



# Plan de Desarrollo 2019-2023

Facultad de Ingeniería UNAM



# Índice

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Presentación .....                                                                         | 5   |
| Encuadre histórico .....                                                                   | 9   |
| Razón de ser .....                                                                         | 17  |
| Misión .....                                                                               | 17  |
| Visión .....                                                                               | 17  |
| Políticas y valores .....                                                                  | 21  |
| Políticas .....                                                                            | 21  |
| Valores .....                                                                              | 23  |
| Metodología y diagnóstico .....                                                            | 27  |
| Análisis externo .....                                                                     | 31  |
| Contexto internacional.....                                                                | 31  |
| Contexto nacional .....                                                                    | 38  |
| Panorama universitario.....                                                                | 44  |
| Estado actual y retos de la Facultad de Ingeniería.....                                    | 50  |
| Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) .....                             | 61  |
| Agenda de retos y desafíos .....                                                           | 71  |
| Programas y proyectos .....                                                                | 85  |
| Objetivo general de plan.....                                                              | 85  |
| Programa 1. Formación integral de calidad .....                                            | 91  |
| 1.1 Fortalecimiento de los programas de licenciatura.....                                  | 91  |
| 1.2 Formación integral, desarrollo de competencias profesionales y educación continua..... | 93  |
| 1.3 Esquema de formación de calidad .....                                                  | 94  |
| 1.4 Posgrados de calidad.....                                                              | 95  |
| Programa 2. Personal académico .....                                                       | 99  |
| 2.1 Renovación académica, formación y estímulos docentes .....                             | 99  |
| 2.2 Productividad, trabajo colaborativo y movilidad académica.....                         | 100 |
| Programa 3. Investigación .....                                                            | 103 |

Plan de desarrollo 2019-2023

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 Renovar el compromiso para estimular la investigación .....                          | 103 |
| Programa 4. Vinculación, proyección y financiamiento .....                               | 107 |
| 4.1 Revitalización de estrategias de vinculación .....                                   | 107 |
| Programa 5. Gestión y administración de la Facultad .....                                | 111 |
| 5.1 Reafirmación del esquema de racionalidad, orden y eficiencia<br>administrativa ..... | 111 |
| 5.2 Provisión de ambientes académicos y climas de trabajo seguros....                    | 113 |
| Instrumentación, seguimiento y evaluación .....                                          | 116 |
| Mensaje final .....                                                                      | 120 |



## Presentación

La complejidad del mundo actual, la incertidumbre global y el desarrollo tecnológico, se han convertido en parte de una agenda obligada para las instituciones de educación superior, la cual define la necesidad de formar integralmente ingenieros altamente competitivos.

Es imprescindible que la Facultad de Ingeniería guíe su actuación conforme a un enfoque de planeación, sustentado en sólidos valores y principios, que contribuya a fijar objetivos puntuales, estrategias factibles, así como medios apropiados de verificación y evaluación de resultados que, en conjunto, aseguren una transformación ordenada que favorezca tomar decisiones y, en su caso, ajustar las estrategias en congruencia con nuevos desafíos.

Desde esta perspectiva, y con apego a la Legislación Universitaria, el *Plan de Desarrollo 2019-2023* es producto de un ejercicio participativo que recogió, a través de la encuesta en línea “*fortalezas y áreas de mejora 2019-2023*”, las opiniones y sugerencias expresadas por los estudiantes y profesores, y que fortaleció el plan de trabajo que presenté ante la Junta de Gobierno durante el pasado proceso de designación de Director. Este enfoque participativo tiene como finalidad que la comunidad haga suyos los proyectos del plan y con entusiasmo y responsabilidad aporte su talento y experiencia en favor de obtener óptimos resultados a las metas planteadas.

En cuanto a su composición, el plan, consta de nueve apartados que parten de un marco histórico, un ideario de preceptos que identifican a la comunidad y un diagnóstico general que contribuye a identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para la Facultad, así como al planteamiento de un conjunto de retos y desafíos que retoman aciertos y subrayan áreas de mejora.

La esencia del documento se concentra en los siguientes programas: 1. Formación integral de calidad, 2. Personal académico, 3. Investigación, 4. Vinculación, proyección y financiamiento y 5. Gestión y administración de la Facultad.

Respecto a la instrumentación y seguimiento del plan, en el capítulo 8 se establecen las directrices orientadas a verificar los avances mediante el Sistema de Evaluación y Seguimiento Institucional al Plan de Desarrollo (SESIP). Este proceso de evaluación, que incluye los planes de cada División académica, Coordinación y Secretaría de la Facultad, puede replantear las líneas de acción, principalmente por la necesidad de alinearlas al Plan de desarrollo 2019-2023 de la UNAM.

Es así, que el *Plan de Desarrollo 2019-2023* configura la guía para que toda su comunidad actúe con firmeza y determinación para robustecer la función sustantiva de la Facultad, qué es la de alcanzar la excelencia en la formación de los estudiantes de licenciatura y posgrado, que habrán de aportar soluciones a los distintos desafíos productivos, tecnológicos, ambientales, de provisión de satisfactores y desarrollo humano que en este momento se prefiguran como determinantes para la prosperidad del país.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

DR. CARLOS AGUSTÍN ESCALANTE SANDOVAL  
DIRECTOR





## Encuadre histórico

La ingeniería, orientada a mejorar el nivel y calidad de vida de la sociedad mediante el conocimiento de las leyes de la naturaleza, es tan antigua como el hombre. Esta actividad creó en el México indígena obras que aún hoy causan admiración. La técnica y los conocimientos mesoamericanos forman parte de un brillante pasado al que nos sentimos ligados.

A continuación se sintetizan algunos de los hechos fundamentales en el devenir histórico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, desde sus orígenes en la época virreinal, en la que constructores y mineros trabajaron organizados en gremios, hasta la actualidad:

### 1771

Aparecen los primeros indicios de que en la Nueva España hace falta una organización educativa, administrativa y legal que coadyuve a resolver los grandes problemas que se suscitan en la minería novohispana, principal fuente de riqueza del reino.

### 1774

Joaquín Velázquez Cárdenas de León y Juan Lucas de Lassaga redactan su famosa *Representación*, en la que piden al Rey la creación de un Real Seminario o Colegio Metálico.

### 1783

Se funda el Importante Cuerpo de la Minería de Nueva España, el cual publica sus Ordenanzas y entre ellas estipula la creación de un Colegio Metálico.

### 1792

El 1 de enero Fausto de Elhuyar inaugura el Real Seminario de Minería o Colegio de Minería en el Hospicio de San Nicolás, que inicia la enseñanza formal de la ingeniería en todo el continente americano. En él se imparten los conocimientos más novedosos de la química y las ciencias de la tierra.

### 1811

El Real Seminario, primer instituto de enseñanza técnica y científica del continente, cambia su sede al Palacio de Minería, un edificio neoclásico construido por Manuel Tolsá.

### 1867

Año vital para el ahora Colegio de Minería. Además de la enseñanza en la explotación de los metales, se abre la oferta a otras ramas de la ingeniería. En este contexto, Benito Juárez expide, el 2 de diciembre, la Ley Orgánica de Instrucción Pública en el Distrito Federal, que lo transforma en Escuela Nacional de Ingenieros, consolidándose la ingeniería como disciplina formal. Durante los últimos años del siglo XIX y primeros del XX, los ingenieros empiezan a ocupar importantes cargos en la administración pública, tienen bajo su responsabilidad la instalación de ferrocarriles, la modernización de puertos y la urbanización de las principales ciudades del país.

### 1910

La Universidad Nacional de México se funda el 22 de septiembre, impulsada por Justo Sierra, y la Escuela Nacional de Ingenieros se adiciona a ella. Los proyectos de enseñanza técnica del gobierno constitucionalista se incorporan a la escuela y surgen nuevas carreras enfocadas a la industria.

### 1929

Un grupo de ilustres universitarios obtuvo el reconocimiento jurídico de la autonomía para nuestra *alma mater*, la UNAM, la cual cristalizó por primera vez en la Ley Orgánica expedida el 22 de julio. La autonomía universitaria consta de tres aspectos esenciales: académico, financiero y su propio gobierno.

### 1930

El 19 de diciembre se promulga un nuevo Estatuto para la Universidad en el que aparece la Escuela Nacional de Ingenieros con el nombre de Escuela Nacional de Ingeniería, a la cual, entre 1933 y 1934, se le conoce con el nombre de Escuela de Ingeniería y Ciencias Físicas y Matemáticas, al unirse ambas dependencias.

### **1935**

Ciencias se separa de Ingeniería. Los ingenieros participan ampliamente en la industrialización y electrificación del país, así como en la creación de nuevas obras públicas de agua potable, drenaje y vías de comunicación.

### **1952**

El presidente Miguel Alemán y el rector Luis Garrido inauguran la Ciudad Universitaria el 20 de noviembre. Dos años más tarde la mayor parte de los alumnos de la Escuela Nacional de Ingenieros se habían trasladado a la Ciudad Universitaria.

### **1957**

Se crea la División de Estudios Superiores, en la cual se imparten inicialmente maestrías y especialidades en estructuras, mecánica de suelos e hidráulica.

### **1959**

Al instituirse los doctorados, la Escuela Nacional de Ingeniería es elevada al rango de Facultad de Ingeniería, bajo la dirección del ingeniero Javier Barros Sierra.

### **1960**

La estructura organizacional de la Facultad se integra por tres divisiones: la Profesional, la de Maestría y Doctorado y la de Investigación, actual Instituto de Ingeniería.

### **1967**

El 31 de julio se introducen las asignaturas de carácter social, económico y humanístico en los planes de estudio.

### **1971**

Inicia labores el Centro de Educación Continua que en 1980 adquiere la denominación de División y que hoy en día es la División de Educación Continua y a Distancia.

### 2001

Los planes y programas de estudio se someten por primera vez a un proceso de acreditación ante un organismo externo, en este caso, el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) para certificar las once licenciaturas existentes hasta entonces.

### 2018

Por primera vez en la historia de la Facultad, doce de sus catorce programas académicos de licenciatura fueron acreditados con estándares internacionales por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, CACEI.

El compromiso indeclinable de la Facultad de Ingeniería con el desarrollo nacional y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, la ha orientado hacia una postura crítica y positiva; dinámica y flexible; abierta y responsable que le permite mantener vigente su rigor científico y espíritu humanista.



## Directores de la institución desde 1909

| Periodo     | Director                            |
|-------------|-------------------------------------|
| 1909 - 1914 | • Luis Salazar                      |
| 1914        | • Alfonso Ibarrola*                 |
| 1914 - 1915 | • Carlos Daza                       |
| 1915        | • Alberto Barocio*                  |
| 1915 - 1923 | • Mariano Moctezuma                 |
| 1923 - 1925 | • Valentín Gama                     |
| 1925 - 1929 | • José A. Cuevas                    |
| 1929 - 1933 | • Mariano Moctezuma                 |
| 1932        | • Emilio Zubiaga*                   |
| 1933        | • Claudio Castro*                   |
| 1933 - 1934 | • Valentín Gama                     |
| 1934 - 1935 | • Ignacio Avilez Serna              |
| 1935 - 1938 | • Federico Ramos                    |
| 1938 - 1942 | • Mariano Moctezuma                 |
| 1942 - 1945 | • Pedro Martínez Tornel             |
| 1945 - 1951 | • Alberto J. Flores                 |
| 1951 - 1955 | • José L. de Parres                 |
| 1955 - 1958 | • Javier Barros Sierra              |
| 1958 - 1959 | • Ignacio Avilez Serna*             |
| 1959 - 1966 | • Antonio Dovalí Jaime              |
| 1967 - 1970 | • Manuel Paulín Ortiz               |
| 1971 - 1974 | • Juan Casillas García de León      |
| 1974 - 1978 | • Enrique del Valle Calderón        |
| 1978 - 1982 | • Javier Jiménez Espriú             |
| 1982 - 1983 | • Marco A. Torres Herrera*          |
| 1983 - 1987 | • Octavio A. Rascón Chávez          |
| 1987 - 1991 | • Daniel Reséndiz Núñez             |
| 1991 - 1999 | • José Manuel Covarrubias Solís     |
| 1999 - 2007 | • Gerardo José Ferrando Bravo       |
| 2007 - 2015 | • José Gonzalo Guerrero Zepeda      |
| 2015        | • Carlos Agustín Escalante Sandoval |

---

\*Interino







## Razón de ser

### Misión

Generar recursos humanos en ingeniería con una formación integral de excelencia académica, con un sentido ecológico, ético y humanista que los compromete a mantenerse actualizados permanentemente, capaces de resolver problemas de forma creativa e innovadora en el ámbito de su competencia, así como de realizar investigación científica y aplicada acorde a las necesidades de la sociedad y de impacto en el desarrollo nacional.

### Visión

Una Facultad de Ingeniería que cuenta con programas académicos de calidad internacional, con un ambiente académico-administrativo de primer nivel, sustentado en un estricto código de valores. Una planta académica líder en su campo que realiza investigación de vanguardia vinculada, prioritariamente, con los problemas nacionales, y una comunidad estudiantil que se constituye con los mejores estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado; que elaboran publicaciones nacionales e internacionales, y que son los de mayor demanda tanto en instituciones públicas como privadas”.

Para lograr esta visión, la Facultad tiene que establecer estrategias con un horizonte de largo plazo tal que le permitan alcanzarla y consolidarse en ella.



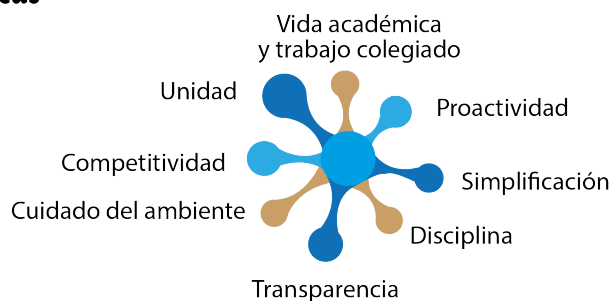






## Políticas y valores

### 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.

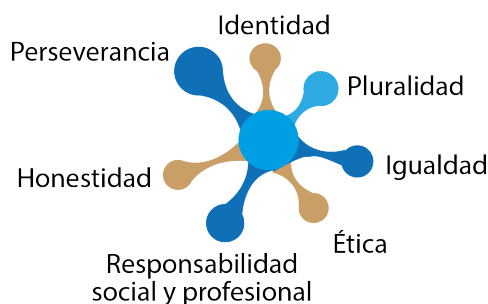
## **Competitividad**

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.

### Igualdad

Velar por el acceso igualitario a las mismas oportunidades para todos los integrantes de la comunidad sin distingo alguno, con énfasis en la igualdad de género, tema en el que se refrenda el indeclinable y permanente compromiso con las políticas universitarias. Lo anterior con el fin de favorecer su desarrollo humano e intelectual de forma individual y colectiva, a través de la concientización y la detección, atención, prevención y erradicación de prácticas que atenten contra la dignidad de los universitarios.

## **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.





## Metodología y diagnóstico

Establecer el rumbo y las directrices de cambio para la Facultad de Ingeniería requirió, en primer lugar, realizar el análisis de la situación actual de la entidad, en apego a la normatividad universitaria y a los lineamientos de la Dirección General de Planeación de la UNAM. Este marco de actuación dio como resultado un diagnóstico integral que tomó en cuenta tanto las determinantes internas como del entorno, sustentado en la consulta de diferentes fuentes documentales, entre ellas evaluaciones internas, estudios de organismos de reconocida credibilidad y la propia experiencia de la comunidad que conoce de primera mano los obstáculos y las oportunidades.

En lo que corresponde a evaluaciones, se tomaron en cuenta los instrumentos de seguimiento como el Sistema de Evaluación y Seguimiento Institucional al Plan de Desarrollo (SESIP), los compendios de Evaluación de indicadores y metas anuales, el informe anual de actividades y la encuesta de opinión sobre los servicios de la UNAM.

