



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería



PLAN DE DESARROLLO

de la División de Ingeniería
Mecánica e Industrial

PLAN DE DESARROLLO



División de Ingeniería
Mecánica e Industrial

Contenido

Presentación	6
I. Razón de ser.....	8
Misión	8
Visión	8
II. Preceptos institucionales.....	10
Políticas.....	10
Valores	11
III. Diagnóstico	14
Metodología y fuentes de diagnóstico	14
Análisis externo	15
Contexto internacional	15
Contexto nacional	18
Panorama universitario	22
Estado actual y retos de la Facultad de Ingeniería	25
Estado actual y retos de la DIMEI	29
Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA).....	33
Objetivo general del plan.....	36
Programas y proyectos	38
1. Formación integral de los estudiantes	38
1.1. Iniciación e integración de los estudiantes de licenciatura a la dinámica institucional.....	38
1.2. Fortalecimiento del currículo de licenciatura	41
1.3. Fortalecimiento de las actividades consustanciales a la formación integral de los estudiantes.....	47
1.4. Estrategias institucionales para promover la práctica profesional entre los estudiantes.....	50
1.5. Fomento al egreso y la titulación	55
1.6. Evaluación permanente del proceso educativo en la formación de ingenieros	60
1.7. Incremento de la calidad de los programas de posgrado universitario en los que la Facultad participa	64
2. Formación, desarrollo profesional y superación del personal académico para la innovación en la función docente.....	69
2.1. Formación y superación docente	69

2.2. Generación de productos académicos que mejoren la calidad en la enseñanza de la Ingeniería.....	73
2.3. Acciones para estimular la colaboración y la movilidad académica.....	76
3. Mejoramiento de la calidad y la productividad en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico	80
3.1. Fortalecimiento de la investigación y desarrollo tecnológico	80
3.2. Programa de iniciación a las actividades de investigación	84
3.3. Impulso a la investigación y desarrollo tecnológico a través de programas institucionales	87
4. La vinculación y la difusión como estrategias transversales para la proyección de la entidad	91
4.1. Vinculación académica.....	91
4.2. Vinculación con el sector productivo y gremial.....	94
4.3. Difusión y proyección institucional	97
5. Gestión y administración	100
5.1. Mejoramiento de la infraestructura y de los servicios de apoyo a las funciones sustantivas	100
5.2. Actualización y mantenimiento de laboratorios experimentales y de cómputo.....	102
5.3. Simplificación y modernización de la gestión académico-administrativa	108

Presentación

Para dar cumplimiento a lo que establece el Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería 2015-2019, en el sentido de que cada División deberá elaborar su plan de trabajo, tomando como base el mencionado Plan de Desarrollo, se presenta en este documento el Plan de Desarrollo 2015-2019 de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial.

Su estructura es esencialmente la misma que la del Plan de Desarrollo de la Facultad, adecuándose los objetivos, metas, líneas de acción y productos de sus programas y proyectos, para el caso específico de la DIMEI, o eliminando los que son responsabilidad exclusiva de otras áreas. Es decir, existe una relación directa entre los dos planes. En este sentido, en los cuatro primeros programas y sus respectivos proyectos se conserva la numeración del Plan de Desarrollo de la Facultad, misma que sólo cambia en el quinto programa, que corresponde para el caso de la DIMEI a la Gestión y Administración, y no a Educación Continua y a Distancia, que por ser responsabilidad exclusiva de la división correspondiente, no se ha incluido en el presente plan de trabajo.

Tomando en cuenta que las funciones sustantivas de la DIMEI son la docencia, la generación del conocimiento y su difusión en medios especializados, el plan contempla las acciones necesarias para el fortalecimiento de estas funciones, sin dejar de lado todas aquellas de apoyo académico-administrativas, abarcando tanto a la licenciatura como al posgrado.

Se incluyen los Preceptos Institucionales y el Diagnóstico general tal y como aparecen en el Plan de Desarrollo de la Facultad, con la excepción de que al Diagnóstico al final se le agregan algunos aspectos específicos de la DIMEI. De las FODAS (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) sólo se conservan en este documento las del Plan de Desarrollo que son comunes a la Facultad y a la DIMEI.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

Dr. Francisco Javier Solorio Ordaz

Jefe de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial

I. Razón de ser

Misión

Formar de manera integral recursos humanos de excelencia en las ramas de Ingeniería Mecánica, Industrial, Mecatrónica y Sistemas Biomédicos acordes a las necesidades de la sociedad, comprometidos con el desarrollo económico del país y con el uso sostenible de los recursos naturales.

Visión

La División es líder en la formación de Ingenieros Industriales, Mecánicos, Mecatrónicos y en Sistemas Biomédicos competitivos a nivel nacional e internacional, comprometidos con la sociedad y el medio ambiente. Su personal académico es líder en su campo, realiza investigación científica y tecnológica que le permite tener una alta productividad.

II. Preceptos institucionales

Políticas

Vida académica y trabajo colegiado

Fomentar la cultura de trabajo organizado y colaborativo que propicie un clima de participación plural, respeto mutuo e integración permanente. Vigorizar la interacción entre pares, intercambiar puntos de vista, formar consensos, socializar diversas reflexiones y presentar propuestas creativas a las variadas necesidades de la entidad.

Proactividad

Fomentar la creatividad de la comunidad mediante la búsqueda de nuevas soluciones a problemas teóricos y prácticos, así como a realizar acciones para mejorar las condiciones de su entorno y trazar el camino a la innovación manteniendo, ante todo, la esencia del compromiso social.

Simplificación

Crear nuevos modelos de organización y de decisión que aseguren una mayor eficiencia operativa. Implantar procesos tecnológicos de avanzada que den agilidad, seguridad y mayores capacidades en el manejo de la información, por parte de la administración de la Facultad.

Disciplina

Cumplir con las tareas individuales e institucionales basadas en una cultura del trabajo regida por la responsabilidad, el orden, el rigor, el respeto a los tiempos y la seguridad.

Transparencia

Garantía de la comunidad de recibir información sobre las actividades de interés general que se desarrollan en la Facultad, que se traduce en la elevación interna y externa de los niveles de confianza mutua y en una mayor amplitud de los canales de comunicación.

Cuidado del ambiente

Integrar medidas de protección al medio ambiente y racionalidad en el uso de recursos institucionales que contribuyan al bienestar común.

Competitividad

Cumplir con calidad las funciones sustantivas de la Universidad para que nuestros egresados sean considerados de excelencia y competitivos en un mundo que exige profesionales cada vez más preparados.

Unidad

Conjuntar los esfuerzos de la comunidad para alcanzar los objetivos comunes. Lograr un trabajo colaborativo caracterizado por la comunicación efectiva, el intercambio y aprovechamiento de pluralidad de ideas.

Valores

Identidad

La Facultad de Ingeniería es reconocida como una institución fundamental en la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo nacional. En congruencia con su fuerte sentido de pertenencia a la Universidad Nacional Autónoma de México, es una entidad de tradición secular, autónoma y pública, sensible a las demandas sociales y con un pasado histórico que la respalda ampliamente.

Pluralidad

Propiciar el entendimiento y el diálogo respetuoso, atendiendo a los derechos, libertades, deberes y cualidades de cada persona. Evitar cualquier acto o conducta que resulte discriminatorio o atente contra la dignidad del otro.

Equidad

Lograr la igualdad de oportunidades de desarrollo para todos los miembros de la comunidad, de acuerdo con sus propias condiciones y necesidades.

Ética

Desarrollar actitudes, prácticas y hábitos que, teniendo como eje la integridad y la honestidad, beneficien a la comunidad y sean ejemplo para toda la sociedad.

Responsabilidad social y profesional

Reflexionar y prever continuamente las consecuencias de nuestros actos, implica asumir los compromisos y obligaciones sociales, laborales o familiares.

Honestidad

Actuar con transparencia y sinceridad siendo congruente entre lo que se dice y lo que se hace. La honestidad conlleva apegarse a la verdad y acatar las normas fundamentales para la convivencia.

Perseverancia

Nos permite enfrentar los retos y las dificultades con valor, sin dejarse vencer fácilmente; superar los obstáculos sin perder de vista nuestros objetivos y metas.

III. Diagnóstico

Metodología y fuentes de diagnóstico

La Facultad de Ingeniería debe enfrentar un conjunto de retos para su desarrollo. Para identificarlos se requirió de una serie de diagnósticos de evaluación de su situación interna, así como el entorno universitario, nacional e internacional en el que está inmersa. A partir de los diagnósticos se construyeron las propuestas de cambio y mejora en el ámbito de la docencia, la investigación, la vinculación y la difusión, la educación continua y a distancia, la gestión y la administración. En términos generales, la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI), como parte integral de la Facultad de Ingeniería, comparte estos diagnósticos.

Los diagnósticos se elaboraron tomando en cuenta los criterios definidos por la normatividad universitaria y la Dirección General de Planeación de la UNAM; los resultados obtenidos en diversas evaluaciones a las que se somete continuamente la Facultad; fuentes documentales avaladas por organismos oficiales, así como un vasto conjunto de opiniones y aportaciones de los miembros de la comunidad.

En materia de evaluaciones se consideraron los resultados obtenidos en los principales índices de desarrollo de la entidad, en auditorías internas, la encuesta de opinión sobre los servicios de la UNAM y el Plan de Apoyo Integral para el Desempeño Escolar de los Alumnos (PAIDEA) que evalúa seis ejes principales de trabajo, a saber, trayectorias escolares y de egreso, rendimiento académico de los alumnos, titulación, tutoría, inducción e integración de los estudiantes de nuevo ingreso y salud de la comunidad.

Asimismo, se analizó la información obtenida de las evaluaciones de la Auditoría Superior de la Federación y del CACEI, el cual considera entre sus categorías de análisis al personal académico, estudiantes, plan de estudios, evaluación del aprendizaje, formación integral, servicios de apoyo para el aprendizaje, vinculación-extensión, investigación o desarrollo tecnológico, infraestructura y equipamiento, gestión administrativa y financiamiento.

Las opiniones de la comunidad se recopilaron mediante la encuesta en línea *Fortalezas y áreas de mejora 2015*, que en un periodo de cuatro semanas recibió las aportaciones de académicos y estudiantes en los temas de docencia, investigación, vinculación, difusión y extensión, gestión y administración, así como en la sesión de enriquecimiento y afinación de metas realizada con los integrantes del *staff* directivo.

Entre las fuentes documentales para el diagnóstico del entorno se revisaron el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa Sectorial de Educación, así como investigaciones, informes, estudios de caso y estadísticas del Banco

Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Foro Económico Mundial, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) de Estados Unidos, el ABET, el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), la Academia de Ingeniería (AI), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la Secretaría de Educación Pública (SEP) y de la propia UNAM.

La matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, conocida comúnmente como FODA, compendia las características más relevantes de la situación interna y externa que inciden en el desempeño de la institución en términos de sus funciones sustantivas. Esta herramienta de análisis ofrece una visión general y sintética de las exigencias y problemas que se deben enfrentar, por tanto, fue de gran utilidad en la configuración del Plan de Desarrollo 2015-2019 de la Facultad de Ingeniería, y en particular de la DIMEI.

Análisis externo

Contexto internacional

Las instituciones de educación superior (IES) deben tener una elevada capacidad de adaptación ante un mundo cambiante y globalizado que conlleva nuevas demandas de la sociedad y de los mercados laborales, los cuales buscan profesionales altamente calificados, capaces de asimilar con rapidez las nuevas prácticas producto del surgimiento raudo e imparable de las nuevas tecnologías.

Hacia el final de la primera década del siglo XXI se detonó una crisis financiera mundial, cuyos efectos aún se dejan sentir en la tasa de desempleo, y que ha derivado en la pérdida de confianza de la población en sus respectivos gobiernos y en el surgimiento de serios conflictos sociales.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) reconoce que a más de seis años de la crisis financiera de 2008, la recuperación económica mundial ha sido lenta, frágil y asimétrica. Esto se debe a que el lento crecimiento y bajo potencial del Producto Interno Bruto (PIB)¹ no permite generar suficiente cantidad de empleos productivos, así como otros factores entre los que destaca el cambio en la demanda de competencias laborales, ya que en los últimos años se han reducido los puestos de trabajo rutinarios que requieren calificaciones medias y se ha incrementado la demanda en el extremo superior de la escala de calificaciones.

De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT), factores macroeconómicos como el descenso en los precios del petróleo y del gas a nivel mundial podrían mejorar las perspectivas de empleo en muchas economías

avanzadas y en diversas economías de Asia. Por el contrario, los mercados laborales en los principales países productores de petróleo y gas, sobre todo en América Latina, África y la región árabe se podrían ver gravemente afectados. Al respecto, en su informe *Perspectivas laborales y sociales en el mundo. Tendencias en 2015*, señala que en el año 2014 cerca de 74 millones de personas de entre 15 y 24 años buscaban trabajo, lo cual equivale a una tasa mundial de casi 13%. Añade que el aumento del desempleo de los jóvenes es común a todas las regiones y prevalece a pesar de la mejora del nivel de educación. En particular, las mujeres continúan siendo las más afectadas por la falta de oportunidades laborales.

Ante este panorama, la mayoría de los países siguen reconociendo que la educación es la mejor forma de enfrentar los grandes desafíos del desarrollo mundial, ya que esta es una condición esencial para la realización humana, la paz, el crecimiento económico, el trabajo digno, la existencia de sociedades justas, inclusivas, sostenibles, seguras, saludables y responsables.

A pesar de la promesa de la comunidad internacional de lograr la Educación para Todos, la UNESCO presentó un informe² en el Foro Mundial de la Educación 2015, el cual revela que 63 millones de adolescentes de 12 a 15 años no ejercen este derecho.

Globalmente, uno de cada cinco adolescentes está fuera de la escuela, en comparación con 1 de cada 11 niños en edad escolar primaria. En total, 121 millones de niños y adolescentes no han comenzado nunca sus estudios o los han abandonado. Mucho se debe a que los gobiernos no han producido cambios importantes en las políticas y recursos destinados a una educación pública equitativa.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) advierte que el 82% de las personas entre 25 y 34 años de edad ha obtenido el equivalente a un título de educación secundaria y las mujeres tienden a superar a los hombres. En países como México, Portugal y Turquía el 60% o más de esta categoría de edad no concluyeron la educación secundaria.

El 58% de los jóvenes de los países pertenecientes a la OCDE tienen entrada a los estudios universitarios para acceder a mejores oportunidades de empleo y salario, aunque en México sólo un 35% lo logra. Ciencias sociales, negocios y leyes son las áreas más atractivas para la mayoría de los países.

Respecto a los índices de titulación, el 39% de los jóvenes de la OCDE completan sus estudios universitarios; esta proporción es menor en países como México, Chile, Hungría y Luxemburgo, donde se registra un 25%.

En los países de la OCDE el 83% de las personas con titulación universitaria cuentan con empleo, en comparación con el 55% que cuenta sólo con un diploma de educación secundaria. Los ingresos de por vida también aumentan con cada nivel educativo obtenido.

La tasa de titulación, si bien es importante, no es un indicador preciso de la calidad de la educación recibida. Baste recordar que el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), el cual analiza hasta qué punto los estudiantes que se acercan al final de su educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y competencias³ que resultan esenciales para participar plenamente en las sociedades modernas, en particular en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, evidenció en el 2012 que el 55% de los alumnos mexicanos no alcanzan el nivel de competencias básico en matemáticas. El alumno promedio en México obtiene 413 puntos en este rubro; el puntaje promedio en las naciones de la OCDE es de 494, diferencia que equivale a casi dos años de escolaridad.

La inversión en educación, investigación y desarrollo en ciencia, ingeniería, matemáticas y tecnología desarrolla, preserva y disemina el conocimiento y habilidades que conllevan beneficios personales, económicos y sociales. En especial, la educación superior provee las habilidades de trabajo necesarias en un contexto en el que la economía mundial se encuentra basada, cada vez más, en la llamada sociedad del conocimiento.

La National Science Foundation de Estados Unidos (NSF)⁴ informó que en el año 2010 se otorgaron alrededor del mundo más de 5.5 millones de títulos profesionales en licenciaturas de ciencias e ingeniería. Los estudiantes chinos obtuvieron el 24% del total, los de la Unión Europea el 17% y los de Estados Unidos el 10%. El número de títulos profesionales en China, Taiwán, Turquía, Alemania y Polonia casi se duplicaron entre los años 2000 y 2010. En Estados Unidos, Australia, Italia y Reino Unido, Sur Corea y otros países se incrementó entre un 23% y un 56%. En tanto que en Francia, Japón y España disminuyeron un 14%, 9% y 4%, respectivamente. En Estados Unidos el 5% de los títulos profesionales obtenidos en 2010 fueron en ingeniería, comparado con un 18% en Asia y, específicamente, 31% en China, país en el que las ciencias junto con las ingenierías abarcan el 50% de los títulos profesionales que se otorgan anualmente. En cuanto a los estudios de doctorado, la matrícula se ha venido incrementado en los últimos años en China y en Estados Unidos, en el caso del primero obtuvieron el grado 17,428 personas en 2010 y en el segundo 7,812.

La NSF destaca que la movilidad estudiantil internacional tuvo un crecimiento dramático en las dos décadas pasadas, de 0.8 millones en 1975 a 4.5 millones de estudiantes en el 2012. Estados Unidos sigue siendo el destino para el mayor número de estudiantes de movilidad alrededor del globo, tanto de licenciatura como de posgrado. Otros países que se mantienen a la cabeza como los destinos preferidos son el Reino Unido, Australia, Alemania y Francia. Destaca el hecho de que algunos países incrementaron el reclutamiento de estudiantes extranjeros debido al decrecimiento de sus poblaciones en edad de estudiar una carrera universitaria.

Además de la formación de profesionales y expertos, las IES con carreras en ciencia, tecnología e ingeniería también juegan un papel fundamental en la aportación de labores de investigación que contribuyen a la innovación y mejoran la competencia económica de los países.

Las IES tienen como tareas sustantivas la formación de recursos humanos, la investigación y el desarrollo tecnológico, sin embargo, deben llevarlas a cabo ante el gran reto que le supone la reducción de sus presupuestos, los costos elevados del equipamiento, el aumento de la matrícula estudiantil y el incremento vertiginoso de la movilidad académica internacional que favorece a los países desarrollados y a ciertos países asiáticos, en tanto que tiende a incrementar la “fuga de cerebros” en los países en vías de desarrollo.

Para hacer frente a estos predicamentos, las universidades han buscado vincularse cada vez más con el sector gubernamental y productivo. Uno de los casos con mayor trascendencia es el de la interacción entre el gobierno de los Estados Unidos, la Universidad de Stanford y los emprendedores de Silicon Valley en California.⁵

Los gobiernos de los países desarrollados han incrementado su inversión en investigación y desarrollo que conduce a la innovación y se materializa en nuevos productos, servicios o procesos, de tal forma que contribuye a la competencia nacional, mejora los estándares de vida e impulsa el bienestar social. La mayor inversión mundial en investigación y desarrollo se concentra en tres regiones: Asia, Norteamérica y Europa. Estados Unidos es el país que más invierte en este rubro, con casi un tercio del gasto total global en el 2011 y el segundo lo ocupa China con el 15%. No obstante, son los países asiáticos los que han logrado mayor crecimiento debido a que la inversión no sólo es del gasto público, sino también del gasto privado realizado por empresas domésticas y extranjeras.

Contexto nacional

En el año 2013 el gobierno mexicano logró concretar las Reformas Energética, de Competencia Económica, Telecomunicaciones y Radiodifusión, Hacendaria, Financiera, Educativa, la nueva Ley de Amparo, el Código Nacional de Procedimientos Penales, la Política Electoral, de Transparencia y la Laboral.

Entre los objetivos del paquete de reformas estructurales destacan el elevar la productividad de México, impulsar su crecimiento económico y, por ende, generar más y mejores empleos. No obstante, subsiste la necesidad de aplicar políticas públicas que explícitamente tengan como objetivo poner en práctica acciones efectivas y democráticas para combatir la desigualdad, mejorar la distribución de la riqueza nacional, reducir las brechas y niveles de pobreza, combatir la corrupción y la impunidad, asegurar la salud, educación y empleo de la población, considerar al conocimiento como un valor agregado, fomentar la innovación y la productividad en todos los campos.

A fines de 2014 el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) daba cuenta de 2 millones 284 mil 602 desocupados, de los cuales, el 41% tenían estudios medios superiores o superiores. En comparación, en el año 2011 dicho porcentaje era del 34.8%. La OCDE⁶ también señala que aunque los jóvenes mexicanos han alcanzado niveles de educación más altos, son más vulnerables al desempleo.

A principios de 2015 la Secretaría de Educación Pública (SEP) informó sobre un incremento en la cobertura de los servicios de educación superior, de acuerdo con lo cual se daba atención a 3.7 millones de estudiantes presenciales y 89 mil 127 alumnos en la universidad abierta y a distancia, además de la puesta en funciones de 21 nuevas IES. Además, anunció la creación del Tecnológico Nacional de México para desarrollar un modelo que mejore la vinculación con el sector productivo y social del país.

