

# Revisión de la investigación de las universidades politécnicas en la actualidad

ANTONIO MAGDIEL VELÁZQUEZ MÉNDEZ<sup>a</sup> Y ALEXANDER RAMÍREZ OCAÑA<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Doctor en Ciencias de la Horticultura, Universidad Autónoma Chapingo.

<sup>b</sup> Ingeniero en Biotecnología, Universidad Tecnológica de la Selva.

---

## Resumen

Este artículo hace una revisión de la situación que presenta la investigación científica realizada en el subsistema de universidades politécnicas desde su creación. Se presenta un análisis de su evolución y el desarrollo que ésta ha tenido, sus debilidades y fortalezas, así como las oportunidades y retos para lograr que la investigación científica aplicada se consolide y sea un instrumento que permita vincular a las universidades con el sector productivo y social promoviendo la innovación y el desarrollo tecnológico. Existen puntos de mejora en los rubros de financiamiento, programas académicos en nuevas áreas del conocimiento, el fortalecimiento docente, equipamiento e infraestructura que pueden potenciar la investigación científica aplicada.

**Palabras clave:** investigación; desarrollo; innovación; politécnicas, pertinentes.

DOI: <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2022.95.674>

---

# Revisão da pesquisa das universidades politécnicas na atualidade

## Resumo

O artigo revisa a situação que apresenta a pesquisa científica feita no subsistema de universidades politécnicas desde sua criação. Apresenta-se uma análise da sua evolução e o desenvolvimento que tem tido, suas debilidades e fortalezas, assim como as oportunidades e desafios para lograr que a pesquisa científica aplicada seja consolidada e se vire um instrumento que permita vincular às universidades com o setor produtivo e social, promovendo a inovação e o desenvolvimento tecnológico. Existem pontos de melhora no financiamento, nos programas acadêmicos em novas áreas do conhecimento, no fortalecimento pedagógico, e no equipamento e infraestrutura que podem potenciar a pesquisa científica aplicada.

**Palavras-chave:** pesquisa; desenvolvimento; inovação; politécnicas.

---

# Review of the Polytechnic Universities Research at Present

## Abstract

This article is a review of the situation of scientific research that is carried out in the polytechnic universities subsystem since its creation. We present an analysis of its evolution and development, its weaknesses and strengths, as well as its opportunities and challenges to consolidate applied scientific research, and make it an instrument that allows linking universities with the productive and social sectors, while promoting innovation and technological development. There is a need of improvement in the financing field, academic programs in new areas of knowledge, strengthening of teaching, equipment and infrastructure, which can promote applied scientific research.

**Keywords:** research, development, innovation, polytechnics.

---

## Introducción

Actualmente los procesos de cambio mundial en temas de investigación e innovación científica mantienen el ritmo acelerado de generación de nuevas áreas del conocimiento, haciendo énfasis en la importancia que se le ha otorgado a las llamadas “carreras del futuro”, ya que son áreas con una visión multidisciplinaria y que hacen uso de los recursos digitales y herramientas tecnológicas como base de su aplicación. Esto genera nuevos retos en los centros de investigación y universidades públicas y privadas, que tienen como objetivo no solo la formación académica de nuevos profesionistas, sino también de investigación aplicada dirigida a solventar problemáticas que la sociedad y los sectores productivos enfrentan.

En su portal web, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) reporta las líneas de investigación con las que cuenta actualmente. Son proyectos que realiza mediante sus centros de investigación y alianzas con instituciones de educación superior. Entre las líneas de investigación aplicada activas están las de nanopartículas, nanomateriales industriales, medicina, agricultura, energías renovables, bioconductores, biopartículas y generación de tecnologías para los retos espaciales.

El catálogo de las carreras del futuro en México plantea analizar y rediseñar los procesos que tienen la finalidad de generar investigación aplicada, ya que, al ofertarse disciplinas como energía, biomedicina, ingeniería ambiental, ciencias de datos, desarrollo de software, nanotecnología, ingeniería y computación basadas en física cuántica y las disciplinas enfocadas a la era espacial en desarrollo, se requiere crear nuevas líneas de investigación, pues los retos del futuro prometen ser exigentes, tanto en la disciplina como en la formación de nuevos especialistas.

Todos los proyectos de investigación en México ahora están basados en cumplir con criterios de producción de tecnología para el bien común desde una perspectiva social solidaria, con apego a principios éticos encaminados a que cada logro científico sea para solventar problemáticas sociales y tecnológicas, reducir la brecha de género y fomentar en las juventudes el sumarse activamente en los proyectos para que no exista un rezago en materia de investigación científica en el país. Estos objetivos tienen también como fundamento la nueva escuela mexicana, la cual promueve el humanismo.

Ante este contexto, durante la búsqueda de nuevas alternativas o modelos de oferta educativa para afrontar los retos de competitividad, desarrollo tecnológico y avances científicos, fue necesario implementar una estrategia que atienda las exigencias mencionadas. Derivado de estas necesidades, en el año 2002 surgieron las Universidades Politécnicas en México como la alternativa idónea para afrontar estos retos, ya que sus ofertas académicas, en esos tiempos y hasta nuestros días, se han basado en nuevas áreas del conocimiento científico aplicado. Para el año 2003, ya se encontraban en funciones cuatro Universidades Politécnicas en el país, marcando así un nuevo esquema enfocado a desarrollar investigación, ya que al diferenciarse del modelo tradicional se pudo acceder a métodos y protocolos innovadores para la implementación de proyectos de investigación científica, que hasta la fecha siguen en adaptación y evolución.