Entre las fuentes documentales para el diagnóstico del entorno se consultaron estadísticas, estudios de caso e informes del Foro Económico Mundial, el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos, la Red Iberoamericana de Indicadores de Educación Superior, el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), la Academia de Ingeniería de México (AI), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), y de instancias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

En lo correspondiente a las opiniones de la comunidad es oportuno mencionar que el 11 de marzo de 2019, en apego a los lineamientos vigentes de planeación en la Universidad, se emitió la convocatoria para participar en la *Encuesta sobre fortalezas y áreas de mejora 2019-2023* mediante la cual se dio cauce a la comunidad para aportar sus opiniones y propuestas para mejorar el quehacer de la Facultad de ingeniería de acuerdo con cinco ejes correspondientes a:

1. Docencia
2. Personal académico
3. Investigación
4. Vinculación, proyección y financiamiento
5. Gestión y administración de la Facultad

Al cierre de esta encuesta en línea, el 31 de marzo de 2019, se obtuvieron 2,050 registros provenientes de la participación de 299 académicos y estudiantes que con sus aportes suministraron una visión integral e incluyente al Plan de trabajo que el Director presentó ante la Junta de Gobierno de la UNAM, en su proceso de designación.

Este soporte metodológico, elaborado por la Coordinación de Planeación y Desarrollo de la entidad, favoreció la clasificación y agrupamiento de distintos temas con un enfoque cualitativo y cuantitativo que fue decisivo para identificar o reforzar las líneas de acción que integran el *Plan de Desarrollo 2019-2023*, que toma como marco de referencia el *Plan de desarrollo institucional de la UNAM 2015-2019*, además de otras aportaciones de la comunidad.

Este cúmulo de fuentes consultadas dio origen a un diagnóstico estratégico sintetizado en la matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que en términos simplificados se conoce como FODA, instrumento de orientación que resume gráficamente los componentes de la situación interna y externa de la entidad así como las tendencias que habrán de determinar el rumbo que le permita a la Facultad renovarse, adaptarse y acrecentar su prestigio.



De acuerdo con lo anterior el *Plan de desarrollo 2019-2023* es producto del análisis y la confluencia de reflexiones acerca de las debilidades oportunidades, fortalezas y amenazas que surgen dentro y fuera de la Facultad, cuya identificación prepara a la entidad para enfrentar y minimizar los efectos negativos y maximizar los factores propicios. Conforme a este orden de ideas el FODA provee de una visión general que contribuye a plantear escenarios favorables, tomar decisiones objetivas, reducir la incertidumbre y fomentar la eficiencia.

En este caso, la convicción de que los esfuerzos concurren en una misma dirección es determinante para la construcción de una comunidad con intereses compartidos que facilitará el cumplimiento de las metas establecidas.



## Análisis externo

### Contexto internacional

En función del comportamiento y las tendencias que se han venido evidenciando en la economía mundial, diversos organismos internacionales advierten que el panorama en 2019 y los próximos años resultará desafiante para los países con mercados emergentes y economías en desarrollo. Esto debido a factores que frenan su crecimiento y podrían colocarlas en riesgo de recesión, como las nuevas imposiciones crediticias a nivel global, la desaceleración en la producción industrial —especialmente en China—, la disminución en el comercio mundial, las tensiones comerciales entre distintos países, las incertidumbres en las políticas internas, la volatilidad en el mercado de productos básicos con énfasis en los mercados petroleros y la vulnerabilidad de los mercados financieros, entre otras circunstancias.

En su *Informe de riesgos mundiales 2019*<sup>1</sup>, el Foro Económico Mundial expone una serie de factores económicos, ecológicos, geopolíticos, sociales y tecnológicos que las sociedades del mundo deberán enfrentar durante la siguiente década. Entre ellos, figuran el alto nivel de desempleo o desaprovechamiento de la capacidad productiva de la población empleada, las alzas o caídas significativas del precio de la energía, la pérdida de la biodiversidad y colapso de los ecosistemas, la migración a gran escala, la mala planificación urbana, las crisis hídricas, incidentes de fraude o robo de datos y ataques cibernéticos a gran escala, entre otros. De manera recíproca, algunas tendencias mundiales que podrían amplificar los riesgos son el envejecimiento de la población, los cambios en el panorama mundial o regional de gobierno, la degradación del medio ambiente, la intensificación de la polarización en las sociedades, el incremento de la dependencia cibernética, el crecimiento de la

---

<sup>1</sup> Foro Económico Mundial. *Informe global de riesgos 2019*, 14ª edición, Ginebra, Foro Económico Mundial, 2019. Recuperado de <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2019>.

desigualdad de ingresos y riqueza, así como el aumento del número de personas que viven en áreas urbanas.

De acuerdo al Banco Mundial<sup>2</sup>, para que la región de Latinoamérica y el Caribe logre el crecimiento potencial esperado en el mediano plazo, se requiere de mejoras en varias áreas, entre las que sobresalen educación, infraestructura, flexibilidad en el mercado laboral, mayor integración comercial y reducción de la economía informal. El Fondo Monetario Internacional añade la necesidad de incrementar las tasas de ahorro e inversión, reducir la asignación deficiente de recursos, mejorar el clima de negocios y reforzar las estrategias de combate a la corrupción<sup>3</sup>.

Diversos organismos indican que la inversión en las personas durante todo el ciclo de vida y con énfasis en la infancia, adolescencia y juventud, mediante un enfoque de desarrollo de igualdad y sostenibilidad, es uno de los factores clave para hacer frente al complejo escenario que se esboza en el horizonte<sup>4</sup>.

La importancia de las políticas sociales se ve reflejada en indicadores como el empleo. La fuerza laboral de los países que han destinado una baja inversión en capital humano se suele caracterizar por poseer escasas o nulas herramientas para enfrentar los cambios tecnológicos que se suscitan en el día a día; por ende, se podría encontrar imposibilitada ante las nuevas habilidades que demandará el mercado en los años por venir, como es el caso de una

---

<sup>2</sup> Banco Mundial. *Global Economic Prospects. Darkening Skies*, Washington, D.C., Grupo del Banco Mundial, 2019. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/307751546982400534/Global-Economic-Prospects-Darkening-Skies>.

<sup>3</sup> Fondo Monetario Internacional. *Perspectivas económicas: Las Américas. Una recuperación despareja*, FMI, Estudios económicos y financieros, Washington, D.C., 2018. Recuperado de <https://www.imf.org/es/Publications/REO/WH/Issues/2018/10/11/wreo1018>.

<sup>4</sup> Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Brechas, ejes y desafíos en el vínculo entre lo social y lo productivo. Segunda Reunión de la Conferencia Regional sobre Desarrollo Social de América Latina y el Caribe*, Santiago, Naciones Unidas, 2017. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42209-brechas-ejes-desafios-vinculo-lo-social-lo-productivo>.

mayor automatización en los procesos y empleo de la inteligencia artificial. La falta de profesionistas y mano de obra calificada incide negativamente en el crecimiento económico de los países, acentúa la desigualdad y redundante en el empobrecimiento y deterioro de la calidad de vida de la población.

Las mejoras en capital humano implican necesariamente mejorar y optimizar el gasto público, con énfasis especial en políticas y estrategias orientadas a rubros como salud y educación. Estadísticas de la Organización Internacional del Trabajo demuestran que las sociedades que invierten en desarrollo social y cuentan con un mayor número de trabajadores con educación superior generan una menor proporción de empleo informal. En sentido inverso, los países con una población en la que predominan bajos niveles educativos y analfabetismo se manejan altos niveles de economía informal.<sup>5</sup>

En América Latina la informalidad laboral alcanza prácticamente la mitad del empleo, lo que equivale a más del doble que en los países desarrollados. Los sectores de la población más susceptibles a tener este tipo de empleo son las mujeres, los trabajadores rurales (agrícolas), los inmigrantes y las personas con menor educación. Si se toma como parámetro fundamental la edad, se observa que predominantemente recurren a este tipo de empleo los jóvenes y las personas que han pasado la edad de jubilación y continúan trabajando. El empleo informal se encuentra asociado con índices de mayor desigualdad y pobreza en función de la brecha salarial que persiste en relación con el sector formal.<sup>6</sup>

La Organización Internacional del Trabajo señala que uno de los grandes riesgos en materia de empleo en la región de América Latina y el Caribe reside en mejorar las condiciones laborales de mujeres y jóvenes. La brecha de género en materia laboral se va cerrando, aunque lentamente, ya que las mujeres siguen

---

<sup>5</sup> Organización Internacional del Trabajo. *Panorama Laboral 2018*, OIT: Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Lima, 2018, p. 40. Recuperado de [https://www.ilo.org/americas/publicaciones/WCMS\\_654969/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/americas/publicaciones/WCMS_654969/lang-es/index.htm).

<sup>6</sup> Banco Mundial. *Op. cit.*, págs. 86-87.

presentando tasas de desocupación superiores a las de los hombres hasta en veinte puntos porcentuales. Por otra parte, resulta alarmante el que la tasa de desocupación de jóvenes entre 15 y 24 años triplique la de la población adulta, lo que representa una tasa de desocupación cercana al 20%, es decir, uno de cada cinco jóvenes no encuentra empleo, lo que genera frustración y desaliento. Entre las causas se encuentra la imposibilidad de las economías internas por generar empleos formales de calidad, la falta de experiencia laboral de los jóvenes y una formación académica insuficiente.<sup>7</sup>

Por otra parte, el FMI advierte que los jóvenes empleados también pueden sentirse desalentados, disminuir su rendimiento y productividad si detectan que, debido a factores como la discriminación o la corrupción, la inversión que han hecho en formación y educación no les genera demasiados beneficios en el sector laboral<sup>8</sup>. Pese a este tipo de factores, se ha demostrado que para los jóvenes resultan especialmente relevantes las políticas que fomentan la educación en nivel superior puesto que les permite acceder con mayor facilidad a empleos del sector formal mejor remunerados. Asimismo, el sector laboral obtiene mayores beneficios cuando sus trabajadores se encuentran mejor capacitados: aumentan significativamente su competitividad, su productividad y sus ganancias<sup>9</sup>. Por esta razón el FMI advierte sobre lo esencial que resulta salvaguardar el gasto en educación y formación, además de desarrollar estrategias para facilitar la integración de la juventud al mercado laboral y procurar que los trabajadores en puestos menos estables accedan más fácilmente a los sistemas de protección social<sup>10</sup>.

En las últimas décadas, la mayoría de los países en América Latina y el Caribe han incrementado el gasto en educación primaria y secundaria, de tal suerte que entre 1995 y 2013 la inversión en

---

<sup>7</sup> OIT. *Op. cit.*, págs. 17 y 34.

<sup>8</sup> FMI. *Op. cit.*, págs. 12-13.

<sup>9</sup> BM. *Op. cit.*, págs. 148 y 160.

<sup>10</sup> Fondo Monetario Internacional. *Informe anual del FMI 2018. Construir un futuro compartido*, FMI, Washington D. C., 2018. Recuperado de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2018/eng/assets/pdf/imf-annual-report-2018-es.pdf>.

educación creció del 3.6 por ciento al 5.3 por ciento del PIB. De manera recíproca se presentaron mejoras significativas en el desempeño escolar de acuerdo a los resultados de la prueba PISA, en general, entre 2000 y 2015 los puntajes de matemáticas, lectura y ciencias aumentaron casi un 10 por ciento, 6 por ciento y 5 por ciento, respectivamente. En particular, se evidenciaron avances en el aprendizaje en Brasil, Chile, Colombia, México y Perú<sup>11</sup>. Evidentemente, el factor clave no reside en gastar más dinero en educación, sino aprovechar los recursos de la mejor manera posible, garantizando la eficiencia, la equidad, la efectividad y la transparencia.

Respecto a la educación superior, entre 2010 y 2016 la matrícula en los países iberoamericanos se incrementó, con un dinamismo especialmente notable en Colombia, Ecuador, Guatemala, México y Perú. También se presentó un incremento en indicadores como la matrícula de mujeres en educación superior —aunque su presencia es menor en campos vinculados con la tecnología—, el número de alumnos que optan por la modalidad a distancia, la cobertura del sector privado y la tasa de graduación con un incremento de hasta un 50% en el periodo y con mayor crecimiento entre las instituciones privadas<sup>12</sup>.

La Organización de Estados Iberoamericanos<sup>13</sup> (OEI) se dio a la tarea de integrar a su programa de Metas 2021 aquellas que convergen

---

<sup>11</sup> Banco Interamericano de Desarrollo. *Development in the Americas. Better Spending for Better Lives. How Latin America and the Caribbean Can Do More with Less*, Banco Interamericano de Desarrollo, 2018, P. 167-169, 226-226. Recuperado de [https://publications.iadb.org/publications/english/document/Better-Spending-for-Better-Lives-How-Latin-America-and-the-Caribbean-Can-Do-More-with-Less-\(Executive-Summary\).pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/document/Better-Spending-for-Better-Lives-How-Latin-America-and-the-Caribbean-Can-Do-More-with-Less-(Executive-Summary).pdf)

<sup>12</sup> Ana García de Fanelli. *Panorama de la educación superior en Iberoamérica a través de los indicadores de la Red INDICES*, Red Iberoamericana de Indicadores de Educación Superior- OEI Observatorio CTS, 2018. Recuperado de <http://www.riicyt.org/novedades/377-red-indices-panorama-de-la-educacion-superior-en-iberoamerica>.

<sup>13</sup> Organización de Estados Iberoamericanos. *Metas Educativas 2021: Miradas sobre la Educación en Iberoamérica. Informe 2018*, OEI, 2018. Recuperado de <https://www.oei.es/uploads/files/microsites/1/48/miradas-2018.pdf>

con las establecidas en la declaración Educación 2030, que forma parte de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 (ODS4) impulsada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). El núcleo central de ambas agendas radica en lograr un incremento significativo en los niveles de estudio con una oferta educativa de calidad, equitativa e inclusiva, que cuente con amplia participación de las instituciones y sectores de la sociedad y promueva oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todas las personas, en un marco de colaboración internacional y de respeto a la identidad e idiosincrasia de cada región.

Ambas agendas plantean la necesidad de crear estrategias para garantizar mayor acceso en condiciones de igualdad a la formación técnica y profesional, a la educación superior y a la investigación. En este mismo rubro se destaca la necesidad de crear vías de aprendizaje flexibles y de validar, reconocer o acreditar los conocimientos, habilidades y competencias que se adquieren mediante la educación no formal; favorecer la conexión entre la educación y empleo; ampliar el Espacio Iberoamericano de Conocimiento y fortalecer la investigación científica.

Durante la III Conferencia Regional de Educación 2018 (CRES) de América Latina y el Caribe, se realizaron propuestas para un plan de acción que favorezca el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En específico, la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) propuso alentar la internacionalización e integración con el fin de formar profesionales globales con habilidad para la colaboración interdisciplinar y pertinencia regional, asegurar la calidad de la educación superior y promover la cultura de la mejora continua, defender el papel estratégico de la educación superior en el desarrollo sostenible, así como el de la investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe. En diversos momentos, la ASIBEI ha planteado la necesidad de que los profesionistas de ingeniería empleen la ciencia y la tecnología con ética y vocación de servicio a fin de contribuir al desarrollo de los países, al cuidado y respeto de la naturaleza, al aprovechamiento de



los recursos públicos, a la inclusión social, la equidad distributiva y la reducción de la desigualdad.

