



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL**

**PLAN DE DESARROLLO DEL DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PERIODO:  
2019-2023**

---

---

## CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>ENCUADRE HISTÓRICO</b>	<b>4</b>
<b>III.</b>	<b>RAZÓN DE SER</b>	<b>7</b>
<b>IV.</b>	<b>ORGANIGRAMA</b>	<b>7</b>
<b>V.</b>	<b>POLÍTICAS Y VALORES</b>	<b>9</b>
	Políticas.....	9
	Valores .....	10
<b>VI.</b>	<b>METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO</b>	<b>11</b>
	Análisis externo .....	11
	Panorama universitario .....	18
	Estado actual y retos del Departamento de Ingeniería Industrial .....	20
<b>VII.</b>	<b>FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA)</b>	<b>24</b>
	Docencia.....	24
	Investigación y vinculación .....	26
	Difusión y extensión universitaria.....	27
<b>VIII.</b>	<b>AGENDA DE RETOS Y DESAFÍOS</b>	<b>29</b>
<b>IX.</b>	<b>PROGRAMAS Y PROYECTOS</b>	<b>34</b>
	Objetivo General del Plan.....	34
	Programa 1. Formación integral de calidad .....	34
	Programa 2. Personal académico .....	38
	Programa 3. Investigación .....	40
	Programa 4. Vinculación, proyección y financiamiento .....	42
	Programa 5. Gestión y administración de la Facultad .....	44
<b>X.</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN</b>	<b>46</b>
<b>XI.</b>	<b>MENSAJE FINAL</b>	<b>47</b>
	FUENTES	48

# I. PRESENTACIÓN

El presente documento tiene como propósito describir las metas y objetivos planteados para el Departamento de la carrera de Ingeniería Industrial de la UNAM en el periodo 2019-2023, alineado esfuerzos de acuerdo al Plan de Desarrollo 2019-2023 de la Facultad de Ingeniería presentado por el director de la Facultad, que también está alineado al Plan de Desarrollo de la UNAM.

La elaboración de este Plan de Desarrollo se llevó a cabo tomando, identificando las líneas de trabajo del Departamento de Ingeniería Industrial, delimitando el alcance tanto del Plan de Desarrollo 2019-2023 de la Facultad de Ingeniería, como del Plan de Desarrollo 2019-2023 de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI). Cabe mencionar que el Departamento de Ingeniería Industrial forma parte de la DIMEI.

Los principales responsables del cumplimiento de este plan son:

- Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial.
- Profesores de Carrera del Departamento de Ingeniería Industrial.
- Coordinación de Ingeniería Industrial.

Las métricas utilizadas se dividen en 3 grupos; dos de ellos son sistemas de medición de rendimiento ya establecidos en la Facultad de Ingeniería, y el último es un grupo de indicadores independientes que no entran en ninguna de los otros grupos. Las metodologías ya establecidas son:

- **Programa de Información de la Facultad de Ingeniería (PROINFI):** Utilizado para medir la productividad de los profesores de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a 21 rubros divididos en 40 horas semanales con metas semestrales.
- **Matriz de Indicadores de Resultados (MIR):** Sistema de medición por parte de la ONU a través de la CEPAL, para medir la productividad de las organizaciones públicas implementado por parte de la Dirección General de Presupuesto (DGPO) de la UNAM.

## II. ENCUADRE HISTÓRICO

En el año de 1968 se creó el área de especialidad en Ingeniería Industrial de la licenciatura de Ingeniero Mecánico Electricista para satisfacer la necesidad del mercado de trabajo; la cual fue actualizada hasta 1993. En ese año se creó la licenciatura de Ingeniería Industrial, la que ha tenido modificaciones periódicas también para actualizarla y mantener su competitividad

En el 2008 se realizaron cambios menores a los planes y programas de estudio de las licenciaturas impartidas en la Facultad de Ingeniería, en el caso de Ingeniería Industrial, el cambio consistió en la reubicación de las asignaturas de: Cultura y Comunicación, Literatura Hispanoamericana y Contemporánea, Ética, Introducción a la Economía, Electrónica Básica, Sistemas Electromecánicos e Ingeniería Industrial y Productividad. Se agregaron las seriaciones entre las asignaturas de Termo fluidos y Laboratorio de Máquinas Térmicas y se eliminó las seriaciones entre Laboratorio de Máquinas Térmicas y Procesos Industriales.