Vale la pena advertir que, si bien, México ha logrado aumentar su porcentaje de estudiantes de educación superior, de cada diez jóvenes en edad de cursar dichos estudios, únicamente tres o cuatro pueden hacerlo. La cobertura insuficiente en educación media superior y superior representa un obstáculo para nuestro desarrollo como nación.

Para el caso particular de quienes estudian una carrera de ingeniería, la Academia de Ingeniería (AI)⁷ expone que en el periodo de 1998 a 2012 se incrementó la matrícula de 323,665 a 816,627 alumnos, lo que corresponde a un aumento del 152% y representa el 24.9% de la matrícula total en educación superior en nuestro país. Las entidades federativas con mayor matrícula en ingeniería son el Distrito Federal, con el 14.7% del total, seguido por el Estado de México (9%), Veracruz con el (8.6%), Puebla (5.2%) y Jalisco (5%).

La tasa de crecimiento anual de los alumnos de primer ingreso es del 7%, con un crecimiento del 157% entre los periodos 1997-1998 a 2011-2012. En 1997 ingresaron a una licenciatura de ingeniería en México 83,924 estudiantes, egresaron 35,967 y se titularon 22,474; mientras que en 2011 ingresaron 216,084, egresaron 87,067 y se titularon 66,045 alumnos. Estas cifras indican que prácticamente se han mantenido las mismas tasas de egreso y titulación, del 42% y 29%, respectivamente, sin embargo, la matrícula aumentó un 257%.

Para el año 2012 se estimaba una población económicamente activa específicamente de ingenieros de 1,245,974 personas, de la cual 73,335 ingenieros se encontraban desempleados. La AI detalla que la tasa de desempleo en ingeniería es del 8.38% anual, porcentaje que es mayor al de la tasa de 3.8% de crecimiento de la población de ingenieros ocupados en el país.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID)⁸ advierte que uno de los grandes desafíos de la educación superior en el país es lograr la vinculación con el mercado laboral, particularmente en áreas claves en las que se basa el crecimiento del sector productivo.

La experiencia internacional muestra que la innovación tecnológica prospera en redes conformadas por el Estado, la iniciativa privada, las universidades y centros de investigación. Aunque es verdad que las IES del país deben vincularse ampliamente con el sector productivo, también resulta fundamental que este último se interese más en generar y promover la ciencia y tecnología.

Según datos de la SEP, en el 2010 sólo un 25% de las empresas mexicanas que realizó actividades de investigación y desarrollo, lo hizo vinculado con algún centro de investigación o IES. Mientras que en México el 30% de la inversión en investigación y desarrollo proviene del sector privado, en Corea del Sur representa el 80%.

El Banco Mundial expone que en 2012 México destinó el equivalente al 0.37% del PIB a inversión en investigación y desarrollo, en tanto que Rusia, por ejemplo, dedicó el 1%, Brasil el 1.1%, China el 1.4% y Corea del Sur el 3.2%. En nuestro país, la mayor parte de la aportación para investigación y desarrollo es dinero público y se concentra principalmente en la investigación académica con un monto 2.5 veces mayor al de la investigación tecnológica.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) señala que México produce 0.7 patentes locales por cada 10 mil habitantes. Brasil produce el doble, Rusia 20 veces más y China 40 veces más. Asimismo, en el 2010 México tuvo un total de 12 registros de patentes con entes vinculadas, mientras que Brasil tuvo 60. El total latinoamericano fue de 81 registros, frente a los 47,500 de Europa, Japón y Estados Unidos.

La brecha en ingresos, de prácticamente el doble, que se generó entre Corea y México desde 1980 se explica en parte a causa de la innovación entre los dos países. Mientras que el pago por regalías en Corea es de 144 dólares por habitante, en México es de 6.5 dólares⁹.

La OMPI asegura que actualmente México muestra fortalezas en la exportación de bienes creativos, en el ambiente de negocios, en el dinamismo del comercio exterior, en el número de graduados en ingeniería, en el *ranking* mundial de universidades¹⁰, así como en la penetración del Internet, sin embargo, el país está rezagado en el crédito interno al sector privado como porcentaje del PIB, en la creación de empleos intensivos en conocimientos, así como en la inversión en infraestructura tecnológica. Según datos del organismo, México mejoró 16 lugares en el índice mundial de innovación 2013 respecto al del año anterior, al pasar de la posición 79 a la 63 de entre 142 naciones; no obstante, la nuestra sigue situándose por debajo de otras de la región como Costa Rica (39), Argentina (56) y Colombia (60).

Por su parte, el reporte global de tecnología 2014 del Foro Económico Mundial coloca a México en el sitio 79 de 148 países evaluados, con una caída de 16 posiciones respecto del año anterior. El reporte permite reconocer fortalezas similares a las destacadas por la OMPI e indica que “el ecosistema de innovación

necesita reforzarse y, en general, las empresas mexicanas tienen una baja capacidad para innovar, lo que resulta en impactos económicos bajos y una población que se concentra en gran medida en actividades de baja productividad y pocos puestos de trabajo que se consideran intensivos en conocimiento”.

La baja absorción de los egresados del sistema de educación superior por parte del mercado laboral ha llevado a la implementación de programas de emprendedores, incubación y autoempleo en las IES de todo el país. A este respecto, desde hace diez años se ha impulsado la creación de incubadoras en México, lo cual derivó en la creación de más de 500 instituciones en todo el país, no obstante, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) asegura que el modelo ha fallado al no lograr los resultados esperados, ya que de acuerdo con su estudio, el 70% de los emprendedores que han conseguido financiamiento en el mercado no provienen de alguna incubadora. Otro dato de interés, es el perfil del emprendedor promedio de tecnologías de la información y comunicación en México. De acuerdo a encuestas elaboradas por el IMCO, se trata de hombres de 32 años de edad con estudios de licenciatura en ingeniería, egresados de escuelas privadas, quienes previamente se encontraban empleados y contaban con ocho años de experiencia profesional. Utilizaron fondos propios para financiarse, cuentan al menos con un socio y un mentor, su empresa tiene entre tres y cinco empleados y este no es su primer proyecto emprendedor.

Es pertinente hacer un paréntesis para recordar que en México existen varios sistemas de enseñanza pública y privada de nivel superior que permiten obtener el título profesional de ingeniero. Entre las públicas destacan las universidades federales, estatales, tecnológicas y politécnicas. Además, varias ofrecen la posibilidad de obtener el título mediante la presentación del examen del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), o bien, cursar la carrera en la modalidad del sistema de universidad abierta o a distancia. Cada sistema tiene un perfil de egreso diferente, sin embargo, algunos se sobrepone al plantear objetivos similares y diferentes formas de operar, unas muy flexibles, otras muy tradicionales, dando como resultado una calidad heterogénea de profesionistas.

En una búsqueda por garantizar que el sector productivo y la sociedad reconozca que sus egresados tienen la calidad necesaria para el ejercicio de su profesión como ingenieros, un gran número de instituciones de educación superior se ha dado a la tarea de obtener el reconocimiento público que otorga el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), organismo acreditador mexicano.

De la misma manera, tratando de dar respuesta a la necesidad mundial de contar con profesionales globalizados, capaces de manejarse sin problemas en diferentes contextos y bajo diferentes prácticas, diversas instituciones de educación superior en el mundo buscan ofrecer a sus estudiantes carreras con reconocimiento internacional. Entre las posibles acreditaciones por perseguir para las áreas de ingeniería y ciencias se encuentra el ABET, organismo con sede en Estados Unidos.

En Latinoamérica y el Caribe, 30 instituciones de cinco países de la región (Chile, Colombia, Ecuador, Perú y México) cuentan con carreras acreditadas por ABET, de las cuales sólo 10 son públicas, lo cual probablemente refleja los retos que estas instituciones enfrentan en el acceso a fondos debido a su dependencia de las políticas del estado que las regula y a los altos costos involucrados en procesos de acreditación, o bien, responde a una postura de rechazo de las agencias extranjeras de acreditación por considerar que, al estar conformadas para otra realidad, desconocen los valores y necesidades de desarrollo autóctono.

En el caso de México siete universidades mexicanas ofrecen programas de ingeniería avalados por ABET, tres son privadas, la Universidad Anáhuac, los Institutos Tecnológicos de Estudios Superiores de Monterrey y el Autónomo de México, y cuatro son públicas, las Universidades Autónomas de Aguascalientes, de Nuevo León y de San Luis Potosí, y el Instituto Tecnológico de Aguascalientes.

Fuera de Estados Unidos, 27 países han recurrido a dicha certificación de ABET, además de los países latinoamericanos antes mencionados, la lista incluye países del Medio Oriente, Asia, África y sólo un país.

Panorama universitario

La UNAM es una de las universidades más antiguas e importantes de América Latina, con una historia de más de 460 años de existencia y más de un siglo de ser Universidad Nacional, sigue siendo reconocida mundialmente por sus logros en labores de enseñanza, investigación y difusión de la cultura, siempre enfocados a contribuir al desarrollo de la sociedad.

Aunque la UNAM por sí sola no tiene la posibilidad de resolver problemas nacionales y mundiales tan complejos como la pobreza extrema, la exclusión social, la inseguridad, el analfabetismo, el rezago educativo y la falta de empleo, a través de la educación superior, el conocimiento, la ciencia, la investigación, el arte y la cultura, sienta las bases para que nuestra nación alcance un mayor desarrollo, igualdad y bienestar.

En su carácter de universidad pública, nacional y autónoma contribuye a la movilidad social y al mejoramiento de las condiciones de vida de la colectividad al formar profesionales en todas las áreas del conocimiento, comprometidos socialmente con el desarrollo de su país y de la humanidad, capaces de desenvolverse en un mundo cambiante y exigente, educados en los valores laicos y el pensamiento crítico, con una formación ciudadana completa.

En la población en general prevalece la expectativa de que los jóvenes alcancen una formación universitaria, no obstante, como ya fue mencionado, en México de cada diez jóvenes en edad de cursar estudios superiores, únicamente tres o cuatro pueden hacerlo. Este es uno de los grandes problemas que debe resolver el Estado

mexicano, ya que la baja cobertura en educación superior es un obstáculo para que una nación participe en la sociedad del conocimiento.

En un esfuerzo por atenuar el problema que afecta el futuro de la mayoría de los jóvenes mexicanos y limita el desarrollo nacional, la UNAM no ha dejado de aumentar la matrícula estudiantil en los últimos siete años, compromiso que se ve condicionado por los recursos económicos requeridos.

En 1999 se contaba con 255 mil 226 alumnos en todos los niveles de estudio y en todas las modalidades educativas, para el 2014 la cifra se situó en 342 mil 542, de los cuales 92,220 son de nuevo ingreso. Comparado con los 68,458 del año 1999, el crecimiento en estos 15 años ha sido de más de 87 mil estudiantes.

La cantidad de alumnos de licenciatura admitidos en el ciclo escolar 2014-2015 fue de 45 mil 300, que representa más de 16 mil jóvenes, respecto a los 29,262 de 1999, que hoy tienen acceso a alguna de las 108 licenciaturas que se imparten en las 24 escuelas y otras entidades académicas de la institución.

La apertura de nuevas entidades al interior de la república mexicana dedicadas a la docencia, aunadas a nuevos centros de investigación y extensión es una muestra más del compromiso de la UNAM con la educación de los mexicanos, con el país y sus regiones de ofrecer la infraestructura y estructuras adecuadas para la innovación académica, explorar nuevas áreas del conocimiento, impulsar profesiones vinculadas a las necesidades de su entorno y de los mercados de trabajo, al igual que favorecer la relación ente la docencia y la investigación.

La UNAM cuenta con una infraestructura de 2,748,907 m² de área construida y 54,502 m² en construcción. Comprende 2,157 edificios, 4,272 aulas, 3,865 cubículos, 2,780 laboratorios, 131 bibliotecas con un acervo de 1,547,930 títulos y 6,797,105 volúmenes. Asimismo, destacan las 75 mil 400 computadoras conectadas a Red UNAM y la capacidad de supercómputo de 141 mil millones de operaciones aritméticas por segundo.

Un reto crucial para la transición a la economía y la sociedad del conocimiento, radica en la necesidad de incrementar sustancialmente las actividades de investigación en todas las áreas del saber. Es por ello que la UNAM busca superar el modelo tradicional de “universidad profesionalizante” y fortalecer los estudios de posgrado, en particular los de doctorado, ya que esto permitirá incrementar las capacidades de investigación del país y contar con los expertos y profesionales de alto nivel necesarios para lograr una mayor productividad y competitividad internacional.

En el Posgrado la UNAM registró en el 2014 una población escolar total de 28,018 y un primer ingreso de 11,486 estudiantes inscritos en alguno de los 41 programas de estudio; contra un total de 17,220 en 1999, año en que se registraron 5,933 estudiantes inscritos en los 36 programas con que se contaba.

Del total de artículos científicos publicados por académicos mexicanos 30% corresponden a investigadores de la UNAM. En 2014 se reportaron 4,202 académicos inscritos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), de los cuales el 7.2% pertenece al área de conocimiento de la Ingeniería. En el Subsistema de Investigación Científica, el cual cuenta con 21 institutos y 9 centros de investigación, se publicaron 3,363 artículos especializados en revistas internacionales arbitradas, 185 libros, 532 capítulos en libros y 635 reportes técnicos.

La inserción competitiva de nuestro país en el escenario global requiere de ciencia y tecnología propias. Por eso, la UNAM impulsa la formación de más científicos, investigadores y jóvenes dedicados al desarrollo de la tecnología y pone de manifiesto la necesidad de incrementar la formación de especialistas, maestros y doctores, para lo cual plantea la necesidad de revisar la formación en el posgrado, en cuanto a los proyectos y actividades relacionadas con esta función.

El vertiginoso avance de la ciencia y sus aplicaciones, así como el acelerado desarrollo de los medios y tecnologías de la información, han apresurado los procesos asociados a la globalización. La UNAM apuesta por la investigación científica, humanística y tecnológica, la innovación que promueve el progreso, el ascenso de las personas en la escala social, las capacidades productivas, la prosperidad, el acceso a mejores niveles de empleo para posicionarse en el concierto global y entre los países que se han ido estableciendo en el mundo.

Nuestra máxima casa de estudios ha planteado en los últimos años que la internacionalización es un hecho irreversible que se debe aprovechar para incrementar sustancialmente la oferta educativa y su calidad, para generar un mayor sentido de responsabilidad colectiva, al igual que para conseguir una mayor convergencia en el entendimiento humano.

En ese sentido, la cooperación entre IES es fundamental para la solución de grandes problemas y un estímulo para mejorar su calidad y eficacia. Además, representa una gran oportunidad para ayudar a reducir las brechas entre países, para encontrar soluciones a problemas regionales o globales.

Existe una necesidad creciente de que las IES reciban alumnos foráneos y concedan títulos que tengan validez fuera de ellas, de crear un nuevo modelo de universidad latinoamericana que aproveche las ventajas de compartir proyectos, conformar redes académicas, desarrollar programas conjuntos de investigación, impulsar la formación de currículos integrados con contenidos globales e incrementar la movilidad de alumnos y académicos.

En materia de cooperación y movilidad nacional, la UNAM cuenta con 45 convenios firmados con otros organismos e IES nacionales. Hay 1,411 académicos en otras IES mexicanas; presencia de 385 académicos de otras IES nacionales; 2,336 alumnos de la UNAM en actividades académicas en el país y 919 estudiantes de otras IES nacionales en la Universidad.

En cooperación y movilidad internacional existen 103 convenios firmados con organismos e IES del extranjero. Hay 2,204 académicos en IES del extranjero; 1,210 académicos de IES del extranjero en la UNAM; 2,706 alumnos en el extranjero y 6,012 estudiantes extranjeros en la Universidad.

La Universidad tiene presencia en las 31 entidades federativas de México, y en EUA, Canadá, España, China, Costa Rica, Francia e Inglaterra. Seis campus y 17 escuelas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, así como seis polos de desarrollo regional en Michoacán, Querétaro, Morelos, Baja California, Yucatán y Guanajuato.

Una de las propuestas que más recientemente ha impulsado la Universidad es la creación del Espacio Iberoamericano del Conocimiento que permitiría incrementar la movilidad de estudiantes y académicos en la región.

Otro desafío fundamental de las universidades públicas consiste en elevar y garantizar la calidad de sus actividades académicas. El 92% de sus carreras han sido acreditadas por COPAES o evaluadas por CIEES con nivel 1. A su vez, el 86% de sus posgrados están inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

La máxima casa de estudios plantea a la educación como un proceso integral que incluye todos los campos del saber, principios y valores del ser humano: las ciencias, las humanidades, la tecnología, la innovación, la cultura y las artes como pilares de las transformaciones políticas, económicas y sociales. Asimismo, las funciones sustantivas de la Universidad se fundamentan en los valores propios de la actividad científica y académica, además de aquellos valores sociales y éticos que permiten la convivencia y adecuado desarrollo de todos los miembros de una comunidad.

Estado actual y retos de la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería es una institución educativa líder en la formación de científicos y profesionales en las áreas de su competencia. Sus egresados son reconocidos en sus respectivos campos de conocimiento, lo que permite mantener el buen nombre y prestigio académico de la entidad ante instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales.

Si bien es cierto que se han alcanzado logros importantes en la realización de las actividades sustantivas de la entidad, así como en los ámbitos administrativos y de gestión, persisten situaciones que la hacen vulnerable y se deben resolver para mantener su liderazgo.

Actualmente, su población estudiantil es de 14,389 alumnos: 13,008 de licenciatura y 1,381 de posgrado. En ella se ofrecen las licenciaturas en Ingeniería

Civil, en Computación, Eléctrica Electrónica, Geofísica, Geológica, Geomática, Industrial, Mecánica, Mecatrónica, en Minas y Metalurgia, en Telecomunicaciones y Petrolera, todas evaluadas satisfactoriamente por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), organismo que cuenta con el reconocimiento internacional de sus pares, como el ABET y The Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB). Además, en el semestre 2016-1 se empezará a impartir, en conjunto con la Facultad de Medicina, la licenciatura multidisciplinaria Ingeniería en Sistemas Biomédicos, aprobada a fines de 2014 por el Consejo Universitario. En lo relativo a estudios de posgrado, la Facultad es sede del Programa Único de Especialidades de Ingeniería (PUEI) y del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería (PMYDI).

En el empeño por ofrecer planes de estudio que garanticen una formación integral de excelencia a los futuros profesionales de la ingeniería, de cara a las nuevas necesidades de la sociedad, recientemente fueron revisados, actualizados y aprobados por el Consejo Técnico de la Facultad y el Consejo Académico de las Áreas de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI). Esta reforma en licenciatura requiere el despliegue de una serie de líneas de acción que generen las condiciones favorables para el logro del aprendizaje. En este nivel, los estudiantes deben adquirir la capacidad de solucionar problemas concretos de su ámbito de estudio y los conocimientos básicos para acceder a los estudios de posgrado.

Un aspecto que demanda atención son los altos índices de deserción y reprobación que prolongan los tiempos establecidos por los programas de estudio, así como los bajos porcentajes de eficiencia terminal. Por otro lado, en la licenciatura se tiende a medir el índice de graduación con el número total de alumnos que presentan y aprueban su examen profesional en el año de referencia, sin importar el año de ingreso. El indicador de eficiencia obtenido de esta forma no permite medir con precisión el impacto del plan de estudios vigente en la formación de los estudiantes.

El gran desafío radica en garantizar la permanencia, avance curricular, egreso y titulación oportuna de cada cohorte generacional en todos los planes vigentes, y en reducir la brecha existente entre el número de estudiantes de primer ingreso y el de egresados y titulados de esa misma línea luego de nueve o diez semestres de estudio. Hay antecedentes de esfuerzos previos que tuvieron éxito, habrá que realizar un diagnóstico con el fin de evaluarlos, retomar los que sean pertinentes, instrumentar nuevos y articular el conjunto de acciones para alcanzar las metas propuestas.

El posgrado tiene el cometido de capacitar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales de alto nivel, de docencia, o bien, para desarrollar investigación original, básica o aplicada. Es preciso impulsar una serie de transformaciones para incrementar la eficiencia terminal y, de esa manera, incorporar las especializaciones del PUEI al PNP del CONACYT y sentar las bases,

junto con todas las entidades participantes, para obtener el nivel de competencia internacional en todos los programas de maestría y doctorado.

El docente es un actor clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que es el mediador entre el currículo y los estudiantes. La planta académica de la Facultad está conformada por 1,864 docentes que tienen un promedio de edad de 46 años.

El desempeño de los docentes incide directamente en la calidad de la enseñanza, por ello tienen el compromiso de mantenerse constantemente actualizados, dominar los conocimientos del área en la que imparten sus clases y métodos de enseñanza, entre otros preceptos establecidos por la Legislación Universitaria. Para asegurar que los profesores accedan a las opciones de capacitación que mejoren su labor y los motiven a innovar, se cuenta con el Centro de Docencia Gilberto Borja Navarrete (CDD), al interior de la entidad, así como con las direcciones generales de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), y de Cooperación Internacional (DGECI) de la UNAM.

