



INSTITUTO DE
INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGÍA
GOBIERNO DEL NUEVO NUEVO LEÓN



PROGRAMA ESPECIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

2022-2027



Índice

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

- Marco Jurídico Normativo

- Mecanismos de participación ciudadana

¿DÓNDE ESTAMOS?

- Diagnóstico del sector

- Contexto General

- Antecedentes Política Estatal en CTI

- Análisis FODA

¿HACIA DÓNDE QUEREMOS LLEGAR?

- Visión sectorial

- Misión institucional

¿QUÉ HAREMOS PARA LOGRARLO?

- Objetivo general

- Objetivos, estrategias y líneas de acción

PROGRAMAS Y PROYECTOS GUBERNAMENTALES

¿CÓMO LO VAMOS A MEDIR?

- Indicadores de Impacto

- Indicadores de Gestión

ALINEACIÓN

ANEXOS

- Anexo 1. Lista de Participantes de las mesas de trabajo para la elaboración del PROCTEINL

- Anexo 2. Listado de proyectos propuestos en las mesas de trabajo del PROCTEINL

REFERENCIAS





Presentación

El Estado de Nuevo León y sus habitantes, muchos de ellos migrantes de otros estados y países, han forjado un estado pujante, que abraza la modernidad y la inclusión, caracterizado por su espíritu emprendedor, la calidad de sus instituciones académicas y la trascendente competitividad de su sector productivo.

Actualmente, afronta los retos que implica posicionarse como líder en la Economía del Conocimiento y de la Manufactura Avanzada, por lo que es indispensable que cuente con un plan de acción claro para impulsar y fortalecer la generación de conocimiento, su transformación en innovación y desarrollo tecnológico y la conversión industrial al uso de las nuevas tecnologías habilitadoras de Industria 4.0.

Al inicio de la presente administración se publicó el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 (PED)¹. Dentro de este, en el Eje 2 “Generación de Riqueza Sostenible” y en el tema de Competitividad e Innovación, se establece como objetivo el generar riqueza a través del desarrollo económico sostenible, que, por medio de la innovación y el impulso a los sectores estratégicos, mejore el ingreso y la calidad de vida de los neoloneses. Pensar en competitividad es considerar que una economía competitiva es una economía innovadora; el nuevo Nuevo León posee ambas ventajas, mismas que le han permitido construir un ecosistema basado en la tecnología y el conocimiento que hace énfasis en la modernización de los sectores productivos actuales, pero que también abre espacio a las industrias del futuro, permitiendo un rápido avance en la recuperación del dinamismo económico que ha caracterizado al estado.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el PED, el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León (I2T2) crea el presente Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación (PROCTEINL). En este se definen los objetivos específicos, estrategias y líneas de acción necesarios para fortalecer la competitividad mediante el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTI), requiriéndose la participación de todos los actores del Ecosistema Estatal de Innovación para lograr el mayor alcance posible de las actividades a realizar.

Los objetivos establecidos en el PROCTEINL se alinean con los siguientes objetivos específicos del PED y contribuyen a lograr las metas propuestas:

¹ Disponible en <https://www.nl.gob.mx/plan-estatal-de-desarrollo-2022-2027>.



- Promover la inversión en sectores económicos vinculados con la Industria 4.0.
- Consolidar el desarrollo de los clústeres estratégicos del estado.
- Promover el desarrollo de empresas con base tecnológica.
- Fomentar la formación de capital humano para la investigación y la innovación en el estado.
- Establecer programas de estímulos e incentivos para fortalecer el crecimiento y la inversión de las empresas en sectores estratégicos.

El objetivo del PROCTEINL en el largo plazo es convertir a Nuevo León en una de las 25 regiones más competitivas del mundo, y que sus indicadores económicos y de CTI compitan a la par con los de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), a la cual pertenece nuestro país. Esta aspiración va de la mano con hacer de Nuevo León el mejor lugar para vivir, donde se mejore la calidad de vida mediante el cumplimiento de las metas 2030 de los ODS de la ONU, donde la CTI tienen un papel clave para lograr alcanzarlas.