La cronología y las modificaciones que han tenido los planes de estudio de esta licenciatura en la Facultad de Ingeniería, se presentan a continuación:

# Cronología de la creación y modificaciones del plan de estudios de la licenciatura en ingeniería industrial

1968

**Creación de la Licenciatura en Ingeniería Mecánico Electricista**

Área industrial  
Facultad de Ingeniería

1969  
-1970

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Mecánico Electricista**

Área industrial  
Facultad de Ingeniería

1972

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Mecánico Electricista**

Área industrial  
Facultad de Ingeniería

1974  
-1975

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Mecánico Electricista**

Área industrial  
Facultad de Ingeniería

1977  
-1978

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Mecánico Electricista**

Área industrial  
Facultad de Ingeniería

1979  
-1980

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Mecánico Electricista**

Área industrial  
Facultad de Ingeniería

1984  
-1985

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Mecánico Electricista**

Área industrial  
Facultad de Ingeniería

1993

**Creación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería

1994

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería

1996

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería



1994

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería

1996

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería

[https://www.dgae.unam.mx/planes/\\_ingenieria/ing\\_industrial.html](https://www.dgae.unam.mx/planes/_ingenieria/ing_industrial.html)

2005

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería

[https://www.dgae.unam.mx/planes/\\_ingenieria/ing\\_ind.pdf](https://www.dgae.unam.mx/planes/_ingenieria/ing_ind.pdf)

2008

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería

2010

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería

2016

**Modificación de la licenciatura en Ingeniería Industrial**

Facultad de Ingeniería

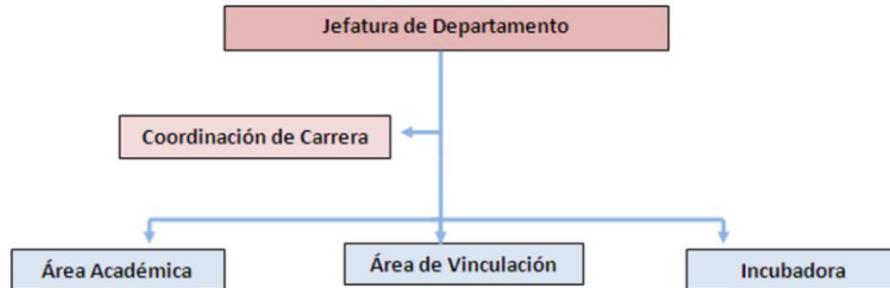
Se crean tres módulos terminales y se agregan prácticas profesionales. El plan de estudios cambia a 10 semestres de duración.

### III. RAZÓN DE SER

Formar de manera integral recursos humanos en Ingeniería Industrial, competitivos a nivel nacional e internacionalmente, con habilidades, actitudes y valores que les permitan un desempeño pleno en el ejercicio profesional, la investigación y la docencia; con capacidad para actualizar continuamente sus conocimientos y que posean una marcada formación humanista que les dé sentido a sus actos y compromisos con la Universidad y con México.

### IV. ORGANIGRAMA

#### Organización



Responsables del cumplimiento del Plan de Desarrollo 2019-2023

### Misión

Contribuir al desarrollo de recursos humanos en el ámbito ingenieril 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

La carrera de ingeniero Industrial de la Facultad de Ingeniería, deberá ser líder en la formación de profesionales en ingeniería industrial de su disciplina en el país, donde se generen conocimientos al realizar investigación que impacte en la generación de conocimientos y en el adecuado desarrollo

nacional, con aportaciones a la cultura y al desarrollo de capacidades con sentido humanista, social y ecológico.

# V. 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 relación interna y externa de los niveles de confianza mutua y en una mayor amplitud de los canales de comunicación.

### **Cuidado del ambiente**

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

### **Competitividad**

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

### **Unidad**

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

# Valores

## **Identidad**

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

## **Pluralidad**

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

## **Equidad**

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

## **Ética**

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

## **Responsabilidad social y profesional**

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

## **Honestidad**

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

## **Perseverancia**

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

## VI. METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO

### 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 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>.

---

<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>.

<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 desapareja*, 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>.

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 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 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

---

<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.

<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.

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 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 13(OEI) se dio a la tarea de integrar a su programa de Metas 2021 aquellas que convergen 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 aprendizajes 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 interdisciplinaria 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

---

<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>.

<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.ricyt.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>

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>.