A pesar de los esfuerzos realizados, se requiere lograr un mayor impacto en la transformación de las prácticas de enseñanza. Con el afán de ofrecer nuevas oportunidades y experiencias de crecimiento profesional a los docentes se plantea una renovación de los esquemas existentes que incluye la revisión de la oferta de cursos, talleres y diplomados para su formación y desarrollo, el promover la obtención del grado académico superior con el que cuentan, incrementar la movilidad e intercambio académico, fomentar su participación en eventos nacionales e internacionales, así como en grupos de trabajo colegiado o academias al interior de la entidad para impulsar actividades de mejora educativa.

La mayoría de los académicos no están interesados, por el momento, en realizar labores de investigación; solo algunos pertenecen al SNI y el número de productos académicos, como son apuntes, libros, artículos en congresos y revistas arbitradas e indizadas es relativamente bajo en comparación con el potencial que se puede desarrollar.

La planta académica genera recursos extraordinarios esenciales para el desarrollo de sus funciones a través de proyectos patrocinados por instituciones públicas y privadas. Adicionalmente, participa junto con sus estudiantes en programas institucionales de la UNAM, como el de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME), y el de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT).

Aunque se ha propiciado la participación de estudiantes en la investigación y en la elaboración de proyectos patrocinados, todavía no se han alcanzado los resultados esperados en cuanto a la formación de grupos de investigación consolidados. Por otro lado, son pocos los proyectos de carácter multidisciplinario que se realizan en la Facultad. A la fecha, la vinculación con Facultades, Institutos y Centros dentro de la UNAM es modesta.

El ofrecer asesorías, talleres, seminarios y otros apoyos que permitan al personal académico incursionar en labores de investigación se traducirá en el fortalecimiento de las competencias docentes, así como en el incremento de la productividad académica que beneficia, en primera instancia, a los estudiantes, mediante la creación de nuevos materiales y recursos didácticos que refuerzan los contenidos de los planes de estudio fuera de las aulas, y de oportunidades de participación en proyectos inter y multidisciplinarios en los que aplican sus conocimientos para dar solución a problemáticas reales.

El identificar y consolidar las líneas de investigación de la Facultad dará la pauta al fortalecimiento de los grupos existentes que realizan investigación, así como al surgimiento de nuevos. Es esencial promover la participación de un mayor número de docentes y estudiantes de licenciatura y posgrado en los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que den solución a necesidades sociales prioritarias para el desarrollo nacional. Ya sea mediante el aprovechamiento de los programas del CONACYT, PAPIIT y PAPIME o de convenios de colaboración con el sector público y privado, lo importante es formar recursos humanos con una visión emprendedora, de innovación y de vinculación; generar productos académicos de alto valor agregado, como patentes y derechos de autor, y recursos extraordinarios que mejoren la infraestructura y el equipamiento.

La vinculación con las dependencias y subsistemas universitarios, así como con los distintos sectores externos, permite identificar las capacidades actuales de la Facultad y su potencial de intervención en proyectos de largo aliento. En el transcurso del tiempo la entidad ha realizado actividades de vinculación con base en distintos enfoques y modelos, no obstante, es necesario potenciar los convenios y vínculos de colaboración existentes y establecer nuevos para el desarrollo de proyectos de investigación o para la realización de actividades que incidan en el aprendizaje y superación de profesores y estudiantes, como becas, programas de movilidad, estancias, prácticas, visitas técnicas, bolsa de trabajo, entre otras.

Otra forma de vinculación que la Facultad mantiene con el entorno es la oferta educativa de su División de Educación Continua y a Distancia (DECD), la cual modificó en los últimos años su orientación para brindar, además de los presenciales, un programa de cursos semipresenciales y en línea. El avance tecnológico y los requerimientos del contexto actual demanda la revisión de los programas y la incorporación de las mejores herramientas tecnológicas y pedagógicas para garantizar su pertinencia. Asimismo, habrá que ampliar la oferta de cursos de actualización de la práctica docente y difundir ampliamente entre los estudiantes aquellos que les facilitan la obtención del título profesional.

La difusión de los avances y logros de la entidad en el cumplimiento de sus funciones sustantivas es una tarea importante que, a la fecha, se materializa mediante diferentes medios y canales de comunicación. Se requiere mejorar el modelo de comunicación y difusión institucional para fortalecer la presencia del quehacer de nuestra comunidad en medios internos y externos con el objetivo de

llegar a públicos más amplios, proyectar y poner en alto el nombre de la institución y la profesión.

En aras de ofrecer a los estudiantes y docentes las condiciones favorables para el desarrollo de las funciones sustantivas de la entidad se requiere de servicios, infraestructura, equipamiento y gestión administrativa eficientes, basados en la mejora continua, en la optimización de recursos, y en la simplificación y automatización de los procesos académico-administrativos.

Estado actual y retos de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial

La División de Ingeniería Mecánica e Industrial tiene como funciones sustantivas la docencia, la generación del conocimiento y su difusión. Para cubrir con la primera de ellas cuenta con cuatro carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería en Sistemas Biomédicos, esta última de reciente creación. Además participa de manera directa en el Programa de Posgrado en Ingeniería de la UNAM, en los campos de conocimiento en Ingeniería Mecánica y en Ingeniería de Sistemas, y en menor medida en el Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. En cuanto a la generación del conocimiento, en la División existe desde hace más de tres décadas la tradición por el desarrollo de proyectos de investigación básica y de desarrollo tecnológico, así como de la difusión de los resultados en congresos nacionales e internacionales y en revistas arbitradas.

Los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecatrónica han sido recientemente actualizados y cuentan con la aprobación del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI), además, se encuentran acreditadas por el CACEI hasta mediados del 2016. Se trabaja ya en su reacreditación. La carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos fue aprobada por el Consejo Universitario en diciembre del 2014, y la primera generación (2016-1) dio inicio con doce alumnos. La matrícula total de la DIMEI, al semestre 2016-1, es de 3322 alumnos, de los cuales 1086 son de Ingeniería Industrial, 1414 de Ingeniería Mecánica y 810 de Ingeniería Mecatrónica, y como ya se dijo, 12 en Ingeniería en Sistemas Biomédicos. El ingreso en este semestre es de 253 alumnos en Ingeniería Industrial y de 268 en Ingeniería Mecánica. Para Ingeniería Mecatrónica no se registra el ingreso ya que a partir del semestre 2016-1 pasa a ser carrera de ingreso indirecto, al igual que Ingeniería en Sistemas Biomédicos. En cuanto a la titulación, en promedio en los últimos cuatro años, se tienen 92 estudiantes en Ingeniería Industrial, 106 en Mecánica y 82 en Mecatrónica. El índice de titulación en este mismo periodo,

calculado como el número de titulados en un año, entre el ingreso en ese mismo año, oscila entre el 30 % y el 40 % para Industrial y Mecánica, y es cerca del 45 % para Mecatrónica. En el futuro se pretende hacer el cálculo de la eficiencia terminal por cohorte generacional, que es sin duda más significativa.

Los altos tiempos de titulación, contados a partir del ingreso, se deben a varios factores: rezago en el avance en créditos y en la conclusión de los mismos, con relación a lo que marca el plan de estudios, debido principalmente a altos índices de reprobación en algunas materias, no aprobación en tiempos del requisito de inglés y del servicio social, falta de aprovechamiento de todas las opciones de titulación, y tiempos excesivos en la modalidad de tesis, entre otros. Por ejemplo, y sólo por mencionar los casos más críticos, se han detectado índices de reprobación superiores al 60% en las materias de Elementos de Mecánica del Medio Continuo y de Modelado de Procesos de Manufactura; la primera dificulta el avance a la mitad de la carrera y la segunda su conclusión. Las materias de Modelado de Sistemas Físicos y Termodinámica Aplicada presentan índices de reprobación superiores al 40 %, a la mitad de la carrera.

La movilidad de los estudiantes de las carreras de la DIMEI, aunque se ha dado, es aún muy limitada. Es necesario que se promueva esta actividad, sobre todo mediante estancias semestrales en universidades de prestigio del extranjero, donde los estudiantes cursen materias relacionadas con temas emergentes, y entren en contacto con visiones y culturas diferentes.

Las encuestas de seguimiento a egresados se han elaborado y aplicado por carrera, y principalmente pensando en cumplir con el requisito del CACEI, con más éxito en el caso de Ingeniería Industrial. Es necesario contar con un programa de seguimiento de egresados homogéneo para la División, que se aplique no sólo para la evaluación del CACEI, sino en los análisis de pertinencia de las carreras, satisfacción de empleadores y de los propios egresados, condiciones de trabajo, entre otros aspectos.

Si bien se cuenta con laboratorios y talleres de docencia que han cubierto las necesidades de los planes de estudio hasta este momento, es necesario actualizarlos y adecuarlos a los nuevos planes, y contemplar la adquisición de equipos para los laboratorios de la nueva carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos. Además, la mayoría de los equipos existentes hace décadas que se adquirieron, por lo que se hace indispensable un mantenimiento adecuado y en algunos casos la sustitución de los mismos por su obsolescencia. Como programa piloto para la mejora del proceso de enseñanza en los laboratorios, se ha certificado el laboratorio de Automatización Industrial ante el Instituto Nacional de Certificación. Es deseable la certificación paulatina de otros laboratorios para que adopten los estándares de calidad que marcan las normas.

La DIMEI cuenta con 431 académicos, de los cuales 226 son profesores de asignatura, 117 ayudantes de profesor, 73 profesores de carrera y 15 técnicos académicos. El 41 % de los profesores de asignatura cuenta con una maestría y el 12% con doctorado. El 29% de los profesores de carrera tiene una maestría y el 66% doctorado. De los técnicos académicos el 67% tiene el grado de maestro. Durante el último año se han incorporado 10 profesores de carrera, todos con doctorado, de los cuales 5 están en el SNI, y 3 son plazas de nueva creación, dos para la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos y una para PUNTA.

Los académicos de la DIMEI participan en el Programa de Posgrado en Ingeniería de la UNAM, con una presencia preponderante en los campos de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería de Sistemas. Si bien estos campos se encuentran actualmente en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt, la permanencia no ha sido fácil, principalmente por la dificultad en alcanzar la eficiencia terminal que marca ese programa. Es necesario hacer un esfuerzo por mejorar los tiempos de graduación, la productividad de los tutores con sus alumnos, el seguimiento a los egresados, la movilidad de los estudiantes, entre otros aspectos, para lograr mejores niveles en el PNPC.

En cuanto a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, son los profesores de carrera quienes las llevan a cabo, principalmente con el apoyo de tesis de licenciatura y posgrado, y algunos ayudantes. Si bien hay profesores que trabajan de manera aislada, desde hace años se han conformado grupos en unidades y centros de diferentes especialidades, con el propósito de fortalecer estas actividades y de desarrollar proyectos financiados, ya sea mediante programas institucionales o de convenios con empresas de los sectores público y privado. De esta manera, surgen el Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica (CDMIT), la Unidad de Investigación y Asistencia Técnica en Materiales (UDIATEM), Centro de Ingeniería de Superficies y Acabados (CENISA), la Unidad de Modelación de Flujos Ambientales, Biológicos e Industriales (Unidad MOFABI), y en un sentido más amplio, con el propósito de integrar a otras áreas de la Facultad, el Centro de Ingeniería Avanzada (CIA). Si bien la productividad de algunos profesores en este rubro es sobresaliente, permitiéndoles acceder a los niveles más altos del PRIDE y el SNI, en la mayoría de los casos aún es baja, por lo que es necesario impulsar estas actividades para incrementar el número de publicaciones arbitradas, solicitudes de patente, memorias en congresos internacionales, entre otros productos. También es deseable tener más proyectos que generen ingresos extraordinarios que permitan mejorar la infraestructura y el equipamiento de la División.

En relación con la vinculación con otras instituciones y con empresas, se tienen algunos casos de éxito, como los convenios con las universidades de Stanford y de California, con el Instituto Nacional Electoral, Banobras, Comisión Federal de

Electricidad, Instituto Nacional de Rehabilitación, Mabe, Ford, por mencionar algunos. Sin embargo es necesario que fortalecer e incrementar la vinculación por los beneficios que conlleva, tanto en la formación de los alumnos, como en la generación de ingresos extraordinarios.

Los cinco programas que se proponen en el presente Plan de Trabajo tienen el propósito de hacer frente a los problemas que se deben resolver para lograr que la División mejore en el desempeño de sus funciones sustantivas. Si bien los diagnósticos particulares de cada programa y proyecto son en esencia los mismos que incluye el Plan de Desarrollo de la Facultad, se adecuaron y ampliaron para el caso específico de la DIMEI, y tienen como propósito contextualizarlos a las líneas de acción por emprender en cada programa.

Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)

Docencia

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acreditación de tres carreras de la DIMEI ▪ Planes y programas de estudio actualizados. ▪ Aprobación de la carrera Ingeniería en Sistemas Biomédicos. ▪ Aplicación del examen de comprensión de lectura en inglés en instalaciones de la entidad. ▪ 6 de cada 10 estudiantes de la Facultad cuentan con algún tipo de beca o apoyo. ▪ Creciente adopción del uso de TIC en el proceso de enseñanza. ▪ Aprovechamiento opciones de titulación distintas a la tesis. ▪ Participación de la comunidad estudiantil en concursos a nivel nacional e internacional. ▪ Personal académico comprometido con la institución. ▪ Académicos reconocidos nacional e internacionalmente. ▪ Laboratorio de Automatización Industrial certificado bajo ISO 9001:2008 ▪ Apego al Plan de desarrollo de la UNAM. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La UNAM se encuentra entre las mejores 6 universidades de América Latina. ▪ Áreas de estudio emergentes. ▪ Las doce carreras de la Facultad acreditadas. ▪ Aumento de programas de becas e intercambio académico y movilidad para alumnos. ▪ Aumento de programas de becas y movilidad nacionales e internacionales para actualización del personal académico. ▪ Aumento en las ofertas para realizar el servicio social. ▪ Programas de apoyo de superación y actualización docente. ▪ Acelerado avance tecnológico. ▪ Fomento de la cultura de emprendimiento y desarrollo empresarial por parte del gobierno federal a través del Instituto Nacional del Emprendedor. ▪ Incremento en el número de becas de posgrado a nivel nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajos índices de egreso y titulación. ▪ Limitado número de posgrados registrados en el nivel de <i>Competencia Internacional</i> ante el Padrón Nacional del CONACYT. ▪ Crecimiento menor al esperado en el número de académicos que obtienen títulos de posgrado. ▪ Incremento en la edad promedio del personal académico. ▪ Necesidad de mayor número de plazas académicas. ▪ Falta de vinculación de los planes y programas de estudio de licenciatura con el posgrado. ▪ Tiempo efectivo de clases, insuficiente para concluir los programas de estudio. ▪ El idioma no está contemplado dentro de los planes de estudio. ▪ Pocos académicos con capacitación o actualización docente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento en la competencia laboral. ▪ Proliferación de <i>rankings</i> con sesgos mercadológicos. ▪ Escasez de recursos financieros para las universidades. ▪ Exigencia del dominio de al menos un idioma extranjero. ▪ Diversos enfoques de la enseñanza superior por organismos internacionales. ▪ Deficiencias del sistema educativo nacional. ▪ Presiones sociales y políticas para ampliar el cupo en las instituciones de educación superior. ▪ Estudiantes de nuevo ingreso con un bajo perfil académico. ▪ Reducida tasa de graduación de ingenieros en México. ▪ Falta de oportunidades de empleo para los egresados universitarios. ▪ Incremento de instituciones con bajo perfil que otorgan títulos de ingeniería. ▪ Mayor población estudiantil en carreras con un enfoque socio-humanístico y administrativo.

Investigación y vinculación

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de la UNAM a nivel mundial. ▪ Reconocimiento de la DIMEI en la Facultad de Ingeniería. ▪ Experiencia de la DIMEI en proyectos de vinculación con el sector público y privado. ▪ Realización de proyectos multidisciplinarios a nivel internacional. ▪ Incubadora de Empresas <i>InnovaUNAM</i> unidad Ingeniería. ▪ CIA y PUNTA para apoyar la investigación y vinculación. ▪ Apoyo por parte de las agrupaciones de egresados: SEFI y AGFI. ▪ Agrupaciones estudiantiles activas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Necesidad de realizar desarrollos científicos y tecnológicos en el país. ▪ Incremento en el uso de tecnologías limpias. ▪ Proyectos de vinculación de gran impacto con los sectores productivo y social. ▪ Desarrollo de prácticas profesionales en empresas públicas y privadas. ▪ Micro, pequeñas y medianas empresas, casi el 100% del total nacional. ▪ Vinculación con sociedades y agrupaciones gremiales. ▪ Apoyos para intercambio y estancias promovidos por instancias universitarias, DGAPA y DGECI. ▪ Establecimiento de una Agenda Nacional sobre Ciencia y Tecnología 2012-2018. ▪ Promoción de la inversión en ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional. ▪ Fortalecimiento del SNI por parte del gobierno federal. ▪ Promoción de las instituciones de educación y centros de investigación con los sectores productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catálogo de líneas de investigación desactualizado. ▪ Falta de difusión del trabajo de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que se realiza en la Facultad y en la DIMEI. ▪ Baja vinculación del personal académico con el desarrollo tecnológico, la investigación e innovación. ▪ Moderada participación de alumnos y profesores en proyectos que generan ingresos extraordinarios. ▪ Moderada participación de alumnos de licenciatura en proyectos de investigación. ▪ Moderada cantidad de académicos en el SNI. ▪ Limitada participación de docentes en trabajos impresos, en revistas arbitradas e indizadas. ▪ Falta de un programa de equipamiento para laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico. ▪ Participación incipiente en los programas de servicio social comunitario y multidisciplinario. ▪ Moderada vinculación con otras entidades académicas de la UNAM y externas. ▪ Baja participación de los estudiantes en programas de movilidad estudiantil. ▪ Moderada participación de estudiantes en proyectos multinacionales con otras entidades de la UNAM, universidades del extranjero y sector público. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El país tiene una dependencia tecnológica. ▪ Pérdida constante de competitividad de México respecto a otras naciones. ▪ Recesión económica nacional. ▪ Reducida participación de los ingenieros en la toma de decisiones nacionales. ▪ Coyuntura político electoral que inhibe la continuación de proyectos. ▪ Poca inversión en ciencia y tecnología. ▪ El desarrollo tecnológico y la investigación son vistos como un gasto más que como una inversión. ▪ Retrocesos en las políticas de ciencia y tecnología en el país. ▪ Migración de talentos.

Difusión y extensión universitaria

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conferencias con ponentes reconocidos nacional e internacionalmente. ▪ Experiencia acumulada en educación continua y a distancia. ▪ Oferta académica de educación continua con base en un modelo certificado. ▪ Amplia oferta de actividades orientadas a la activación física. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acelerado avance tecnológico. ▪ Áreas emergentes en el campo de la ingeniería. ▪ Masificación de nuevos canales de comunicación y difusión como las redes sociales. ▪ Inclusión de las TIC en los modelos educativos. ▪ Necesidad de capacitación por parte de los profesionales mediante las modalidades de educación continua y a distancia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incompatibilidad de horarios de la carga académica de los estudiantes con las actividades socioculturales ofrecidas por la Facultad. ▪ Escasa presencia mediática de la Facultad en medios externos de comunicación. ▪ Escasa producción editorial de la Facultad. ▪ Sitio web institucional de la Facultad desactualizado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los medios de difusión masiva ofrecen pocos o nulos contenidos culturales y educativos. ▪ Desinterés generalizado por la difusión de temas de ingeniería y tecnología en gran parte de la población nacional.

Administración y gestión institucional

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Gestión de la Calidad. ▪ Mejora continua en procesos institucionales. ▪ Innovación y simplificación académico-administrativa basada en el uso de tecnologías informáticas. ▪ Esquemas de planeación, programación y presupuesto para la adquisición de equipos de laboratorio, cómputo y mobiliario. ▪ Mantenimiento a la infraestructura física con apoyo de la administración central y cuotas voluntarias. ▪ Comisión Local de Seguridad activa. ▪ Centralización de recursos informáticos y virtualización en la tecnología de servidores. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cultura de la calidad y mejora continua en la UNAM ▪ Mecanismos de transparencia en la UNAM. ▪ Sistema de Gestión de la Calidad en la UNAM. ▪ Programas de apoyo y superación para el personal administrativo. ▪ El plan de desarrollo universitario aborda la renovación de la visión del quehacer administrativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura insuficiente para atender la creciente demanda educativa. ▪ Dificultad de alinear la visión sindical con los objetivos institucionales. ▪ Trámites académicos-administrativos sin automatizar. ▪ Procesos académico-administrativos complejos y redundantes. ▪ Insuficientes horarios de atención en áreas administrativas para la prestación de servicios académicos y estudiantes. ▪ Servicios de limpieza insuficientes en áreas comunes y núcleos sanitarios. ▪ Limitada capacidad en el área de ventanillas para ofrecer un trato digno a los alumnos. ▪ Falta de un área encargada de la tramitología relacionada con proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o institucionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajo crecimiento anual del PIB. ▪ Ausencia de políticas de Estado a largo plazo para la asignación de recursos a la educación superior. ▪ La mayor parte de los recursos en las universidades se destinan al gasto corriente y pocos a la inversión. ▪ Lenta recuperación económica mundial según el análisis del Fondo Monetario Internacional.