Hay que mencionar que el modelo de las Universidades Politécnicas se encuentra estrechamente vinculado con el modelo de las Universidades Tecnológicas. Se crearon con la misión de constituirse como instituciones públicas comprometidas con el desarrollo económico y social de la nación, con proyección internacional y basadas en la formación integral de personas. La base es la generación, aplicación y difusión del conocimiento y la cultura mediante una investigación y docencia de calidad, y con vocación de liderazgo tecnológico. Con ello, se pretende constituirse como factor clave para el progreso de sus estados y amplia presencia en sus áreas de influencia.

Fue así que se estableció como visión ser referente nacional y contar con el reconocimiento internacional por la calidad y pertinencia de sus programas educativos. Para lograr este objetivo, las universidades politécnicas han desarrollado paulatinamente, y en la medida de su crecimiento, las líneas de investigación científica, de alto nivel y con un alta certidumbre, apegadas siempre a los procesos que las instancias de los tres ámbitos gubernamentales establecen, ya que el generar ciencia es una actividad de responsabilidad compartida y su impacto directo es potenciado si se trabaja en un mismo sentido de cooperación asistida por cada elemento del sistema.

Las Universidades Tecnológicas y Politécnicas conforman un subsistema de formación educativa basado en competencias, el cual ha marcado un cambio transcendental con relación al modelo tradicional de formación académica. Además, proveen de herramientas tecnológicas y científicas de conocimiento a los egresados de los diversos planes de estudios que se ofertan en las instituciones que conforman el subsistema. Todo ello está enfocado directamente a formar nuevos elementos que tengan la capacidad de solventar problemas puntuales al tener la capacidad de desarrollar proyectos de investigación en varias disciplinas del conocimiento.

La educación basada en competencias dirigida a la investigación tiene como finalidad que el alumno desarrolle capacidades de acuerdo con el programa de estudios. Para que sea efectiva, se requiere del uso de procesos didácticos significativos, técnicas e instrumentos de evaluación con los que se ofrezca retroalimentación y establezcan niveles de avance en el desarrollo de nuevos métodos y proyectos de investigación dirigida y aplicada. Esto permite definir con claridad las capacidades que se esperan del alumno a lo largo de su aprendizaje.

Con base en los antecedentes, se establece que las características del modelo educativo de las Universidades Politécnicas deben estar conformadas por programas educativos pertinentes; diseño curricular basado en competencias; proceso de enseñanza aprendizaje significativo; diversidad de estrategias de enseñanza y de aprendizaje; materiales didácticos orientadores de alumnos y profesores; mecanismos efectivos de evaluación de los aprendizajes; profesores competentes en generar y aplicar el conocimiento, y facilitar el aprendizaje de los alumnos; sistemas de asesoría y tutoría; y gestión institucional para la mejora continua. Bajo esta premisa, la investigación adquiere vital importancia, pues los alumnos pueden involucrarse directamente en los proyectos de investigación, y promover y diseñar nuevos enfoques. Además, los académicos investigadores se convierten en los impulsores y mentores de las investigaciones.

El objetivo de la presente revisión documental es analizar la actualidad de las problemáticas, retos, oportunidades y logros que han tenido las Universidades Politécnicas desde los puntos de vista de la investigación y sus diversas líneas, la conformación y estatus de los cuerpos académicos, los apoyos y fondos financieros, y las áreas de oportunidad y mejora a los que se enfrenta este subsistema educativo.

## La investigación en las Universidades Politécnicas

En el marco del programa de trabajo 2020-2024, publicado en 2020 por la Coordinación de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, ahora conocida como Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (DGUTyP), la investigación cumple una función sustantiva para las Universidades Tecnológicas y Politécnicas. En coordinación con el Tecnológico Nacional de México (TecNM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN) se propuso establecer un sistema basado en el Espacio Común Tecnológico. Este programa pretende impulsar la investigación tecnológica aplicada. Como medida alterna de importancia, se contempla la conformación de una red para el desarrollo de 622 cuerpos académicos, 508 en formación, 101 en consolidación y 13 consolidados, quienes desarrollan 1,097 Líneas Innovadoras de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (LIADT).

De acuerdo con el reporte de 2021 del Modelo de Evaluación de la Calidad del Subsistema de Universidades Tecnológicas (MECASUT) y el Modelo de Evaluación de la Calidad del Subsistema de Universidades Politécnicas (MECASUP), la meta de la Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (DGUTyP) de formar y consolidar cuerpos académicos rumbo a 2024 se ha cumplido, lo cual se puede observar en la figura 1. Sin embargo, dentro del subsistema hay diferencias en los indicadores de las Universidades Politécnicas y Tecnológicas.