## Contexto nacional

Nuestra nación se desarrolla en un panorama local, regional y mundial complejo que se exacerba 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 (PUED17) 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

---

<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.*

<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>.

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. El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) revisó en su informe 2018 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 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.

---

<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>.

<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/comparacarreras-2017/>.

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

Así, por ejemplo, el 33.9% de los estudiantes en educación media superior continúa presentando resultados insuficientes en lenguaje 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 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

---

<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.*

<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-presupuestoeducativo-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.*

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 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 33 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 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>.

---

<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.

<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.

# 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 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 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 fisicomatemáticas 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

---

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

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 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 fisicomatemáticas, 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

---

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

(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 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 el 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 del Departamento de Ingeniería Industrial

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

---

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

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.

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.

## VII. FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA)

### Docencia





# Investigación y vinculación

## AMENAZAS

- Poca inversión en ciencia y tecnología.
- El desarrollo tecnológico y la investigación son vistos como un gasto más que como una inversión.
- Retrocesos en las políticas de ciencia y tecnología en el país.
- Dependencia tecnológica del país.
- Creación y fortalecimiento de redes nacionales e internacionales.
- Cancelación de acuerdos o convenios de colaboración para realizar proyectos de investigación con otras entidades.

## DEBILIDADES

- Falta de difusión del trabajo de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que se realiza en la Facultad y en la DIMEI.
- Baja vinculación del personal académico con el desarrollo tecnológico, la investigación e innovación.
- Baja participación de alumnos y profesores en proyectos que generan ingresos extraordinarios.
- Poca participación de alumnos de licenciatura en proyectos de investigación.
- Limitada participación de docentes en trabajos impresos, en revistas arbitradas e indizadas.
- Falta de un programa de equipamiento para laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico.