Objetivo general del plan

Formar integralmente a los estudiantes de licenciatura y posgrado, respetando los plazos establecidos por el plan de estudios respectivo y reduciendo los tiempos de titulación en las licenciaturas y de graduación en posgrado. Fortalecer el quehacer académico, tanto en docencia como en investigación, favoreciendo las participaciones en grupos académicos y especializados, así como también en foros nacionales e internacionales. Realizar difusión permanente de los resultados y logros de la comunidad de forma intra y extra universitaria. Además, fomentar la toma de decisiones sobre las acciones de mejora continua de la entidad en la evaluación y la planeación permanentes de las metas establecidas en cada una de las funciones sustantivas.

Programas y proyectos

1. Formación integral de los estudiantes

1.1. Iniciación e integración de los estudiantes de licenciatura a la dinámica institucional

Diagnóstico

Para ayudar y dar acompañamiento académico al estudiante desde que ingresa a la Facultad hasta que inicia su proceso de integración al campo profesional o a la realización de estudios de posgrado, se cuenta con el Programa Institucional de Tutoría (PIT), organizado en tres etapas. La primera, orientada a la inducción e integración de los jóvenes a la entidad y al ámbito universitario, a su consolidación vocacional y al desarrollo de un plan de trabajo. La segunda, encaminada a la formación profesional integral, la adquisición y desarrollo de capacidades, habilidades, valores y actitudes propias de la ingeniería. Y, la tercera, a la vinculación y proyección de los estudiantes de semestres avanzados hacia su campo de intervención profesional.

Los alumnos reconocen que las tutorías han sido fundamentales para resolver inquietudes académicas o personales, obtener información sobre becas, eventos culturales, realización de trámites, sobre todo en la primera etapa. Generalmente, los estudiantes que recurren a la tutoría desde su ingreso a la Facultad, continúan asistiendo a lo largo de sus estudios, y en muchas ocasiones su tutor inicial termina siendo su asesor de tesis e incluso su tutor en el posgrado. A su vez, los docentes consideran que mediante la tutoría se pueden crear grupos de apoyo para que los estudiantes subsanen deficiencias en temas de antecedentes de bachillerato, mejoren su rendimiento desde su ingreso y se pueda abordar y concluir el plan de estudios en tiempo y forma.

Una aspecto importante y limitativo para muchos de los estudiantes, es el económico. La Universidad y otras instituciones ofrecen apoyos para estimular la permanencia de los estudiantes y la conclusión de sus estudios, es el caso de Bosch, Fundación Ingeniero Manuel Franco López, Goldcorp, Programa de Apoyo Nutricional de la Facultad de Ingeniería (PANFI), Fundación TELMEX, Programa de becas de inglés de las fundaciones UNAM y Carlos Slim y el Programa de becas de inglés de Fundación Televisa, la Asociación Mexicana de Bancos (AMB) y Béalos. Actualmente 6 de cada 10 estudiantes cuentan con una beca, entre 2010 y 2014 se incrementó de 1,074 a 7,188 becarios. Las más otorgadas fueron Inglés presencial (2,410), Universitarios sí (1,391), TELMEX (1,067), Manutención (686) e Inglés en línea (385). Dado el éxito que tienen en este tipo de apoyos, es necesario ampliarlos y difundirlos oportunamente entre los estudiantes.

Objetivo

- Establecer a través del Programa Institucional de Tutoría las condiciones que propicien la inserción e integración de los estudiantes a la dinámica y ambiente académicos, de manera preponderante al inicio de sus estudios, pero que continúen a lo largo de la carrera, para incidir favorablemente en su aprovechamiento escolar y desarrollo humano.

Meta 1.

Dar seguimiento a los alumnos de las carreras de la DIMEI para asegurar que se mantiene anualmente el 50% de los que estén matriculados en licenciatura con algún tipo de apoyo o beca.

Indicador:

Porcentaje de alumnos becados de licenciatura

Línea de acción 1

Colaborar en el robustecimiento del PIT.

Actividad(es):

1. Ofrecer anualmente algún concurso para alumnos de la DIMEI en donde se desarrolle el pensamiento analítico, creativo y crítico.

Inicio: 2015-10-05

Término: 2018-10-26

2. Participar en el programa piloto que establezca la Facultad en el que se involucren estudiantes de la División de semestres avanzados para explorar la modalidad de tutoría entre pares.

Inicio: 2015-09-10

Término: 2016-07-29

3. Fortalecer las etapas intermedia y final del programa de tutoría.

Inicio: 2015-08-10

Término: 2016-07-29

4. Fortalecer la vinculación con la SEFI para establecer alianzas de colaboración conjunta en las etapas de tutoría intermedia y final.

Inicio: 2015-08-10

Término: 2016-07-29

Línea de acción 2

Dar a conocer y participar en las acciones de la Facultad que buscan diversificar y ampliar los apoyos que estimulen la permanencia y conclusión de los estudios de aquellos estudiantes en situación de vulnerabilidad o en riesgo de abandono escolar.

Actividad(es):

1. Difundir entre los estudiantes las opciones de becas y estímulos que se ofrecen en la Facultad y en la Universidad en apoyo a su manutención, titulación, aprendizaje de idiomas, para fortalecer su excelencia académica, estudiar en otra universidad de prestigio o para realizar actividades y estancias de investigación.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2016-07-29

2. Realizar la difusión de todos los programas de becas en la página de la DIMEI y en las redes sociales, así como reforzar las actividades de orientación para facilitar entre los estudiantes la búsqueda y elección del apoyo más adecuado a su condición académica.

Inicio: 2015-08-10

Término: 2018-08-13

3. Promover un mayor acercamiento del estudiante con su tutor y coordinador de carrera para mayor orientación en los temas de: movilidad, asesorías académicas, servicio social y titulación.

Inicio: 2015-11-02

Término: 2018-12-14

Productos esperados:

1. Concurso para desarrollar el pensamiento analítico, creativo y crítico en los estudiantes de la DIMEI.
2. Página web para la difusión de programas de becas.

1.2. Fortalecimiento del currículo de licenciatura

Diagnóstico

La Facultad de Ingeniería se ha caracterizado por ser una entidad comprometida con la formación académica de calidad. Su matrícula ha ido en ascenso y para el periodo 2015-1 sumó un total de 14,389 estudiantes: 13,008 de licenciatura, 1,381 de posgrado y cerca de medio millar en condiciones especiales de inscripción. En el caso particular de la DIMEI, en el semestre 2016-1 se tuvo una matrícula de 1086 alumnos en Ingeniería Industrial, 1414 en Ingeniería Mecánica, 810 en Ingeniería Mecatrónica y 12, como primer ingreso, en la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos. El ingreso en este último semestre fue de 253 alumnos en Ingeniería Industrial y de 268 en Ingeniería Mecánica; para la carrera de Ingeniería Mecatrónica no se registra ingreso ya que pasa a ser de ingreso indirecto a partir de este semestre.

En el ciclo 2016-1, la oferta educativa se amplía con la nueva carrera Ingeniería en Sistemas Biomédicos, aprobada por el Consejo Universitario, la cual responde a la necesidad de formar ingenieros con conocimientos en biomecánica, instrumentación biomédica y logística hospitalaria. Además, en las doce carreras restantes, incluidas las tres de la DIMEI, se implementarán nuevos planes y programas de estudio, recientemente revisados, actualizados y aprobados por el Consejo Técnico de la Facultad y el CAACFMI. Cabe destacar que los tres programas de licenciatura de la DIMEI se encuentran acreditados por el CACEI hasta el año 2016. Para la nueva carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos es necesario cumplir con los tiempos que marca CACEI para su acreditación. Se trabaja ya en la preparación de toda la documentación necesaria para la renovación de la acreditación de las tres carreras.

Si bien es cierto que se han llevado a cabo muchas acciones para mejorar la eficiencia escolar de los estudiantes, con resultados satisfactorios, es necesario ampliar y diversificar las estrategias y medios para reforzar los planes de estudio vigentes. Es recomendable dar seguimiento a cada generación para detectar oportunamente las causas que afectan el rendimiento académico de los estudiantes, ampliar la oferta de cursos, talleres y asesorías presenciales y en línea,

ofrecer a los alumnos recursos didácticos que les permitan reforzar y aprehender los temas abordados en aulas y laboratorios.

Objetivo

- Diversificar los medios para reforzar los planes y programas de estudio a través de la oferta de cursos, talleres, asesorías y otras estrategias diferenciadas que incrementen la tasa de retención y reduzcan los índices de reprobación y abandono escolar en los alumnos de licenciatura.

Meta 1.

Incrementar anualmente el porcentaje de alumnos que son regulares a razón de 5%.

Indicador:

Porcentaje de alumnos regulares.

Meta 2.

Incrementar cada año en 5% los casos de movilidad estudiantil.

Indicador:

Porcentaje de cambio de alumnos que realizan movilidad nacional e internacional

Meta 3.

Incrementar anualmente a razón de 5% los alumnos que egresan en tiempo curricular según su plan de estudios vigente.

Indicador:

Alumnos egresados en tiempo curricular de educación en licenciatura

Meta 4.

A partir del semestre 2016-1 implementar al menos un programa de apoyo a la disminución del rezago académico y recuperación de los estudiantes irregulares.

Indicador:

Programas de apoyo a la disminución del rezago académico y recuperación de los estudiantes irregulares

Meta 5.

Incrementar anualmente en 10% el número de alumnos atendidos en programas de apoyo a la disminución del rezago académico y recuperación de los estudiantes irregulares

Indicador:

Alumnos atendidos en programas de apoyo a la disminución del rezago académico y recuperación de los estudiantes irregulares.

Meta 6.

A partir del semestre 2016-1 implementar semestralmente un curso o taller para las asignaturas con más alto índice de reprobación.

Indicador:

Cursos y talleres extracurriculares e intersemestrales impartidos

Meta 7.

Incrementar anualmente el número de alumnos atendidos en cursos o talleres extracurriculares e intersemestrales a razón de 5%.

Indicador:

Alumnos atendidos en cursos y talleres extracurriculares

Línea de acción 1

Ofrecer cursos intersemestrales remediales o exámenes extraordinarios especiales a los estudiantes que se encuentren cursando los últimos semestres de su plan de estudios y que se encuentren en posibilidad de concluir su licenciatura.

Actividad(es):

1. Identificar semestralmente aquellos estudiantes que de acuerdo a su generación sean candidatos a participar en el programa y con ello egresar en tiempo curricular.

Inicio: abril de 2015

Término: enero de 2018

Línea de acción 2

Establecer un programa de seguimiento generacional para detectar las causas que afectan el rendimiento académico de los estudiantes y atender con prontitud las problemáticas detectadas para mejorar los índices de desempeño escolar.

Actividad(es):

1. Elaborar reportes estadísticos sobre el avance en créditos por generación con el objetivo de monitorear semestralmente y de manera acumulada el desempeño curricular, identificar tendencias y desarrollar estrategias de atención.

Inicio: agosto de 2015

Término: enero de 2018

2. Identificar buenas prácticas y estrategias de mejora para las asignaturas con mayor índice de reprobación, por área de especialidad, identificadas semestralmente en las reuniones de academia.

Inicio: agosto de 2015

Término: enero de 2018

Línea de acción 3

Establecer estrategias para fortalecer el currículo y el avance escolar de los estudiantes en los planes de estudio vigentes.

Actividad(es):

1. Fomentar la impartición de asesorías, talleres y cursos especiales para reforzar las asignaturas curriculares.

Inicio: mayo de 2015

Término: enero de 2018

2. Establecer una estrategia de difusión de las actividades de movilidad estudiantil intrauniversitaria, nacional e internacional con objeto de promover una mayor participación estudiantil en estos programas.

Inicio: septiembre de 2015

Término: junio de 2016

3. Elaborar un diagnóstico sobre la participación de los estudiantes de licenciatura en eventos nacionales e internacionales tales como concursos, congresos, foros, mesas redondas y simposios.

Inicio: septiembre de 2015

Término: junio de 2016

4. Fomentar la participación de los estudiantes de licenciatura en eventos nacionales e internacionales tales como concursos, congresos, foros, mesas redondas y simposios.

Inicio: junio de 2016

Término: enero de 2018

Línea de acción 4

Establecer estrategias remediales para disminuir el rezago o abandono escolar de los estudiantes en los planes de estudio vigentes.

Actividad(es)

1. Elaborar reportes semestrales de seguimiento para identificar a los estudiantes con rezago curricular.

Inicio: agosto de 2015

Término: enero de 2018

2. Definir acciones como talleres, cursos y asesorías personalizadas para disminuir el índice de rezago y reprobación en las asignaturas de ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.

Inicio: agosto de 2015

Término: enero de 2016

Productos esperados:

3. Reporte de información semestral a partir del semestre 2015-2.

Descripción: Reporte que contenga información sobre el avance en porcentaje créditos y las asignaturas pendientes de los estudiantes que se identifiquen como candidatos de los programas de fomento al egreso.

4. Reporte de información semestral a partir del semestre 2015-2.

Descripción: Reporte que contenga información sobre el avance en porcentaje créditos de los estudiantes por generación.

5. Informe con los diagnósticos, estrategias y sugerencias de cambio en relación con las asignaturas con mayor índice de reprobación.

Descripción: Informe semestral con los diagnósticos, estrategias y sugerencias de cambio en relación con las asignaturas con mayor índice de reprobación elaborado por las academias de asignatura o carrera.

6. Plan de acción integral para favorecer el avance curricular.

Descripción: Plan que incluya estrategias generales que articulen cursos, asesorías académicas, desarrollo de material didáctico y el desarrollo de oferta académica en línea, así como otras estrategias que se consideren pertinentes.

7. Documento de trabajo que defina las actividades a seguir para promover la movilidad estudiantil.

Descripción: Documento de trabajo que incluya las actividades que han funcionado para promover la movilidad, tales como las pláticas de estudiantes y la difusión en línea de ofertas nacionales e internacionales.

8. Diagnóstico por carrera sobre la participación de estudiantes en actividades nacionales e internacionales.

Descripción: Diagnóstico general que permita identificar el nivel de participación de los estudiantes de cada carrera con el fin de proponer nuevas acciones.

9. Propuesta general para fomentar la participación nacional e internacional de estudiantes.

Descripción: Propuesta de la DIMEI que considere la inclusión en nuevos ámbitos y la organización de nuevas actividades organizadas por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

10. Reporte de seguimiento semestral a partir del semestre 2016-1.

Descripción: Reporte que contenga información sobre los estudiantes con rezago curricular y sobre los índices de reprobación.

1.3. Fortalecimiento de las actividades consustanciales a la formación integral de los estudiantes

Diagnóstico

La Facultad de Ingeniería fomenta el desarrollo integral de sus estudiantes mediante las asignaturas de la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DCSYH), y una oferta permanente de actividades que los acercan a diversas manifestaciones artísticas, culturales, deportivas y recreativas, con una cartelera que incluye concursos, conciertos, exposiciones, conferencias, presentaciones de libros, visitas guiadas, funciones teatrales y de cine, mesas redondas, pláticas, homenajes, cursos, talleres y jornadas culturales.

Por otro lado, es necesario potenciar aún más en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico y las habilidades de comunicación, así como los hábitos saludables. Para ello hay que reforzar las actividades orientadas al fomento a la lectura, la escritura, la expresión oral, de promoción de la salud y de acondicionamiento físico.

Otra vertiente importante es la integración y consolidación de las agrupaciones estudiantiles, ya que sus integrantes adquieren conocimientos y experiencia con las distintas actividades que se realizan y, especialmente, mediante su participación activa en foros y competencias nacionales e internacionales, o en actividades de emprendimiento e innovación. Es necesario seguir apoyando a estas agrupaciones para que un mayor número de estudiantes se integren a estas tareas que propician el desarrollo de habilidades para la vida y el ejercicio profesional, así como actitudes y valores de responsabilidad social y ecológica.

Objetivo

- Reforzar mediante programas estructurados la oferta de actividades que permita a los estudiantes desarrollar su potencial humanístico, artístico, cultural, deportivo y profesional, así como las competencias sustentadas en valores y actitudes de responsabilidad social y ecológica.

Meta 1.

Incrementar anualmente a razón del 2%, los eventos culturales de calidad que se ofrecen a los estudiantes en los espacios de la DIMEI.

Indicador:

Porcentaje de cambio en los eventos socioculturales de calidad que se ofrecen en la DIMEI.

Meta 2.

Conseguir que cada agrupación estudiantil de las áreas de la DIMEI organice al menos un evento al año que propicie el ejercicio profesional y habilidades para la vida.

Indicador:

Actividades que propicien el desarrollo de habilidades para la vida y ejercicio profesional.

Línea de acción 1.

Promover y alentar las actividades socioculturales de calidad para propiciar el pensamiento analítico, creativo y crítico, y la habilidad de comunicarlo.

Actividad(es):

1. Difundir con oportunidad la programación de actividades socioculturales de la Facultad y de la DIMEI. Hacer uso intensivo de los medios internos de comunicación.

Inicio: 2015-02-23

Término: 2018-11-23

2. Exhibir en las instalaciones de la DIMEI muestras y exposiciones de arte y cultura.

Inicio: 2015-02-23

Término: 2018-11-23

Línea de acción 2.

Impulsar las actividades realizadas por las agrupaciones estudiantiles que propician el desarrollo de habilidades para la vida y el ejercicio profesional, como la autosuficiencia, el trabajo en equipo, el liderazgo, el autoaprendizaje y la autoestima.

Actividad(es):

1. Promover la participación de las agrupaciones estudiantiles en concursos, actividades y foros de proyección nacional e internacional.

Inicio: 2015-01-30

Término: 2018-11-29

2. Afinar la estrategia de comunicación para difundir con oportunidad las actividades de las agrupaciones estudiantiles.

Inicio: 2015-01-30

Término: 2018-11-29

3. Promover la inserción de los estudiantes en las agrupaciones estudiantiles para acrecentar su sentido de responsabilidad con la sociedad y el entorno.

Inicio: 2015-01-30

Término: 2018-11-29

Productos esperados

1. Difusión de las actividades socioculturales, en la mayor extensión posible.

Descripción: Difusión a través de correos electrónicos, redes sociales, carteles, trípticos, volantes, Circuito Cerrado de Televisión.

2. Exposiciones y muestras de arte y cultura.

Descripción: Exposiciones de fotografía, pintura y artes plásticas.

3. Plan anual de trabajo por agrupación estudiantil. Informe anual de actividades realizadas por las agrupaciones.

Descripción: Documento que contiene la programación de las actividades por agrupación con fecha y número de participantes.

4. Informe de medios de comunicación utilizados para difundir las actividades de las agrupaciones estudiantiles y reporte de impacto de los mismos.

Descripción: Documento que contiene el reporte de medios de comunicación utilizados y estadísticas de impacto o alcance de la información difundida.

5. Informe anual de agremiados por agrupación estudiantil.

Descripción: Documento con el número de agremiados por agrupación estudiantil.

1.4. Estrategias institucionales para promover la práctica profesional entre los estudiantes

Diagnóstico

Antes de incorporarse al mundo laboral, los estudiantes pueden adquirir experiencia profesional, así como nuevas habilidades y conocimientos que complementen su formación académica y los hagan más competitivos, mediante los programas de servicio social, estancias laborales, prácticas profesionales, cursos en obra o la participación en actividades de emprendimiento.

En realidad, son pocos los estudiantes que participan en programas de servicio social que incidan directamente en su formación integral, fomenten el trabajo en equipo, la aplicación de conocimientos, el desarrollo de habilidades sociales y la práctica de valores éticos. Se debe alentar la creación de programas que permitan a estudiantes y docentes contribuir de forma tangible al desarrollo económico, educativo, cultural y social del país.

Por otro lado, desde hace algunos años se realizan diferentes esfuerzos en la entidad para promover la cultura emprendedora y el ecosistema de emprendimiento. Innova UNAM, Unidad Ingeniería, brinda apoyo a las iniciativas empresariales de la comunidad. Cuenta con un fondo de incubación con aportaciones de la Secretaría de Economía y un banco de horas de consultoría para los proyectos incubados.

Además de la incubadora, otras entidades realizan una diversidad de cursos, talleres, conferencias y otras actividades de fomento al emprendimiento, es el caso del primer concurso Emprendedores SEFI 2014, el cual facilitó recursos y asesorías durante su proceso de incubación a las mejores ideas generadas por estudiantes de licenciatura y de posgrado, o el simulacro empresarial *Business Apprentice War* y el Programa de Innovación y Creación de Empresas, PICE, taller de pre incubación

de empresas de tecnología intermedia, ambas iniciativas del Centro de Negocios de Ingeniería Industrial, CNII. Es necesario reforzar este tipo de iniciativas para incorporar a estudiantes de las diferentes carreras de Ingeniería en actividades que fomenten su espíritu emprendedor.

Las prácticas profesionales, visitas técnicas, cursos en obra y estancias enfrentan a los estudiantes a situaciones, problemas y fenómenos reales, o a desenvolverse en un ambiente real de trabajo, lo que enriquece su formación y aprendizaje. Para ampliar estas oportunidades de desarrollo profesional previas al egreso, la Facultad, y en particular la DIMEI, deben reforzar sus vínculos con el sector productivo y, especialmente, con otras entidades de la UNAM.