Figura 1. Reporte al corte de 2021 del MECASUT y MECASUP con relación a los cuerpos académicos en el subsistema de Universidades Politécnicas y Tecnológicas

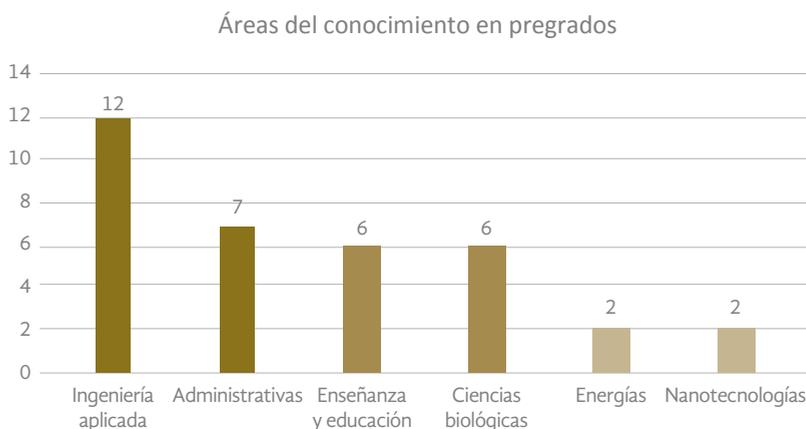


Existen diversos factores que pueden incidir directamente en las diferencias entre los resultados. Por mencionar algunos, está el presupuesto asignado para investigación, la infraestructura y equipamiento, la habilitación profesional de investigadores, así como la pertinencia de los programas de licenciatura y posgrado que se oferten. Asimismo, el número de Universidades Tecnológicas supera a las Politécnicas y la plantilla docente también es mayor. Estas variables, aunque no son las de mayor peso en causar las diferencias, son considerables.

De este apartado se desglosa que los cuerpos académicos en conjunto conformen para 2024 la cantidad de 182 áreas del conocimiento para integrar 10 redes en el país. La propuesta máxima es la formación de cuatro centros de investigación básica, con lo cual se pueden desarrollar nuevas áreas del conocimiento aplicado. La investigación tiene propósitos actuales y de futuro hacia la frontera del conocimiento. Será un proceso sistemático y participativo que congregue el conocimiento sobre las diversas visiones que orienten la actividad creativa e imaginativa de los directivos, docentes y estudiantes.

Con la figura 2, se puede deducir que aún se necesita trabajar en este aspecto, ya que si la meta es lograr lo planteado en el programa 2020-2024 propuesto por la DGUTyP, actualmente solo se han consolidado 35 áreas en seis grupos disciplinares de investigación. Por lo tanto, es necesario proponer e implementar nuevas ofertas académicas que amplíen estos horizontes; con ello, se lograría que los proyectos de investigación se diversifiquen más.

Figura 2. Áreas del conocimiento que actualmente abordan los posgrados en las diversas ofertas de las Universidades Politécnicas

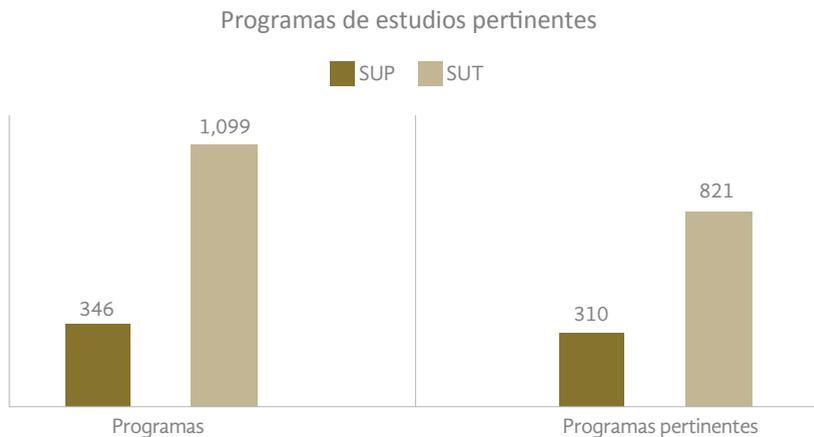


Fuente: reporte MECASUT y MECASUP 2021.

Una de las estrategias en las que se debe precisar un análisis que genere criterios con certidumbre es la revisión, con una perspectiva clara, de la pertinencia de los planes de estudios de licenciatura tanto en las diversas instituciones como en las Universidades Politécnicas.

En perspectiva, aunque en las ofertas académicas de las Universidades Tecnológicas hay mayor diversidad con relación a las Universidades Politécnicas, como se observa en la figura 3, el porcentaje de programas pertinentes es mayor en estas últimas. Esto podría deberse a los métodos de enseñanza y los seguimientos de cumplimiento de metas académicas, con lo cual, se crea la incidencia en la generación de proyectos científicos aplicados.