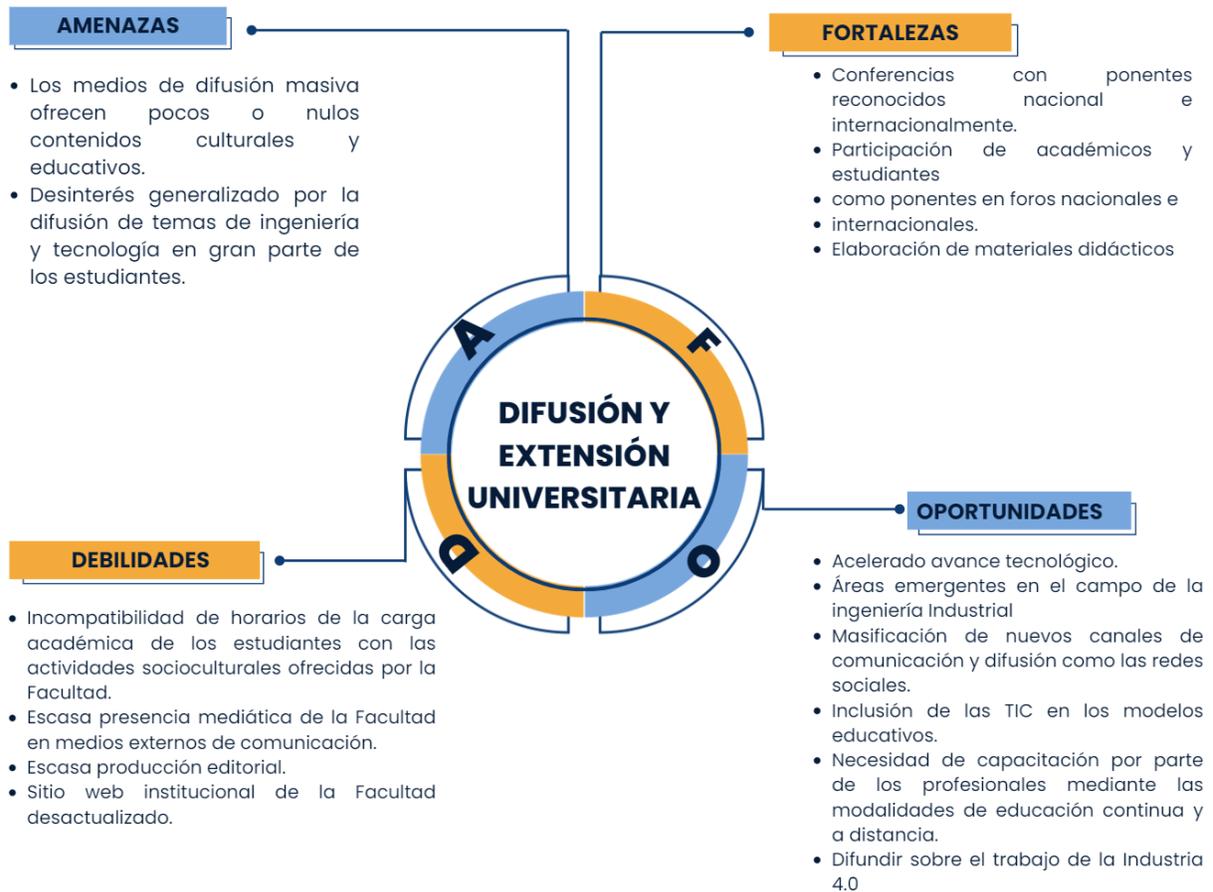
## FORTALEZAS

- Reconocimiento de la UNAM a nivel mundial.
- Reconocimiento de la DIMEI en la Facultad de Ingeniería.
- Experiencia de la DIMEI en proyectos de vinculación con el sector privado.
- Realización de proyectos multidisciplinarios a nivel nacional.
- Catálogo de líneas de investigación de la entidad actualizado
- Éxitos de la Incubadora de Empresas InnovaUNAM unidad Ingeniería.
- Apoyo por parte de las agrupaciones de egresados: sefi y agfi.
- Agrupaciones estudiantiles activas.