Objetivo

- Favorecer entre los estudiantes el desarrollo de sus capacidades y habilidades en la solución de problemáticas reales de ingeniería con la finalidad de adquirir experiencia profesional mediante programas de servicio social, estancias laborales, prácticas profesionales, cursos en empresas, así como las diferentes capacitaciones de índole empresarial que se ofrecen en la Facultad.

Meta 1.

Incrementar anualmente en 5% el número de alumnos que realizan Servicio Social comunitario.

Indicador:

Porcentaje de cambio en la participación de alumnos en servicio social comunitario.

Meta 2.

A partir del 2015, incrementar en 5% el número de estudiantes que participa en actividades de emprendimiento.

Indicador:

Porcentaje de cambio en la participación de estudiantes en actividades de emprendimiento

Meta 3.

A partir del 2015, incrementar anualmente en un profesor por carrera, que incorporen actividades de emprendimiento como parte de su dinámica de clase.

Indicador:

Porcentaje de cambio en la participación de profesores de las diferentes carreras que incorporen actividades de emprendimiento como parte de su dinámica de clase.

Meta 4.

A partir del 2015, incrementar en dos el número de lazos externos con programas o instituciones que fomenten el emprendimiento en la comunidad de la DIMEI.

Indicador:

Porcentaje de cambio en el número de lazos externos a la DIMEI con programas o instituciones que representen un fomento o apoyo a la actividad de emprendimiento.

Meta 5.

Contar con un plan semestral de actividades por carrera, que cubra las necesidades más adecuadas de estancias laborales o prácticas profesionales.

Indicador:

Programa semestral de actividades.

Línea de acción 1

Profesionalizar el servicio social mediante la creación de programas en los que los estudiantes apliquen sus conocimientos de ingeniería.

Actividad(es):

1. Diversificar las opciones de servicio social que contemplen la participación de estudiantes de las diferentes carreras. Cada programa de servicio social estará bajo la dirección y supervisión de un académico.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

2. Alentar a los estudiantes a incorporarse a los programas de servicio social multidisciplinario universitarios, como La UNAM en tu comunidad.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

3. Realizar la difusión de los programas de servicio social que se distinguen por favorecer la aplicación de conocimientos de la ingeniería y la formación profesional en nuestros alumnos, así como por su impacto en la comunidad.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

Línea de acción 2

Promover la realización de cursos en empresas con el sector productivo, estancias laborales o prácticas profesionales, a través de las cuales los estudiantes muestren sus conocimientos, capacidades y habilidades adquiridas en su formación curricular integral en la solución de problemas reales.

Actividad(es):

1. Por cada carrera establecer el tiempo y la actividad más adecuados.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

2. Vigorizar la colaboración y cooperación con institutos y centros de investigación de la UNAM para fomentar la realización periódica de prácticas y visitas técnicas. Establecer un plan semestral de visitas de estudiantes a institutos y centros afines a las carreras de la DIMEI.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

3. Crear un programa de prácticas profesionales que fomente el desarrollo profesional entre los alumnos durante sus estudios y que vincule a la DIMEI con los diversos sectores de la industria en el país.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2016-11-25

Línea de acción 3

Fomentar el espíritu emprendedor de los estudiantes a través de su inserción en actividades a cargo del Centro de Negocios y de la Incubadora de Empresas Innova UNAM, Unidad Ingeniería, entre otros.

Actividad(es):

1. Organizar charlas, conferencias o exposiciones y difundir el programa semestral de actividades de Incubadora y del Centro de Negocios para evidenciar y promover, tanto al interior como al exterior de la Facultad, los beneficios e importancia de las actividades de emprendimiento.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

2. Ampliar el número de talleres que se imparten en el semestre, así como diversificar las temáticas a abordar en los mismos.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

3. Realizar una búsqueda constante de programas públicos cuyo objetivo sea el apoyo al emprendimiento, propiciando un acercamiento desde la Facultad de Ingeniería.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

Productos esperados

1. Expediente de la creación de nuevos proyectos y nuevas empresas.

Descripción: Integración del seguimiento puntual de los proyectos que se atienden desde la etapa de pre incubación.

2. Cartera semestral de eventos.

Descripción: Integración de la planeación de los eventos semestrales agregando los probatorios de la participación de los estudiantes.

3. Taller Generando Alumnos Emprendedores.

Descripción: Curso de capacitación y asesoría para profesores en temas de emprendimiento, que les permita incorporar actividades de emprendimiento como dinámica de clase.

4. Formalización de lazos externos con programas o instituciones que fomenten el emprendimiento en la comunidad.

Descripción: Búsqueda de vinculación, convenios o programas de apoyo en los que la Facultad de Ingeniería pueda aplicar para el fomento de las actividades de emprendimiento.

5. Tesis y tesinas.

Descripción: Dirección de tesis y tesinas derivadas de la actividad de emprendimiento.

6. Vinculación con la industria.

Descripción: Vinculación de prácticas profesionales y estancias de estudiantes en empresas.

7. Diplomado de Emprendimiento.

Descripción: Propuesta de temática de un Diplomado de Emprendimiento que se suma a la cartera de diplomados de la Facultad de Ingeniería disponibles como opción de titulación.

8. Expediente de las acciones generadas por el grupo de servicio social de apoyo a las comunidades.

Descripción: Integración de los trabajos realizados en documentos tales como proyectos, y tesis.

1.5. Fomento al egreso y la titulación

Diagnóstico

Continuamente la Facultad de Ingeniería propone estrategias enfocadas a favorecer la permanencia de los estudiantes e incrementar las posibilidades de egreso y titulación. Pese a los esfuerzos realizados se tienen altos índices de deserción y reprobación, lo que provoca la prolongación de los tiempos establecidos por los programas de estudio, así como bajos porcentajes de eficiencia terminal.

En la licenciatura, se tiende a medir el índice de titulación con el número total de alumnos que presentan y aprueban su examen profesional en el año de referencia, sin importar el año de ingreso, lo cual no permite medir con precisión el impacto del plan de estudios vigentes en la formación de los estudiantes.

De acuerdo al indicador referido, la titulación ha mantenido una tendencia creciente, producto de varios esfuerzos coordinados entre los que figuran la diversificación de las modalidades de titulación distintas a la de tesis y examen profesional, la aplicación en doce ocasiones del *Examen de comprensión de lectura en inglés* en forma grupal para que estudiantes de los últimos semestres cumplieran con el requisito del idioma antes de concluir sus créditos académicos, la creación y fortalecimiento de diplomados orientados a la titulación por ampliación y profundización de conocimientos, particularmente los ofrecidos en la División de Educación Continua y a Distancia.

Cabe mencionar que las carreras de Ingeniería en Telecomunicaciones y en Mecatrónica sobresalen por mantener las primeras posiciones en el índice de egreso en los últimos años, con un 90%. Habrá que considerar las acciones emprendidas con buenos resultados para implementarlas en las carreras de menor índice de egreso.

De todo lo anterior deriva la conveniencia de estructurar un programa de fomento al egreso y la titulación que recupere las estrategias y acciones exitosas para hacerlas extensivas a otras áreas, impulse las diferentes modalidades de titulación, renueve los mecanismos de recepción profesional que demandan réplica oral, ofrezca cursos intersemestrales remediales o exámenes extraordinarios especiales para estudiantes de los últimos semestres que estén en posibilidad de concluir la licenciatura en tiempo reglamentario, entre otras acciones.

Objetivos

- Establecer un programa de fomento al egreso y la titulación que considere entre sus iniciativas extender aquellas que se han emprendido con buenos resultados o implementar otras que permitan al estudiante egresar, como máximo, en tiempo reglamentario y obtener su título inmediatamente a su egreso.

Meta 1.

A fines del semestre 2018-1, se incrementará en 5 puntos el porcentaje de estudiantes que concluyen sus estudios en tiempo reglamentario.

Indicador:

Porcentaje de alumnos que concluyen sus estudios en tiempo reglamentario (TR).

Meta 2.

Incrementar cada año en 5% el número de alumnos que se titulan como máximo en dos años después de su egreso.

Indicador:

Porcentaje de cambio de alumnos titulados en no más de dos años de haber terminado sus estudios.

Meta 3.

Mantener el índice de titulación anual en 280 estudiantes para las tres carreras de la DIMEI.

Indicador:

Titulados en el año.

Línea de acción 1

Ofrecer cursos extraordinarios o exámenes extraordinarios especiales a los estudiantes que se encuentren cursando los últimos semestres de su plan de estudios y que se encuentren en posibilidad de concluir su licenciatura.

Actividad(es):

1. Identificar semestralmente aquellos estudiantes que de acuerdo a su generación sean candidatos a participar en el programa y con ello egresar en tiempo curricular.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2018-11-29

Línea de acción 2

Promover entre los estudiantes el aprovechamiento de las distintas opciones de titulación para favorecer su cumplimiento de forma temprana.

Actividad(es):

1. Revisar y en su caso flexibilizar los mecanismos y requisitos de las opciones de titulación por ampliación y profundización de conocimientos, servicio social, actividades de investigación y por trabajo profesional.

Inicio: marzo de 2015

Término: agosto de 2015

2. Publicar un procedimiento de titulación que sea el marco de referencia respecto a la titulación.

Inicio: septiembre de 2015

Término: agosto de 2016

3. Disponer de un catálogo de cursos y diplomados para titulación aprobados por el comité de titulación.

Inicio: agosto de 2015

Término: noviembre de 2015

4. Desarrollar un programa orientado a identificar a los egresados sin titular con objeto fomentar su titulación.

Inicio: agosto de 2015

Término: enero de 2018

5. Elaborar un programa académico para fomentar la titulación de los estudiantes con rezagos menores, mediante apoyos adicionales.

Inicio: septiembre de 2015

Término: enero de 2018

Productos esperados

1. Reporte de información semestral a partir del semestre 2015-2.

Descripción: Reporte que contenga información sobre el avance en porcentaje créditos y las asignaturas pendientes de los estudiantes que se identifiquen como candidatos de los programas de fomento al egreso.

2. Reporte de información semestral de estudiantes que son candidatos a egresar en tiempo reglamentario, a partir del semestre 2015-2.

Descripción: Reporte que contenga datos curriculares y de contacto de los estudiantes identificados como candidatos de los programas de fomento al egreso en tiempo reglamentario

3. Estrategia de egreso para estudiantes de la DIMEI.

Descripción: Documento de trabajo que defina el esquema para explorar nuevas opciones para fomentar el egreso.

4. Reporte de resultados.

Descripción: Documento que incluya la estadística correspondiente.

5. Catálogo de cursos y diplomados de titulación.

Descripción: Catálogo de la oferta de cursos y diplomados de titulación debidamente aprobados por el comité de titulación.

6. Reporte de información semestral sobre egresados sin titular.

Descripción: Concentrado de información básica sobre los egresados con 100% de créditos, sin titular, organizados por generación y carrera.

7. Programa académico para fomentar el egreso de los estudiantes.

Descripción: Programación de cursos, diplomados, exámenes especiales, entre otras estrategias encaminadas a fomentar la titulación de los estudiantes.

1.6. Evaluación permanente del proceso educativo en la formación de ingenieros

Diagnóstico

El compromiso de la Facultad por someterse continuamente a un proceso de evaluación que determine si sus licenciaturas satisfacen los estándares de calidad relativos a su quehacer y oferta educativa se hace evidente con la acreditación de sus doce programas de licenciatura hasta el año 2016 por el CACEI.

El *Taller de evaluación institucional* implementado por la Facultad fue determinante para obtener buenos resultados en el proceso de acreditación. Por ello, el Consejo de Evaluación Educativa de la UNAM reconoció a la iniciativa como buena práctica evaluativa. Ante los retos del próximo proceso de acreditación, determinados en el nuevo Marco de referencia 2014 de CACEI, es pertinente reforzar y dar seguimiento al taller.

Con base en la nueva guía de evaluación de CACEI, se han detectado dos actividades que califican como área de mejora en la Facultad: el seguimiento a egresados y el seguimiento a empleadores. A la fecha, el seguimiento a egresados ha sido casuístico, principalmente se ha implementado para obtener información requerida en el proceso de acreditación o en la renovación de los planes y programas de estudio. Otro caso es la DIMEI, la cual ha intentado mantener la comunicación con sus egresados mediante una encuesta alojada permanentemente en su sitio web.

Respecto al seguimiento a empleadores, el único antecedente formal es un estudio realizado en el año 2010 por una entidad externa contratada por la Facultad, la cual elaboró una serie de encuestas a empresas públicas y privadas del Distrito Federal y el Estado de México.

Para obtener información de utilidad en la evaluación de la pertinencia y vigencia de los planes de estudio se requiere contar con un programa permanente de seguimiento a egresados y empleadores a fin de conocer y obtener periódicamente evidencias específicas y comprobables sobre la labor que efectúan, sus puestos o cargos, el grado de impacto en su desempeño en los ámbitos profesional y social, el tamaño de las empresas en las que están insertos y la satisfacción de sus respectivos empleadores, entre otros aspectos.

Objetivos

- Fortalecer la evaluación y acreditación de los programas de licenciatura a través de la alineación de los procesos institucionales en favor de la mejora continua en la formación de ingenieros.
- Preparar el próximo proceso de acreditación. Acreditar con el menor número de recomendaciones las tres carreras de la DIMEI.

Meta 1.

En 2016, reacreditar las 3 carreras ante CACEI.

Indicador:

Porcentaje de carreras acreditadas o con evaluación diagnóstica.

Meta 2.

Al inicio del semestre 2016-2 contar con un programa de seguimiento a egresados de la DIMEI alineado con el de la Facultad de Ingeniería.

Indicador:

Programa de seguimiento a egresados.

Línea de acción 1

Instrumentar medidas enfocadas a la acreditación de los programas de licenciatura: Realizar con oportunidad los trabajos de acreditación de los programas académicos.

Actividad(es):

1. Participar en el taller de preparación de la acreditación: que incluya abordar el Marco de Referencia del CACEI; identificar información requerida en las categorías de análisis para la elaboración de los reportes de autoevaluación; promover la participación de los departamentos, coordinaciones de carrera y de la Secretaría Académica de la DIMEI.

Inicio: 2015-06-12

Término: 2015-12-04

2. Coordinar las visitas de acreditación de los comités evaluadores designados por CACEI.

Inicio: 2016-01-04

Término: 2016-6-28

3. Elaborar del Plan de Mejora de cada programa.

Inicio: 2016-05-23

Término: 2016-6-28

4. Coordinar el proceso de seguimiento y cumplimiento de recomendaciones

Inicio: 2016-09-05

Término: 2017-12-01

5. Elaborar los reportes de medio término de la acreditación de las tres carreras.

Inicio: 2018-10-05

Término: 2019-02-04

Línea de acción 2

Instrumentar para cada carrera un programa de seguimiento de Egresados y de Empleadores que realmente de manera periódica a la DIMEI a través de evidencias específicas comprobables.

Actividad(es):

1. Programa de Seguimiento a egresados general y por carrera.

Inicio: 2015-08-28

Término: 2015-11-27

2. Diseño de encuestas de Egresados.

Inicio: 2015-10-30

Término: 2015-12-11

3. Diseño de encuestas de Empleadores.

Inicio: 2015-10-30

Término: 2016-01-29

4. Aplicación de encuestas a Egresados.

Inicio: 2016-01-04

Término: 2016-05-27

5. Conformación del Directorio de Empleadores.

Inicio: 2016-01-04

Término: 2016-01-29

6. Aplicación de Encuestas a Empleadores.

Inicio: 2016-02-01

Término: 2016-05-27

7. Elaboración de estadísticas y entrega de Reporte Semestral.

Inicio: 2016-06-01

Término: 2016-06-30

Productos esperados.

1. Documentación del taller de preparación para la acreditación.

Descripción: Durante el Taller de preparación de la acreditación se revisarán las diez categorías de análisis que propone el CACEI, identificando los requerimientos comunes a todas las carreras y los específicos de cada programa.

2. Reportes de Autoevaluación de los tres programas de la DIMEI.

Descripción: Los tres programas de la DIMEI elaborarán y podrán sustentar ante una comisión evaluadora su reporte de autoevaluación.

3. Visitas de los comités evaluadores.

Descripción: Se coordinarán y desarrollarán las visitas de evaluación a los programas en proceso de acreditación.

4. Planes de Mejora de los Programas evaluados por el CACEI.

Descripción: Cada programa elaborará un plan de mejora de acuerdo con los resultados y recomendaciones emitidas por el CACEI.

5. Programa de seguimiento y cumplimiento a las recomendaciones hechas a cada programa.

Descripción: Se dará seguimiento puntual a las recomendaciones elaboradas por el CACEI, identificando las áreas de oportunidad que representan para cada programa.

1.7. Incremento de la calidad de los programas de posgrado universitario en los que la Facultad participa

Diagnóstico

Los estudios de posgrado son fundamentales para formar profesionistas y especialistas de alto nivel, así como impulsar la generación de nuevos conocimientos que contribuyan al desarrollo nacional. La especialización debe ofrecer una amplia capacitación para la adaptación de métodos y técnicas particulares a problemas específicos de una disciplina. La maestría debe capacitar para el ejercicio de actividades profesionales de alto nivel, la docencia y la investigación. Finalmente, el doctorado debe preparar al profesionista para desarrollar investigación original, básica o aplicada.

La Facultad es sede de dos programas universitarios de posgrado el PUEI y el PMYDI. El PUEI incluye las especializaciones de Ingeniería Civil con estudios en Construcción, Estructuras, Geotecnia, Hidráulica, Ingeniería Sanitaria y Vías Terrestres, y la de Ingeniería Eléctrica con estudios en Energía Eléctrica, Ahorro y Uso Eficiente de la Energía, y en Control Automático e Instrumentación en Procesos Industriales. Hasta el momento el PUEI no ha alcanzado los resultados esperados.

Por otro lado, en el PMYDI, del que la Facultad es entidad participante, se ofrecen maestrías y doctorados en Ingeniería Ambiental, Civil, Eléctrica, Energía, Mecánica, Petrolera y Gas natural, Química, y Sistemas. La mayor parte de los programas de maestría y doctorado forman parte del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. En particular, para los programas en los que participa directamente la DIMEI se tienen los siguientes niveles: maestría en Ingeniería Mecánica, en consolidado, el doctorado en Ingeniería Mecánica en desarrollo, pero el 22 de octubre del 2015 se tuvo la entrevista de renovación y existen muchas probabilidades, por los números, de que cambie a consolidado, ya que incrementó su eficiencia terminal en los últimos cinco años al 60% ; la maestría en sistemas tiene el nivel de consolidado y el doctorado en sistemas en desarrollo. La eficiencia terminal global del programa de maestría en ingeniería en el periodo comprendido entre los semestres 2000-1 a 2012-1 es del 57%, con Mecánica del 62% y Sistemas 45%. Por otro lado, la eficiencia terminal global del

programa de doctorado en ingeniería el periodo comprendido entre los semestres 2000-1 a 2011-1 es del 51%, con Mecánica del 41% y Sistemas 44%.

Estas cifras han permitido mantener los programas en el PNPC del CONACYT, sin embargo, la meta que debe plantearse la Facultad, en su calidad de entidad sede, es la de alcanzar el nivel de Competencia Internacional en todos los programas, lo cual requiere un amplio compromiso tanto de todas las entidades participantes, como de los tutores y estudiantes para que la graduación se dé en los tiempos estipulados.

Objetivo

- Crear las condiciones para que las especializaciones y los programas de maestría y doctorado en los que participa la Facultad de Ingeniería se incorporen o incrementen su nivel en el Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad, PNPC, del CONACYT, a través del mejoramiento de sus índices académicos.

Meta 1.

Al semestre 2019-1, actualizar los planes de estudio de las especialidades que coordina la DIMEI dentro del Programa Único de Especializaciones en Ingeniería.

Indicador:

Planes y programas de estudio de las especialidades que coordina la DIMEI actualizados.

Meta 2.

Al semestre 2018-1, lograr en las especialidades una eficiencia terminal del 50%.

Indicador:

Eficiencia terminal en las especialidades.

Meta 3.

Al semestre 2019-1 la DIMEI coordinará dos especialidades del PUEI.

Indicador:

Número de especializaciones coordinadas por la DIMEI.

Meta 4.

Al semestre 2018-1, lograr en los programas de maestría y doctorado con participación preponderante de la DIMEI una la eficiencia terminal del 60%.

Indicador:

Eficiencia terminal en maestrías y doctorados

Meta 5.

Al 2018 todos los programas de maestría y doctorado con participación preponderante de la DIMEI participarán en Programa Nacional de Posgrado de Calidad.

Indicador:

Porcentaje de maestrías y doctorados que pertenecen al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)

Línea de acción 1

Participar en el fortalecimiento del Programa Único de Especializaciones en Ingeniería.