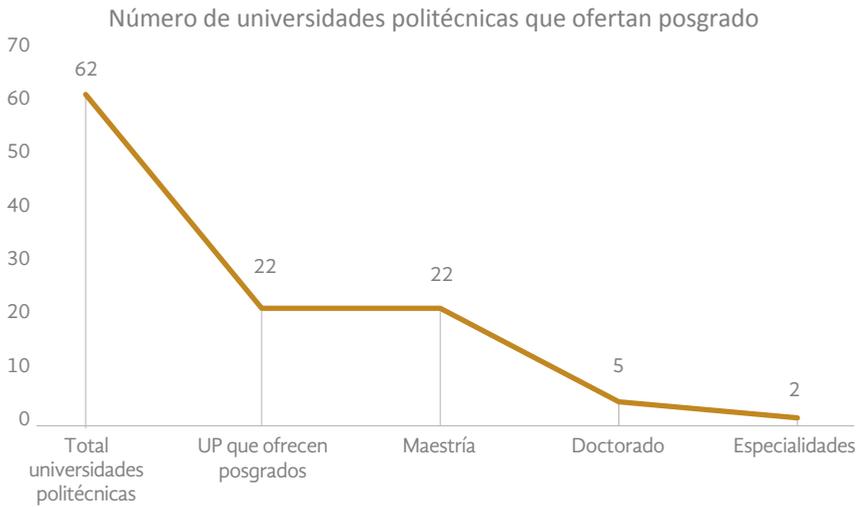
Figura 3. Porcentaje de programas pertinentes con relación al total de los programas de estudios ofertados en el subsistema de Universidades Tecnológicas y Politécnicas



Fuente: reporte MECASUT y MECASUP 2021.

Determinar que existe una correlación entre el tamaño de la oferta de programas de licenciatura e ingeniería pertinentes con la generación de proyectos de investigación científica aplicada constituiría un método de análisis para estructurar los planes de estudio e insertar en los alumnos la investigación como una alternativa de profesionalización posterior a su carrera. Hasta este momento no se ha demostrado que ese factor sea determinante, por lo cual se puede inferir que el hecho de que un subsistema tenga más programas pertinentes no garantiza que exista investigación aplicada.

Figura 4. Número de Universidades Politécnicas que ofertan posgrados

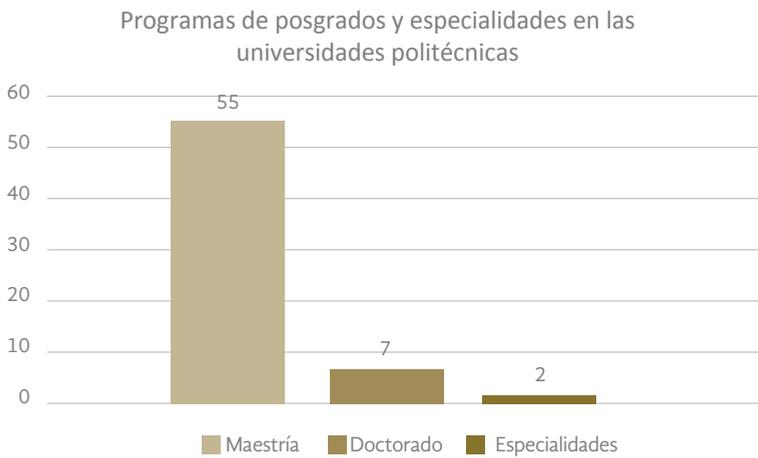


Fuente: reporte MECASUT y MECASUP 2021.

En este marco de fortalecimiento, el registro indica que de las 62 Universidades Politécnicas, 22 ofrecen programas de posgrado (figura 4). Los de maestría son los de mayor impacto, ya que se encuentran en las 22 instituciones. Mientras tanto, las ofertas de doctorado se limitan a cinco instituciones; y especialidades, solo a dos. Desde esta perspectiva nos enfocamos en la actualidad y el futuro planteado en las Universidades Politécnicas; en el análisis previo sobre los programas de pertinencia y las áreas de conocimiento; así como en una visión general del subsistema en materia de cuerpos académicos. Nos adentramos en la parte medular de la investigación; como punta de lanza, la oferta de los posgrados es el primer indicador sobre el desarrollo e implementación de proyectos de investigación relacionados directamente con la docencia.

Los indicadores de la oferta educativa en número de programas ofertados en las instituciones representan cifras alentadoras. Hay un total de 55 programas de maestría, siete doctorados y tres especialidades en las Universidades Politécnicas, como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Programas de posgrados ofertados en las Universidades Politécnicas



Fuente: reporte MECASUT y MECASUP 2021.

Como se ha mencionado, existe un margen amplio y diferenciado en las ofertas académicas, sobre todo entre las áreas de una especialización de mayor impacto. Nos referimos a que por cada programa de doctorado existen ocho programas de maestría. Si bien esta situación impacta directamente en la producción académica y científica, los programas de maestría están respaldados por la pertinencia de los programas de licenciaturas e ingenierías. Esto se debe en gran medida a las áreas de especialización concreta en estos planes de estudio.

## Apoyos y fondos económicos dirigidos a la investigación

La Secretaría de Educación Pública, a través de la Subsecretaría de Educación Superior y con el marco general de los Convenios de Coordinación para la creación, operación y apoyo financiero de las universidades politécnicas mediante convenios específicos, otorga financiamiento a las instituciones de educación superior. La Coordinación de Universidades Politécnicas es la instancia responsable de operar las asignaciones del apoyo solidario. El financiamiento para el gasto de operación de cada universidad es responsabilidad de la Federación y de la entidad federativa correspondiente, en proporción de 55%, mediante la figura del apoyo solidario. La Coordinación de Universidades Politécnicas y las instituciones que integran el subsistema, para obtener los recursos financieros que permitan sostener e incrementar la oferta educativa, plantean una intensa colaboración interinstitucional e intergubernamental en la que participan los rectores y órganos de gobierno de las Universidades Politécnicas, así como los gobiernos federal y estatal.