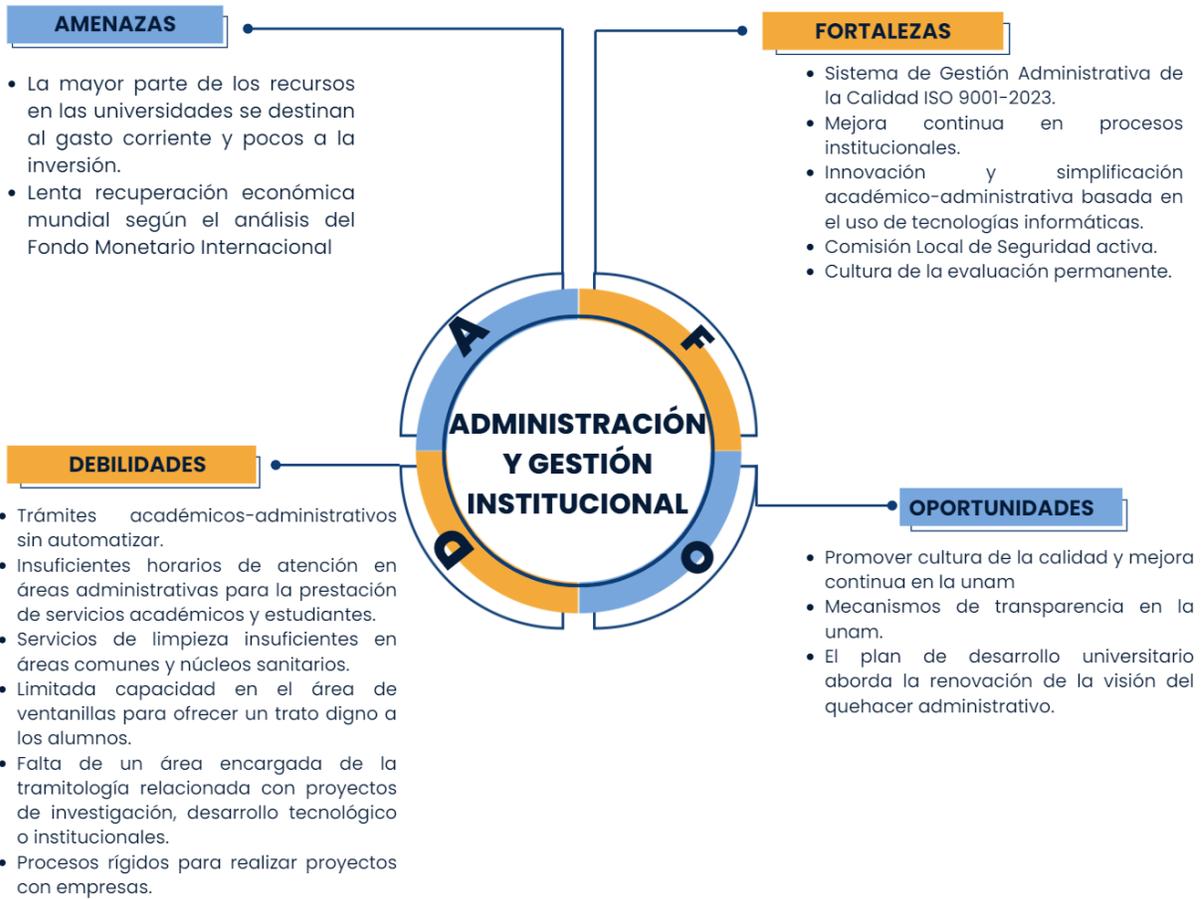
## OPORTUNIDADES

- Necesidad de realizar desarrollos científicos y tecnológicos en el país.
- Incremento en el uso de tecnologías limpias.
- Proyectos de vinculación de gran impacto con los sectores productivo y social.
- Desarrollo de prácticas profesionales en empresas públicas y privadas.
- Vinculación con sociedades y agrupaciones gremiales.
- Apoyos para intercambio y estancias promovidos por instancias universitarias, DGAPA y DGEI.
- Promoción de las instituciones de educación y centros de investigación con los sectores productivos.
- Fortalecimiento de la cultura emprendedora en el país.

# Difusión y extensión universitaria



# Administración y gestión institucional



## VIII. 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 requieren 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:

- 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.
- 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 cuente 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.
- Respaldo 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
- 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

## ii. 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.

## iii. 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 líneas de 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 proyectos institucionales, que corresponden al PAPIME, y al PAPIIT.
- Fortalecer la productividad
- Incentivar la publicación de artículos en revistas arbitradas e indizadas.
- Elevar el índice promedio de productividad de 1 productos académicos por profesor de tiempo completo realizados en 2018.
- Trabajar arduamente para superar patentes o modelos de utilidad que se gestionaron en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
- Fortalecer la participación colegiada de las academias para desarrollar material didáctico en soportes digitales que enriquezca el aprendizaje. Involucrados con Inova UNAM

## iv. 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.
- 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.

## v. 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 video proyección 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.

# IX. PROGRAMAS Y PROYECTOS

## Objetivo General del 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.



### Programa 1. Formación integral de calidad

# Programa 1

## 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.

#### 1.1 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.

*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. 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).

*3. 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.

*4. 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. 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.

### *2. 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.

## 1.3 Esquema de formación de calidad

Objetivo
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. Seguimiento y evaluación a los programas académicos acreditados*

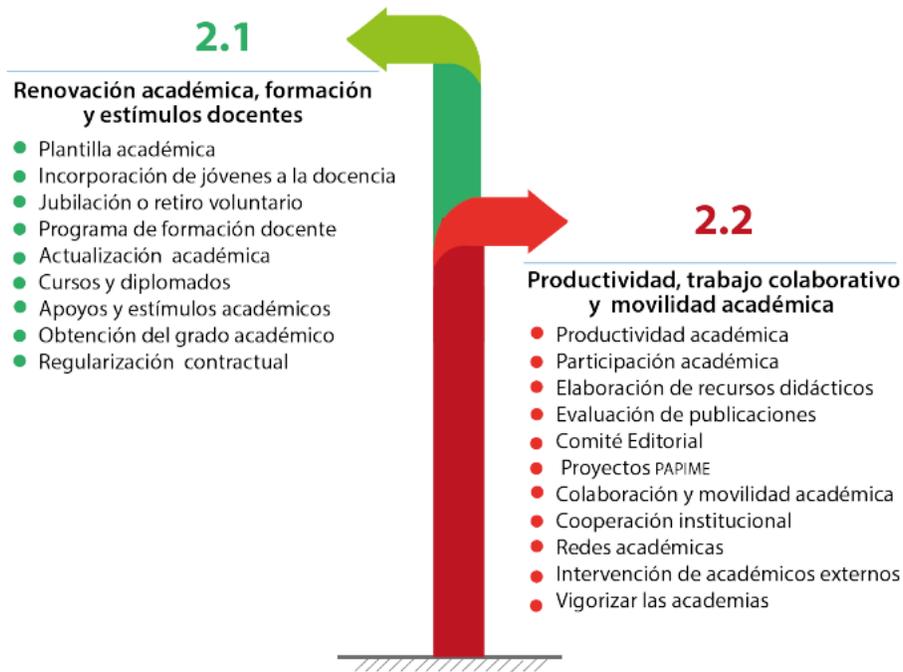
- Cumplimiento de los planes de mejora surgidos de la evaluación CACEI 2018.
- Evaluación de medio término de los 12 programas acreditados en el marco CACEI 2018.
- Evaluación por parte de EURACE- ANECA, obtención de la acreditación.