Actividad(es):

1. Participar en la actualización de los planes de estudio del Programa Único de Especializaciones en Ingeniería. Inicio 26 de agosto de 2015.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2018-02-06

2. Favorecer la movilidad estudiantil y la participación en eventos nacionales e internacionales en este nivel académico.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

3. Participar en la creación de dos especializaciones en campos del conocimiento afines a la DIMEI.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2018-02-06

Línea de acción 1

Establecer las bases para elevar el nivel actual de los programas de maestría y doctorado con participación preponderante de la DIMEI que actualmente se encuentran adscritos al PNPC del CONACYT.

Actividad(es):

1. Incrementar la participación de la DIMEI en los posgrados con sede en otras dependencias universitarias.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

2. Estrechar la comunicación entre todos los actores principales del programa (Facultad y demás entidades participantes): coordinadores de posgrado, tutores y estudiantes.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

3. Establecer convenios académicos con instituciones internacionales que favorezcan la movilidad e intercambio de estudiantes y docentes para promover: codirección de tesis, realización de proyectos de investigación conjunta, participación en foros nacionales e internacionales.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

Productos esperados

1. Dos nuevas especialidades en el campo de conocimiento de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.

Descripción: Se desarrollarán los planes y programas de estudio para las especialidades en Manufactura y Calidad.

2. Un mayor número de académicos de carrera de la DIMEI que participen en los Subcomités Académicos por campo de conocimiento (SACC) afines a la DIMEI, de preferencia como presidentes en los campos con participación preponderante de la División.

Descripción: Se hará la difusión entre los profesores de carrera y los de asignatura para que participen en los programas de posgrado.

3. Mayor número de proyectos conjuntos de investigación e innovación tecnológica entre académicos de la DIMEI con académicos de otras entidades participantes en el Programa Único de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM (PUMDI).

Descripción: Hacer mayor difusión de los proyectos conjuntos de investigación e innovación tecnológica.

4. Un mayor número de alumnos de posgrado (maestría y doctorado), cuyos tutores principales sean académicos de la DIMEI, que desarrollan parte de su proyecto de investigación en instituciones académicas del extranjero, líderes en su campo.

Descripción: Aprovechar los convenios de colaboración y los contactos personales de los académicos para incrementar el número de estudiantes de posgrado que hagan estancias de investigación en el extranjero.

2. Formación, desarrollo profesional y superación del personal académico para la innovación en la función docente

Objetivo

- Renovar los esquemas de formación, desarrollo y superación docente para los académicos, mediante los cuales fortalezcan sus habilidades pedagógicas, de comunicación y de colaboración entre pares para enfrentar los retos de la enseñanza de la ingeniería demandados por los cambios generacionales e impactar positivamente en el aprendizaje de los estudiantes.

2.1. Formación y superación docente

Diagnóstico

Una educación universitaria de calidad implica el compromiso institucional de ofrecer las oportunidades de formación y superación necesarias para que su planta académica sea la mejor calificada en los contenidos de sus respectivos campos disciplinarios y profesionales, además de contar con una formación integral en capacidades docentes.

En la DIMEI el 53% de los profesores de asignatura cuenta con una licenciatura, el 41% con maestría y el 12% con doctorado, mientras que el 29% de los profesores de carrera tiene una maestría, el 66% doctorado, y sólo el 4% licenciatura.

Aunado a los esfuerzos del Centro de Docencia, la CPASD ofrece capacitación a más de 400 profesores al año a través del Programa de Actualización y Superación Docente (PASD) Licenciatura, avalado por la DGAPA, con alrededor de 1000 horas de docencia. En la Facultad se imparten alrededor de 70 cursos por año, lo que representa una amplia oferta en la que participan todas las Divisiones de la Facultad de Ingeniería y que se enfoca en áreas prioritarias para la actualización docente. Por otra parte, las Divisiones académicas también ofrecen algunas opciones de formación y capacitación disciplinar, destacando en la DIMEI los cursos para capacitación de nuevos profesores de laboratorio y de uso de software especializado.

En opinión de los estudiantes, aunque sus profesores cuentan con buenos conocimientos en el área disciplinar, requieren capacitación pedagógica y en el uso

de tecnologías de la información y la comunicación, por lo que se debe revisar la oferta de formación y actualización académica existente, con miras a reforzarla, renovarla o reestructurarla, así como establecer los mecanismos para articular los diferentes esfuerzos de las instancias involucradas y dar respuesta a las necesidades actuales de capacitación derivadas, en gran medida, de la implementación de los planes de estudio 2016.

El incremento en la obtención de un grado académico superior a la licenciatura en la planta académica ha sido escaso. En muchos casos los profesores de carrera han iniciado estudios de posgrado, pero al realizarlos de forma paralela con sus labores académicas normales, los tiempos en que obtienen sus grados se alargan demaciado. Esto puede convertirse en un obstáculo para la superación docente o, inclusive, para acceder a programas de estímulos o incentivos. Por ello, se deben crear estrategias que alienten a los profesores a elevar su grado actual.

Otra forma de fortalecer el perfil de la planta académica es sumarse al Programa de Renovación de la Planta Académica de la UNAM para incorporar a un mayor número de jóvenes con aptitudes para la docencia y la investigación. Mediante dicho programa se aprobó en 2014 la contratación de cuatro profesor en la DIMEI, y el 2015 de uno más.

Objetivo

- Fortalecer el perfil profesional y docente del personal académico de la DIMEI a través de los mecanismos de formación, capacitación y movilidad académica que se ofrecen en la Facultad y en otras instancias universitarias, con el propósito de elevar la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje y revitalizar la planta académica institucional.

Meta 1.

Incrementar el número de profesores de carrera que cuenta con un doctorado.

Indicador:

Profesores de carrera que cuentan con un doctorado

Meta 2.

Al 2018, el 25% del personal académico de tiempo completo habrá participado en programas de actualización en el área disciplinar o en el área didáctico pedagógica ofrecidos por la Facultad o por la UNAM.

Indicador:

Académicos de tiempo completo que participan en algún programa de actualización o capacitación docente.

Meta 3.

Incrementar el número de académicos que reciben reconocimientos universitarios o externos.

Indicador:

Premios y distinciones a personal académicos

Meta 4.

Conseguir que al semestre 2017-1, a través de algún programa de renovación de la planta académica, se incorporen nuevos talentos docentes y de investigación.

Indicador:

Incorporación de jóvenes profesores e investigadores

Línea de acción 1

Estimular al personal académico de tiempo completo a elevar su grado académico, con base en las disposiciones previstas en la legislación universitaria y los programas orientados a este fin.

Actividad(es):

1. Identificar a los profesores en posibilidad de elevar su grado académico. Establecer tiempos y momentos en los cuales los candidatos presentarán su solicitud a los programas o estímulos de graduación.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2015-11-25

Línea de acción 2

Promover el aprovechamiento de los profesores en las alternativas de capacitación en desarrollo docente que se ofrecen en la Facultad de ingeniería.

Actividad(es):

1. Difundir oportunamente entre los académicos de tiempo completo los cursos del Centro de docencia y los de la propia División.

Inicio: 2015-08-10

Término: 2016-05-31

2. Participación de los coordinadores de tutores en el diplomado “La tutoría y la formación profesional integral del ingeniero”.

Inicio: 2016-01-04

Término: 2016-05-31

3. Detección de necesidades de actualización docente en el área de cómputo y organización de talleres de capacitación.

Inicio: 2015-08-10

Término: 2016-05-31

Línea de acción 3

Promover e impulsar a los académicos que se distingan en el desempeño de sus actividades académicas a regularizar su situación contractual, así como a obtener reconocimientos, estímulos o incentivos universitarios y profesionales de prestigio.

Actividad(es):

1. Apoyar a los académicos destacados para que, conforme a su perfil, cumplan de manera gradual los requisitos de obtención de cátedras especiales, el Premio Universidad Nacional, la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos y el Premio Nacional de Ingeniería, entre otros.

Inicio: 2015-02-02

Término: 2018-05-31

2. Programar concursos de oposición abiertos para regularizar a algunos de los académicos contratados por Artículo 51 del Estatuto del Personal Académico con más antigüedad.

Inicio: 2015-02-02

Término: 2016-11-06

Línea de acción 4

Impulsar en la DIMEI el Programa de Renovación de la Planta Académica de la UNAM.

Actividad(es):

1. Incorporar mediante este programa a jóvenes con aptitudes para la docencia y la investigación, de preferencia pertenecientes al SNI, o que tengan un perfil de ingreso favorable a ese sistema.

Inicio: 2015-02-02

Término: 2018-02-06

Línea de acción 5.

Difundir y alentar a los académicos a aprovechar las opciones de capacitación que otorgan otras entidades de la UNAM, como el PASD Licenciatura, auspiciado por la DGAPA.

Actividad(es):

1. Creación de nuevos mecanismos de difusión de estos programas.

Inicio: 2015-02-02

Término: 2016-05-31

2.2. Generación de productos académicos que mejoren la calidad en la enseñanza de la Ingeniería

Diagnóstico

Los recursos y materiales didácticos constituyen un excelente campo de acción para mejorar los procesos de aprendizaje e innovación en la enseñanza. La

generación de productos académicos de calidad conlleva esfuerzos de investigación, capacitación, así como la adquisición de nuevas destrezas y prácticas en los docentes. El compromiso institucional reside en proponer estrategias que impulsen la realización de proyectos que coadyuven en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todas las áreas de la ingeniería.

Para impulsar la superación y desarrollo del personal académico mediante la colaboración en este tipo de iniciativas, la UNAM cuenta con el PAPIME, en el que año con año se tiene participación de profesores y estudiantes de la Facultad de Ingeniería. En promedio se realizan 23 proyectos anuales en la entidad: la DIMEI tiene la mayor participación de alumnos y profesores con más de un 40%; la DIE y la DCB, 20% cada una de ellas, y la DICYG y la DICT menos de 10%.

Por otra parte, la Unidad de Apoyo Editorial (UDAЕ) brinda servicios editoriales a los profesores de la Facultad que elaboran material didáctico escrito para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las asignaturas que se imparten en la Facultad.

Aunque son varios los esfuerzos en esta materia, estudiantes y académicos de la Facultad consideran que los profesores de carrera deben participar en la elaboración de un mayor número de libros, apuntes, cuadernos de ejercicios o problemas, formularios matemáticos, impresos y digitales, así como otros recursos didácticos acordes con los planes de estudio que coadyuven y refuercen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La nueva modalidad de titulación por actividad de apoyo a la docencia, recientemente aprobada por el Consejo Técnico, estimulará la participación de los estudiantes en proyectos orientados a la creación de material didáctico para apoyo específico a una o varias asignaturas o actividades académicas de los planes de estudios de las licenciaturas que se imparten en la Facultad de Ingeniería. Es un impulso que deberá ser aprovechado por los profesores de carrera en la realización de proyectos PAPIME que contemplen varios productos destinados a reforzar las asignaturas curriculares.

Si se usan adecuadamente, las tecnologías de la información y la comunicación contribuyen al mejoramiento de la calidad de la enseñanza. Por ello, este proyecto también propone entre sus líneas de acción evaluar el impacto de los materiales educativos basados en TIC que actualmente se usan en el aprendizaje de los estudiantes, con el fin de determinar los temas, contenidos y asignaturas donde es pertinente reforzarlos o implementarlos.

Objetivo

- Intensificar la generación de productos de aprendizaje y recursos educativos que refuercen el proceso de enseñanza a través del aprovechamiento del potencial creativo y de innovación del personal académico.

Meta 1.

A partir de 2015, incrementar anualmente en 10% el material didáctico generado por los académicos de tiempo completo para uso general de estudiantes y profesores.

Indicador:

Número de material didáctico generado por personal académicos de tiempo completo

Meta 2.

Incrementar anualmente en 10%, los libros y capítulos de libros elaborados por profesores de carrera.

Indicador:

Número de libros y capítulos de libros publicados por parte del personal de carrera.

Meta 3.

Incrementar anualmente en 10% el material didáctico electrónico elaborado por el personal académico de tiempo completo.

Indicador:

Número de material didáctico generado por personal académicos de tiempo completo

Línea de acción 1.

A través del PAPIME, establecer un programa de elaboración de textos y recursos de aprendizaje, como libros electrónicos, tutoriales y videos para asignaturas curriculares, adicionales al material didáctico tradicional.

Actividad(es):

1. Promover la realización de proyectos para elaborar materiales didácticos requeridos para reforzar la enseñanza en los cursos de asignaturas curriculares; ponderar aquellas con mayor índice de reprobación.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2017-01-04

Productos esperados

1. Proponer 1 proyecto PAPIME por convocatoria para este fin.

Descripción: Se promoverá el desarrollo de proyectos PAPIME, involucrando a tesis para la obtención de su título.

2.3. Acciones para estimular la colaboración y la movilidad académica

Diagnóstico

Una forma de ampliar la formación y proyección del personal docente es el establecimiento de redes de colaboración entre pares, tanto al interior como al exterior de la entidad, así como el intercambio y la movilidad académica, que abarca desde la participación en foros hasta la realización de estancias de corta o larga duración.

Los esfuerzos emprendidos hasta el momento para fortalecer la vida colegiada son valiosos, sin embargo, es necesario reforzar aún más el intercambio de saberes en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje, procurando que los profesores de todas las áreas se reúnan de manera sistemática, preferentemente en academias.

De la misma manera, la proyección institucional se ve favorecida con la presencia de profesores visitantes, reconocidos en su área de especialidad, para realizar actividades académicas con profesores de la entidad; con las invitaciones que nuestros docentes reciben para asistir a otras instituciones o centros de investigación, nacionales e internacionales, a impartir cursos o conferencias, a participar en foros científicos y tecnológicos de prestigio, así como con la realización de estancias, intercambios y movilidad académica. Estas actividades generan oportunidades de trabajo colaborativo al que se pueden sumar los estudiantes.

Un punto de partida es el aprovechamiento de los convenios que la UNAM sostiene con instituciones científicas y de educación superior del país y del extranjero para promover la cooperación, el intercambio y la movilidad académica, así como la creación y fortalecimiento de redes académicas interinstitucionales. Hace falta difundir oportunamente las convocatorias de los programas que brindan apoyos para la realización de estancias, intercambios y movilidad académica.

Objetivo

- Favorecer el enriquecimiento formativo y la proyección del personal docente mediante la colaboración y movilidad académicas al interior de la Facultad, con otras entidades universitarias, así como con instituciones nacionales y extranjeras.

Meta 1.

A partir de 2016, anualmente 4 profesores de carrera participarán en actividades de movilidad o intercambio académico en instituciones nacionales e internacionales.

Indicador:

Académicos de tiempo completo que realizan intercambio académico en instituciones nacionales e internacionales.

Meta 2.

A partir del semestre 2016-1, incrementar anualmente en 5% el número de académicos de tiempo completo que participan como ponentes en actos como congresos, foros, mesas redondas y simposios nacionales e internacionales.

Indicador:

Participación de los académicos de tiempo completo en eventos académicos tales como congresos, foros, mesas redondas, simposios etc.

Línea de acción 1.

Establecer estrategias institucionales para fortalecer la vida académica.

Actividad(es):

1. Plantear esquemas internos de organización académica, que favorezcan el trabajo y colaboración entre los docentes para el mejoramiento de la enseñanza.

Inicio: 2015-03-02

Término: 2015-08-28

2. Identificar al personal académico de la División, que colabora en grupos académicos interinstitucionales, con la finalidad de difundir su experiencia en conferencias, reuniones, foros, etc., para alentar la incorporación de un mayor número de docentes en este tipo de iniciativas.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-16

Línea de acción 2.

Promover la movilidad del personal académico a través de la realización de estancias sabáticas, posdoctorales y de investigación en otras instituciones educativas y de investigación, nacionales e internacionales.

Actividad(es):

1. Difundir entre los docentes de la División el catálogo de opciones de movilidad o intercambio académico de la Facultad, así como la página web creada para tal fin.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-16

Línea de acción 3.

Fomentar la participación del personal académico de la Facultad como ponentes en eventos nacionales e internacionales, tales como congresos, foros, mesas redondas, simposios, etc.

Actividad(es):

1. Difundir entre los académicos de la División el catálogo de foros y congresos nacionales e internacionales en los cuales es deseable la participación de los

académicos de la entidad.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-16

2. Dar a conocer los beneficios del Programa de Perfeccionamiento Académico, PPA, de la DGAPA, el cual aporta recursos complementarios para que los docentes participen como ponentes en reuniones académicas internacionales, tanto en el país como en el extranjero, de alta relevancia para la docencia y la investigación.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-16

3. Identificar fuentes de financiamiento para alentar la movilidad académica, como patrocinios y donaciones.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-16

Productos esperados

1. Instalación de academias.

Descripción: Instalación de academias por área o asignaturas afines para plantear estrategias de soporte académico.

2. Página web destinada a difundir las opciones de movilidad o intercambio académico para docentes.

Descripción: Conformación de un sitio electrónico donde se ofrezca información de actualidad, asesoría y comunicación constante a los docentes sobre las opciones de movilidad o intercambio académico.

3. Catálogo de foros y congresos académicos nacionales e internacionales.

Descripción: Listado con los nombres, características y referencias de los foros y congresos nacionales e internacionales en los cuales es deseable la participación de los docentes.

4. Difusión de convocatorias en sitio web de la DIMEI.

Descripción: Difundir a través de la página de la DIMEI las convocatorias que aparezcan en el portal de movilidad e intercambio académico de la Facultad, principalmente las que aportan recursos complementarios para asistir a reuniones académicas internacionales.

3. Mejoramiento de la calidad y la productividad en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico

Objetivo

Fomentar la cohesión y generación de grupos de trabajo que den solución a necesidades sociales de atención prioritaria para el desarrollo nacional, favorezcan la productividad científica y tecnológica e impulsen la capacidad de innovación y aprendizaje en estudiantes y docentes.

3.1. Fortalecimiento de la investigación y desarrollo tecnológico

Diagnóstico

En la Facultad de Ingeniería, por lo general, las líneas de investigación se definen y materializan a través de esfuerzos individuales de líderes con alto nivel académico y vocación por la investigación. Lo mismo sucede en materia de proyectos multidisciplinarios, interinstitucionales, con empresas y multinacionales. En la DIMEI han resultado muy enriquecedoras las experiencias adquiridas mediante las colaboraciones con las universidades de Stanford, Loughborough, California, MIT, Tecnológica de Múnich y con empresas como General Motors, Ford, Audi Mabe, CFE, entre otras.

Se deben aprovechar la experiencia y la infraestructura acumuladas mediante el desarrollo de proyectos patrocinados, para consolidar los grupos de investigación y de desarrollo tecnológico existentes y motivar el surgimiento de otros nuevos que incorporen a estudiantes y jóvenes académicos que se interesen por estas actividades. Todo esto redundará en una mayor productividad en artículos publicados en revistas y memorias de congresos, solicitudes de patentes, productos tecnológicos, reportes técnicos, artículos de difusión, entre otros productos. Además, abre oportunidades entre los académicos para acceder a mejores estímulos en programas como el PRIDE y el SNI, y reconocimientos universitarios y nacionales.

Objetivo

- Robustecer los grupos de trabajo que realizan proyectos científico-tecnológicos a través de la consolidación o generación de nuevas líneas de investigación en la DIMEI que beneficien el desarrollo de la DIMEI, la entidad y la sociedad en general.

Meta 1.

Al término del semestre 2016-2 se contará con un catálogo actualizado de las Líneas de investigación de la DIMEI, que se integre al de la Facultad.

Indicador:

Actualización del catálogo de líneas de investigación de la DIMEI.

Meta 2.

Incrementar anualmente en 5% el número de productos de investigación y desarrollo tecnológico.

Indicador:

Productos de investigación y desarrollo tecnológico realizados en el año

Meta 3.

Incrementar en un 5 % anual, el número de profesores de carrera publican en revistas arbitradas.

Indicador:

Profesores de carrera que publican en revistas arbitradas.

Meta 4.

Al 2018, incrementar el nivel del SNI de los académicos de tiempo completo que pertenecen a dicho sistema, en un 10%.

Indicador:

Nivel de los profesores de tiempo completo adscritos al SNI.

Línea de acción 1.

Actualizar las líneas de investigación de la DIMEI.

Actividad(es):

1. Con base en los criterios de la Facultad para definir lo que es una línea de investigación, y en los resultados de los proyectos realizados en los recientes cuatro años, determinar o actualizar las líneas de investigación cultivadas en la DIMEI.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2018-09-05

2. Con base en las temáticas o problemas nacionales prioritarios de corte científico-tecnológico y en relación con el potencial de la DIMEI, determinar las líneas de investigación a desarrollar en el corto y mediano plazos para realizar proyectos con el sector productivo sobre sustentabilidad, energía, materiales, manufactura y automatización, diseños especiales, entre otras.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

Línea de acción 2.

Consolidar los grupos de investigación y desarrollo tecnológico existentes.

Actividad(es):

1. Integrar a los grupos de investigación y desarrollo tecnológico existentes, personal docente en formación y estudiantes de licenciatura, maestría o doctorado liderados por un profesor adscrito a la DIMEI, de preferencia perteneciente al SNI.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

2. Cada grupo de investigación y desarrollo tecnológico elaborará un plan estratégico de mediano y largo plazo que considere la producción de resultados tangibles y verificables como formación de recursos humanos, artículos en revistas arbitradas, registro de patentes o derechos de autor, tesis de licenciatura, maestría y doctorado, así como la generación de recursos extraordinarios.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

3. Incentivar la permanencia y superación del personal de carrera dentro del Sistema Nacional de Investigadores, SNI.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

Línea de acción 3.