En este apartado las condiciones de financiamiento tienen un peso específico concreto. Para ampliar la oferta de programas de doctorados se requiere de una suficiencia presupuestal sólida en la que el equipamiento

e infraestructura puedan estar disponibles para cuando se genere una propuesta de nuevos posgrados con enfoque en la investigación.

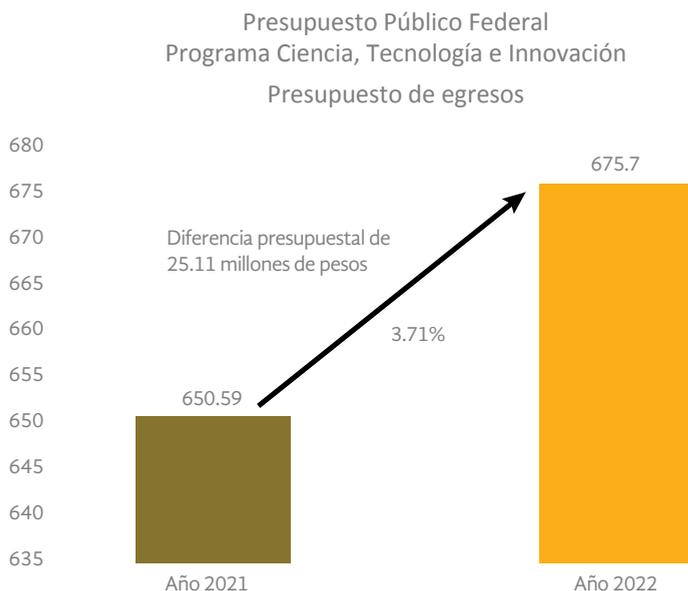
En mayo de 2022 fue publicado en la gaceta de la cámara de diputados el presupuesto público federal para la función ciencia, tecnología e innovación 2021-2022. En materia de aportaciones federales aprobadas por la Cámara de Diputados para Investigación Científica, 87.29% es para gasto corriente y 0.75% para gasto de capital. De este presupuesto se otorgaron, como se muestra en la figura 6, 16 mil 970.00 miles de millones de pesos corrientes (mmdp) para investigación científica y desarrollo tecnológico (IC Desarrollo tecnológico); 12 mil 442.32 mmdp para becas de posgrado y apoyo a la calidad; 7 mil 277.63 mmdp para el Sistema Nacional de Investigadores (SNI); 5 mil 819.81 mmdp para investigación científica, desarrollo e innovación (IC Desarrollo innovación); 3 mil 421.53 mmdp para investigación y desarrollo tecnológico en salud (Desarrollo tecnológico salud); 2 mil 411.00 mmdp para el derecho de fondo de investigación en materia de energía (Investigación energía); 1 mil 798.33 mmdp para diseño y evaluación de políticas en ciencia, tecnología e innovación (Evaluación de políticas); 1 mil 581.45 mmdp para la generación de proyectos de investigación (Proyectos de investigación); y 1 mil 263.09 mmdp para programas nacionales estratégicos de ciencia, tecnología y vinculación con el sector social, público y privado (PRONACE).

Figura 6. Presupuesto asignado y aprobado en materia de ciencia e innovación, cifras en miles de millones de pesos



Una vez asignados los recursos es momento de ver lo que a la Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas se le atribuyó en materia de investigación. A pesar de que el presupuesto es bajo comparativamente con otros sistemas y subsistemas educativos en el país, se obtuvo un incremento de 3.71% para el ejercicio 2022, situándose en 675.7 millones de pesos, como refleja la figura 7. Es necesario mencionar que existen fuentes de financiamiento alternativo al asignado directamente a las que las instituciones e investigadores pueden acceder mediante concursos de proyectos extraordinarios.

Figura 7. Techo presupuestario aprobado y publicado en el *Diario Oficial de la Federación* para el presupuesto 2022, en materia de ciencia, tecnología e innovación, asignado para la Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (DGUTYP)



Otras alternativas en la investigación están enfocadas al desarrollo de nuevos proyectos y establecimiento de nuevas áreas del conocimiento, así como al fortalecimiento de las áreas ya existentes. Éstas han sido el criterio para que el CONACYT establezca adecuaciones en los planes estratégicos, y programas que integran el Sistema Nacional para la Investigación, la Ciencia, la Tecnología, las Humanidades y la Innovación.

Los programas presupuestales del CONACYT destinados al otorgamiento de apoyos para el crecimiento, fortalecimiento y vinculación del sector de la ciencia, la tecnología y la innovación se encuentran integrados por siete sectores de impulso directo a la investigación, compuestos por los fondos sectoriales, fondos mixtos, fondos institucionales, apoyos institucionales, información financiera de fondos, programa de estímulo a la innovación y los

estímulos fiscales a la investigación y desarrollo. Todos estos programas integran un catálogo completo de oportunidades en la financiación de los proyectos en investigación.