### *2. Certificación de los laboratorios de docencia que pertenecen al departamento de ingeniería Industrial*

- Consolidar el programa de Homologación en la Gestión de los Laboratorios de licenciatura.
- Mantener el estatus de calidad del laboratorio ya certificado.
- Ampliar los alcances del Sistema de Gestión de la Calidad de los laboratorios del departamento de Ingeniería industrial.

## Programa 2. Personal académico

### 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.

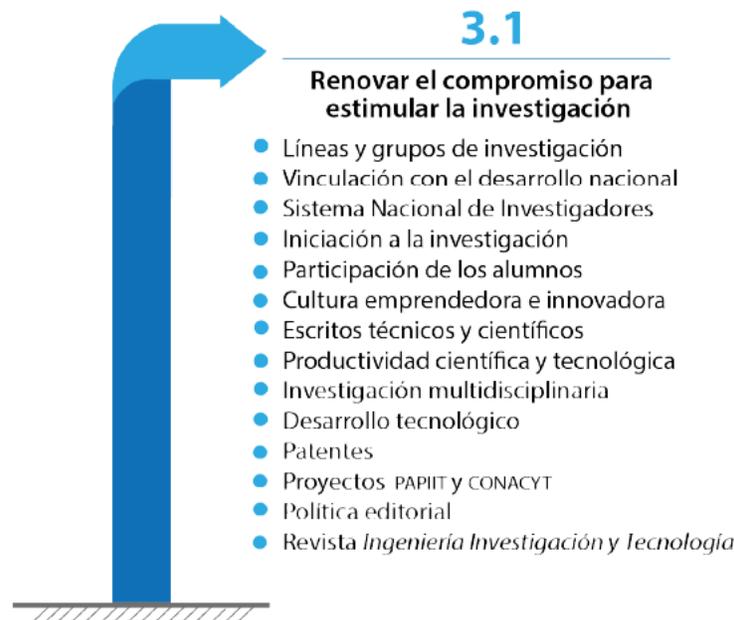
- Revisar los procedimientos de evaluación de las publicaciones (libros y apuntes) que son enviados al Comité Editorial de la Facultad, con el objetivo de tomar las acciones pertinentes para hacerlos más eficientes.
- Alentar la participación del personal académico en el Programa Institucional de Apoyo 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

### 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

---

##### *1. 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.

## Programa 4. Vinculación, proyección y financiamiento

### 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

#### 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*

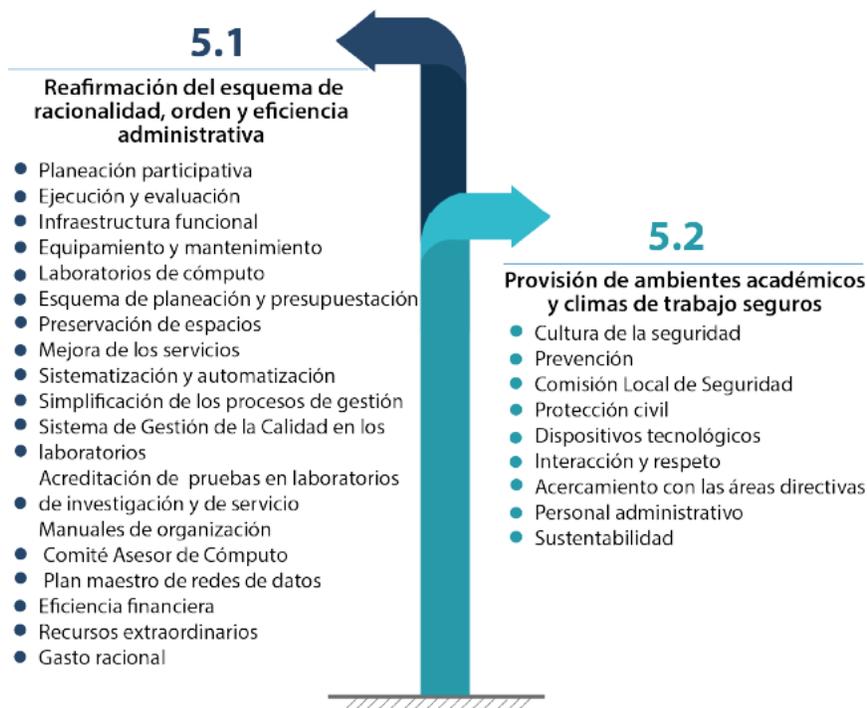
- Fortalecer los lazos de participación en proyectos multidisciplinarios con institutos, centros, unidades, escuelas y Facultades de la UNAM.
- Impulsar la movilidad de académicos y alumnos, mediante el análisis de propuestas factibles para establecer convenios con universidades nacionales e internacionales.
- 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.

