestructura y equipamiento
<b>P9. Innovación y desarrollo Tecnológico</b>	<i>Incrementar la capacidad de respuesta de la Universidad en materia de innovación y desarrollo tecnológico.</i>	3. Vinculación y divulgación 4. Infraestructura y equipamiento
<b>P13. Proyección nacional e internacionalización</b>	<i>Acrecentar el liderazgo de la UNAM en los ámbitos nacional e internacional</i>	1. Investigación y desarrollo interno 2. Formación y docencia 3. Vinculación y divulgación 4. Infraestructura y equipamiento
<b>P15. Normatividad, gestión y administración universitaria</b>	<i>Desempeño eficaz y expedito de la administración universitaria</i>	5. Gestión y administración
<b>P16. Presupuesto e infraestructura</b>	<i>Mejora de los servicios y la infraestructura</i>	4. Infraestructura y equipamiento 5. Gestión y administración

El Plan de Desarrollo IIM 2016-2020 también está alineado con el Plan de Desarrollo UNAM 2019-2023 en los siguientes Ejes: Eje 3, Vida Académica (Programas 3.1 y 3.2); Eje 5, Vinculación, extensión y difusión (Programa 5.1 y 5.2); Eje 6, Administración y gestión universitarias (Programas 6.1, 6.2 y 6.3).

## Áreas de oportunidad

Todo Plan de Desarrollo es perfectible en cuanto a la posibilidad y los medios para llevar a cabo su cumplimiento. En este sentido, el trabajo llevado a cabo por la comunidad del IIM durante el periodo 2016-2020 tuvo aspectos inacabados en los que es necesario seguir trabajando, los cuales se describen en breve a continuación.

*Equidad de género.* En este aspecto hay un área de oportunidad muy amplia, ya que están pendientes por diseñarse e implementarse programas que contribuyan a fortalecer un ambiente de trabajo con respeto a los derechos humanos, incluyente, tolerante y libre de toda discriminación y que se encamine hacia la igualdad de oportunidades (laborales, académicas, administrativas) para hombres y mujeres. Asimismo, estos programas deben fomentar la convivencia que evite la violencia de género en cualquiera de sus manifestaciones y que, en su caso, atienda de forma oportuna y eficaz cualquier incidencia en este ámbito.

*Investigación y Desarrollo.* La productividad académica del IIM es de calidad y consistente con los objetivos y misión de nuestro Instituto. Sin embargo, tomando en cuenta la experiencia y conocimiento que caracteriza a nuestro claustro académico, la posibilidad de abordar proyectos interdisciplinarios que involucren grupos grandes y temas de mayor alcance e impacto social, es aún materia pendiente en la que se debe seguir trabajando, así como en el fomento de líneas de investigación que puedan conducir a desarrollos tecnológicos de relevancia en el campo de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

*Formación y docencia.* La formación de recursos humanos especializados en Ciencia de Materiales es una labor de primera importancia para contribuir al desarrollo científico de nuestro país. En este sentido, se mantiene la necesidad de diseñar e implementar mejores políticas y programas de fomento e impulso al trabajo de tesis en el IIM, sobre todo los de posgrado, y en particular del nivel Doctorado, no solo para mejorar su eficiencia terminal sino también, para aumentar el número de estudiantes en este nivel, el cual ha tenido una preocupante baja en años recientes, la cual debe seguirse atendiendo para que dicha problemática no se profundice, sino más bien, se revierta en el mediano plazo.

*Vinculación con el sector productivo.* La irrupción de la pandemia por Covid-19 interfirió severamente con nuestra actividad en la oferta de servicios especializados, cursos y proyectos con la industria, por lo que queda como trabajo pendiente, la implementación en el corto plazo de más y mejores medidas de promoción de nuestras capacidades analíticas para recuperar la cartera de clientes y continuar con los programas dirigidos a aumentar la oferta de servicios de vinculación y capacitación, a fin de posicionar mejor el impacto de nuestras investigaciones y desarrollos tecnológicos, así como incrementar los ingresos extraordinarios para seguir apoyando nuestras

necesidades de financiamiento. Esta pendiente también el diseño de un proceso de gestión para la transferencia de patentes y su explotación comercial, con el mismo fin de contribuir a mejorar la competitividad del sector productivo nacional por medio de la innovación tecnológica que pueden ofrecer nuestros desarrollos en nuevos materiales.