Las carreras de ingeniería, al ser disciplinas que integran conocimientos científicos y tecnológicos, poseen un enorme potencial para ofrecer soluciones a los problemas más encarecidos de la sociedad en un mundo en avance continuo. Además, organismos como la Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos advierten que estas profesiones continúan resultando atractivas para los jóvenes debido a que se siguen posicionando entre las mejor remuneradas<sup>14</sup>. En Iberoamérica, las carreras de “ingeniería, industria y construcción” ocupan el segundo lugar en concentración de matrícula, con un porcentaje de entre 14 y 22 por ciento y relevancia particular en Chile, Colombia, México y Portugal. En tanto que el primer lugar lo ocupan las carreras englobadas en el campo “administración de empresas y derecho”, y el tercero las de “salud y bienestar”<sup>15</sup>.

Son muchos los desafíos que se plantean a nivel educativo para las carreras de ingeniería, la Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos expone que entre las más urgentes figuran: dar cauce a las expectativas de los jóvenes, quienes ingresan a las carreras de ingeniería con deseos de trabajar en proyectos estimulantes y de impacto social; innovar en la educación tomando en consideración los cambios fundamentales que se están generando en los procesos de enseñanza aprendizaje con el aprovechamiento de las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC); mantener un vínculo robusto con el sector productivo y gremial; propiciar la educación interdisciplinaria; promover la diversidad y la equidad<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup>National Academy of Engineering. *Engineering Societies and Undergraduate Engineering Education. Proceedings of a Workshop 2017*, The National Academies Press, Washington D. C., 2017. Recuperado de <https://www.nap.edu/catalog/24878/engineering-societies-and-undergraduate-engineering-education-proceedings-of-a-workshop>.

<sup>15</sup> Ana García de Fanelli. *Op. cit.*

<sup>16</sup> National Academy of Engineering. *Op. cit.*

## Contexto nacional

Nuestra nación se desarrolla en un panorama local, regional y mundial complejo que se exagera ante factores como falta de crecimiento económico sostenido; pérdida de competitividad promedio de las empresas; salarios bajos, en ciertos casos, inferiores al valor de la canasta básica; altos niveles de pobreza, desigualdad y escasa movilidad social; migración intensa; concentración de la población en zonas urbanas; incremento de la violencia, el crimen y la inseguridad; efectos evidentes del cambio climático en diferentes regiones; bajos precios del petróleo en los últimos años; recortes en el gasto público; riesgos relacionados con giros en las políticas comerciales mundiales e insuficiente generación de empleos formales de calidad.

Con un Plan Nacional de Desarrollo y una nueva Reforma Educativa en ciernes, se añade incertidumbre ante el rumbo que tomarán las políticas públicas. De acuerdo al Programa Universitario de Estudios del Desarrollo (PUED)<sup>17</sup> de la UNAM, para que nuestro país logre un crecimiento inclusivo y sostenido se requieren cubrir necesidades urgentes, como son mejorar servicios públicos que inciden en la calidad de vida de las personas (educación, salud, transporte, entre muchos otros), generar un mayor número de empleos mejor remunerados, proteger los derechos fundamentales del trabajo, impulsar con mayor ahínco el desarrollo de la ciencia y la tecnología, desarrollar una estrategia articulada de desarrollo industrial y emprendedor orientado al fortalecimiento del mercado interno, entre otras acciones que podrían contribuir a mejorar la situación económica y social del país.

---

<sup>17</sup> Rolando Cordera y Enrique Provencio (coords.). *Propuestas estratégicas para el desarrollo 2019-2024. Colección Informe del Desarrollo en México*, UNAM, México, 2018. Recuperado de <http://www.pued.unam.mx/opencms/publicaciones/16/d16.html>.

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) revisó en su informe 2018<sup>18</sup> los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del cuarto trimestre de 2017. De acuerdo a los datos obtenidos, la población económicamente activa en nuestro país asciende a 54.4 millones de personas, de las cuales 30% son jóvenes de entre 15 y 29 años. El 59.9% de los jóvenes del país se encuentran laborando en empleos informales, el 41.2% no cuenta con prestaciones laborales y el 50.6% tiene ingresos inferiores a la línea de bienestar. La población joven no económicamente activa está conformada mayoritariamente por mujeres (65.9%), de las cuales 46.5% se dedican a estudiar y 51.1% a labores del hogar.

El Consejo advierte sobre la existencia de un elevado porcentaje de jóvenes “desempleados desalentados”, es decir, que no encuentran trabajos que correspondan a su nivel educativo y expectativas de desarrollo profesional. A diferencia de otros países de la OCDE, desde hace dos décadas los jóvenes mexicanos con estudios de nivel superior y posgrado presentan mayor dificultad para encontrar empleo formal adecuado y bien remunerado, por lo que muchos optan por emigrar al extranjero<sup>19</sup>.

El PUED detalla que la composición del mercado de trabajo remunerado en México, según datos de 2017, se encuentra conformado por 16.2 millones (33.1%) de asalariados informales —trabajadores subordinados sin seguridad social—; 10.8 millones (22.1%) de trabajadores por cuenta propia; 19.5 millones (40%) de

---

<sup>18</sup> CONEVAL. *Informe de evaluación de la política de desarrollo social 2018. Resumen ejecutivo*, CONEVAL, México, 2018. Recuperado de [https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/IEPSM/Documents/RESUMEN\\_EJECUTIVO\\_IEPDS2018.pdf](https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/IEPSM/Documents/RESUMEN_EJECUTIVO_IEPDS2018.pdf).

<sup>19</sup> INEE. *Panorama educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2017. Educación básica y media superior*. INEE, México, 2018, pág. 442. Recuperado de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/116/P1B116.pdf>.

asalariados formales —trabajadores subordinados con seguridad social—, y 2.4 millones (4.9%) de empleadores.<sup>20</sup>

Estas cifras hablan de la necesidad de continuar fortaleciendo el sistema educativo, impulsar el emprendimiento y generar estrategias para incentivar la inserción laboral de los jóvenes en el sector formal. Al inicio del ciclo escolar 2016-2017 había poco más de 36 millones de alumnos en el Sistema Educativo Nacional: 70.4% (25.7 millones) en educación básica, 14% (5.1 millones) en media superior; 10.3% (3.7 millones) en superior<sup>21</sup>, y 5.3% (1.9 millones) en capacitación y formación para el trabajo. En su estudio comparativo de carreras, el IMCO<sup>22</sup> advierte que el 65% de los empleos que requerirán los jóvenes que iniciaron la educación media y superior en 2017 aún no se han generado.

De acuerdo al CONEVAL, entre 2008 y 2016 el rezago educativo en México disminuyó de 21.9% a 17.4%, lo que equivale aproximadamente a 3.2 millones de personas aproximadamente, no obstante, la magnitud del rezago educativo en México continúa siendo tema de preocupación; el INEGI asienta que tan sólo el 16% de la población de 15 años y más tiene algún grado aprobado en educación superior<sup>23</sup>.

Por otro lado, el avance en cobertura no garantiza la adquisición de los aprendizajes esenciales, la enseñanza de calidad y la equidad. Así, por ejemplo, el 33.9% de los estudiantes en educación media superior continúa presentando resultados insuficientes en lenguaje

---

<sup>20</sup> Rolando Cordera y Enrique Provencio (coords.). *Op. cit.*, pág. 145.

<sup>21</sup> Un cálculo más reciente del IMCO, a partir de datos de ANUIES, sugiere que actualmente hay 4.1 millones de estudiantes universitarios. Véase [https://imco.org.mx/temas/compara-carreras-2017/#\\_ftn1](https://imco.org.mx/temas/compara-carreras-2017/#_ftn1). Consulta: febrero de 2019.

<sup>22</sup> IMCO. *Compara carreras 2017* en <https://imco.org.mx/temas/compara-carreras-2017/>.

<sup>23</sup> Consulta en el portal web del INEGI. <https://www.inegi.org.mx>. Consulta: 1 de abril de 2019.

y comunicación y el 66.2% en matemáticas<sup>24</sup>. En el tema de equidad, vale la pena subrayar que los resultados educativos son más bajos en los estados de la región Pacífico Sur y en los estratos más desfavorecidos, como es el caso de los estudiantes de pueblos originarios<sup>25</sup>.

En el entendido que las instituciones educativas ocupan un lugar preponderante en los procesos de inclusión y equidad social, la inserción de México en la sociedad del conocimiento requiere ampliar las posibilidades de acceso a la educación, mejorar la calidad educativa y elevar el nivel de estudios de la población mexicana<sup>26</sup>.

Un factor adverso es el descenso significativo que se ha presentado en el gasto estatal en educación en los últimos años, especialmente en educación media superior, superior y posgrado, así como en actividades científicas y tecnológicas<sup>27</sup>. El gasto federal en educación representó en 2017 el 4.3% del PIB y se concentró en la educación básica (56.4%), seguido de la educación superior (23.2%), media superior (12.3%) y otros rubros (8.1%) que incluyeron capacitación para el trabajo, educación para adultos, cultura, deporte y gastos de administración<sup>28</sup>. De acuerdo a investigadores del Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, para lograr la eficiencia en el gasto educativo se requiere una mejor planeación, gestión y

---

<sup>24</sup> INEE. *Documentos ejecutivos de política educativa. Políticas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en México*. Recuperado de <https://www.inee.edu.mx/images/stories/2018/politicaeducativa/documentos/documento1-aprendizaje.pdf>.

<sup>25</sup> Rolando Cordera y Enrique Provencio (coords.). *Op. cit.*, pág. 88.

<sup>26</sup> UNAM. *Hacia la consolidación y desarrollo de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. Objetivo estratégico para una política de Estado 2018-2024*, UNAM, 2018, pág. 52. Recuperado de <http://www.dgcs.unam.mx/CTI-180822.pdf>.

<sup>27</sup> Pedro Flores-Crespo (coord.). *Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación. Educación*, Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C., México, 2018. Recuperado de [http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/sites/default/files/008\\_Educacion.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/sites/default/files/008_Educacion.pdf).

<sup>28</sup> CONEVAL. *Op. cit.*

control sobre el ejercicio del presupuesto que contemple las relaciones entre recursos y resultados<sup>29</sup>.

Por otra parte, desde la década de los ochenta, la inversión en ciencia, investigación y desarrollo tecnológico proviene principalmente del sector público con un presupuesto de entre el 0.35% y el 0.50% del PIB y ha prosperado principalmente en el ámbito de las universidades públicas y centros de investigación, entre las que destaca el papel de instituciones como la UNAM<sup>30</sup>. Las tendencias tanto en educación como en ciencia, tecnología e investigación tienen un impacto importante en el lento desarrollo de la competitividad e innovación nacional de manera que no se ha logrado reducir la brecha con respecto a otros países<sup>31</sup>. Este hecho resulta especialmente inquietante debido a que las soluciones a cada uno de los problemas nacionales requieren esfuerzos específicos de desarrollo en ciencia, tecnología e investigación que se encuentren en estrecha vinculación y coordinación con la política pública.

La Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación<sup>32</sup> plantea que en los próximos años nuestro país deberá hacer frente a diez retos prioritarios que incluyen problemáticas de la agenda global: asegurar el abasto de agua potable para toda la población; desarrollar la capacidad de prevención y adaptación a los efectos del cambio climático; modernizar el sistema educativo con enfoque humanístico, científico y tecnológico; contar con un sistema de energía limpio, sustentable, eficiente y de bajo costo; desarrollar una industria aeroespacial mexicana competitiva y con resultados de interés para la sociedad; recuperar y conservar el medio ambiente para mejorar nuestra calidad de vida; construir una

---

<sup>29</sup> Fiorentina García Miramón. “Las discrepancias en el presupuesto educativo: aprobado vs. Ejercido”, Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, 14 de noviembre de 2017 en <https://ciep.mx/las-discrepancias-en-el-presupuesto-educativo-aprobado-vs-ejercido/>. Consulta: abril de 2019.

<sup>30</sup> Rolando Cordera y Enrique Provencio (coords.). *Op. cit.*, pág. 168.

<sup>31</sup> Foro Consultivo Científico y Tecnológico. *México en los indicadores globales relacionados con la competitividad y la innovación*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, agosto 2018.

<sup>32</sup> Pedro Flores-Crespo (coord.). *Op. cit.*

sociedad informada sobre la diversidad migratoria y sensibilizada con los derechos de los migrantes; integrar la atención de la salud mental y adicciones a la salud pública; conformar un sistema integral de salud de alta calidad para toda la población; lograr un campo más productivo y alcanzar la seguridad alimentaria.

Los ingenieros juegan un papel fundamental en la contribución de soluciones tecnológicas, de infraestructura, industriales y de servicios que pueden hacer frente a estos desafíos. La Academia de Ingeniería de México<sup>33</sup> considera que los nueve grandes retos de la ingeniería mexicana (GRIM) son: alimentos y desarrollo rural; competitividad e innovación; energía y sustentabilidad; educación e investigación en ingeniería; infraestructura, transporte y ciudades; manufactura y servicios; prospectiva y planeación; recursos naturales y cambio climático, y salud. Como se puede observar, existe una enorme correspondencia con los retos nacionales planteados por la Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En su *Panorama de la educación 2018*, la OCDE advierte que para 2030 el 80% de los empleos que actualmente son de mayor demanda serán reemplazados por puestos para egresados de carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, conocidas como STEM por su acrónimo en inglés. Si bien, la OCDE señala que México es uno de los países miembros de la organización con mayor número de estudiantes que ingresan a carreras STEM con un 35% que rebasa en cinco puntos porcentuales el promedio, el informe *Índice de preparación para la automatización: ¿quién está listo para la próxima ola de automatización?*<sup>34</sup>, de la Unidad de Inteligencia de *The Economist*, posiciona a nuestro país en el número 23 de un listado de 25, sólo por arriba de Vietnam e Indonesia, lo que indica que no se han implementado las políticas

---

<sup>33</sup> Academia de Ingeniería México. *Inventario de Atlas de Riesgos en México. Informe del estado actual*, AIM, México, 2017. Recuperado de [http://www.ai.org.mx/sites/default/files/atlas\\_riesgo.pdf](http://www.ai.org.mx/sites/default/files/atlas_riesgo.pdf).

<sup>34</sup> The Economist Intelligence Unit. *Who is ready for the coming wave of automation?* en <http://www.automationreadiness.eiu.com/>. Consulta: abril de 2019.

necesarias para que el mercado laboral y los egresados de las carreras STEM se encuentren lo suficientemente preparados para los desafíos que representará en el mediano plazo la incorporación de una mayor automatización sustentada en la inteligencia artificial y la robótica.<sup>35</sup>

El PUED también advierte que muchos ingenieros y otros profesionistas especializados de alto nivel optan por migrar a Estados Unidos, Canadá y diversos países por falta de oportunidades locales por lo que propone el desarrollo de habilidades y capacidades en esquemas de corresponsabilidad entre empresas, universidades y centros de investigación. Asimismo, resalta la necesidad de que los ingenieros se reposicionen en las secretarías de estado, organismos descentralizados y la banca de desarrollo a fin de realizar estudios prospectivos industriales, mantener interlocución efectiva con las empresas, además de estructurar y evaluar políticas y proyectos industriales.<sup>36</sup>

## Panorama universitario

Ante unas elecciones presidenciales históricas y en el marco coyuntural del cambio de gobierno, la Universidad Nacional Autónoma de México, en congruencia con uno de sus mandatos de su ley orgánica que la impele a contribuir en la solución de los problemas nacionales, ha participado intensamente en la generación de diagnósticos y propuestas que favorezcan una mejor toma de decisiones y contribuyan a orientar la definición de las nuevas políticas públicas. Tal fue el caso de foros como *México 2018: Desafíos de la nación* en el que académicos e investigadores expusieron sus análisis y resultados ante representantes de cada uno de los partidos y coaliciones previo a las elecciones, y del

---

<sup>35</sup> Mauricio Hernández Armenta. “Falta de automatización pone en riesgo la competitividad de México” en Forbes México, 11 de marzo de 2019. Obtenido de: <https://www.forbes.com.mx/falta-de-automatizacion-pone-en-riesgo-la-competitividad-de-mexico/>. Consulta: abril de 2019.