## 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.

## 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*

- Difundir 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.

## X. 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 (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.

## XI. 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.

# Fuentes

- Plan de trabajo para la Dirección (2019-2023) del Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval, enero 2019.
- UNAM. Plan de desarrollo institucional 2011-2023.  
<http://www.planeacion.unam.mx/consulta/>
- Secretaría Técnica del Consejo de Planeación, Dirección General de Planeación y Grupo Técnico de Responsables de Estadística y Planeación Institucional. Criterios mínimos para la elaboración, el seguimiento y la evaluación de planes, programas y proyectos de desarrollo de las entidades y dependencias universitarias, 2003.  
[http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion/documentos/docsconsulta07\\_11/criterios\\_minimosUNAM.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion/documentos/docsconsulta07_11/criterios_minimosUNAM.pdf)
- Facultad de Ingeniería. Informe 2007-2023.  
<http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion/paginas/docsconsulta.html>
- Facultad de Ingeniería. Informe de Actividades 2014.  
<http://www.ingenieria.unam.mx/planeacion/paginas/docsconsulta.html>
- SEP. Programa Sectorial de Educación 2013-2018.  
[http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2013\\_2018\\_WEB.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf)
- UNAM. Marco Institucional de docencia.  
<http://abogadogeneral.unam.mx/PDFS/COMPENDIO/242.pdf>
- UNAM. Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional.  
<http://www.planeducativonacional.unam.mx/PDF/completo.pdf>
- PAIDEA-FI. Programa de apoyo integral para el desempeño escolar de los alumnos de la Facultad de Ingeniería, México, 2013.
- PAIDEA-FI. Programa de apoyo integral para el desempeño escolar de los alumnos de la Facultad de Ingeniería. Plan de trabajo 2014. Informe 2013, México, 2014.
- Gobierno de la República. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018  
[http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND\\_2013-2018.pdf](http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf)
- Enríquez Hernández, Leobardo y Anyul Martín Puchet. Papel del gasto sectorial en investigación y desarrollo experimental del sector privado: efectos sobre valor agregado y empleo y relación con la posición estructural de los sectores, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, México, 2014.  
[http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/enriquez\\_puchet\\_gidesp\\_sectorial.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/enriquez_puchet_gidesp_sectorial.pdf)
- UNAM. Agenda Estadística y Memoria UNAM 2014.  
<http://www.planeacion.unam.mx/Memoria/2014/>
- INEGI. Estadísticas.

- <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/estadistica/default.aspx>
- Fondo Monetario Internacional. Estadísticas  
<http://www.imf.org/external/data.htm#global>
  - UNAM. Reglamento de planeación de la Universidad Nacional Autónoma de México.  
<http://www.planeacion.unam.mx/Planeacion/Normatividad/RegPlaneacion.pdf>
  - Reporte Global de Tecnología 2014  
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/01/pdf/text.pdf>
  - World Economic Forum. The Global Information Technology Report 2014 Rewards and Risks of Big Data, Ginebra, 2014.  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalInformationTechnology\\_Report\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalInformationTechnology_Report_2014.pdf)
  - Unesco. Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2019, Santiago de Chile, 2013.  
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SITIED-espanol.pdf>
  - World Bank. Data, Rankings and Entrepreneurship Dataset.  
<http://www.doingbusiness.org/data/>
  - National Science Board. Science and Engineering Indicators 2014, Arlington VA: National Science Foundation, 2014  
<http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/etc/nsb1401.pdf>
  - Alianza FiiDEM. Estudio de la demanda de las carreras de ingeniería y de mejores prácticas internacionales sobre vinculación para la formación, México, 2019.  
<http://www.alianzafiidem.org>
  - CACEI. Marco de referencia para la acreditación de programas de Ingenierías 2014.  
<http://cacei.org.mx/images/Nuevo/L-CACEI-DG-01.pdf>
  - Unesco. Más allá de 2019: la educación que queremos  
[http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ED\\_new/pdf/BEYOND2019-TheEdWeWant\\_Final\\_Brochure-SPA.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ED_new/pdf/BEYOND2019-TheEdWeWant_Final_Brochure-SPA.pdf)
  - Academia de Ingeniería. Estado del Arte y prospectiva en México y el mundo  
<http://www.ai.org.mx/ai/index.php/9-uncategorised/486-estado-del-arte-anual>
  - Observatorio de la Ingeniería Mexicana. Sistema de estadísticas de la ingeniería mexicana.  
<http://www.observatoriodelaingenieria.org.mx/ingestad/>
  