Tabla 1. Áreas del conocimiento contempladas en los programas

Área de Conocimiento
I. Físico-matemáticas
II. Ciencias de la Tierra
III. Biología
IV. Química
V. Medicina y Ciencia de la Salud
VI. Humanidades y Ciencia de la Conducta
VII. Sociales y Economía
VIII. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias
IX. Ingeniería
X. Multidisciplinarias

Fuente: portal CONACYT, 2022.

Todos los programas se enfocan en cubrir las áreas del conocimiento mencionadas en la tabla 1. La implementación de estos fondos permite a los cuerpos académicos acceder y colaborar con diversas instituciones involucradas en investigación, las del ámbito académico y científico, las organizaciones de la sociedad civil y las empresas privadas que integran el sistema científico-tecnológico de México. A través de los distintos tipos de fondos que existen, se genera una coordinación basada en esfuerzos compartidos con un efecto multiplicador efectivo y dirigido a la generación del conocimiento, la innovación, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos, así como en el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica que requiere el país.

## La academia y la investigación e innovación científica

El programa de fortalecimiento publicado por la DGUTyP contempla el reforzamiento de líneas de acción enfocadas a la investigación, el desarrollo científico, tecnológico y la innovación. Con esta iniciativa, que forma parte de los nuevos lineamientos para la mejora y el fortalecimiento de la política pública de la ciencia y tecnología, se ha fortalecido el modelo educativo, enfocado en ofertar nuevas opciones de formación académica.

La plantilla docente adscrita a las Universidades Politécnicas posee un dominio amplio de los contenidos temáticos. Fomentar la libre cátedra basada en técnicas de enseñanza dirigida y asertiva, preparación e impartición de clases con métodos pedagógicos fluidos que fomenten la participación, la retroalimentación y comprensión de los temas que en el día a día los alumnos deben fortalecer, incide directamente en la forma que los conocimientos son asimilados y aplicados.

Figura 8. Número total de cuerpos académicos en el Subsistema de Universidades Politécnicas para el corte 2021 reportado en el MECASUP

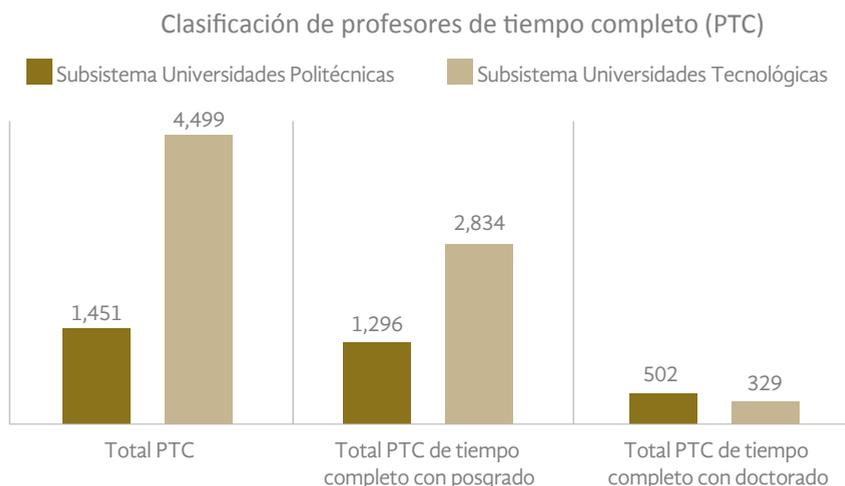


Haciendo referencia al cumplimiento de metas mencionado en el programa de 2020-2024 que estableció la DGUTyP, actualmente en las Universidades Politécnicas del país existen 205 cuerpos académicos, de los cuales hay siete consolidados, 44 en consolidación y 154 en formación. Este indicador refleja que existe un potencial crecimiento en este apartado; sin embargo, reforzar el esfuerzo y trabajo para alcanzar las metas es sustancial, pues representa una oportunidad de crecimiento para las instituciones, la plantilla docente y de investigación.

En este apartado se presenta una primera impresión sobre la actualidad de la academia general adscrita en las Universidades Politécnicas. Si bien las metas planteadas en el programa de trabajo 2020-2024 pueden llegar a considerarse altas, es visible que se ha logrado un avance significativo, ya que si se toma en consideración lo logrado, mostrado en la figura 1, ya se han cumplido parte de las metas propuestas. Sin embargo, observando la figura 8 y contrastando los datos con la figura 1, es notable una diferencia entre las Universidades Politécnicas y Tecnológicas. Estas últimas son las de mayor peso específico, lo cual es posible que se deba a diversos factores, entre ellos, el hecho de que el número de Universidades Tecnológicas es mayor al de las Universidades Politécnicas.