<sup>36</sup> Rolando Cordera y Enrique Provencio (coords.). *Op. cit.*, pág. 163.



documento *100 propuestas para el desarrollo 2019-2024*<sup>37</sup> que le fue entregado al nuevo gobierno para ser considerado en el Plan Nacional de Desarrollo.

Entre los temas imprescindibles, se abordó la necesidad de impulsar con mayor ahínco la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro país con un enfoque de inclusión, equidad y calidad. En materia de educación, diversos especialistas pusieron de manifiesto sus preocupaciones en torno a temas como el nuevo proyecto educativo, la iniciativa de reforma al artículo tercero constitucional y las implicaciones presupuestales de la toma de decisiones<sup>38</sup>. Asimismo, el Rector, doctor Enrique Graue Wiechers, en la ceremonia que marcó el inicio de las conmemoraciones por los noventa años de autonomía universitaria, recordó que la autonomía de las universidades es un derecho y un atributo esencial para su adecuado funcionamiento, la libertad de cátedra, el ejercicio de la reflexión y la crítica al margen de los intereses políticos y económicos, y su vinculación efectiva con la sociedad.

La UNAM es una de las universidades más grandes del mundo y una de las más importantes de Latinoamérica, con una matrícula que en el ciclo 2017-2018 alcanzó los 349,515 alumnos: 204,191 de licenciatura; 30,310 de posgrado, 114,116 de bachillerato, y 898 del propedéutico de la Facultad de Música. La planta académica comprende 49,279 nombramientos, de los cuales 12,395 son de profesores de tiempo completo y 4,736 se encuentran adscritos al Sistema Nacional de Investigadores<sup>39</sup>. Ofrece 127 carreras en 221

---

<sup>37</sup> Dicho documento tiene como antecedentes los trabajos colaborativos *Perspectivas del desarrollo a 2030* y *Propuestas estratégicas para el Desarrollo 2019-2024*, coordinados por el Programa Universitario de Estudios de Desarrollo (PUED), disponibles en el portal <http://www.pued.unam.mx>.

<sup>38</sup> A fines de marzo se realizó un encuentro convocado por el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) en el que se debatieron estos y otros temas de la agenda educativa.

<sup>39</sup> Las cifras que se manejan en el Panorama Universitario se encuentran compendiadas en el Portal de Estadística Universitaria <http://www.estadistica.unam.mx/>, la *Agenda Estadística 2018*, disponibles a través del sitio oficial de la Dirección General de

opciones educativas para cursarlas en sus diferentes campus en la Ciudad de México, así como en varios estados de la república mexicana, donde también se cuenta con centros de investigación, seis polos de desarrollo regional en Querétaro, Michoacán, Morelos, Baja California, Yucatán y Guanajuato, y campus de extensión en Estados Unidos, Canadá, España, China, Costa Rica, Francia, Inglaterra y Alemania.

En 2019, el 81% de las carreras-sede se encuentran acreditadas o en proceso de acreditación. En 2018 se titularon de licenciatura 22,656 egresados, 73% mediante opciones distintas a la tradicional tesis o tesina y examen profesional, el 18.6% de los titulados fueron del área de ciencias físico matemáticas e ingenierías. El 86% de los posgrados se encuentran en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad. De especialidad, maestría y doctorado, en 2017 se graduaron 9,469 egresados.

En el interés por dar seguimiento y crear estrategias para mejorar la docencia y elevar índices como los de eficiencia terminal y egreso en tiempo curricular, continuamente se implementan, evalúan y refuerzan acciones que comprenden la elaboración de estudios de trayectoria académica, el Sistema Institucional de Tutoría, programas como el de Apoyo Integral para el Desempeño Escolar de los Alumnos (PAIDEA), el de estímulo a la graduación oportuna o el de Apoyo para Estudios de Posgrado (PAEP), la generación de estrategias para un mayor aprovechamiento de los recursos digitales y en línea disponibles en sitios como el de la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA), la revisión y modificación de los planes y programas de estudio, el otorgamiento de becas, entre muchas otras iniciativas más específicas como los Círculos Matemáticos creados por el Instituto de Matemáticas (IM) a fin de brindar asesorías desde nivel secundaria hasta licenciatura.

Para impulsar el desarrollo continuo del personal académico, actor fundamental del proceso educativo, se cuenta con programas ampliamente conocidos como el de Actualización y Superación

---

Planeación de la UNAM <http://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2018/> y en *Informe 2018* del Rector, doctor Enrique Graue Wiechers.

Docente (PASD), de Apoyos para la Superación del Personal Académico (PASPA), de Apoyo a Proyectos para la Innovación y el Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME), entre otros, y se han sumado nuevas iniciativas como el Programa de Fortalecimiento de la Docencia y Aprendizaje en la era digital, creado en el marco del Programa Estratégico de Apoyo a la Docencia de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED).

Los derechos humanos y la igualdad de género son una línea prioritaria que ha derivado en la implementación del Protocolo para la Atención de Casos de Violencia de Género en 2016, la impartición continua de cursos y diplomados para sensibilizar, capacitar y profesionalizar a los integrantes de la comunidad universitaria en estos temas, la inserción de estas temáticas en los planes y programas de estudio, la evaluación y la emisión de recomendaciones a cargo de dependencias y comisiones especializadas, como son el Centro de Investigaciones y Estudios de Género (CIEG) y la Comisión Especial de Equidad de Género del Consejo Universitario.

La UNAM siempre ha jugado un papel relevante en el desarrollo de la ciencia y la tecnología de nuestro país. Veintitrés institutos y siete centros de investigación integran el denominado Subsistema de la Investigación Científica (SIC), dieciocho se encuentran en Ciudad Universitaria y doce en diferentes estados del país, lo que favorece el desarrollo de proyectos regionales, nacionales e internacionales, la actuación para dar respuesta a necesidades específicas en las áreas químico biológicas y de la salud, ciencias físico matemáticas, ciencias de la tierra e ingenierías, y la vinculación con el sector productivo y social, académico y gremial.

Tan sólo el año pasado, el SIC desarrolló 3,095 proyectos de investigación con la participación de 3,125 académicos, 114 investigadores adscritos al Programa Cátedras CONACYT y 450 becarios posdoctorales, de los que derivaron 6999 publicaciones, 41 patentes solicitadas y 15 otorgadas. A estas cifras se suman los resultados obtenidos por los 9,697 académicos y más de 10 mil estudiantes de nuestra Universidad que participaron en el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica

(PAPIIT) con 1,251 proyectos de investigación básica, 115 de investigación aplicada o de innovación tecnológica, 61 de grupo, 393 de obra determinada y 10 vigentes de vinculación investigación-docencia en temas relevantes para México. De estos proyectos se desprendieron 4,798 publicaciones y 109 patentes o transferencias de tecnología, entre otros productos y beneficios que impactan la formación de recursos humanos. Es de resaltar que del total de artículos científicos publicados por académicos del país, 26% son de investigadores de la UNAM.

A fin de aprovechar de manera óptima la infraestructura y la capacidad experimental para el desarrollo científico y tecnológico, la Coordinación de la Innovación Científica gestiona la plataforma LabUNAM<sup>40</sup> en la que se difunde información de los servicios, equipos y capacidades de los laboratorios universitarios. De acuerdo a la última actualización anual, a la fecha se cuenta con 376 laboratorios, 249 certificados con la norma ISO 9001: 2015 y quince con la ISO 17025. Entre ellos la Universidad participa con 39 laboratorios nacionales, treinta y tres como institución responsable y seis como asociada.

En mayo de este año, la UNAM obtuvo por segundo año consecutivo la cifra más alta de patentes otorgadas por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). La innovación se promueve desde las aulas y con iniciativas como el Programa para el Fomento al Patentamiento y la Innovación (PROFOPI), el seminario sobre Innovación, Transferencia de Tecnología y Conocimiento, que buscan impulsar la generación de desarrollos tecnológicos y la cultura de la protección de la propiedad industrial, además de detonar sinergias con instituciones educativas, públicas y privadas, como es el caso de los convenios que se mantienen con el IMPI, el que recientemente se firmó con la Subsecretaría de Educación Superior y con la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ciudad de México para participar en la Red de Ciencia, Tecnología e Innovación de Ciudad de México (Red ECOS) y el acuerdo para que nuestra Universidad sea representante y sede de la región de América Latina y el Caribe de la Red Global

---

<sup>40</sup> Para mayor referencia véase el portal LabUNAM <http://labunam.unam.mx/>.

Universitaria para la Innovación (Global University Network for Innovation, GUNI por sus siglas en inglés).

En el entendido de que la vinculación resulta primordial para potenciar las capacidades de las instituciones participantes, continuamente se entablan alianzas de colaboración. En el último año se firmaron 1,174 instrumentos consensuales con el sector público, privado, educativo y gremial, nacional e internacional. De la misma manera, se ha buscado fortalecer la internacionalización de sus programas de licenciatura y posgrado, para ello participa activamente en la Red Universitaria de Responsables de Internacionalización (RURI), la Red de Macro Universidades de América Latina y el Caribe, en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento y busca avanzar en materia de cooperación educativa internacional mediante la consolidación de alianzas con instituciones de educación superior del extranjero en aspectos como doble titulación, posgrados compartidos, movilidad estudiantil y académica. En 2017, 3,245 estudiantes y 1,834 académicos de nuestra Universidad realizaron actividades de movilidad académica internacional; en tanto que se recibieron a 6,843 estudiantes y 1,825 académicos extranjeros.

Con la finalidad de transparentar el actuar institucional, desde 2016 la Unidad de Transparencia y el Comité de Transparencia de la UNAM garantizan el acceso a la información pública y la protección de datos personales en posesión de esta casa de estudios. El Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) certificó en febrero de este año que nuestra máxima casa de estudios obtuvo el cien por ciento en el Índice Global de Cumplimiento en Portales de Transparencia y reconoció su nivel de excelencia en el desempeño de estas obligaciones.

Continuamente, nuestra Universidad aparece posicionada como una de las mejores instituciones educativas de Latinoamérica en los principales rankings de educación superior, es el caso de uniRank que la situó como la número uno de las 200 mejores universidades

de la región en febrero pasado<sup>41</sup>; Quacquarelli Symonds (QS) por áreas del conocimiento y disciplinas, Latinoamericano y Mundial; Webometrics; Academic Ranking of World Universities (ARWU); América Economía, así como los elaborados por *El Reforma* y *El Universal*.

## Estado actual y retos de la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería de la UNAM forma profesionales con conocimientos, habilidades, actitudes y valores que les permiten destacar y realizar aportaciones relevantes en sus áreas de especialidad, ya sea en el sector público o privado, en la docencia o en la investigación, a nivel nacional e internacional. El desafío de ofrecer formación de excelencia a los jóvenes que ingresan, a las catorce carreras que actualmente se ofertan, ha conducido a realizar esfuerzos importantes para atender con eficiencia a una matrícula creciente que, en la última década, aumentó en 11.4%.

En 2018, se atendieron a 14,060 estudiantes, 12,670 de licenciatura —2,249 de nuevo ingreso— y 1,390 de posgrado —177 de especialización, 840 de maestría, 373 de doctorado—. La plantilla académica comprende 2,310 nombramientos: 262 profesores de carrera, 1,386 profesores de asignatura, 151 técnicos académicos, 505 ayudantes de profesor, 3 investigadores y 3 profesores eméritos. El personal administrativo se encuentra distribuido en 693 contrataciones de base, 152 funcionarios y 76 de confianza.

Bajo la premisa de garantizar una oferta académica de calidad, se realizan los trabajos necesarios para mantener actualizada la acreditación de sus programas mediante el Consejo de la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). En 2018, por vez primera, se obtuvo la certificación de doce carreras en el marco internacional con lo que se favorece una mayor movilidad de estudiantes y egresados, y la realización de posgrados en países miembros del Washington Accord.

---

<sup>41</sup> Para mayor detalle véase portal de uniRank <https://www.4icu.org/top-universities-latin-america/>.

Para responder a las necesidades de formación que demanda la sociedad, se crearon dos nuevas licenciaturas, la de Ingeniería Ambiental que se impartirá a partir del semestre 2020-1, y la de Ingeniería Aeroespacial, en proceso de ser revisada para su aprobación por el Consejo Universitario, ambas al amparo de la filosofía de mantener los estándares de calidad establecidos por los programas acreditados, con miras a insertarse en los procesos de evaluación una vez que se encuentren en posibilidad de hacerlo, como sucederá en su momento con la carrera de Ingeniería en Sistemas Biomédicos que empezó a impartirse en agosto de 2015.

También se ha incrementado la oferta en posgrado con la creación de nuevas especializaciones en Manufactura, 22 de marzo de 2018; Ingeniería Financiera y Exploración Petrolera y Caracterización de Yacimientos, en espera de ser evaluada por el Consejo Universitario; en Agua Subterránea y exploración y Aprovechamiento de Recursos Geotérmicos, en proceso de ser evaluada por el Consejo de Estudios de Posgrado de la UNAM. Como muestra de su nivel de excelencia, el Programa de Maestría en Ingeniería, campo de Construcción, con orientación en Diseño y construcción de túneles y obras subterráneas, cuenta con certificación internacional, otorgada por la Asociación Internacional de Construcción de Túneles y Espacios Subterráneos (ITA); 12 programas forman parte del Padrón Nacional de Posgrado de Calidad del CONACYT (PNPC) y seis campos disciplinarios de la especialización en Ingeniería Civil se encuentran en proceso de evaluación para ingresar al padrón.

Desde su ingreso a la Facultad, se brinda acompañamiento y seguimiento a los estudiantes mediante acciones institucionales como el Programa Institucional de Tutoría; el diagnóstico sobre antecedentes académicos, algunos indicadores del perfil sociodemográfico y los Resultados del Sistema de Conductas Orientadas al Estudio (SIVACORE); el Programa de Inducción e Integración para los Alumnos de Nuevo Ingreso (PIIANI); las asesorías del Programa de Apoyo Académico de Estudiante a Estudiante (PACE), impartidas primordialmente por estudiantes de semestres avanzados adscritos al Programa de Alto Rendimiento Académico (PARA); y, desde hace cuatro años, mediante las propuestas generadas en el seno de las academias y el seguimiento

a las trayectorias académicas por cohorte generacional, por mencionar algunas de las más importantes.

Entre 2015 y 2018 se reforzó el trabajo colegiado con objeto de potenciar los esfuerzos dirigidos a garantizar el aprendizaje de los estudiantes, concretar las metas educativas y mejorar la práctica docente. En ese tenor se instalaron 151 academias que impulsaron acciones como la elaboración de material didáctico, la revisión y actualización de manuales y prácticas de laboratorio, elaboración de diagnósticos y seguimiento de aprendizaje, diseño de exámenes y evaluaciones, reforzamiento de los programas académicos, organización de cursos, talleres, concursos y exposiciones, entre otras iniciativas. Además de las academias, otras formas colegiadas que nutren la vida institucional son el Colegio del Personal Académico, la Unión de Profesores y la Asociación Autónoma del Personal Académico de la UNAM (AAPAUNAM).

Para incidir con mayor eficacia en índices como rendimiento escolar, titulación y egreso, en los últimos años se establecieron mecanismos y criterios para dar seguimiento a las trayectorias escolares de los estudiantes por cohorte generacional. Es así como se pudieron plantear acciones que favorecieron la elevación de índices como el de aprobación curricular del primer semestre de las generaciones 2016-2018, en el que se verificó una elevación de 10 puntos porcentuales con respecto a las generaciones 2012-2015; el de aprobación en los cuatro primeros semestres tuvo un incremento de 8.3% en las mismas generaciones; se tuvo un aumento histórico en la titulación gracias a diversas acciones que se implementaron para alentarla, alcanzando 50.8% más titulados de 2015 a 2018, respecto al periodo de 2011 a 2014, así como un 59.3% más de titulados que se recibieron en menos de dos años después de haber concluido sus estudios en tiempo curricular, de 12.5% en los que lo obtuvieron en menos de dos años después de haber concluido sus estudios en tiempo reglamentario, y en 60.5% de quienes se encontraban en situación de rezago y lo lograron después de haber rebasado el tiempo reglamentario.