  - MIT Technology Review. Breakthroughs Technologies 2019.  
<http://www.technologyreview.com/lists/technologies/2019/>
  - OECD. Education at a Glance 2014. Highlights,  
[http://dx.doi.org/10.1787/eag\\_highlights-2014-en](http://dx.doi.org/10.1787/eag_highlights-2014-en)

- Instituto Mexicano de la Competitividad. Análisis de la competitividad de México: evaluación e identificación de áreas de oportunidad, septiembre de 2003  
[http://imco.org.mx/indices/documentos/2003\\_ICI\\_Libro\\_Analisis\\_de\\_la\\_competitividad\\_de\\_Mexico.pdf](http://imco.org.mx/indices/documentos/2003_ICI_Libro_Analisis_de_la_competitividad_de_Mexico.pdf)
- Instituto Mexicano de la Competitividad. Los emprendedores de TIC en México: recomendaciones de política pública para su nacimiento, crecimiento y consolidación, abril de 2014.  
[http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2014/05/20140507\\_Los\\_Emprendedores\\_de\\_TIC\\_en\\_Mexico.pdf](http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2014/05/20140507_Los_Emprendedores_de_TIC_en_Mexico.pdf)
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Estadísticas de innovación.  
<http://www.wipo.int/ipstats/es/>
- Frost y Sullivan. The Role of Entrepreneurship and Small and Medium Enterprises in the Development of the ICT Industry. Dubai, UAE, 2011.  
<http://infive.ae/wp-content/uploads/2014/08/The-Role-of-Entrepreneurship-and-SME.pdf>
- Times Higher Education. World Reputation Ranking 2019.  
<https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/reputation-ranking#!/page/0/length/25>
- Red educativa QS Quacquarelli Symonds. Ranking “QS las Mejores Ciudades para Estudiantes 2019”.  
<http://www.topuniversities.com/university-rankings/brics-rankings/2019>
- Carles Monereo; Sonia Sánchez-Busqués y Núria Suñé. “La enseñanza auténtica de competencias profesionales. Un proyecto de aprendizaje” en *Profesorado*, vol. 16, N° 1, enero-abril 2012.  
<http://www.ugr.es/~recfpro/rev161ART6.pdf>
- Monereo, Carles y Juan Ignacio Pozo. *Competencias básicas*. Cuadernos de pedagogía, Barcelona, 2012.  
<http://www.documentacion.edex.es/docs/0401POZcom.pdf>
- Alianza Fiidem. Estudio de la Demanda de las Carreras de Ingeniería y de Mejores Prácticas Internacionales sobre Vinculación para la Formación  
<http://www.alianzafiidem.org>
- UNESCO. *Engineering: issues, challenges and opportunities for development*, París, 2010.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001897/189753e.pdf>
  
- UNESCO. *Education Strategy 2014-2021*, París, 2014  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002312/231288e.pdf>
- ONU. *Situación y perspectivas de la economía mundial 2019*, Nueva York, 2019.  
[http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp\\_archive/2019wesp-es-es.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_archive/2019wesp-es-es.pdf)
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. *Reflexiones sobre ciencia, tecnología e innovación en los albores del siglo XXI*, México, 2014.

[http://foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/reflexiones\\_fccyt.pdf](http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/reflexiones_fccyt.pdf)

—Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Taller sobre indicadores en ciencia y tecnología en Latinoamérica, México, 2014.

[http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/taller\\_sobre\\_indicadores\\_en\\_ciencia\\_y\\_tecnologia\\_en\\_latinoamerica.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/taller_sobre_indicadores_en_ciencia_y_tecnologia_en_latinoamerica.pdf)