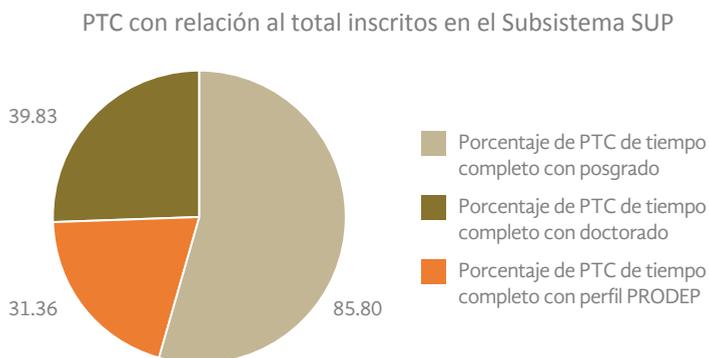
Una alternativa para fortalecer la investigación en las Universidades Politécnicas puede ser el apoyar la formación y consolidación de un mayor número de cuerpos académicos. Esto se puede lograr al aumentar las capacidades académicas de la plantilla docente, hacer más efectiva la distribución de cargas horarias de los profesores de tiempo completo y actualizar los planes de estudios. Estas alternativas nos podrían arrojar otros indicadores que permitan reforzar aún más el nivel de la plantilla docente en todo el subsistema.

Figura 9. Plantilla docente de tiempo completo actual, reportada en el corte al año 2021 de MECASUP



La plantilla docente nacional cuenta con un total de 1296 profesores de tiempo completo (figura 9), todos con posgrado, conformados por 502 con grado de doctorado y 794 con grado de maestría. Dentro de ella, existen 15 candidatos a doctores, que pronto obtendrán el grado académico. Esto reforzará de manera sustancial la plantilla académica dirigida a la formación de los alumnos y líneas de investigación efectivas y sustanciales. Cabe argumentar que, a pesar de esa diferencia, se han redoblado esfuerzos para que los números mostrados sean equiparables entre sí. Una de las estrategias es ofertar posgrados profesionalizantes y enaltecer la investigación en los graduados de las carreras ofertadas en las Universidades Politécnicas.

Figura 10. Porcentaje de la plantilla docente adscrita a las Universidades Politécnicas que cuentan con perfil del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP)



Los integrantes de las plantillas docentes y cuerpos académicos cuentan con criterios extras de capacitación, colaboración y desarrollo de estrategias dirigidas a mantener la pertinencia de los programas de estudio. Como podemos ver en la figura 10, 682 académicos cuentan con el perfil del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), y 851 se encuentran integrados a un cuerpo académico; este aspecto se ve reflejado en que los trabajos de colaboración no solo se limitan a lo académico, sino también en proyectos de investigación.

Haciendo referencia a la producción académica de investigación, actualmente los indicadores señalan que 200 profesores de tiempo completo están inscritos al SNI. Las estadísticas muestran 412 líneas de investigación y aplicación del desarrollo tecnológico, que en la actualidad se traduce en 429 artículos arbitrados como productividad académica efectiva. Esto nos permite generar nuevas propuestas de desarrollo y consolidación de líneas de investigación o reforzar las ya existentes.

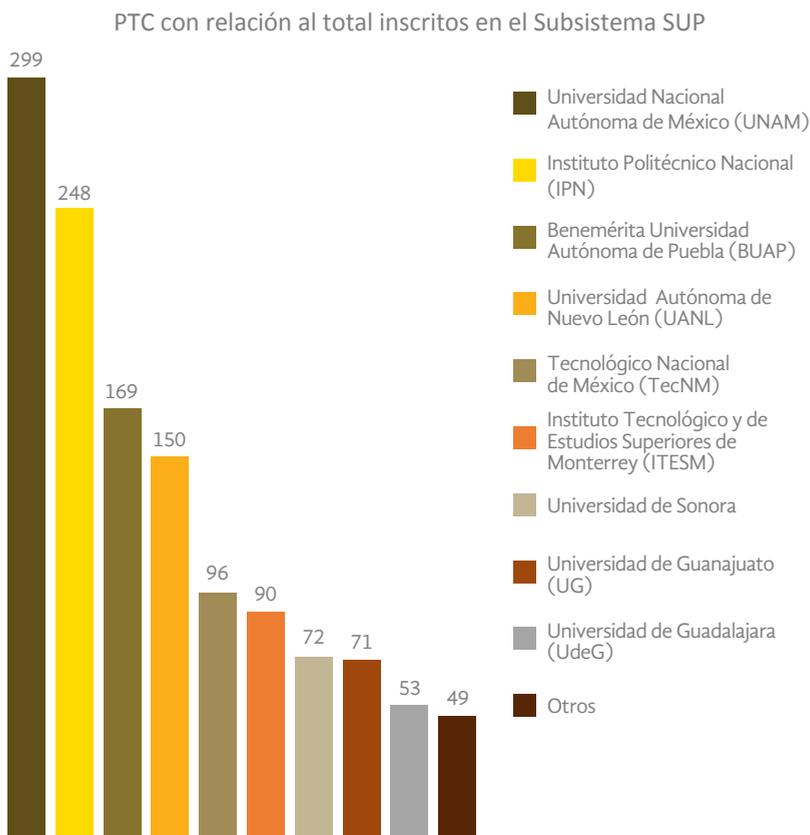
## Retos y debilidades

Como ya se ha mencionado, la investigación científica en las Universidades Politécnicas ha sufrido un rezago. Con mayor precisión, ha tenido un crecimiento lento pero constante; en otros términos, no se ha dejado de trabajar en materia de investigación, aunque aún no es suficiente. Es aquí donde los retos empiezan a tomar más peso específico. Ya hemos mencionado que una de las maneras de medir el potencial directo en la producción académica se basa en la generación de publicaciones científicas arbitradas, sin embargo, existe un rubro que no se atiende frecuentemente: la generación de patentes.