Para el periodo 2022-2027, algunas de las acciones clave que marcarán la pauta de crecimiento de CTI son:

- Incrementar en 10% la cifra de solicitudes de patente por millón de habitantes
- Implementar el Premio Nuevo León a la Ciencia, Tecnología e Innovación
- Incrementar en 15% la cifra de personal dedicado a investigación y desarrollo (I+D) por cada 1,000 habitantes de la población económicamente activa (PEA)
- Fomentar un mayor número de emprendedores de base tecnológica en la entidad en sectores estratégicos

Para hacer esto posible será indispensable fortalecer la vinculación de la triple hélice (gobierno, academia e industria) y, además, incluir a la ciudadanía en esta labor como una cuarta hélice. Asimismo, será crucial hacer frente a la escasez de presupuesto que ha adolecido el estado en los últimos años para este tema y encontrar nuevos aliados que compartan nuestra visión y aspiración.

El I2T2 se compromete a seguir impulsando la innovación, la ciencia y el desarrollo tecnológico utilizando todos los recursos disponibles en favor del desarrollo integral y equitativo de la sociedad y sus ciudadanos.

JOSÉ ALFREDO PÉREZ BERNAL

Director General



GLOSARIO

LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIACIONES

ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
COCyTE NL	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nuevo León
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico
I+D	Investigación y desarrollo
I2T2	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
LCTINL	Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Nuevo León
LFDC	Ley para el Fomento del Desarrollo basado en el Conocimiento
LICITDNL	Ley de Impulso al Conocimiento y a la Innovación Tecnológica para el Desarrollo del Estado de Nuevo León
LPEE	Ley de Planeación Estratégica del Estado de Nuevo León
MCIC	Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PECITI	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación
PECTI	Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación
PED	Plan Estatal de Desarrollo
PIB	Producto Interno Bruto
PIIT	Parque de Investigación e Innovación Tecnológica
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
PROCTEINL	Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación
RENIICYT	Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas)



LISTADO DE FIGURAS

- Figura 1** Modelo Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento
- Figura 2** Modelo del Ecosistema Estatal de Innovación
- Figura 3** Clústeres estratégicos de Nuevo León, en relación con el grado de innovación requerido para la competitividad.
- Figura 4** Iniciativas seleccionadas para implementar primera fase MTY REAP
- Figura 5** Ficha técnica del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica, PIIT
- Figura 6** Centros de Investigación en el PIIT
- Figura 7** Mapa de ruta del Ecosistema Estatal de Innovación
- Figura 8** Alineación del Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación, PROCTEINL

LISTADO DE GRÁFICAS

- Gráfica 1** Gasto en I+D como porcentaje del PIB. Países miembros de la OCDE
- Gráfica 2** Gasto en I+D como porcentaje del PIB. Comparativo estatal vs nacional

LISTADO DE TABLAS

- Tabla 1** Datos estadísticos relevantes al desarrollo de capital humano en Nuevo León
- Tabla 2** Comparativo de Matrícula y egresados en carreras de Ingeniería y Ciencia en los estados más competitivos del país
- Tabla 3** Matrícula Ciencias e Ingenierías en Educación Superior en Nuevo León 2020-2022
- Tabla 4** Beneficiarios y recurso dedicado a programas y actividades de difusión y apropiación social de la ciencia
- Tabla 5** Estadísticas y proyectos de difusión, vocaciones y apropiación social de la ciencia
- Tabla 6** Datos estadísticos relevantes al emprendimiento de base tecnológica en Nuevo León
- Tabla 7** Datos estadísticos relevantes a la Generación de Proyectos I+D en el Estado
- Tabla 8** Datos estadísticos relevantes a la Infraestructura Científico-tecnológica en el Estado
- Tabla 9** Comparativo de la Visión Sectorial de CTI con respecto a otras iniciativas



Introducción

La inversión en investigación, ciencia y tecnología es indispensable para potenciar el desarrollo económico y social del estado, ya que permite el desarrollo de innovaciones que generan no solo beneficios para la industria, sino también redundan en impacto social y en la creación de soluciones a problemas de interés común para la ciudadanía y mejoras a la calidad de vida de la población.² Diversos estudios identifican la correlación directa y positiva entre el gasto en el sector de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) y el Producto Interno Bruto (PIB) de una región.³

Con la colaboración de todos los sectores (Academia, Industria, Gobierno y Sociedad), el estado de Nuevo León ha llevado a cabo una serie de acciones en política pública para impulsar el desarrollo de la CTI y que estas sean consideradas prioritarias en la agenda gubernamental y social.