Respecto a la movilidad estudiantil, de 2015 a 2018 se elevó en 61.8% el número de estudiantes que realizaron este tipo de actividad



en instituciones nacionales e internacionales. Si se toma en cuenta que, tan solo, el año pasado 42.7% de los estudiantes que ingresaron solicitud lograron concretar su movilidad, es evidente que continúa siendo un reto encontrar las estrategias y mecanismos para que todos los solicitantes accedan a los apoyos suficientes para concretar esta actividad que les aporta enormes beneficios a su desarrollo personal y profesional.

Para facilitar el ingreso de los estudiantes al campo laboral, en los últimos años se han realizado cuatro Ferias del empleo con la presencia de empresas del ramo; se alienta la cultura del emprendimiento a través de la incubadora INNOVA UNAM Unidad Ingeniería, el Centro de Negocios Universitario (CNU) y el Capítulo Estudiantil de Tecnología Innovación y Emprendimiento (CETIEM); la realización de prácticas profesionales, estancias y visitas a empresas del sector público y privado, y la participación en alguna de las 42 agrupaciones estudiantiles actualmente registradas en la entidad.

En aras de una formación integral sustentada en valores, se fomenta la participación, aún insuficiente, de los estudiantes en actividades deportivas, recreativas y culturales, se brinda orientación para la salud y el autocuidado, se realizan campañas de identidad institucional y se impulsa el respeto a los derechos humanos, como la equidad de género mediante la realización de diversas actividades de sensibilización y la adhesión a políticas institucionales como el Protocolo para la Atención de Casos de Violencia de Género y el movimiento *He For She* de ONU Mujeres.

La formación integral y de calidad de los estudiantes de ingeniería, así como el compromiso y liderazgo de la planta docente se pone de manifiesto tanto en los reconocimientos y distinciones que han merecido en certámenes nacionales e internacionales, en las labores de servicio social que realizan con impacto directo en la sociedad, en su participación en proyectos de desarrollo o investigación, y en su activa participación en situaciones de emergencia como los sismos de septiembre de 2017.

En el empeño por brindar a los académicos una opción adecuada para su profesionalización y actualización permanente en las áreas didáctico-pedagógica, de desarrollo humano y en cómputo, el Centro de Docencia *Gilberto Borja Navarrete* ha renovado su oferta de cursos y diplomados en función de las nuevas necesidades de la enseñanza, retomando áreas de oportunidad como las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), bajo un esquema que le ha permitido mantener la certificación de su sistema de Gestión de la Calidad conforme a la norma ISO 9001:2015, así como el certificado de Calidad UNAM, además de mantener una relación de realimentación con la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC) de la UNAM.

Mediante el aprovechamiento de iniciativas institucionales como el Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera (SIJA) se ha logrado contratar a jóvenes profesores con perfil para la docencia y la investigación, lo que impacta positivamente tanto en la enseñanza, como en la productividad académica y en el número de académicos adscritos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

En la Facultad de Ingeniería se cultivan 28 líneas de investigación, mismas que se encuentran en continua revisión y actualización con objeto de asegurar que los proyectos generados den respuesta a necesidades apremiantes de la sociedad. Para alentar la participación de académicos en actividades de investigación, se cuenta con un programa de apoyo a la traducción de artículos científicos al idioma inglés, se realizan simposios, coloquios, foros, encuentros, jornadas, congresos y conferencias en las que se difunde el avance en la realización de proyectos y, a la vez, se anima a los estudiantes a participar con aportaciones que pueden derivar en tesis de licenciatura o posgrado.

En los últimos cuatro años los académicos obtuvieron 11 patentes o modelos de utilidad y 3 registros de derechos de autor, se han publicado un promedio de 447 productos científicos y tecnológicos al año, entre ellos, un promedio anual de 102 artículos en revistas arbitradas o indizadas. En materia de proyectos institucionales, tan sólo en 2018 se desarrollaron 54 proyectos inscritos en el Programa

de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), 38 en el Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) y 17 en CONACYT.

La revista *Ingeniería Investigación y Tecnología*, publicación arbitrada e indizada, con 110 años de historia, cumple también una función primordial en la difusión de las investigaciones en las diferentes ramas de la ingeniería por lo que se han realizado esfuerzos para mejorar su calidad, su proyección y elevar su posición en los estándares internacionales.

Las actividades de intercambio académico en las que año con año participan los docentes de la Facultad favorecen la creación y fortalecimiento de redes académicas, la realización de proyectos de amplio espectro, la creación de equipos de investigación multinacionales y, por ende, el reconocimiento de nuestros académicos en las diferentes áreas de la ingeniería.

Indudablemente, por los enormes beneficios que conlleva, la vinculación es una actividad fundamental que se deberá continuar fortaleciendo a nivel institucional, lo mismo con otras dependencias universitarias, instituciones de educación superior nacionales y extranjeras, centros de investigación, que con empresas, organismos públicos y sector gremial.

El trabajo permanente de vinculación con instituciones de educación superior enfocadas a la enseñanza de la ingeniería es reconocido nacional e internacionalmente. Establecer puentes de enlace con este sector condujo a la Facultad, en 2018, a presidir la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI) y la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI).

Además de los esfuerzos que periódicamente se realizan por formalizar las acciones de vinculación mediante la firma de convenios, una forma de mantener un acercamiento importante con el sector industrial es la presencia en los centros de desarrollo tecnológico de la UNAM como es el caso del Polo Universitario de Tecnología Avanzada, en Nuevo León, y la Unidad de Alta

Tecnología (UAT), en Juriquilla, Querétaro, donde se cuenta con una oferta académica de maestría en ingeniería automotriz y diseño mecánico y una especialidad en polímeros. Como una forma de reconocimiento a la labor que se realiza en la UAT en 2018 la International Astronautical Federation (IAF) la integró como miembro.

Gracias a la creación de la Oficina de Egresados y las estrechas relaciones que se han mantenido al paso del tiempo con la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería y la Asamblea de Generaciones, se ha logrado conformar una base de datos que permitirá dar mayor seguimiento a los egresados. A la fecha se cuentan con el registro de 21,655 exalumnos de las generaciones 1995 a 2018. Para atender las necesidades de actualización de los egresados y profesionistas de la ingeniería en activo, se cuenta con una variada oferta académica en educación continua y a distancia que se mantiene en constante revisión y actualización.

Las necesidades de mejoramiento de espacios, infraestructura y equipamiento se atienden de forma ordenada y jerarquizada, siempre dando preeminencia a los espacios destinados a la docencia y la investigación, y con énfasis en el cuidado del medio ambiente, lo que le ha valido a la entidad ser reconocida con el Distintivo Ambiental UNAM, nivel azul, por su buen desempeño en el manejo de energía, agua, manejo de residuos y consumo responsable tanto en las instalaciones de Ciudad Universitaria como en el Palacio de Minería, recinto histórico bajo su resguardo.

En 2019, con este tipo de acciones se fortalecieron los servicios bibliotecarios, de cómputo y de conectividad, se incrementó el número de aulas y cubículos para profesores, además de lograr que 25 laboratorios de docencia fueran avalados por la norma ISO 9001:2015, lo que permitió el otorgamiento, por segunda ocasión, del Certificado de Calidad por parte de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM. Asimismo, en la búsqueda por agilizar la atención a la comunidad en materia de procesos administrativos, se puso en marcha una política de automatización que ha favorecido la simplificación de trámites.

La dinamización de la Comisión Local de Seguridad en años recientes ha redundado en el reforzamiento de las medidas de seguridad y protección civil de la Facultad, la instauración de protocolos en caso de emergencias, como los desalojos oportunos que se verificaron durante sismos y simulacros, la capacitación de miembros de la comunidad que participan en brigadas y en un mayor aprovechamiento de la tecnología para la seguridad.

Dada la importancia que guarda el manejo del presupuesto, la entidad mantiene una política de transparencia y su ejercicio se somete a los criterios de planeación estratégica, punto de partida de las acciones que guían la toma de decisiones de la gestión. Cabe señalar que, por vez primera, en los últimos cuatro años cada división y coordinación académica elaboró su propio plan de desarrollo interno en completa concordancia con el de la entidad y el de la UNAM.









## Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA)

### Docencia

#### F

#### Fortalezas

- Acreditación internacional de doce programas de licenciatura.
- Tasas históricas de titulación promedio en los recientes cuatro años.
- Creación de los programas de ingenierías Ambiental y Aeroespacial.
- Aplicación del examen de comprensión de lectura en inglés en la entidad.
- Seguimiento de trayectorias académicas.
- Programa de apoyos para reforzar el avance curricular y disminuir el rezago.
- Renovación del Programa Institucional de Tutoría.
- El equivalente a 2 de cada 3 estudiantes cuentan con algún tipo de beca.
- Personal académico comprometido con la institución.
- Académicos reconocidos nacional e internacionalmente.
- Programa anual de equipamiento y mantenimiento de laboratorios para docencia.
- 25 laboratorios certificados con la norma ISO 9001:2015.
- Fomento de la cultura, el deporte y la igualdad de género.
- Trece generaciones del Diplomado en docencia de la ingeniería.
- Apego y contribución al Plan de desarrollo de la UNAM.
- Experiencia acumulada en educación continua y a distancia.
- Incremento en la obtención de primeros lugares en certámenes internacionales.
- En operación un modelo de calidad que da soporte a la oferta de educación continua.
- Colaboración de la DECD en innovación educativa en licenciatura y posgrado.

#### O

#### Oportunidades

- La UNAM se encuentra entre las mejores cinco universidades de América Latina.
- Áreas de estudio emergentes.
- 81% de las carreras-sede de licenciatura de la UNAM están acreditadas o en proceso de acreditación.
- 86% de los posgrados de la UNAM en el PNPC.
- Aumento de programas de becas e intercambio académico y movilidad para alumnos.
- Amplia oferta para realizar servicio social.
- Programas institucionales de superación y actualización docente.
- Mecanismos de fomento al emprendimiento y desarrollo empresarial por parte del gobierno federal.
- Fortalecimiento de programas de internacionalización en licenciatura y posgrado de la UNAM.
- Mayor aprovechamiento de los recursos de aprendizaje en línea de la UNAM.
- Impulso a la multi, trans e interdisciplina desde los claustros académicos.
- Inclusión de las TIC, TAC y TEP en los modelos educativos.
- Necesidad de capacitación y actualización de profesionales a través de las modalidades de educación continua y a distancia.

## Docencia

### D

### Debilidades

- Participación incipiente en los programas de servicio social comunitario y multidisciplinario.
- Insuficientes posgrados registrados en el nivel de Competencia Internacional ante el Padrón Nacional del CONACYT.
- Programas fuera del PNPC en los posgrados donde la Facultad es sede.
- Crecimiento menor al esperado en el número de académicos que obtienen títulos de posgrado.
- Programas de estudio sobrepasados en contenido.
- El idioma no está contemplado dentro de los planes de estudio.
- Incremento en la edad promedio del personal académico.
- Necesidad de mayor número de plazas académicas.

### A

### Amenazas

- Estrechez financiera para las universidades.
- Exigencia en el campo laboral del dominio de, al menos, un idioma extranjero.
- Deficiencias del sistema educativo nacional.
- Presiones sociales y políticas para ampliar el cupo en las instituciones de educación superior.
- Estudiantes de nuevo ingreso a nivel licenciatura con un bajo perfil académico.
- Reducida tasa de titulación de ingenieros en México.
- Incremento en la competencia laboral.
- Falta de oportunidades de empleo para los egresados universitarios.
- Incremento de instituciones con bajo perfil que otorgan títulos de ingeniería.

## Investigación y vinculación

### F

### Fortalezas

- Catálogo de líneas de investigación de la entidad actualizado.
- Reconocida trayectoria de la Facultad en proyectos de vinculación con el sector público y privado.
- UAT, CIA y PUNTA para apoyar la investigación y la vinculación.
- Incubadora de Empresas Innova UNAM Unidad Ingeniería.
- Apoyo de las agrupaciones de egresados: SEFI y AGFI.
- Agrupaciones estudiantiles en actividad.
- En operación el Campus Virtual Minería.
- Convenios de la DECDFI para la realización de cursos ex profeso para el sector productivo.
- DECD como miembro de la red de Educación Continua de la UNAM.

### O

### Oportunidades

- Reconocimiento de la UNAM en investigación a nivel mundial.
- Realización de proyectos multidisciplinarios a nivel internacional.
- Creciente cifra de patentes de la UNAM registradas ante el IMPI en los últimos años.
- Áreas emergentes en ingeniería.
- Necesidad de realizar desarrollos científicos y tecnológicos en el país.
- Mayor interacción con entidades académicas del Subsistema de la Investigación Científica.
- Creación y fortalecimiento de redes nacionales e internacionales.
- Posición 56 de México de un listado de 126 países en el Índice Global de Innovación 2018.
- Proyectos de vinculación de gran impacto con los sectores productivo y social.
- Mayor oferta en el sector productivo para realizar prácticas profesionales.
- Las micro, pequeñas y medianas empresas generan el 72% del empleo y 52% del PIB nacional.
- Apoyos para intercambio y estancias promovidos por instancias universitarias, DGAPA y DGECL.
- Fortalecimiento de la cultura emprendedora en el país.

## Investigación y vinculación

### D

#### Debilidades

- Falta de interés de la comunidad sobre el trabajo de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que se realiza en la Facultad.
- Baja vinculación del personal académico con el desarrollo tecnológico, la investigación e innovación.
- Poca participación de alumnos y profesores en proyectos que generan ingresos extraordinarios.
- Baja participación de alumnos de licenciatura en proyectos de investigación.
- Falta de un programa de equipamiento para laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico.
- Poca vinculación con otras entidades académicas de la UNAM y externas.
- Mínima participación de estudiantes en proyectos multinacionales con otras entidades de la UNAM, universidades del extranjero y sector público.

### A

#### Amenazas

- Dependencia tecnológica del país.
- Pérdida constante de competitividad de México respecto a otras naciones.
- Bajo crecimiento económico nacional.
- Reducida participación de los ingenieros en la toma de decisiones nacionales.
- Coyuntura político electoral que inhibe la continuación de proyectos.
- Limitada 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.
- Infraestructura nacional insuficiente.
- Migración de talentos.
- Cancelación de acuerdos o convenios de colaboración para realizar proyectos de investigación con otras entidades universitarias.

## Difusión y extensión universitaria

### F

### Fortalezas

- Participación de académicos y estudiantes como ponentes en foros nacionales e internacionales.
- Revista *Ingeniería, Investigación y Tecnología* en diversas bases de datos e índices nacionales e internacionales.
- Renovación del programa radiofónico *Ingeniería en marcha* y audiencia de *La feria de los libros*.
- Renovación del portal institucional en español e inglés.
- Amplia oferta de actividades orientadas a la activación física.
- Reconocimiento de la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería (FILPM).
- Programación permanente de conciertos de la Orquesta Sinfónica de Minería (OSM).
- Patrimonio cultural y artístico de la FI.
- Exposiciones permanentes y temporales de gran nivel en el Palacio de Minería.

### O

### Oportunidades

- Amplia oferta cultural y de extensión académica de la UNAM.
- Cercanía de la UNAM con grandes personalidades del área académico-cultural.
- Extender el registro de la revista *Ingeniería, Investigación y Tecnología* a más índices nacionales e internacionales.
- Mayor apertura de TV UNAM a contenidos relacionados con temas de ingeniería.
- Aprovechamiento extensivo de medios de comunicación y difusión emergentes como las redes sociales.
- Incremento en las audiencias de los programas de radio *Ingeniería en marcha* y *La feria de los libros*.