Realizar investigación multidisciplinaria e interinstitucional, nacional e internacional.

Actividad(es):

1. Fortalecer los trabajos que se realizan actualmente con entidades universitarias nacionales y extranjeras, como los proyectos conjuntos con el Instituto de Ingeniería, la Universidad de Stanford, la Universidad de California, el Centro de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura, por mencionar algunos ejemplos.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

2. Ampliar y diversificar los vínculos de colaboración con entidades de la UNAM y con universidades nacionales e internacionales.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

Productos esperados

1. Diagnóstico de las líneas de investigación que se tienen actualmente en la DIMEI, y catálogo de las mismas.

Descripción: Después de analizar el diagnóstico de las líneas de investigación, se clasificarán dichas líneas y se plasmarán en un catálogo que se integrará al de la Facultad.

2. Grupos de investigación y desarrollo tecnológico en las diferentes líneas identificadas y propuestas.

Descripción: Los grupos de investigación y desarrollo tecnológico harán difusión de sus actividades entre el personal docente en formación y estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado, con miras a su incorporación.

3. Un proyecto de vinculación con el sector productivo al año, con por lo menos 1 artículos en revistas arbitradas.

Descripción: A través de las unidades o centros de la DIMEI desarrollar proyectos de vinculación con el sector productivo.

4. Mayor número de personal de carrera de la DIMEI en el SNI.

Descripción: Apoyar para que los profesores de carrera cumplan con los requisitos necesarios para incorporarse en el SNI, o mantenerse en el mismo.

5. Desarrollo de cuando menos 2 proyectos conjuntos con universidades extranjeras de alto prestigio a nivel internacional.

Descripción: se buscarán los contactos con entidades universitarias extranjeras con el fin de firmar acuerdos de colaboración en investigación y desarrollo tecnológico.

3.2. Programa de iniciación a las actividades de investigación

Diagnóstico

En la Facultad, los profesores de tiempo completo son, principalmente, quienes emprenden o participan en proyectos de investigación como parte de su propia actividad académica, aunque también intervienen profesores de asignatura, técnicos académicos y ayudantes de profesor en menor porcentaje. En los últimos años se han identificado tres escenarios de participación de académicos en proyectos: los asiduos, los de participación intermitente u ocasional y quienes no se subscriben.

Los asiduos generalmente participan en varios proyectos, ya sea como responsables, corresponsables o participantes, por ello, los retos de la entidad consisten en promover la superación de quienes permanecen, incorporar a los que nunca han colaborado en proyectos de investigación y alentar la participación permanente de quienes lo hacen ocasionalmente o de manera intermitente.

De acuerdo a información de la Secretaría de Posgrado e Investigación, de 120 profesores de carrera que cuentan con doctorado, el 54 por ciento desarrolla una línea de investigación y el 36 por ciento pertenece al Sistema Nacional de Investigadores.

La mayoría de los académicos pertenecientes al SNI se encuentran adscritos a las divisiones de Ingeniería Eléctrica, 41 por ciento, e Ingeniería Mecánica e Industrial, 34 por ciento, y en menor proporción a las de Ingeniería en Ciencias de

la Tierra, 18 por ciento, e Ingenierías Civil y Geomática, 7 por ciento. La mayoría está en el rango de entre 46 y 60 años de edad. Actualmente 35 profesores son candidatos a ingresar al SNI, 10 de ellos fueron contratados mediante el Programa de Renovación de la Planta Académica de la DGAPA. En la DIMEI actualmente 16 profesores de carrera se encuentran en SNI, incluyendo a los dos que ocuparán las plazas de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos, y sin duda existe el potencial para que cuando menos otros 5 pudieran ingresar en un futuro próximo.

La productividad científica y tecnológica es un factor *sine qua non* para ingresar al SNI. Por esta razón resulta significativo que hasta el momento se cuente con un registro de 86 académicos de la Facultad cuyas publicaciones han recibido citas en alguna revista indizada. Asimismo, en los últimos tres años, un promedio de 25 profesores de tiempo completo suele publicar artículos en revistas arbitradas, aunque el último año se contó con 64 artículos de 23 docentes.

Entre las áreas de oportunidad para incorporar un mayor número de académicos y estudiantes en actividades de investigación se encuentra el ofrecer herramientas, como cursos y talleres de metodología de la investigación, de redacción técnica y científica para incentivar la publicación en revistas arbitradas e indizadas, o bien, sobre temas relacionados con propiedad intelectual, formulación de solicitudes de patente, protección de las invenciones, modelos de utilidad, prototipos o diseños industriales.

Objetivo

- Facilitar la incorporación del personal académico en los grupos de investigación y desarrollo tecnológico consolidados y propiciar la generación de nuevos grupos intra, multi o transdisciplinarios para fortalecer las líneas de investigación de la DIMEI.

Meta 1.

Incrementar anualmente a razón del 5% el número de académicos que participan en proyectos institucionales.

Indicador:

Académicos que participan en proyectos institucionales.

Meta 2.

Incrementar anualmente a razón del 5% el número de académicos adscritos a proyectos con financiamiento externo.

Indicador:

Académicos que participan en proyectos con financiamiento externo

Meta 3.

Al 2018 incrementar, en 20%, el número de académicos de carrera que pertenece al SNI.

Indicador:

Profesores de carrera que pertenecen al SNI.

Línea de acción 1.

Promover la participación del personal académico de carrera y, deseablemente, de asignatura en el desarrollo de proyectos que vinculen sus actividades académicas con la innovación científico-tecnológica.

Actividad(es):

1. Elaborar tesis de licenciatura o posgrado acordes a las líneas de investigación y al área de especialidad.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

2. Unirse en calidad de corresponsable o participante a grupos de trabajo que desarrollen proyectos institucionales de investigación como PAPIIT y CONACYT.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

3. Participación en la generación de resultados tangibles y verificables como formación de recursos humanos, artículos en revistas arbitradas o indizadas, prototipos, registro de derechos de autor y tesis de posgrado.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

Productos esperados

1. Dos tesis por año, producto de las actividades de iniciación en la investigación.

Descripción: Los profesores de carrera de reciente ingreso deberán propiciar que los alumnos de licenciatura o posgrado participen en sus proyectos, basando su tesis en los trabajos realizados.

2. Participación de los profesores de reciente ingreso en la convocatoria de PAPIIT o CONACYT.

Descripción: Se hará el seguimiento a las convocatorias de PAPIIT o CONACYT, invitando al personal académico recién incorporado de la DIMEI a participar, brindando el apoyo necesario.

3.3. Impulso a la investigación y desarrollo tecnológico a través de programas institucionales

Diagnóstico

La participación en proyectos de fomento a la investigación e innovación tecnológica PAPIIT y CONACYT ofrece diversas ventajas: abre el camino al desarrollo de proyectos cada vez más ambiciosos, fomenta la vinculación entre disciplinas e instituciones, incide en procesos de enseñanza de calidad, desarrolla habilidades diversas en estudiantes y académicos, brinda financiamiento para el desarrollo de prototipos y modelos que permiten la aplicación práctica del conocimiento, además de proveer equipo y material a los grupos de trabajo.

Las divisiones con un mayor número de proyectos PAPIIT realizados fueron las de Ingeniería Eléctrica, DIE, y de Ingeniería Mecánica e Industrial, DIMEI, cada una de ellas con un 44 por ciento, en tanto que la de Ingeniería en Ciencias de la Tierra logró un 6 por ciento, y las de Ingeniería Civil y Geomática y de Ciencias Básicas un tres por ciento, cada una. Con los fondos obtenidos a través de este tipo de proyectos, en el año 2014 se ejercieron 621 solicitudes de compra orientadas a reforzar el equipamiento e instrumentación de laboratorios de la entidad.

A su vez, con proyectos CONACYT se ha reforzado la infraestructura para la investigación, en promedio, se realizan 19 proyectos CONACYT al año que, de acuerdo al dato más reciente de participación estudiantil, benefician a casi treinta becarios.

Es deber de la entidad cuidar que prevalezcan las condiciones favorables para que de manera natural aflore el interés de la comunidad por iniciar e incorporarse a proyectos de investigación de impacto social que permitan la inserción de los estudiantes en escenarios reales de aprendizaje. La participación en proyectos debe ser una actividad habitual para todos los académicos y estudiantes, realizada sin imposiciones y con la convicción de que en los primeros fortalece su carrera académica y profesional y en los segundos estimula la creatividad y adquisición gradual de conocimiento, habilidades y capacidades para su incorporación exitosa al ambiente productivo al término de su educación universitaria.

Objetivo

- Potenciar las capacidades de investigación y desarrollo tecnológico a través de la participación en los programas, fondos y apoyos que ofrecen instituciones como la UNAM y el CONACYT para formar recursos humanos de alto nivel, y fortalecer la infraestructura de investigación y docencia.

Meta 1.

Incrementar anualmente en 5% el número de académicos de Tiempo Completo (TC) que participan como responsables o corresponsables en proyectos PAPIIT.

Indicador:

Académicos TC que participan en proyectos PAPIIT.

Meta 2.

Incrementar anualmente en 5% el número de académicos de Tiempo Completo (TC) que participan como responsables o corresponsables en proyectos CONACYT.

Indicador:

Académicos TC que participan en proyectos CONACYT.

Línea de acción 1.

Promover la participación del personal académico en programas universitarios de apoyo a la investigación, como el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, PAPIIT.

Actividad(es):

1. Formular proyectos con el fin de: promover una mayor participación de estudiantes de licenciatura y posgrado, madurar o generar nuevas líneas de investigación, incrementar la productividad en la investigación y desarrollo tecnológico, renovar o dotar de equipo científico, tecnológico y didáctico a los laboratorios y talleres.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

2. Propiciar la participación en talleres sobre temas relacionados con prioridad intelectual, formulación de solicitudes de patente, protección de las invenciones, modelos de utilidad, prototipos o diseños industriales.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

Línea de acción 2.

Promover la participación del personal académico en proyectos del CONACYT, como los de ciencia básica, fondos mixtos y sectoriales.

Actividad(es):

1. Formular proyectos de gran alcance, que den solución a problemas de interés nacional, con el fin de: promover una mayor participación de estudiantes de licenciatura y posgrado, madurar o generar nuevas líneas de investigación, incrementar la productividad en la investigación y desarrollo tecnológico, renovar o dotar de equipo científico, tecnológico y didáctico a los laboratorios y talleres.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

Línea de acción 3.

Difundir oportuna y ampliamente comunicados, convocatorias y resultados de los proyectos de investigación e innovación tecnológica.

Actividad(es):

1. Dar difusión oportuna en la página de la DIMEI de las convocatorias y calendario de fechas para registro de diversos proyectos.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

2. Organizar eventos para acercar a los estudiantes a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

3. Establecer los medios que faciliten a los responsables de proyectos la gestión administrativa de estos mismos.

Inicio: 2015-08-26

Término: 2019-02-05

Productos esperados

1. Participación en un taller al año sobre registro de patentes y derechos de autor, registro de prototipos y diseños industriales.

Descripción: Asistencia de los académicos interesados a los talleres con el propósito de que adquieran los conocimientos necesarios para hacer sus solicitudes de derechos de autor, registros de patentes, etc.

2. Formular un proyecto adicional cada año

Descripción: Incrementar el número de proyectos con el propósito de promover una mayor participación de estudiantes de licenciatura y posgrado, madurar y generar nuevas líneas de investigación, incrementar la productividad en la investigación y desarrollo tecnológico, así como dotar de equipo científico, tecnológico y didáctico a los laboratorios y talleres.

3. Catálogo de convocatorias y calendario de fechas de registro de los proyectos de investigación e innovación tecnológica.

Descripción: Difusión en la página de la DIMEI de las convocatorias y del calendario de fechas para el registro de solicitudes para proyectos de investigación y desarrollo.

4. Una exposición por año de los proyectos concluidos.

Descripción: Aprovechar la Expo- DIMEI para dar difusión a los resultados de los proyectos de investigación y desarrollo en beneficio de estudiantes y profesores, para que se den cuenta que representan excelentes oportunidades para el desarrollo de tesis, servicio social y becas.

5. Guía para la administración de proyectos de investigación.

Descripción: Crear un protocolo de trámites para anticiparse y mejorar la gestión del proyecto, y ofrecer apoyos a los responsables de proyectos en las labores administrativas y de gestión de proyectos.

4. La vinculación y la difusión como estrategias transversales para la proyección de la entidad

Objetivo

Impulsar la vinculación académica, gremial y con el sector productivo para fortalecer la formación integral de estudiantes de licenciatura y posgrado, además de participar en la solución de las problemáticas prioritarias nacionales. La difusión oportuna y sistemática del quehacer institucional será preponderante en el fortalecimiento de su imagen y de su proyección nacional e internacional.

4.1. Vinculación académica

Diagnóstico

La vinculación académica abarca desde la movilidad hasta la realización de proyectos en colaboración con otras instituciones de educación superior o centros de investigación para la resolución de grandes problemas sociales bajo un enfoque inter, multi y transdisciplinario. Por los beneficios que aporta a estudiantes y docentes es importante incluir estrategias para reforzar las sinergias que se tienen con otras entidades y subsistemas de la UNAM, además de renovar y crear nuevos vínculos con otras instituciones nacionales y extranjeras.

Para alentar la movilidad estudiantil, al interior y fuera del país, se han establecido programas y convenios con diferentes instituciones de renombre en América y Europa. Entre las instituciones participantes se encuentran las universidades de Stanford, California, Helsinki, Amsterdam, Erlangen-Núremberg, Sungkyunkwan, Osaka, las técnicas de Munich, Brunswick de Stuttgart, así como las politécnicas de Madrid y Cataluña. Los estudiantes que realizan movilidad se concentran en las carreras de las divisiones de Ingeniería Mecánica e Industrial y de Ingeniería Eléctrica principalmente.

Para reforzar la vinculación académica es necesario fomentar la participación de profesores y estudiantes de licenciatura y posgrado en proyectos multidisciplinarios, sobre todo con las entidades con las cuales ya se tiene experiencia como el Instituto de Ingeniería y el CCADET. Impulsar la participación de la Facultad en macro proyectos universitarios. Generar acciones específicas para ampliar la gama de convenios con instituciones educativas de prestigio, nacionales e internacionales, donde los estudiantes realicen movilidad y adquieran enfoques diferentes y experiencia participando en proyectos académicos.

Objetivo

- Renovar y establecer nuevas alianzas en el ámbito educativo para fortalecer las funciones sustantivas de la entidad y de la DIMEI a través de la firma de convenios de colaboración y de la participación de la comunidad en redes de cooperación con instituciones nacionales e internacionales.

Meta 1.

A partir de 2015, incrementar anualmente un 10% los proyectos conjuntos con otras facultades, institutos o subsistemas de la UNAM.

Indicador:

Número de proyectos conjuntos con otras entidades académicas de la UNAM.

Meta 2.

A partir de 2015, formalizar anualmente, como mínimo, un nuevo convenio de colaboración académica conjunta con alguna entidad nacional o extranjera.

Indicador:

Número de proyectos conjuntos con otras entidades académicas de la UNAM.

Línea de acción 1.

Ampliar los lazos de participación con institutos, facultades o con los subsistemas de la UNAM.

Actividad(es):

1. Ampliar opciones de vinculación a través de proyectos de investigación conjunta como los que se realizan con el Instituto de Ingeniería. Intensificar la participación de académicos y estudiantes de licenciatura y posgrado en proyectos conjuntos o de investigación multidisciplinaria.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2016-11-25

Línea de acción 2.

Ampliar las opciones de interacción y cooperación con instituciones educativas nacionales e internacionales:

Actividad(es):

1. Desarrollar proyectos de investigación y participación en redes de trabajo con instituciones de prestigio: impulsar el desarrollo de proyectos interdisciplinarios; crear políticas que faciliten el tránsito de los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico, realizado en conjunto con universidades de prestigio, al sector público y privado; alentar la codirección de tesis de maestría y doctorado; promover la participación de estudiantes y profesores como ponentes en foros académicos.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2019-02-05

2. Fortalecer las actividades académicas de la DIMEI con la participación de académicos extranjeros. Impulsar el intercambio académico a través de estancias sabáticas, desarrollo de proyectos y participación en conferencias.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2019-02-05

Productos esperados

1. Listado de proyectos de investigación conjuntos con otras instituciones.

Descripción: Documento donde se detallen los proyectos de investigación y de instituciones académicas con las que se tiene o espera tener un vínculo.

2. Convenios y bases de colaboración académicos

Descripción: número de convenios y bases de colaboración académicos firmados con otras instituciones.

4.2. Vinculación con el sector productivo y gremial

Diagnóstico

Mediante la firma de convenios de colaboración, la Facultad mantiene vínculos con los sectores público y privado. Entre las empresas con las que sostiene algún convenio se encuentran Weatherford, Baker Hughes, Minera La Negra, Minerales Industriales, Shell, Robert Bosch, General Electric, Ford, General Motors, Intel, Bimbo, Continental, Dirac, Mabe, Diblo y Procter and Gamble. De igual manera, entre los organismos gubernamentales destacan Pemex, CNH, CFE, SCT, CONAGUA, IMP, GDF, Auditoría Superior de la Federación, Fondo Nacional de la Vivienda de los Trabajadores, INFONAVIT, Gobierno del Distrito Federal y el Instituto Nacional de Rehabilitación.

Los convenios signados generan una variedad de actividades que coadyuva al desarrollo profesional de los futuros ingenieros, como son prácticas profesionales, servicio social, proyectos multidisciplinarios que se traducen en tesis por trabajo profesional, becas, visitas y conferencias, por ello es importante fortalecer y conseguir nuevos convenios con los sectores público y privado.

Las empresas con las que se tienen convenios son de perfil tecnológico, por ende, la búsqueda de beneficios mutuos conlleva al desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Con este tipo de proyectos, la entidad fortalece sus líneas de investigación y puede desarrollar nuevas, además de generar ingresos extraordinarios que permiten equipar o modernizar laboratorios y talleres que, a su vez, pueden ofrecer nuevos servicios.

Las actividades empresariales de académicos y estudiantes han dado frutos significativos, principalmente a través de *InnovaUNAM*, Unidad Ingeniería, incubadora de empresas de tecnología intermedia de la Facultad que busca estimular la creación y el fortalecimiento de empresas de base tecnológica en sus etapas iniciales, a fin de volverlas competitivas.

Objetivo

- Fortalecer las relaciones de la DIMEI con los sectores público, privado y gremial para favorecer la formación integral de los estudiantes en el ejercicio de la ingeniería a través de su participación en la solución de problemáticas nacionales prioritarias.

Meta 1.

Fortalecer los vínculos con las organizaciones gremiales y profesionales con las cuales la DIMEI mantiene relación.

Indicador:

Vínculos con organizaciones gremiales y profesionales.

Meta 2.

Incrementar anualmente en un 10% el número de convenios de colaboración conjunta con el sector productivo.

Indicador:

Convenios de colaboración conjunta con el sector productivo.

Línea de acción 1.

Determinar en cada área académica de la DIMEI los vínculos por fortalecer, restablecer o crear en todos los sectores.

Actividad(es):

1. Elaborar un diagnóstico sobre el estado actual que guardan los compromisos o actividades en curso con organismos o entidades.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2016-5-25

Línea de acción 2.

Ampliar la gama de convenios de colaboración con el sector público y privado.

Actividad(es):

1. Ampliar las posibilidades de desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que generen recursos extraordinarios. Participar en la conformación de un catálogo que incluya las capacidades técnicas y científicas de cada área de la Facultad y es específico de la DIMEI. Incentivar la participación de académicos y estudiantes de licenciatura y posgrado y de la entidad.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2016-11-25

2. Dar una amplia difusión de los beneficios de la vinculación en la formación integral de los estudiantes. Buscar el aprovechamiento de las opciones de becas y apoyos para reforzar actividades como: movilidad e intercambio académico, participación de estudiantes en concursos nacionales e internacionales, manutención y aprendizaje de idiomas.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2019-02-05

3. Fortalecer las actividades de emprendimiento a cargo de la Incubadora de Empresas de Tecnología Intermedia Unidad Ingeniería. Intensificar la vinculación escuela-industria a través de estancias laborales, prácticas profesionales, visitas, conferencias ofrecidas por destacados empresarios y, cuando aplique, opciones de servicio social a través de las cuales los estudiantes empleen los conocimientos adquiridos en el aula.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2019-02-05

Productos esperados

1. Diagnóstico de la vinculación.

Descripción: Elaborar un documento del estatus en la que se encuentre la vinculación en la DIMEI: número de convenios vigentes, número de convenios que se estén por renovar, convenios que se quieran reactivar.

2. Convenios de colaboración

Descripción: Número de convenios firmados por la DIMEI.

4.3. Difusión y proyección institucional

Diagnóstico

En el mundo actual, las tecnologías de la información y comunicación juegan un papel importante en materia de difusión, por lo que la Facultad, y en particular la DIMEI, se deben adaptar y modernizar en ese sentido. El trabajo de informar y mantener abierta una ventana de comunicación y dialogo con la comunidad se complementa con el fortalecimiento de las redes sociales y el uso de medios digitales de mayor alcance.