El presente documento tiene el propósito de profundizar en las estrategias específicas, líneas de acción y actividades que se han realizado con el fin de coadyuvar al incremento de la competitividad de nuestro estado, utilizando la CTI como motor de desarrollo, para posteriormente plantear nuevos objetivos y metas sexenales que aseguran la validez de las acciones que se llevan a cabo en el sector.

La primera sección presenta el marco normativo y jurídico que sustenta la creación de instrumentos de política pública, programas, proyectos y actividades en CTI en el estado, y que está conformado principalmente por la Ley para el Fomento del Desarrollo basado en el Conocimiento (LFDC),⁴ la Ley de Impulso al Conocimiento y a la Innovación Tecnológica para el Desarrollo del Estado de Nuevo León (LICITDNL),⁵ y la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Nuevo León (LCTINL).⁶

Posteriormente, se presenta la metodología utilizada para incorporar la visión de distintos actores del Ecosistema Estatal de Innovación y, principalmente, facilitar la participación ciudadana en el planteamiento de este documento. Para ello se realizaron cuatro mesas de trabajo

- 2 E.F. Polcuch (2000). *La medición del impacto social de la ciencia y tecnología*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- 3 V. Q. Rosales, M. S. Vargas, B. G. Portilla y A.M. Minaya (2019). Relación entre gasto en ciencia y tecnología y producto interno bruto en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(1), 99-113.
- 4 Disponible en <https://i2t2.org.mx/pdf/2004-ley-para-el-fomento-del-desarrollo-basado-en-el-conocimiento.pdf>
- 5 Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes_abrogadas/ley_de_impulso_al_conocimiento_y_a_la_innovacion_tecnologica_para_el_desarrollo_del_estado_de_nuevo/
- 6 Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_ciencia_tecnologia_e_innovacion_del_estado_de_nuevo_leon/



multidisciplinarias y multisectoriales cuya metodología permitió obtener una visión general de las inquietudes existentes con respecto al sector de la CTI.

En el documento se presenta el panorama actual de la ciencia y la tecnología en el estado, detallando la forma en la que se integra el Ecosistema Estatal de Innovación y dividiendo la información por cada una de las capacidades que lo conforman, con el fin de contar con un diagnóstico en materia de innovación en Nuevo León, con los comparativos pertinentes con años y administraciones anteriores. A partir del análisis de la situación actual de Nuevo León, destaca el hecho de que, a pesar de ser uno de los estados más competitivos a nivel nacional, el crecimiento del sector de CTI no es el ideal, debido principalmente a la disminución del recurso destinado a este rubro y a cambios en la gestión federal que impactaron directamente el desarrollo de acciones clave en la materia.

También se presenta la visión que se busca alcanzar con la realización de este programa, que es utilizar a la CTI como motor del desarrollo económico y social de Nuevo León, y las prioridades en las que se enfocarán los esfuerzos en el sector y las decisiones políticas y acciones que se requerirán por parte de los distintos actores del Ecosistema Estatal de Innovación. Adicionalmente, se propone una serie de proyectos estratégicos de gran impacto para el desarrollo económico y social del estado.

Los cinco objetivos estratégicos del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PROCTEINL) fortalecen las capacidades del modelo del Ecosistema Estatal de Innovación:

1. Formación del talento humano
2. Creación y atracción de empresas basadas en tecnología
3. Generación de proyectos I+D para la resolución de las demandas de la sociedad y del mercado
4. Desarrollo de la infraestructura científico-tecnológica
5. Difusión y apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo económico y social de la entidad y del país

Las líneas de acción, proyectos y programas que se diseñen e implementen para el logro de estos objetivos, serán evaluados en su alcance e impacto, por lo que se proporcionan los indicadores para ello.