## Difusión y extensión universitaria

**D**

### Debilidades

- Baja presencia mediática de la Facultad en medios externos de comunicación.
- Escasa producción editorial de la Facultad.

**A**

### Amenazas

- Política gubernamental de austeridad en rubros como la cultura que dificultan encontrar fuentes de financiamiento externo para actividades como la FILPM y la OSM.

## Gestión y administración de la Facultad

### F

#### Fortalezas

- Infraestructura que favorece la enseñanza.
- Sistema de Gestión Administrativa de la Calidad ISO 9001-2015.
- Planeación participativa como un medio eficaz para alcanzar consensos y objetivos institucionales.
- Cultura de la evaluación permanente.
- Responsabilidad social institucional, transparencia y rendición de cuentas a través de las auditorías.
- Mejora continua en procesos institucionales.
- Normatividad para la organización interna.
- Personal administrativo de gran experiencia comprometido con la Facultad.
- Constante modernización, 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.

### O

#### Oportunidades

- 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, ISO 9001-2015.
- Programas de apoyo y superación para el personal administrativo.
- Vocación altruista de SEFI, AGFI y organismos a través de donaciones.
- Ampliación de la cobertura de la red inalámbrica universitaria.

## Gestión y administración de la Facultad

| D<br>Debilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A<br>Amenazas                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Trámites académicos-administrativos sin automatizar.</li><li>• Servicios de limpieza insuficientes en áreas comunes y núcleos sanitarios.</li><li>• Falta de un área encargada de la tramitología relacionada con proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o institucionales.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Política de austeridad tendiente a reducir el financiamiento de las universidades públicas.</li><li>• Clima de inseguridad a nivel nacional.</li><li>• Previsiones económicas de desaceleración en México.</li></ul> |







## Agenda de retos y desafíos

En un entorno cambiante y tecnológicamente revulsivo, la Facultad de Ingeniería enfrenta serios retos y desafíos. Los primeros requieren afrontarse con objetivos y metas bien definidos, en tanto, los segundos, son resistencias que se anteponen al camino trazado y como tales demandan estimular voluntades. Hacer frente a unos y otros requiere de una visión compartida que conduzca a obtener los mejores resultados.

### I. Formación integral de calidad

Si bien muchos de los esfuerzos realizados entre 2015 y 2019 aportaron fortalezas para ofrecer una formación integral de calidad a los estudiantes matriculados en la Facultad de Ingeniería, es un hecho que persisten importantes retos y desafíos consistentes en:

- Revisión a los trece planes y programas de estudio de licenciatura, actualizados en 2015, en función de las tendencias y necesidades actuales de la sociedad.
- Mantener el aval para su oferta de licenciatura, tras la realización de dos auditorías académicas del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), que en menos de dos años condujeron a la reacreditación de doce de sus programas de licenciatura en 2016 y la acreditación internacional de los mismos conforme al *Marco de referencia 2018*, por parte del organismo acreditador. Al mismo tiempo, en cuanto egrese la primera generación de Ingeniería en Sistemas Biomédicos será necesario someterse a un proceso de evaluación con el propósito de acreditar este programa de reciente creación.
- Afrontar nuevos retos para preservar la excelencia académica que demanda la ampliación de catorce a quince programas de licenciatura en 2018.
- Ampliar los horizontes de la acreditación y la certificación internacional en licenciatura y posgrado como sucedió en

2018 con el programa de la Maestría en Construcción con orientación al diseño y construcción de Túneles y Obras Subterráneas, otorgada por la ITA .

- Ofrecer mayores oportunidades de superación escolar a los estudiantes y aumentar sustancialmente sus probabilidades de egreso y titulación.
- Capitalizar el Programa Institucional de Tutoría (PIT) que, entre 2015 y 2018, duplicó el límite de sesiones grupales de ocho a 16 y, en 2017, adicionó una sesión inicial de inducción al programa. Aprovechar la tendencia que denota un aumento por encima de los 10 puntos porcentuales la cantidad de estudiantes que reconocieron, a través de una encuesta de evaluación, que el PIT contribuyó a la acreditación de todas sus asignaturas.
- Mantener la cobertura de becas para que el equivalente a dos de cada tres estudiantes cuenten con estos apoyos, mediante la búsqueda de nuevas fórmulas que eventualmente superen los 7,947 otorgamientos de 2018.
- Robustecer el programa de internacionalización, en cuyo marco 123 estudiantes realizaron movilidad al extranjero en 2018, un 61.8% más frente a 2015, principalmente en consideración al aumento gradual en el número de solicitudes al contar los estudiantes con mejor preparación y, por lo tanto, cumplir con los requisitos de regularidad y promedio solicitados.
- Aportar una formación socio-humanista que contribuya a desarrollar las competencias para la vida como ética profesional, trabajo en equipo, habilidades directivas y de comunicación.
- Empezar acciones para refrendar el programa de igualdad de género en el marco de los programas universitarios que retoma acciones como el *Protocolo para la atención de casos de violencia de género de la UNAM*, con la presencia de la Abogada General de la Universidad, así como medio centenar de acciones que incluyen conferencias, pláticas, torneos, coloquios, entre otras.
- Afianzar el emprendimiento con el respaldo de la incubadora de tecnología intermedia *INNOVA UNAM* Unidad

Ingeniería y el Centro de Negocios que tan solo en 2018 sumaron 90 actividades con la participación de 5,708 asistentes.

- Seguir con el amplio programa deportivo que, además de los beneficios para la salud de nuestros estudiantes, proporcionó grandes satisfacciones en 2018, al obtener el campeonato de los Juegos Universitarios por décimo sexta ocasión consecutiva.
- Alentar el servicio social con enfoque multidisciplinario y comunitario que en el periodo mantuvo presencia en ocho estados de la república.
- Continuar con el respaldo a las 42 agrupaciones estudiantiles de la Facultad que llevaron a la creación de once de ellas, en el periodo 2015-2019.
- Respaldar la feria del empleo *Conexión laboral* que en cada una de sus cuatro ediciones convocó a 5,000 asistentes y a 45 empresas al año.
- La preservación de la tendencia incremental en la titulación que durante el periodo 2015-2019 superó en 50.8% lo alcanzado el cuatrienio anterior.
- Mantener un incremento sostenido, por encima de los 10 puntos porcentuales, respecto a la población estudiantil que finaliza sus primeros dos semestres con la aprobación de todas sus asignaturas curriculares, cursadas en tiempo ordinario, en comparación con siete generaciones anteriores.
- Ampliar los alcances del Sistema de Gestión de la Calidad de los laboratorios mediante el proceso de homologación, que ha sido un factor determinante para pasar de siete laboratorios certificados con la norma ISO 9001:2008, en 2015, a 25 espacios avalados por la norma ISO 9001-2015, en 2018.

- Diversificar la oferta de educación continua y a distancia mediante la incursión en nuevas plataformas de aprendizaje como los cursos en línea masivos y abiertos (MOOC), con la opción *Cómo autoconstruir tu vivienda* y la incorporación de software innovador.
- Ofrecer cursos de educación continua y a distancia de calidad que respondan a las necesidades actuales de los profesionales de la ingeniería. Conforme a esta mística, es muy importante reforzar la oferta académica de 131 cursos y 36 diplomados que se nutrió, en los recientes cuatro años, con cinco nuevos cursos de desarrollo humano y opciones de gran proyección, como los diplomados en *Dirección de Organismos Operadores de Agua*, *Desarrollo de Habilidades Directivas* y *Aviónica*.
- Refrendar las acreditaciones y certificaciones de calidad en educación continua y a distancia avalados por organismos nacionales e internacionales.
- Conservar la permanencia de los programas ofrecidos en el Padrón Nacional de Posgrado de Calidad del CONACYT y lograr el ingreso de la Especialización en Ingeniería Civil al culminar el proceso de evaluación, actualmente en marcha.
- Superar la graduación partiendo de las cifras de 2018, año en el que obtuvieron su grado 335 maestros, 63 doctores y 98 egresados del PUEL.

## 2. Personal académico

El talento docente requiere capitalizarse a fin de preservar la excelencia académica y trascender en sus resultados al:

- Continuar con la renovación de la plantilla docente mediante una política de contratación de jóvenes docentes con vocación para la docencia y la investigación, puesto que se ha constatado que el SIJA es la simiente para fortalecer la docencia y la investigación.
- Avanzar en la superación y regularización contractual de la plantilla académica, en consideración a que de 2015 a 2019

se logró una regularización global de 11.7% en lo que se refiere a personal de tiempo completo.

- Lograr que las academias favorezcan el análisis de trayectorias, la elaboración de material didáctico, la actualización de planes de estudio y constituyan un pilar de la vida académica.
- Revitalizar la oferta de formación docente del Centro de Docencia al incorporar temáticas de actualidad, jornadas académicas y la renovación y creación de diplomados, como sucedió entre 2015 y 2019.
- Preservar los estándares de calidad de los cursos del Centro de Docencia, certificada en tres ocasiones de 2015 a 2017 bajo la norma ISO 9001:2008 y recientemente conforme a la norma ISO 9001:2015.
- Apoyar la movilidad de los académicos que en 2018 significó la estancia de 25 profesores de la Facultad en instituciones nacionales e internacionales y la recepción de 25 del interior de la república o de otros países en la entidad.

### 3. Investigación

El camino recorrido obliga a mantener una fuerte apuesta por la investigación como divisa fundamental para aplicar el aprendizaje, generar conocimientos y fomentar la productividad a partir de:

- Integrar grupos de investigación para fortalecer las 28 líneas de investigación revisadas y actualizadas en 2015, a fin de desarrollar proyectos que satisfagan necesidades básicas y complejas de la sociedad.
- Aumentar la membresía de académicos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).
- Motivar la iniciación a la investigación, que en 2018 se concretó en el desarrollo de 109 proyectos institucionales, que corresponden a 38 del PAPIME, 54 del PAPIIT y 14 del CONACYT, que significó una aportación de 34.4 millones de pesos para la Facultad.

- Fortalecer la productividad que en 2018 sumó 226 ponencias en congresos, 143 artículos en memorias, 124 artículos arbitrados e indizados y 10 productos tecnológicos e informes técnicos para un total de 503 aportaciones.
- Incentivar la publicación de artículos en revistas arbitradas e indizadas, en consideración que en 2018 se registró el valor de referencia más alto de los últimos años con 124, al superar en 22% la cifra del año anterior.
- Elevar el índice promedio de productividad de 1.92 productos académicos por profesor de tiempo completo realizados en 2018.
- Trabajar arduamente para superar las 11 patentes o modelos de utilidad que se gestionaron en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y los tres registros autorales otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor, en el transcurso de cuatro años.
- Fortalecer la participación colegiada de las academias para desarrollar material didáctico en soportes digitales que enriquezca el aprendizaje.
- Aumentar la visibilidad de la revista *Ingeniería Investigación y Tecnología*, que en 2018 cumplió 110 años, para aprovechar la reciente obtención del ISSN electrónico, el registro de los DOIS y el marcaje en XML con lo cual está transitando al formato de revista electrónica.
- Mantener a la revista *Ingeniería Investigación y Tecnología* en el Scielo Citation Index que permite que las citas recibidas sean contabilizadas en el Web of Science.

## 4. Vinculación, proyección y financiamiento

En un mundo interconectado es crucial ampliar los puentes de enlace al interior y al exterior de la Universidad mediante acciones enfocadas a:



- Preservar la colaboración y acercamiento con instituciones de educación superior para la realización de estancias y proyectos conjuntos como ha sucedido en los recientes años.
- Suscribir más convenios con entidades y organismos de los tres órdenes de gobierno, y con empresas nacionales e internacionales.
- Mantener el liderazgo en el contexto de las instituciones de educación superior en Ingeniería que ha llevado a la Facultad a asumir las presidencias del Comité Ejecutivo para el periodo 2018-2020 de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI), y de la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI), para el periodo 2017-2019.
- Continuar la estrecha relación de colaboración con la Escuela Nacional Preparatoria, el Colegio de Ciencias y Humanidades y el Colegio de Directores de Facultades y Escuelas (CODIFE) para potenciar la enseñanza de las ciencias básicas.
- Reforzar el programa de vinculación con los egresados de la Facultad, creado en la gestión 2015-2019, que actualmente dispone de una base de datos con 21,655 registros, útil para la evaluación y mejora continua del proceso educativo.
- Estrechar los lazos fraternales con la Sociedad de Exalumnos (SEFI) y la Asamblea de Generaciones (AGFI).
- Mantener el compromiso con la difusión de la cultura a través de la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería que, en su 39 edición, recibió 149 mil asistentes y contó con un programa de cerca de 1,500 actividades, así como de la multigalardonada Orquesta Sinfónica de Minería que, en 2018, celebró su 40 aniversario.
- Renovar los contenidos institucionales y los medios de difusión para mantener la cercanía con la comunidad y la sociedad, al aprovechar la dinámica de los años recientes que se tradujo en nuevas secciones en la *Gaceta Digital*, el uso organizado de las redes sociales, la reestructuración de los programas radiofónicos y la liberación del portal electrónico en inglés.

## 5. Gestión y administración de la Facultad

Es imperativo mantener la modernización, disponer de infraestructura funcional y operar con un esquema de eficiencia sustentado en la planeación, la automatización y la mejora continua, a fin de:

- Mantener un rumbo claro para la Facultad con el soporte de los 693 trabajadores de base, los 76 de confianza y los 152 funcionarios.
- Aprovechar los beneficios relacionados con la actualización del enfoque y los estándares del Sistema de Gestión de la Calidad de las Secretarías y Unidades Administrativas de la UNAM (SGC), en cuyo marco la Secretaría Administrativa se certificó y recertificó bajo la norma ISO 9001:2008, en los primeros tres años, y en 2018 bajo la ISO 9001:2015.
- Cimentar el progreso en el enfoque de planeación, racionalidad y mejora continua.
- Retomar el enfoque hacia la automatización que favoreció el desarrollo de aplicaciones como el Sistema de Servicios Generales (SISEG), el Sistema de Inventario y Soporte Técnico (SIST), el Sistema de Administración de Archivos XML (SIAAX), el Sistema de Apoyo para la Declaración a Terceros (DIOT), el Sistema de Formato de Becas y el Sistema de Control de Desalojo (SICDES), aplicación informática en línea para obtener datos estadísticos sobre los desalojos de los edificios en los simulacros de sismos.
- Ofrecer infraestructura física en condiciones adecuadas mediante el aprovechamiento de la reciente construcción del Edificio Y que aportó 13 aulas nuevas con una capacidad de atención de 800 estudiantes, así como la remodelación de 30 cubículos de profesores de Ciencias Básicas, la dignificación de 11 cubículos del área de Hidráulica, entre otros.
- Atender las necesidades de equipamiento a fin de ampliar las acciones que se tradujeron en la adquisición de mobiliario,

equipo de cómputo, pizarrones y videoproyección con recursos presupuestales y mediante el aprovechamiento de cuotas voluntarias y de otras entidades como PUMAGUA que contribuyó a la colocación de 25 rellenadores de botellas.