*Infraestructura y equipamiento.* El mantenimiento de la infraestructura instalada en el IIM para la investigación, la docencia y la difusión es fundamental para llevar a cabo dichas labores sustantivas de manera eficiente y exitosa. En este rubro queda pendiente la implementación de un programa general de mantenimiento periódico que contribuya a preservar de manera más eficiente instalaciones y servicios para la investigación. Asimismo, se necesita el diseño de un plan de capacitación más amplio para el personal del Taller, a fin de mejorar sus habilidades y conocimientos para brindar servicios que están acordes con las necesidades de la comunidad académica de nuestro Instituto.

*Gestión y Administración.* Los servicios de gestión administrativa han mejorado en los últimos años, en particular, los relacionados con la adquisición de insumos y equipos para la investigación. En este sentido, está pendiente una revisión de los procesos involucrados en la compra de bienes y suministros, a fin de mejorar aún más el promedio de tiempo que se toma la compra de reactivos y materiales en general para la investigación. De igual forma, queda pendiente el diseño de un programa de capacitación más amplio para el personal administrativo, con el objetivo de mejorar sus capacidades para fomentar su mejor desempeño y contribuir en generar procesos administrativos más eficientes.

## Sinóptica de logros 2016-2020

- En investigación, aumento en la calidad de las publicaciones y en el número de patentes solicitadas y concedidas.
- Contratación de 8 académicos jóvenes para la renovación de la planta académica.
- En formación de recursos humanos, aumento en la eficiencia terminal de Maestría del PCEIM (Programa Calidad Internacional, PNP-CONACYT). Seguimiento amplio de graduados.
- Creación de la carrera de Química e Ingeniería de Materiales. 1ª generación en 2020.
- Consolidación Unidad Morelia: Alta productividad académica, formación de recursos humanos, eventos de divulgación, gestión administrativa propia, ingresos extraordinarios propios.
- Renovación y adquisición de equipos para la investigación por 6.5 millones de pesos
- Gestión ágil de procesos administrativos, con estricto apego a la normatividad universitaria

## Apunte final

A 53 de años de su fundación, el Instituto de Investigaciones en Materiales comparte con toda la comunidad universitaria la satisfacción por la labor realizada a lo largo del periodo 2016-2020 en términos de la generación de conocimiento científico y tecnológico de calidad para su aprovechamiento en los sectores académico, productivo y social, así como la formación de recursos humanos de alto nivel que contribuyen al desarrollo científico y tecnológico de nuestro país. Este fin de gestión 2016-2020 representa una excelente oportunidad para refrendar el compromiso de continuar realizando investigación científica competitiva que siga propiciando una mayor incidencia en la resolución de problemas de interés nacional, así como la transferencia de conocimiento que contribuya a fomentar los procesos de innovación y, en consecuencia, una mayor competitividad del sector productivo en nuestro país.



# ANEXO

## Matriz de indicadores

En esta sección se muestran las matrices de indicadores propuestas para el seguimiento cuantitativo de los Ejes Estratégicos del Plan de Desarrollo IIM 2016-2020. Como puede verificarse, la mayoría de los indicadores se alcanzó de forma satisfactoria, lo que es consistente con la descripción cualitativa detallada de todos los rubros de trabajo que se presentaron en este informe. Los indicadores cuantitativos que se muestran a continuación, representan una referencia para el desempeño de las labores sustantivas del IIM y como tal, su uso e interpretación debe complementarse con análisis cualitativos más extensos para poder integrarlos de forma más útil en el proceso de seguimiento y evaluación del desempeño del IIM.