Finalmente, se muestra la alineación de las metas y objetivos planteados en este documento con otros instrumentos de política pública estatal y federal en materia de CTI, lo cual garantiza la unión de los esfuerzos de los distintos niveles de gobierno en pro del desarrollo del sector y su impacto en el ámbito social y económico.

MARCO JURÍDICO NORMATIVO

El marco normativo del PROCTEINL consiste en las distintas leyes y programas estatales y federales de las que se desprenden los lineamientos y justificación jurídica de las acciones y estrategias que impulsen el sector de CTI.



A nivel federal, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos⁷ establece en su artículo 3º, fracción II, hablando sobre la educación, que “el criterio que orientará a esa educación se basará en los resultados del progreso científico” y en la fracción V que el Estado, refiriéndose al Gobierno Federal, “apoyará la investigación científica y tecnológica”. Asimismo, en el artículo 73, fracción XXIX-F, se establece la importancia de la CTI en el desarrollo del país, al definir como una de las atribuciones del Congreso la expedición de leyes que regulen “la transferencia de tecnología y la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos que requiere el desarrollo nacional”. Con esto no se define la gestión de la CTI como tarea exclusiva de la Federación, ya que en artículos posteriores se resalta el papel de los Gobiernos estatales en concurrencia con el federal (Artículos 116-118 y 124).⁸

En una reforma realizada en 2019, se incluyó en la Constitución que:

Toda persona tiene derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica. El Estado apoyará la investigación e innovación científica, humanística y tecnológica, y garantizará el acceso abierto a la información que derive de ella, para lo cual deberá proveer recursos y estímulos suficientes, conforme a las bases de coordinación, vinculación y participación que establezcan las leyes en la materia; además alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura” (Art. 3º, fracción V).

A nivel estatal, se publicó el 19 de marzo de 2004 la Ley para el Fomento del Desarrollo Basado en el Conocimiento,⁹ en la que se crea el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nuevo León (COCyTE NL), sin embargo, esta Ley fue modificada por la reforma publicada en el *Periódico Oficial del Estado* el 22 de junio de 2005 como decreto No. 243 para crear el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología (I2T2),¹⁰ con la autoridad para firmar acuerdos de cooperación y asignar recursos financieros a programas y proyectos de innovación, ciencia y tecnología.

Posteriormente, el 28 de septiembre de 2009, entra en vigor la Ley de Impulso al Conocimiento y a la Innovación Tecnológica para el Desarrollo del estado de Nuevo León (LICITDNL).¹¹ Esta nueva ley da seguimiento a los objetivos planteados en la LFDC, incorporando a esta última una visión de largo plazo para el desarrollo económico y social del estado.

Finalmente, el 21 de diciembre del 2020, y después de diversas iniciativas, mesas de trabajo y acercamientos con el H. Congreso del Estado de Nuevo León, se publicó la LCTINL,¹² cuyas últimas modificaciones fueron publicadas el pasado 3 de septiembre del 2021. En esta Ley se establece el Consejo General para el fomento a la investigación científica, tecnológica y de innovación del estado de Nuevo León, el cual tiene, entre otras facultades, el revisar y aprobar el PROCTEINL, que será presentado por el Director General del I2T2 como Secretario Técnico del Consejo.

7 Disponible en <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

8 E. Cabrero Mendoza et al (2006). *Diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigación y Docencia Económicas, Instituto de Investigaciones Jurídicas.

9 Disponible en <https://i2t2.org.mx/pdf/2004-ley-para-el-fomento-del-desarrollo-basado-en-el-conocimiento.pdf>

10 Disponible en http://sistec.nl.gob.mx/Transparencia_2015_LyPOE/Acciones/PeriodicoOficial.aspx

11 Disponible en <https://i2t2.org.mx/pdf/2009-ley-de-impulso-al-conocimiento-y-a-la-innovacion-tecnologica.pdf>

12 Disponible en http://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/pdf/LEY%20DE%20CIENCIA%20TECNOLOGIA%20E%20INNOVACION%20DEL%20ESTADO%20DE%20NUEVO%20LEON.pdf?2021-09-%203



Para definir el contenido y el proceso para la elaboración del PROCTEINL se sigue la normativa establecida por la Ley de Planeación Estratégica del Estado de Nuevo León y su reglamento.¹³ De acuerdo con la Guía de Programas Sectoriales y Especiales proporcionada por la Gerencia de Proyectos de la Secretaría Técnica de Gobierno, el Artículo 17° establece como deber de la Administración Pública Estatal la elaboración de los programas sectoriales, regionales, especiales y operativos anuales del gobierno estatal, así como los elementos que deben contener.