La Internet, particularmente la Web, se ha convertido en el medio de comunicación más importante en el mundo, toda aquella institución que quiere mostrar su quehacer, innovaciones y logros debe utilizar y aprovechar su alcance global, por lo anterior se requiere que la Facultad tenga un portal que la proyecte como una de las mejores instituciones de educación superior del mundo, incluyendo a todas sus áreas académicas.

Objetivo

Fortalecer la presencia mediática nacional e internacional de la DIMEI a través de la difusión oportuna y sistemática de los avances y logros en sus funciones sustantivas.

Meta 1.

A partir del semestre 2016-1 incrementar en 5% anual el número de consultas o visitas por usuarios externos a la comunidad a medios de difusión electrónicos de la DIMEI.

Indicador:

Consultas externas a medios de difusión electrónicos de la DIMEI.

Meta 2.

Liberar, al término del semestre 2017-2, la nueva versión del portal de la DIMEI, ligada al nuevo portal de la Facultad.

Indicador:

Renovación del portal de la DIMEI y los de sus departamentos.

Línea de acción 1.

Revitalizar el modelo de comunicación y difusión institucional.

Actividad(es):

1. Establecer el procedimiento para difundir oportunamente las actividades y logros de las funciones sustantivas de la DIMEI, así como otras de interés para la comunidad. Revisar y adecuar los procedimientos de captación y difusión de la información.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2016-05-05

Línea de acción 2.

Contar con medios internos de comunicación y difusión eficientes conforme a las necesidades institucionales.

Actividad(es):

1. Promover entre la comunidad la consulta del quehacer institucional a través de los medios internos de comunicación y difusión. Realizar campañas ex profeso para informar sobre los tipos de contenidos y periodicidad de los medios internos de comunicación. Promover en las reuniones de academia la consulta de los medios internos de comunicación y difusión.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2019-02-05

2. Reestructurar el portal web de la DIMEI. Revisar el estado del arte de sitios web universitarios. Reconfigurar la estructura y diseño gráfico conforme a las necesidades y prioridades de difusión institucional. Definir contenidos permanentes y dinámicos. Establecer un vínculo directo a los sitios web de las áreas de la Facultad en la página principal del portal. Garantizar la compatibilidad con dispositivos móviles.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2017-05-25

Productos esperados

1. Consejo de comunicación para definir lineamientos de un nuevo modelo de difusión institucional

Descripción: Participación del representante de la DIMEI en las sesiones de trabajo con los representantes del Consejo de Comunicación de la Facultad para establecer lineamientos y un nuevo modelo de comunicación institucional.

2. Incremento de la interacción con los usuarios de las redes sociales.

Descripción: Potenciar el uso de las redes sociales institucionales.

3. Un nuevo portal institucional.

Descripción: Desarrollo de un portal responsivo y acorde a las tendencias de diseño y uso de las TIC.

4. Incremento de notas en medios externos.

Descripción: Incremento de publicaciones en prensa, radio y televisión.

5. Gestión y administración

Programa con el que se relaciona del Plan de Desarrollo de la Facultad:

6. Gestión y administración centradas en la planeación.

Objetivo

Coadyuvar e interactuar con el área administrativa de la Facultad para favorecer el desarrollo de una gestión administrativa planeada, transparente, sustentable y ágil en beneficio de las funciones sustantivas de la entidad y de la DIMEI.

5.1. Mejoramiento de la infraestructura y de los servicios de apoyo a las funciones sustantivas

Objetivo

- Mejorar los esquemas de interacción y gestión con el área administrativa de la Facultad para ofrecer a la comunidad servicios de apoyo académico y administrativo que impacten positivamente en el desarrollo de la DIMEI.

Meta 1.

Al término del semestre 2016-1 actualizar la bibliografía básica para atender las necesidades de acervo de los nuevos planes de estudio.

Indicador:

Actualización del acervo bibliográfico.

Meta 2.

Integrarse al inicio del semestre 2017-1 al programa general de seguridad y protección civil para la Facultad.

Indicador:

Programa general de seguridad y protección civil.

Línea de acción 1.

Colaborar en la elaboración del plan maestro de infraestructura de la Facultad para la adecuación, ordenamiento y mejoramiento de los espacios.

Actividad(es):

1. Promover y gestionar acciones permanentes de mantenimiento y limpieza de áreas comunes, salones, laboratorios, talleres y sanitarios.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-30

2. Determinar las acciones de mantenimiento mayor y menor a la infraestructura e instalaciones de la DIMEL. Elaborar un diagnóstico para la atención jerarquizada de necesidades.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-30

Línea de acción 2.

Actualización de los acervos bibliográficos

Actividad(es):

1. Realizar las solicitudes necesarias ante la Coordinación de Bibliotecas de la Facultad para mantener actualizados los acervos bibliográficos y hemerográficos, principalmente en formato digital, acorde a las necesidades de los planes de estudio vigentes. Priorizar las necesidades tomando en cuenta las opiniones de académicos y estudiantes.

Inicio: 2015-02-17

Término: 2016-02-05

Línea de acción 3.

Participar el programa interno de seguridad y protección civil.

Actividad(es):

1. Impulsar la capacitación y la cultura de la prevención de riesgos. Ampliar las acciones de protección civil; considerar espacios como laboratorios y talleres.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-30

2. Establecer las estrategias tendientes a garantizar la seguridad entre los miembros de la comunidad. Instalación de dispositivos tecnológicos de vigilancia.

Inicio: 2015-10-01

Término: 2018-11-30

5.2. Actualización y mantenimiento de laboratorios experimentales y de cómputo

Objetivos

- Renovar o ampliar el equipamiento en laboratorios experimentales y de cómputo a través de la atención gradual de las necesidades de los planes de estudio vigentes que impacten en el desempeño escolar de los estudiantes.
- Mejorar la gestión y las condiciones de funcionamiento de los laboratorios experimentales y de cómputo para atender con mayor eficacia y seguridad a la comunidad que hace uso de estos servicios.

Meta 1.

Incrementar anualmente en 5% el número de equipos nuevos y actualizados para los laboratorios experimentales de docencia.

Indicador:

Porcentaje de cambio en el número de equipos de laboratorio nuevos o actualizados.

Meta 2.

Incrementar anualmente en 5% el número de equipos de cómputo nuevos y/o actualizados.

Indicador:

Porcentaje de cambio en el número de equipos de cómputo nuevos y/o actualizados.

Meta 3.

Participar de en la actualización del Plan Maestro de redes de datos de la Facultad de Ingeniería.

Indicador:

Plan Maestro de redes de datos

Línea de acción 1.

Mejoramiento permanente de los procesos para perfeccionar significativamente el funcionamiento de los laboratorios experimentales y de cómputo de la DIMEI.

Actividad(es):

1. Conformación de instrumentos para uniformar y dotar de orden a las actividades que son determinantes para el funcionamiento de los laboratorios como el manual de prácticas, los formatos de préstamo de equipo y reglamentos internos.

Inicio: 2015-09-28

Término: 2015-11-27

2. Formular estrategias para el monitoreo, la evaluación permanente y el seguimiento de las acciones orientadas a la mejora continua en los laboratorios experimentales y de cómputo.

Inicio: 2015-09-28

Término: 2015-11-27

3. Mantener la certificación en el Laboratorio de Automatización Industrial y aumentar el número de laboratorios certificados al contar con procesos alineados al Sistema de Gestión de la Calidad.

Inicio: 2015-09-28
Término: 2018-11-12

4. Participar en la unificación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para laboratorios de docencia ya certificados en la DIE, DIMEI y DCB.

Inicio: 2015-09-28
Término: 2017-08-24

Línea de acción 2.

Aplicación de renovados esquemas organizativos, normativos y colaborativos de trabajo para afianzar la cultura de la seguridad y la protección civil en los laboratorios experimentales y de cómputo con base en un esquema de coordinación con los comités y comisiones que respaldan esta actividad.

Actividad(es):

1. Elaborar un diagnóstico de seguridad y protección civil de cada laboratorio para identificar necesidades y dar soporte a la toma de decisiones.

Inicio: 2015-09-28
Término: 2016-02-29

2. Definir medidas para vigorizar la seguridad en los laboratorios experimentales y de cómputo de la DIMEI, con base en un esquema de coordinación con los comités y comisiones que respaldan esta actividad en la Facultad.

Inicio: 2015-09-28
Término: 2016-08-31

3. Participar en el programa de manejo, disposición y manejo de residuos peligrosos en los laboratorios experimentales y de cómputo de la Facultad de Ingeniería en colaboración con la Comisión Local de Seguridad y del Comité de Operación y Seguimiento de Laboratorios de Docencia e Investigación.

Inicio: 2015-09-28
Término: 2016-07-22

Línea de acción 3.

Participar en el fortalecimiento de las estrategias institucionales de equipamiento y mantenimiento en los laboratorios experimentales y de cómputo con el respaldo de los comités y comisiones establecidos previamente para tal fin.

Actividad(es):

1. Participar en la actualización de los criterios para la jerarquización de necesidades de equipamiento y mantenimiento en los laboratorios experimentales y de cómputo para optimar la asignación de recursos económicos, de acuerdo con las prioridades identificadas.

Inicio: 2015-09-28

Término: 2015-11-13

2. Actualizar el diagnóstico sobre las necesidades de equipamiento y mantenimiento de cada uno de los laboratorios experimentales y de cómputo de la DIMEI, para identificar las necesidades que demandan una atención urgente.

Inicio: 2015-09-28

Término: 2016-08-31

3. Fortalecimiento del programa de equipamiento y mantenimiento de laboratorios experimentales y de cómputo de la DIMEI, en concordancia con los lineamientos que establezca la Facultad para tal fin.

Inicio: 2015-09-28

Término: 2017-01-12

Línea de acción 4.

Participar en la modernización de la gestión de laboratorios experimentales mediante la simplificación administrativa y la automatización de sus mecanismos de apoyo.

Actividad(es):

1. Actualización e integración de un inventario general de cada uno de los laboratorios experimentales y de cómputo que considere las sustancias utilizadas en esos espacios.

Inicio: 2015-09-28
Término: 2016-06-01

Línea de acción 5.

Modernización de la infraestructura de cómputo e informática.

Actividad(es):

1. Participar en el programa de equipamiento de cómputo de la Facultad. Con base en las necesidades de implantación de los planes de estudios 2016, equipar o actualizar los laboratorios de cómputo que así lo requieran. Establecer un programa de mantenimiento a equipo de cómputo que permita alargar la vida útil de los equipos.

Inicio: 2015-02-17
Término: 2015-11-25

2. Participar en la definición e implementación de políticas de uso de servicios de las tecnologías de la información y comunicación.

Inicio: 2015-02-17
Término: 2015-11-25

3. Elaborar los proyectos de redes de datos, cableados o inalámbricos, programados a corto, mediano y largo plazos, para someterlos a las instancias correspondientes de la Facultad.

Inicio: 2015-10-05
Término: 2016-03-15

4. Participar en la revisión de la primera versión del Plan Maestro de Redes de la Facultad en su versión 2016.

Inicio: 2016-03-01
Término: 2016-03-30

Productos esperados

1. Compendio organizativo.

Descripción: Conjunto compuesto por manual de prácticas, cronogramas, folletos de cada práctica, reglamento interno de laboratorios y formato de préstamo de equipo.

2. Instrumentos de seguimiento.

Descripción: Conjunto integrado por un formato de quejas sugerencias y felicitaciones y encuesta de evaluación del servicio.

3. Refrendo de certificación de laboratorios de docencia.

Descripción: Documentos oficiales que avalen la certificación de los laboratorios conforme a una norma ISO 9001, en su versión vigente.

4. Documentación de respaldo.

Descripción: Manuales y documentos de trabajo que avalen que la Facultad cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad unificado para sus laboratorios ya certificados.

5. Diagnóstico de seguridad y protección civil de los laboratorios de la DIMEI.

Descripción: Estudio sobre el estado actual de los laboratorios materia de seguridad y protección civil.

6. Plan de acción para fortalecer la seguridad en los laboratorios.

Descripción: Identificación de medidas para reducir riesgos en los laboratorios de la DIMEI.

7. Diagnóstico de actualización y mantenimiento de laboratorios experimentales y de cómputo.

Descripción: Documento general en cuyo contenido se identifiquen las necesidades de actualización y equipamiento a corto, mediano y largo plazos.

8. Nuevo módulo de bitácora de falla y seguimiento.

Descripción: Aplicación informática para automatizar el mantenimiento y su seguimiento.

9. Primera versión del inventario del equipo de laboratorios de la Facultad.

Descripción: Inventario general de las sustancias utilizadas en los laboratorios experimentales.

10. Plan maestro de redes de la Facultad de Ingeniería.

Descripción: Documento de propuesta de utilidad para priorizar recursos, hacer proyecciones y tomar decisiones en lo correspondiente a redes.

5.3. Simplificación y modernización de la gestión académico-administrativa

Objetivo

- Colaborar con el área académico administrativa de la Facultad en la tarea de simplificar de manera sustancial los procesos fundamentales de la gestión académico-administrativa que deriven en mejoras evidentes para los usuarios como ahorro en recursos, calidad y rapidez, mediante la detección y eliminación de tareas, procedimientos o procesos redundantes.

Metas e indicadores

En este proyecto la DIMEI no maneja de forma directa metas e indicadores, pero contribuye al cumplimiento de los establecidos en el Plan de Desarrollo de la Facultad en el proyecto 6.3.

Líneas de acción y actividades

De igual manera que para las metas, las líneas de acción y las actividades del proyecto 6.3 del Plan de Desarrollo de la Facultad en las que colabora o interacciona la DIMEI con el área académico-administrativa no se señalarán aquí de manera directa, sólo se indican aquellas en las que tiene una responsabilidad en su implementación y operación.

Línea de acción 1.

Actualizar los Manuales de Organización y de Procedimientos de la Facultad de Ingeniería.

Actividad(es):

1. Actualizar la estructura organizacional de la DIMEI, nivel de autoridad y adscripción. Actualización de objetivos y funciones de las áreas.

Inicio: 2015-09-25

Término: 2016-11-30

2. Realizar un mapeo de procesos para identificar y homologar criterios y procedimientos similares en las áreas académicas, tales como trámites de titulación, servicio social y prácticas escolares. Cancelar los procedimientos y acciones redundantes.

Inicio: 2015-09-25

Término: 2016-11-30

Línea de acción 2.

Automatización gradual de los trámites y servicios a la comunidad académica y estudiantil.

Actividad(es):

1. Participar en la creación e implementación de un sistema integral de información académica de la Facultad de Ingeniería. Definir la base de datos con la información general del personal académico, currículum y productividad. Promover el uso de este sistema en los diferentes procesos institucionales de evaluación académica.

Inicio: 2015-09-25

Término: 2017-11-30

Productos esperados

1. Estructura Organizacional validada y registrada.
2. Manual de Organización validado y registrado.
3. Listado de los sistemas internos y externos de uso de la Facultad, así como la definición de necesidades de información de cada área.
4. Criterios de eficiencia para la desaparición, simplificación y automatización de trámites y servicios en la FI.

Fuentes

—*Plan de trabajo para la Dirección (2015-2019)* del Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval, enero 2015.

—UNAM. *Plan de desarrollo institucional 2011-2015*.

<http://www.planeacion.unam.mx>

—Secretaría Técnica del Consejo de Planeación, Dirección General de Planeación y Grupo Técnico de Responsables de Estadística y Planeación Institucional. *Criterios mínimos para la elaboración, el seguimiento y la evaluación de planes, programas y proyectos de desarrollo de las entidades y dependencias universitarias*, 2003.

<http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion>

—Facultad de Ingeniería. *Informe 2007-2015*.

<http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion>

—Facultad de Ingeniería. *Informe de Actividades 2014*.

<http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion>

—SEP. *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*.

<http://www.sep.gob.mx>

—UNAM. *Marco Institucional de docencia*.

<http://abogadogeneral.unam.mx>

—UNAM. *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*.

<http://www.planeducativonacional.unam.mx>

—PAIDEA-FI. *Programa de apoyo integral para el desempeño escolar de los alumnos de la Facultad de Ingeniería*, México, 2013.

—PAIDEA-FI. *Programa de apoyo integral para el desempeño escolar de los alumnos de la Facultad de Ingeniería. Plan de trabajo 2014*, México, 2014.

—PAIDEA-FI. *Programa de apoyo integral para el desempeño escolar de los alumnos de la Facultad de Ingeniería. Informe 2013*, México, 2014.

—Gobierno de la República. *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*.

<http://www.snieg.mx>

—Enríquez Hernández, Leobardo y Anyul Martín Puchet. *Papel del gasto sectorial en investigación y desarrollo experimental del sector privado: efectos sobre valor agregado y empleo y relación con la posición estructural de los sectores*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, México, 2014.

<http://www.foroconsultivo.org.mx>

- UNAM. *Agenda Estadística y Memoria UNAM 2014*.
<http://www.planeacion.unam.mx/Memoria/2014/>

- INEGI. *Estadísticas*.
<http://www.inegi.org.mx>

- Fondo Monetario Internacional. *Estadísticas*.
<http://www.imf.org>

- UNAM. *Reglamento de planeación de la Universidad Nacional Autónoma de México*.
<http://www.planeacion.unam.mx>

- International Monetary Fund. *Reporte Global de Tecnología 2014*.
<https://www.imf.org>

- World Economic Forum. *The Global Information Technology Report 2014 Rewards and Risks of Big Data*, Ginebra, 2014.
<http://www3.weforum.org>

- Unesco. *Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015*, Santiago de Chile, 2013.
<http://www.unesco.org>

- World Bank. *Data, Rankings and Entrepreneurship Dataset*.
<http://www.doingbusiness.org>

- National Science Board. *Science and Engineering Indicators 2014*, Arlington VA: National Science Foundation, 2014.
<http://www.nsf.gov>

- Alianza FiiDEM. *Estudio de la demanda de las carreras de ingeniería y de mejores prácticas internacionales sobre vinculación para la formación*, México, 2015.
<http://www.alianzafiidem.org>

- CACEI. *Marco de referencia para la acreditación de programas de Ingenierías 2014*.
<http://cacei.org.mx>

- Unesco. *Más allá de 2015: la educación que queremos*.
<http://www.unesco.org>

- Academia de Ingeniería. *Estado del Arte y prospectiva en México y el mundo*.
<http://www.ai.org.mx>

- Observatorio de la Ingeniería Mexicana. *Sistema de estadísticas de la ingeniería mexicana*.
<http://www.observatoriodelaingenieria.org.mx>

- MIT Technology Review. *Breakthroughs Technologies 2015*.
<http://www.technologyreview.com>

- OECD. *Education at a Glance 2014. Highlights*.
<http://dx.doi.org>
- Instituto Mexicano de la Competitividad. *Análisis de la competitividad de México: evaluación e identificación de áreas de oportunidad*, septiembre de 2003.
<http://imco.org.mx>
- Instituto Mexicano de la Competitividad. *Los emprendedores de TIC en México: recomendaciones de política pública para su nacimiento, crecimiento y consolidación*, abril de 2014.
<http://imco.org.mx>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). *Estadísticas de innovación*.
<http://www.wipo.int>
- Frost y Sullivan. *The Role of Entrepreneurship and Small and Medium Enterprises in the Development of the ICT Industry*. Dubai, UAE, 2011.
<http://infive.ae>
- Times Higher Education. *World Reputation Ranking 2015*.
<https://www.timeshighereducation.com>
- Red educativa QS Quacquarelli Symonds. *Ranking “QS las Mejores Ciudades para Estudiantes 2015”*.
<http://www.topuniversities.com>
- Carles Monereo; Sonia Sánchez-Busqués y Núria Suñé. “La enseñanza auténtica de competencias profesionales. Un proyecto de aprendizaje” en *Profesorado*, vol. 16, Nº 1, enero-abril 2012.
<http://www.ugr.es>
- Monereo, Carles y Juan Ignacio Pozo. *Competencias básicas*. Cuadernos de pedagogía, Barcelona, 2012.
<http://www.documentacion.edex.es>
- Alianza FiiDEM. *Estudio de la Demanda de las Carreras de Ingeniería y de Mejores Prácticas Internacionales sobre Vinculación para la Formación*.
<http://www.alianzafiidem.org>
- UNESCO. *Engineering: issues, challenges and opportunities for development*, París, 2010.
<http://unesdoc.unesco.org>
- UNESCO. *Education Strategy 2014-2021*, París, 2014
<http://unesdoc.unesco.org>
- ONU. *Situación y perspectivas de la economía mundial 2015*, Nueva York, 2015.
<http://www.un.org>

–Foro Consultivo Científico y Tecnológico. *Reflexiones sobre ciencia, tecnología e innovación en los albores del siglo XXI*, México, 2014.
<http://foroconsultivo.org.mx>

–Foro Consultivo Científico y Tecnológico. *Taller sobre indicadores en ciencia y tecnología en Latinoamérica*, México, 2014.
<http://www.foroconsultivo.org.mx>