- Mejorar la conectividad para fortalecer las obras que, entre 2015 y 2018, significaron la actualización del CORE de la red del conjunto sur, que mejoró la continuidad del servicio en beneficio de 8 mil usuarios, y la ampliación de la capacidad inalámbrica de los edificios A, B, D y U.
- Fortalecer el esquema racional de gestión y asignación de recursos que fue crucial para canalizar recursos a 120 laboratorios de docencia mediante el Programa de equipamiento y mantenimiento.
- Vigorizar las actividades de la Comisión Local de Seguridad que, en los recientes años, se fortaleció con estrategias para dar respuesta inmediata a la contingencia, la construcción de espacios controlados para el resguardo de bicicletas y motocicletas, y el uso de la tecnología para disuadir delitos como dispositivos biométricos, la adquisición de sensores de movimiento y la colocación de 88 nuevas cámaras de vigilancia.
- Mantener el enfoque de responsabilidad ambiental que fue el eje para, al finalizar 2018, el remplazo de decenas de luminarias tradicionales por otras de led, obtener el triunfo en el concurso *UNÁMONOS al reto* organizado por el PUMAGUA y del Distintivo Azul de la UNAM, otorgado por ECOPUMA, que avala acciones en pro del ahorro y uso racional de agua, energía y el manejo seguro de residuos especiales en CU y Palacio de Minería.













## Programas y proyectos

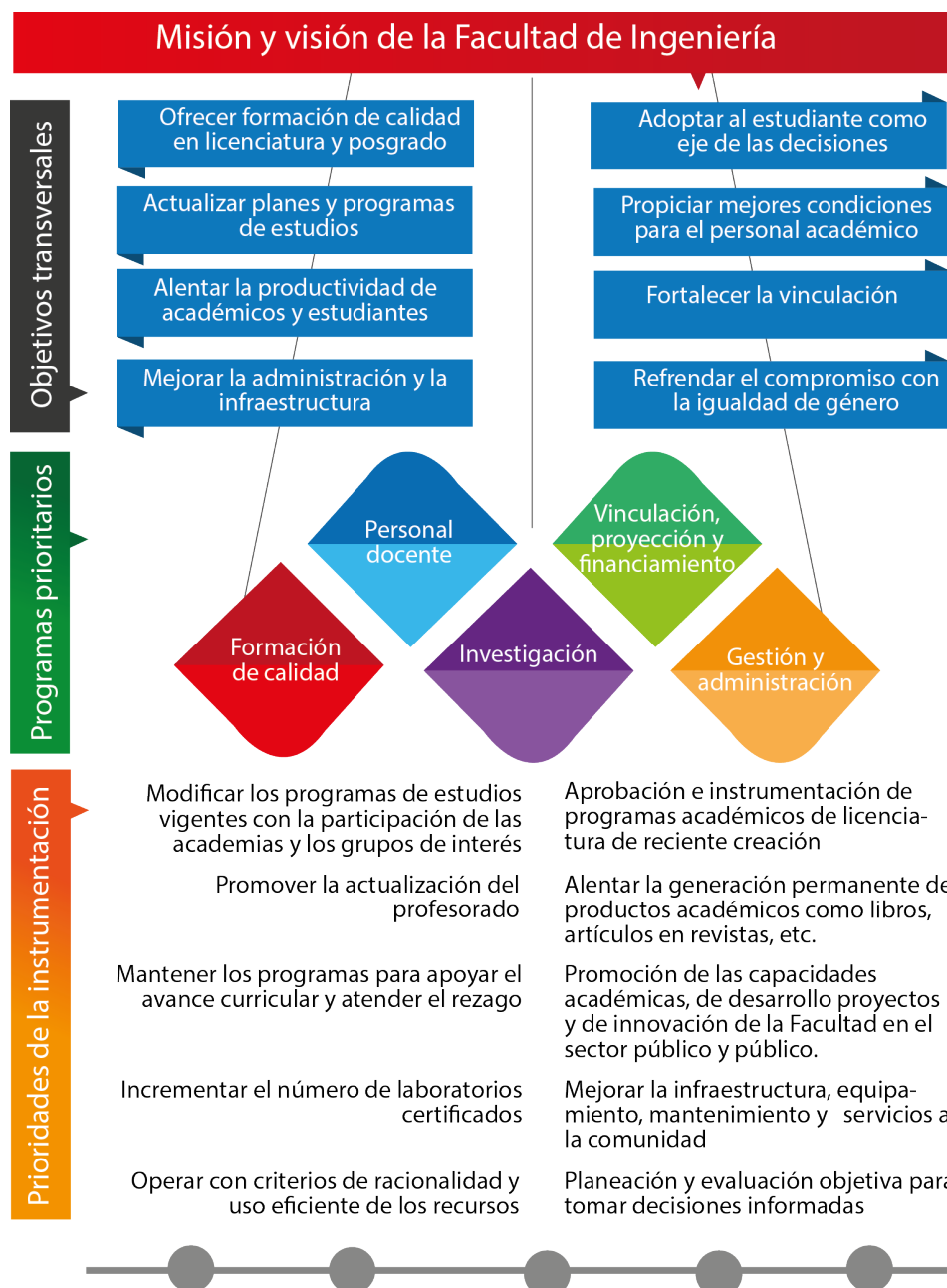
### Objetivo general de plan

El objetivo central del *Plan de desarrollo 2019-2023* es dar rumbo a la Facultad de Ingeniería durante los próximos cuatro años, al establecer los objetivos y prioridades que habrán de conducir su fortalecimiento.

Es el marco de referencia para atender los compromisos prioritarios que la Dirección asumió ante la Junta de Gobierno de la UNAM y su comunidad para formar integralmente a los estudiantes de licenciatura y posgrado en los plazos establecidos por los planes de estudio; fortalecer el quehacer académico en docencia e investigación; fomentar la productividad; alentar la participación en grupos colegiados y académicos; reforzar la difusión tanto interna como externa; así como regir las acciones mediante la planeación, la mejora continua, la racionalidad y la evaluación, como vehículos para tomar mejores decisiones y alcanzar una mayor eficiencia instrumental.



## Esquema del Plan de desarrollo 2019-2023





# Programa1

## Formación integral de calidad





## Programa I. Formación integral de calidad

### Objetivo

Formar recursos humanos de excelencia académica con un enfoque integral, en los plazos preestablecidos por los planes de estudios, caracterizados por su humanismo, ética, compromiso ecológico y por su capacidad de resolver problemas en el ámbito de su competencia.

### I.1 Fortalecimiento de los programas de licenciatura

#### Objetivo:

Ofrecer a los estudiantes programas de estudio sólidos y actualizados que les aporten fundamentos teóricos y herramientas analíticas sobre ingeniería y conciencia hacia su entorno.

#### Líneas de acción

##### 1. Revisión y adecuación de los programas académicos

- Adecuar los programas de estudio mediante la participación colegiada de las academias para alcanzar mayor desempeño.
- Realizar consultas a egresados y empleadores, a través de la Oficina de Egresados para valorar la pertinencia y vigencia de los planes y programas de estudio.

##### 2. Ampliación de la oferta educativa

- Realizar las acciones tendientes a la aprobación final por parte de los Órganos Colegiados Universitarios de la licenciatura en Ingeniería Aeroespacial.

##### 3. Apoyos para favorecer el avance curricular y disminuir el rezago y el abandono escolar

- Fortalecer el programa de seguimiento generacional para atender e identificar deficiencias que afectan el desempeño de los estudiantes.

- 
- Incluir en los programas de atención al rezago la tutoría personalizada y la impartición de cursos en diversas modalidades para materias de alto índice de reprobación de licenciatura.
  - Reforzar el seguimiento de los alcances y resultados del Programa Institucional de Tutoría con relación al desempeño de los estudiantes, con base en el avance curricular, el aprovechamiento escolar y la disminución del rezago.
  - Incluir nuevos cursos y objetos de aprendizaje que incorporen las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC).

#### 4. Movilidad e intercambio académico

- Fomentar semestralmente las actividades de movilidad estudiantil nacionales e internacionales.
- Alentar la realización de estancias de investigación y colaboración en el extranjero.
- Favorecer la movilidad al interior de la Universidad.

#### 5. Apoyos para fomentar el egreso y la titulación en tiempo

- Mejorar las tasas de egreso y titulación en tiempos curricular y reglamentario.
  - Promover intensamente las opciones de titulación entre los estudiantes.
-



## 1.2 Formación integral, desarrollo de competencias profesionales y educación continua

### Objetivo:

Emprender acciones que aporten valores a los estudiantes y despierten el interés de actualizarse continuamente.

### Líneas de acción

#### 1. Reforzamiento de los programas de formación integral

- Reforzar los programas sociohumanísticos para mejorar en los estudiantes el pensamiento analítico, creativo y crítico, y la habilidad de comunicarlo.
- Preservar la práctica deportiva y las actividades recreativas para fomentar el autocuidado y promover los valores universitarios.

#### 2. Perfeccionar los apoyos orientados al desarrollo de competencias profesionales

- Reforzar el programa de emprendimiento.
- Mantener el apoyo a las agrupaciones estudiantiles en la organización de certámenes y su participación en competencias nacionales e internacionales.
- Favorecer la realización de prácticas profesionales y la elaboración de trabajos de titulación orientados a la solución de las necesidades de la sociedad.
- Fomentar la participación como ponentes de los estudiantes de licenciatura en congresos, foros, mesas redondas y simposios nacionales e internacionales.

#### 3. Programa de igualdad de género

- Poner en marcha el programa que refuerza la igualdad y equidad de género en la Facultad de Ingeniería con un enfoque transversal.

---

#### 4. Ampliar los alcances de la educación continua y a distancia

- Actualizar la pertinencia y cobertura de la oferta de cursos y diplomados presenciales.
  - Diversificar la oferta de cursos semipresenciales y en línea.
- 

### 1.3 Esquema de formación de calidad

|                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo:</b>                                                                                                                                                                 |
| Mantener y ampliar la acreditación de los programas académicos y avanzar en la certificación de los laboratorios de docencia conforme a estándares nacionales e internacionales. |

---

#### Líneas de acción

##### 1. Acreditación y mejora continua de los programas académicos

- Acreditar en el contexto internacional la licenciatura en Ingeniería en Sistemas Biomédicos.

##### 2. Seguimiento y evaluación a los programas académicos acreditados

- Cumplimiento de los planes de mejora surgidos de la evaluación CACEI 2018.
- Evaluación de medio término de los 12 programas acreditados en el marco CACEI 2018.

##### 3. Certificación de los laboratorios de docencia de licenciatura

- Consolidar el programa de Homologación en la Gestión de los Laboratorios de licenciatura.
  - Mantener el estatus de calidad de los 25 laboratorios ya certificados.
  - Ampliar los alcances del Sistema de Gestión de la Calidad de los laboratorios de licenciatura.
-

## 1.4 Posgrados de calidad

|                  |
|------------------|
| <b>Objetivo:</b> |
|------------------|

|                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ampliar la oferta de posgrados en padrones de calidad, nacionales e internacionales, resultado de su eficiencia de egreso y graduación. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

### Líneas de acción

#### 1. Ingreso, permanencia y avance en los padrones de excelencia

- Concluir el proceso de evaluación para que el programa de especialización en Ingeniería Civil ingrese al PNPC del CONACYT.

#### 2. Nueva oferta de especializaciones

- Realizar las acciones para la aprobación de las nuevas especializaciones en Ingeniería por parte de los órganos Colegiados Universitarios.

#### 3. Eficiencia de egreso y graduación en maestría y doctorado

- Establecer una estrategia de seguimiento para incrementar la graduación del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería.

#### 4. Eficiencia de egreso y graduación en especializaciones

- Establecer una estrategia de seguimiento para incrementar el egreso y la graduación del Programa Único de Especializaciones en Ingeniería.
-



## Programa 2

### Personal académico

#### 2.1

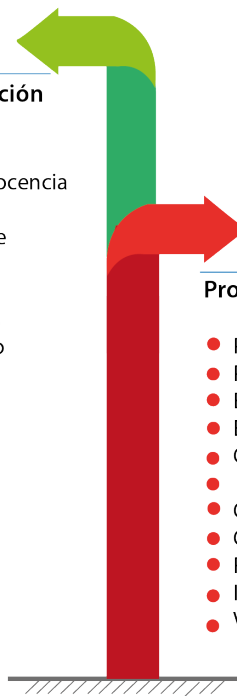
##### Renovación académica, formación y estímulos docentes

- Plantilla académica
- Incorporación de jóvenes a la docencia
- Jubilación o retiro voluntario
- Programa de formación docente
- Actualización académica
- Cursos y diplomados
- Apoyos y estímulos académicos
- Obtención del grado académico
- Regularización contractual

#### 2.2

##### Productividad, trabajo colaborativo y movilidad académica

- Productividad académica
- Participación académica
- Elaboración de recursos didácticos
- Evaluación de publicaciones
- Comité Editorial
- Proyectos PAPIME
- Colaboración y movilidad académica
- Cooperación institucional
- Redes académicas
- Intervención de académicos externos
- Vigorizar las academias





## Programa 2. Personal académico

### Objetivo

Poner a disposición del personal académico oportunidades que propicien su desarrollo profesional y docente.

### 2.1 Renovación académica, formación y estímulos docentes

#### Objetivo:

Contribuir en la actualización del personal académico, tal que mejore su práctica docente en beneficio de los estudiantes.

#### Líneas de acción

##### 1. Renovación de la plantilla académica

- Incorporación de jóvenes como personal académico de carrera, con perfiles para la docencia y la investigación.
- Programar racionalmente la jubilación o retiro voluntario de los académicos, que contribuyan a compensar un probable aumento al número de profesores de asignatura o de académicos de carrera.

##### 2. Revitalización del programa de formación docente

- Actualizar el programa de formación y actualización del personal académico en aspectos disciplinarios, metodológicos y pedagógicos, así como en el manejo de herramientas tecnológicas.
- Promover la actualización del profesorado mediante cursos o diplomados en formación docente, en investigación, redacción técnica y en nuevas tecnologías de información y comunicación.

##### 3. Apoyos y estímulos para los académicos

- Estimular y apoyar al personal académico de tiempo completo para que obtengan el grado académico superior con el que cuentan.
- Regularización de la situación contractual.

## 2.2 Productividad, trabajo colaborativo y movilidad académica

### Objetivo:

Alentar el trabajo científico, tecnológico y didáctico que se refleje en mayor productividad académica y amplíe los alcances del trabajo colaborativo.

### Líneas de acción

#### 1. Aumentar la productividad académica

- Fomentar la participación como ponentes al personal académico en eventos nacionales e internacionales, tales como congresos, foros, mesas redondas, simposios, etc.
- Desarrollar un programa de elaboración de textos y otros recursos didácticos de apoyo a los estudiantes.
- Revisar los procedimientos de evaluación de las publicaciones (libros y apuntes) que son enviados al Comité Editorial de la Facultad, con el objetivo de tomar las acciones pertinentes para hacerlos más eficientes.
- Alentar la participación del personal académico en el Programa Institucional de Apoyo a Proyectos (PAPIME).

#### 2. Fomentar la colaboración y la movilidad académica

- Desarrollar propuestas de colaboración y cooperación institucional para la integración de redes académicas nacionales e internacionales.
- Incrementar la movilidad del personal docente de la Facultad en instituciones de educación o investigación nacionales e internacionales.
- Vigorizar el trabajo colegiado de las academias como soporte del trabajo colaborativo y la interacción que fortalece la vida académica de la Facultad.

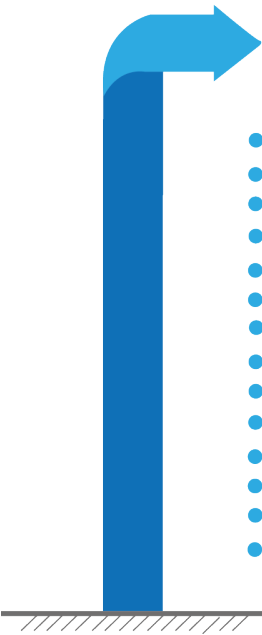


## Programa 3

### Investigación

#### 3.1

##### Renovar el compromiso para estimular la investigación

- 
- Líneas y grupos de investigación
  - Vinculación con el desarrollo nacional
  - Sistema Nacional de Investigadores
  - Iniciación a la investigación
  - Participación de los alumnos
  - Cultura emprendedora e innovadora
  - Escritos técnicos y científicos
  - Productividad científica y tecnológica
  - Investigación multidisciplinaria
  - Desarrollo tecnológico
  - Patentes
  - Proyectos PAPIIT y CONACYT
  - Política editorial
  - Revista *Ingeniería Investigación y Tecnología*



## Programa 3. Investigación

### Objetivo

Fomentar entre el personal académico y los estudiantes la resolución de problemas que requieran un componente tecnológico básico, intermedio o de trascendencia, cuyos resultados, basados en la aplicación del conocimiento científico y el diseño de ingeniería, se publiquen en foros y revistas arbitradas e indizadas.