## MATRIZ DE INDICADORES

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL	Valor Prom 2016-2020
1) Investigación y desarrollo	Investigación Científica	Generación de conocimiento de calidad	$\frac{\# \text{ Publicaciones arbitradas}}{\# \text{ Total de investigadores}}$	3.5	3.4
	Proyectos Externos	Proyectos externos por investigador	$\frac{\# \text{ Proyectos de investigación con financiamiento externo}}{\# \text{ Total de investigadores}}$	1.0	1.2
	Renovación de la planta académica	Contrataciones nuevas	# contrataciones nuevas investigador	1.0	4
			# contrataciones nuevas técnico académico	1.0	4
	Unidad Morelia	Generación de conocimiento de calidad	$\frac{\# \text{ Publicaciones arbitradas}}{\# \text{ Investigadores U. Morelia}}$	3.0	4.1
			# contrataciones nuevas investigador	1.0	1
		Plazas nuevas	# contrataciones nuevas técnico académico	1.0	0
			Proyectos externos por investigador	$\frac{\# \text{ Proyectos de investigación con financiamiento externo}}{\# \text{ Investigadores U. Morelia}}$	1.0
		Eficiencia en la gestión administrativa	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No	SI

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL	Valor Prom 2016-2020
2) <b>Formación y docencia</b>	Formación de Recursos Humanos	Generación de Recursos Humanos de Calidad	$\frac{\#Graduados\ de\ Maestría}{\# Investigadores}$	0.50	0.50
			$\frac{\#Graduados\ de\ Doctorado}{\# Investigadores}$	0.25	0.37
	Seguimiento de graduados	Directorio de graduados	Actividad	¿Se logró? Si/No	SI
		Interacción con graduados	Actividad	¿Se logró? Si/No	SI
	Formación temprana de estudiantes en CeIM	Becas de estancia corta	# Becas de estancia corta	20	10
Lic. en Química e Ingeniería de Materiales	Implementación de carrera en LQeIM	Actividad	¿Se logró? Si/No	SI	

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL	Valor Prom 2016-2020
3) <b>Vinculación con el sector productivo</b>	Patentamiento y transferencia tecnológica	Propiedad Intelectual solicitada	# Patentes	5	7.0
		Transferencia de conocimiento	# Convenios de licenciamiento	1	0.0
	Colaboración Interinstitucional	Convenios de colaboración	# Convenios de colaboración interinstitucional	6	9.2
	Certificación de Pruebas de laboratorio	Pruebas certificadas	# Pruebas certificadas	1	0
	Promoción de servicios tecnológicos	Eventos promocionales	# Eventos promocionados	6	10
	Capacitación y educación continua	Capacitación	# Eventos de educación continua	1	5
	Divulgación Científica	Actividades de divulgación	# Eventos de divulgación	3	3
	Difusión de actividades de investigación	Actividades de difusión	# Eventos de difusión	40	40

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL	Valor Prom 2016-2020
4) Infraestructura y equipamiento	Renovación y mantenimiento de la infraestructura para la investigación	Renovación de equipos	<i># Equipos nuevos adquiridos</i>	3	3
		Mantenimiento preventivo/correctivo	<i># Acciones de mantenimiento a equipo</i>	20	10
	Reordenamiento de oficinas y cubículos	Renovación y reasignación de espacios	<i>Actividades</i>	¿Se logró? Si/No	Si
	Programa general de mantenimiento a planta física	Mantenimiento a edificios e instalaciones	<i>Acciones de mantenimiento</i>	20	20
	Edificio nuevo	Edificio nuevo	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No	NO
	Mejoramiento de taller	Capacitación del personal	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No	Parcial

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL	Vslor Prom 2016-2020
<b>5) Gestión y Administración</b>	Mejoramiento de la gestión en los procesos de compra	Tiempo de gestión de compras	<i># Semanas promedio por compra nacional</i>	3.0	4.6
			<i># Meses promedio por compra internacional</i>	6.0	8.1
	Simplificación administrativa	Sencillez de trámites	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No	SI
	Transparencia del ejercicio presupuestal	Herramientas de seguimiento	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No	SI

EJE ESTRATEGICO	PROGRAMA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META ANUAL	Valor Prom 2016-2020
<b>6) Difusión y divulgación</b>	Capacitación	# cursos en temáticas CeIM	<i>Cursos</i>	3	5
	Intercambio	Actividades de intercambio académico	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No	SI
	Difusión	# Trabajos presentados en congresos	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No	SI
	Divulgación	# eventos de divulgación	<i>Actividad</i>	¿Se logró? Si/No	SI