En el portal de la Secretaría de Gobernación se reporta que en los registros del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), entre 2013 y 2018, fueron 10 instituciones las que más solicitudes de patente presentaron en nuestro país, como se muestra en la figura 11.



Figura 11. Instituciones que solicitaron patentes en México



Este indicador refleja puntos concretos. El primero de ellos es que en el país sí se tiene la capacidad de generar nuevas tecnologías y proyectos de investigación. El segundo es que no existe una distribución homologada del presupuesto destinado a la investigación en las instituciones públicas. Esto se podría deber, entre otros factores, a la trayectoria, antigüedad y jerarquía de los cuerpos académicos consolidados en materia de investigación científica dirigida, ya que todo el presupuesto siempre se va a distribuir en función del aporte anual de cada institución basado en su producción científica. El tercer punto es el hecho de que ninguna institución del subsistema de Universidades Tecnológicas y Politécnicas aparece en esta clasificación. Esto nos permite estipular que a pesar de todos los avances que se han realizado en materia de investigación, aún existe una brecha importante por atender, ya que las patentes generadas a partir de proyectos de investigación consolidan y reafirman que las instituciones de educación superior cuentan con cuerpos académicos sólidos y enfocados en investigación de alto nivel. Quizá la problemática no sea lo antes mencionado y se debe a otros factores que nos dan la pauta a una revisión más profunda.

## Conclusión

Se ha logrado un avance importante en materia de investigación científica aplicada en las Universidades Politécnicas, pero los retos seguirán presentes, ya que es necesario reforzar las estrategias de crecimiento de las ofertas académicas mediante el reforzamiento académico de los profesores, integración y consolidación de cuerpos académicos, nuevas ofertas educativas, vinculación con los sectores sociales, empresariales, entre otras acciones que incidan de forma directa en el desarrollo de la investigación. El no hacerlo puede provocar un rezago y pérdida de competitividad con relación a los diversos subsistemas de educación superior. En este contexto, el compromiso adoptado y ratificado de las instancias gubernamentales es fundamental, pues consolidan el eje central de la operatividad de las instituciones de educación superior. Por otra parte, los programas de estudio ofertados en las diferentes instituciones que conforman el subsistema de Politécnicas son altamente especializados, dirigidos al desarrollo de nuevas herramientas, capacidades y habilidades en áreas de potencial crecimiento científico, industrial, de transformación y social. Reforzar todo lo relacionado con la investigación científica dirigida en este apartado influye en un crecimiento y fortalecimiento idóneo para el bien común.

## Referencias

- Anuario estadístico de Educación Superior 2001 y 2002. México, ANUIES.
- Coordinación de Universidades Politécnicas (2008). *Modelo educativo del subsistema de universidades politécnicas*. Ciudad de México: Subsecretaría de Educación Superior.
- Coordinación de Universidades Politécnicas (2009). *Modelo de gestión por competencias de las universidades politécnicas*. Ciudad de México: Subsecretaría de Educación Superior.
- Coordinación de Universidades Politécnicas (2012). *Estrategias de gestión para la operación del Modelo de Educación Basado en Competencias*. Ciudad de México: Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas.
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas (2000). *Universidades Tecnológicas. Mandos medios para la industria*. Ciudad de México: CGUT-SEP.
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (2020). Programa de trabajo 2020-2024. 2020. Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, Subsecretaría de Educación Superior, SEP, Ciudad de México: Subsecretaría de Educación Superior.
- CONACYT (6 de diciembre de 2022). *Ciencia aplicada en favor del pueblo de México: Informe General 2022 del Conacyt*. <https://conacyt.mx/ciencia-aplicada-en-favor-del-pueblo-de-mexico-informe-general-2022-del-conacyt/>
- De la Garza, E. (2003). Las universidades politécnicas. Un nuevo modelo en el sistema de educación superior en México. *Revista de la Educación Superior*, 126. 75-81.
- Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (2023). *Análisis del Posgrado en Universidades Politécnicas (UP)*. Sitio web de la DGUTYP.
- Dirección General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (2023). *Datos del personal académico y Cuerpos académicos en Universidades Politécnicas (UP), MECASUP 2020*. Sitio web de la DGUTYP, SEP.
- Gobierno del Estado e Instituto de Educación de Aguascalientes (2002). Un nuevo modelo académico. Aguascalientes: Universidad Politécnica de Aguascalientes.
- La educación superior en el siglo XXI. 2000. Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES, *Revista de la Educación Superior*, 113. México, ANUIES.
- León Díaz, L. A. (2021). *Fortalecimiento a la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico en el Subsistema de Universidades Tecnológicas y Politécnicas de México*. Universo de la Tecnología. <https://revista.utnay.edu.mx/index.php/ut/article/view/44>
- Reyes Tépac, M. (2022). *Presupuesto público federal para la función ciencia, tecnología e innovación, 2021-2022*. Ciudad de México: Cámara de Diputados.
- UNESCO (1997). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)*. París: UNESCO.