### 3.1 Renovar el compromiso para estimular la investigación

#### Objetivo:

Acrecentar los alcances y resultados de la investigación como medio para fortalecer el aprendizaje sustentado en la aplicación práctica del conocimiento teórico y ampliar las posibilidades de vinculación con la sociedad.

#### Líneas de acción

##### I. Robustecer las líneas y grupos de investigación con experiencia

- Solidificar las líneas de investigación de la Facultad, fomentando la generación de grupos compuestos por el investigador, personal docente en formación y estudiantes de los niveles de licenciatura y posgrado.
- Incrementar la vinculación de la investigación que se realiza en la Facultad con los problemas prioritarios para el desarrollo nacional.
- Brindar el apoyo necesario a los investigadores de la Facultad, miembros del Sistema Nacional de Investigadores, para mantenerse y superarse dentro del mismo.
- Incentivar al personal de carrera de tiempo completo a realizar en el corto plazo las acciones de investigación y formación de recursos humanos que les permitan ingresar al Sistema Nacional de Investigadores.

## 2. Reforzar las estrategias de iniciación a la investigación

- Fortalecer el programa de apoyo para la formación de investigadores jóvenes.
- Promover la participación de los alumnos de licenciatura y posgrado en proyectos de investigación y fomentar su titulación a través del desarrollo de estas actividades.
- Promover en alumnos y profesores una cultura emprendedora y de vinculación, mediante el fomento y desarrollo de proyectos de innovación científico-tecnológica.

## 3. Afianzar la cultura de la productividad científica y tecnológica

- Promover el desarrollo de proyectos de investigación con perspectiva multidisciplinaria, entre la Facultad y otras instituciones universitarias, nacionales e internacionales, los cuales tengan por objetivo resolver problemas relevantes, formar recursos humanos y generar recursos extraordinarios.
- Fomentar las actividades de desarrollo tecnológico y la formulación de solicitudes de patente.
- Incentivar la participación del personal académico en el Programa Institucional de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, PAPIIT.
- Incentivar la participación del personal académico en los proyectos patrocinados por el CONACYT.
- Fomentar la publicación de los resultados en investigación en revistas nacionales e internacionales, arbitradas e indizadas.

## 4. Reorientación de la política editorial

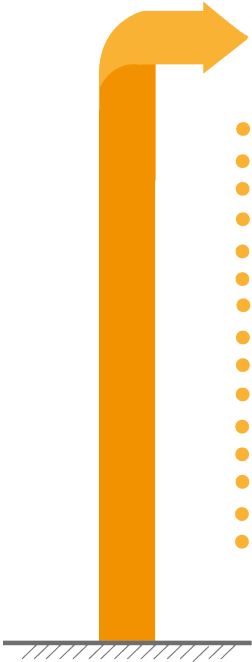
- Revisar los procedimientos de evaluación de los artículos técnicos que son enviados a la revista *Ingeniería Investigación y Tecnología* que edita la Facultad, con el objetivo de tomar las acciones pertinentes para hacerlos más eficientes y competitivos con referencia a revistas similares.
-

## Programa 4

### Vinculación, proyección y financiamiento

#### 4.1

##### Revitalización de estrategias de vinculación

- 
- Modelo de vinculación
  - Difusión de capacidades
  - Cooperación académica y gremial
  - Vinculación intrauniversitaria
  - Internacionalización
  - Vinculación con la SEFI y la AGFI
  - Relación gremial
  - Escuela-industria
  - Bolsa de trabajo
  - Estancias laborales
  - Políticas para estancias o prácticas
  - Medios de difusión
  - Circuito cerrado de televisión
  - Radiodifusión
  - Perfiles de audiencia



## Programa 4. Vinculación, proyección y financiamiento

### Objetivo

Mejorar las condiciones de participación en proyectos, movilidad, prácticas profesionales, e intercambio del personal académico y de los estudiantes con IES y empresas públicas y privadas.

### 4.1 Revitalización de estrategias de vinculación

#### Objetivo:

Ampliar los resultados de la vinculación con los sectores productivo, gubernamental, social, académico y gremial, entendidos como proyectos y servicios, colaboración interinstitucional y convenios que fortalezcan el aprendizaje de los estudiantes.

#### Líneas de acción

##### 1. Redefinir los alcances del modelo de vinculación productiva

- Difundir ampliamente las líneas de investigación y las capacidades técnicas y científicas de la planta académica adscrita a la Facultad.

##### 2. Establecer nuevas alianzas de cooperación académica y gremial

- Fortalecer los lazos de participación en proyectos multidisciplinarios con institutos, centros, unidades, escuelas y Facultades de la UNAM.
- Impulsar la movilidad de académicos y alumnos, mediante el análisis de propuestas factibles para establecer convenios con universidades nacionales e internacionales.
- Fortalecer la relación con las organizaciones de ingenieros internas como la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, SEFI, y la Asamblea de Generaciones de la Facultad de Ingeniería, AGFI.

- Intensificar la relación con las Academias de Ciencias y de Ingeniería, las asociaciones, sociedades técnicas, colegios, cámaras y todas aquellas instituciones públicas y privadas relacionadas con la práctica de la ingeniería.

### 3. Atender las prioridades del binomio escuela industria

- Incrementar las ofertas de trabajo para estudiantes mediante el establecimiento de convenios con las empresas públicas y privadas que demandan a nuestros egresados.
- Potenciar mediante convenios la vinculación de la Facultad con programas de: escuela-industria, servicio social profesional, bolsa de trabajo y estancias laborales con valor curricular.
- Implantar nuevas políticas para realizar estancias o prácticas profesionales en el sector productivo.

### 4. Definición de estrategias para potenciar los medios de difusión institucionales

- Diseñar nuevos instrumentos para realizar consultas a la comunidad sobre temas de interés general.
  - Redefinir con una visión de mediano plazo el fortalecimiento del circuito cerrado de televisión.
  - Mantener la política de renovación de contenidos de los programas radiofónicos *La Feria de los Libros* e *Ingeniería en Marcha*.
  - Incluir el componente de evaluar el perfil de audiencia y grupos de enfoque para perfeccionar contenidos.
-



## Programa 5

### Gestión y administración de la Facultad





## Programa 5. Gestión y administración de la Facultad

### Objetivo

Simplificar los procesos académico-administrativos que se llevan a cabo en la Facultad para aumentar su eficiencia en beneficio del personal académico y estudiantil.

### 5.1 Reafirmación del esquema de racionalidad, orden y eficiencia administrativa

#### Objetivo:

Reforzar la administración y la gestión para operar con eficiencia, sensibilidad e innovación en la prestación de servicios, el mejoramiento de la infraestructura y la simplificación y automatización de procesos.

#### Líneas de acción

##### 1. Planeación de la vida institucional

- Elaborar el *Plan de desarrollo 2019-2023* de la Facultad de Ingeniería con la amplia participación de los miembros de su comunidad.

##### 2. Preservar la infraestructura y los espacios de aprendizaje para mantenerlos adecuadamente acondicionados y funcionales

- Preservar la infraestructura de la Facultad.
- Implantar un programa de mantenimiento y equipamiento para los laboratorios de cómputo en las distintas áreas de la entidad, con base en un esquema de planeación y presupuestación.
- Implementar un programa de equipamiento y mantenimiento dirigido a los laboratorios de investigación.
- Reforzar las labores de mantenimiento y limpieza a distintas áreas de la Facultad con el fin de dignificar y preservar espacios.
- Mejorar y automatizar los servicios bibliotecarios aplicables.

### 3. Sistematización y automatización de los procesos y de la información

- 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.
  - Modernizar y simplificar los procesos de gestión. Llevar a cabo los trabajos tendientes a contar con nuevos modelos de organización y de decisión que aseguren una mayor eficiencia operativa.
  - Modernizar los procesos de organización, control y gestión de la información relacionada con:
    - Archivística
    - Transparencia y acceso a la información
    - Sistemas institucionales
  - Crear un sistema integral de información para favorecer su uso adecuado, simplificar el acceso, aminorar los tiempos de consulta y disminuir el uso de papel.
  - Identificar áreas de oportunidad en el Sistema de Gestión de la Calidad en los laboratorios experimentales de docencia certificados con la norma ISO 9001:2015.
  - Acreditar las pruebas que se llevan a cabo en los laboratorios de investigación y de servicio, tal que se puedan generar ingresos extraordinarios.
  - Actualizar los manuales de organización y procedimientos de la Facultad de Ingeniería.
  - Actualizar el mapeo de procesos para avanzar en la homologación de criterios y procedimientos.
  - Mejorar las interfaces y la usabilidad de los sistemas informáticos para simplificar su uso, entre ellos el Sistema de Información y Estadísticas de Laboratorios de Docencia e Investigación (SIELDI).
  - Renovación del Comité Asesor de Cómputo en cuanto a objetivos, alcances, perfiles y composición.
  - Actualizar los alcances y orientación del Plan maestro de redes de datos para atender las recomendaciones de acreditación y certificación en cada uno de los programas educativos.
  - Actualizar las políticas de uso de los servicios de las tecnologías de información y comunicación.
-

---

4. Instaurar una política de eficiencia financiera y atracción de ingresos

- Trabajar en la generación de recursos extraordinarios vía la División de Educación Continua y los proyectos patrocinados por instituciones públicas y privadas.
  - Racionalizar el gasto para las prácticas escolares.
  - Racionalizar el gasto de acuerdo con las medidas de austeridad propuestas por la Administración Central.
- 

5.2 Provisión de ambientes académicos y climas de trabajo seguros

**Objetivo:**

Aportar un ambiente organizacional seguro, responsable con el entorno e integrador que contribuya al cumplimiento de las funciones sustantivas de la Facultad.

---

**Líneas de acción**

1. Cultura de la seguridad y la prevención

- Fortalecer el trabajo de la Comisión Local de Seguridad para mantenerse actualizado en los procedimientos de seguridad y protección civil.
- Aplicación de dispositivos tecnológicos para disminuir riesgos de seguridad.

2. Propiciar un clima integrador y de armonía con el ambiente

- Fomentar un clima de mayor interacción y respeto entre profesores, personal administrativo y alumnos.
  - Establecer un canal para recibir comentarios y requerimientos de la comunidad, cuya finalidad es lograr que ésta tenga mayor acercamiento con las áreas directivas.
  - Ampliar el programa de Entidad Sustentable a fin de promover acciones a favor del ambiente y del uso eficiente de los recursos.
-





## Instrumentación, seguimiento y evaluación

El instrumento más representativo del proceso de ejecución del plan de desarrollo es el Plan de trabajo anual que contiene la programación de las acciones y metas, de acuerdo con lo establecido en los *Lineamientos para la instrumentación, seguimiento y evaluación de proyectos del Plan de Desarrollo*, mismos que establecen la naturaleza de los grupos colaborativos, liderados por el staff directivo.

Otros mecanismos para concretar y dar cauce a los objetivos estratégicos de los proyectos son los planes de desarrollo de las secretarías, divisiones y coordinaciones que incluyen aquellos proyectos destinados a fortalecer acciones particulares, cuya suma contribuye al cumplimiento de las metas generales de la entidad.

El proceso de realimentación permanente es clave para tomar medidas oportunas y efectuar las acciones necesarias para alcanzar las metas. En ese camino se mantiene un marco para realizar el monitoreo y la evaluación que contribuye a delinear los alcances de los programas, verificar que la ejecución programada cumpla con los objetivos y prioridades y a identificar elementos internos y externos que obstaculicen el plan trazado, dado que de estos depende, en gran medida, la capacidad de concretar o dar respuesta a los ejes de trabajo del plan de desarrollo.

En la Facultad de Ingeniería la evaluación va más allá de constatar resultados al ser un factor que da soporte a las decisiones, es un proceso permanente y sistemático que contribuye a reforzar, diseñar y superar obstáculos en la ejecución de los proyectos institucionales y estimula la suma de esfuerzos entre la comunidad.

Las evaluaciones se llevarán a cabo semestralmente para verificar el avance en el cumplimiento de las metas. El responsable de cada proyecto realizará las autoevaluaciones parciales o finales a través del Sistema de Evaluación y Seguimiento Institucional al Plan de



Desarrollo (SESIP), con objeto de agilizar la elaboración de los informes parciales o finales.

Para medir los avances de la gestión se estableció una matriz de indicadores de desempeño asociados a las principales metas del plan de desarrollo, la mayor parte de ellos retomados del catálogo para facultades y escuelas de educación superior realizado por la Dirección General de Planeación de la UNAM, que se complementan con otros que se desarrollaron en la entidad para valorar aspectos particulares.

El plan de desarrollo es un instrumento flexible y dinámico que se alimenta de la evaluación, la autocrítica y el seguimiento permanentes, componentes fundamentales para informar a la comunidad sobre los resultados y dar referencia sobre las acciones que requieran adecuación. La verificación de su cumplimiento favorece la adecuación de los recursos disponibles, materiales y humanos; es útil para determinar su eficacia, efectividad, impacto y sostenibilidad; abona a la transparencia, y sobre todo para tomar decisiones oportunas en el transcurso de la gestión, orientadas a mejorar la realidad institucional.





## Mensaje final

En el transcurso de su historia la Facultad de Ingeniería se ha distinguido por el talento de su comunidad, factor fundamental para superar desafíos y obrar los cambios que la sociedad demanda. En la actualidad, ante un entorno complejo, es indispensable aprovechar ese potencial para llevar a buen puerto los cinco programas estratégicos que definen el *Plan de desarrollo 2019-2023*.

La Facultad cumple una función de relevancia social si se toma en cuenta que el desarrollo del país está, sin lugar a duda, íntimamente ligado a los desarrollos tecnológicos que proporcionan los diferentes campos de la ingeniería y con plena conciencia de ello se esmera para aportar a la sociedad mexicana ingenieros mejor preparados.

En congruencia, los resultados hasta ahora alcanzados requieren consolidación, y aunque ningún proceso es perfecto, el quehacer de la Facultad requiere mantener el rumbo claro con el apoyo decidido de la comunidad, puesto que el talento humano es la mayor divisa de la entidad para alcanzar las metas establecidas en su plan de desarrollo.

El *Plan de desarrollo 2019-2023* traza un rumbo claro para la Facultad de Ingeniería que convoca a la comunidad a sentirse identificada, a comprometerse con los más altos ideales de la Universidad y a colaborar de manera cohesionada para atender las prioridades y desafíos actuales, situación que está más allá de cualquier interés personal o filiación ideológica.

Es imprescindible anteponer la visión de conjunto para alcanzar los mejores resultados y acercarse a la visión común que consiste en dar solidez a la misión y abrirse paso para conquistar nuevos escenarios que reafirmen el prestigio, la tradición y las aportaciones históricas hacia la sociedad mexicana, ávida de cambios profundos.

La presente obra se encuentra  
disponible solo en versión digital  
en el portal:

**[www.ingenieria.unam.mx](http://www.ingenieria.unam.mx)**

Su diseño e impresión estuvo a  
cargo de la Coordinación de  
Planeación y Desarrollo de la  
Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Nacional  
Autónoma de México.

Ciudad Universitaria, Ciudad de México,  
julio de 2019.