Asimismo, la Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Nuevo León¹⁴ establece en su artículo 5° que el Poder Ejecutivo y las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal deben coordinarse para planear, administrar y ejecutar los programas especiales correspondientes.

MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El PROCTEINL 2022 – 2027 debe, de acuerdo con las leyes estatales de CTI desde 2009, dar continuidad al Programa Estratégico en CTI a largo plazo, y avanzar en las estrategias y objetivos establecidos por los actores del Ecosistema Estatal de Innovación, que se consultan para revisar y rectificar cada seis años. Para validar las metas y objetivos del nuevo plan de trabajo y la vigencia de las estrategias y acciones propuestas y realizadas en los anteriores sexenios, se organizaron mesas de trabajo con expertos y actores clave del Ecosistema Estatal de Innovación de Nuevo León. Este proceso permitió incluir a la ciudadanía y definir nuevas estrategias y líneas de acción para convertir a la CTI en el motor de desarrollo económico y social del estado con una visión integral y multilateral.

Se llevaron a cabo cuatro sesiones de alrededor de cuatro horas cada una, enfocadas en analizar los cinco objetivos estratégicos; el objetivo de difusión y divulgación del conocimiento fue analizado en cada una de las cuatro mesas al considerarlo como transversal a las capacidades que son los pilares del Ecosistema Estatal de Innovación. En ellas participaron más de 80 miembros destacados de la academia, el sector privado y el Gobierno estatal convocados por el I2T2. Como organismo público descentralizado, el I2T2 involucra a la población, representada por ciudadanos miembros de los clústeres, cámaras, empresas, universidades, profesionistas independientes, inversionistas de fondos de capital de riesgo, además de los servidores públicos cuyo trabajo involucra utilizar o desarrollar innovación, ciencia y tecnología en sus entidades.

En las mesas de trabajo, se les invitó a revisar los objetivos estratégicos, priorizar las estrategias y líneas de acción presentados en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2016-2021, para así dar continuidad a aquellas necesarias para el fortalecimiento de las capacidades estatales, proponer nuevas estrategias y líneas de acción y, finalmente, esbozar algunas ideas de proyectos que pudieran materializar las acciones visualizadas, identificando en el mismo ejercicio, el impacto de los proyectos en los objetivos de desarrollo sustentable propuestos por la ONU.¹⁵ En este sentido, la propuesta integró la adaptación de tres herramien-

13 Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_planeacion_estrategica_del_estado_de_nuevo_leon/

14 Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_organica_de_la_administracion_publica_para_el_estado_de_nuevo_leon_1/

15 Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>



tas prospectivas para facilitar un espacio de diálogo estructurado: a) técnica de grupo nominal, b) matriz de importancia y c) Ábaco de François Régnier, las cuales se detallan a continuación.

La técnica de grupo nominal es un método estructurado y ágil para la generación y recopilación de ideas colectivas que fomenta la participación de todas las personas presentes en el ejercicio y facilita el logro de consensos sobre los temas que son objeto de análisis, evitando la centralización del uso de la palabra en pocos actores mediante el liderazgo y diálogo en grupos más pequeños para posteriormente exponerlos en el foro ampliado. Al efecto, quienes participan en este tipo de ejercicios, realizan una reflexión individual, que incluye una calificación mediante un sistema de asignación de puntos, y un espacio de intercambio grupal que permite una valoración y propuesta cualitativa que posteriormente es compartida con todos los integrantes del ejercicio en plenaria.

En lo que respecta al Ábaco de François Régnier, este método utiliza las opiniones de los actores de interés, mediante la expresión de votos codificados por colores y un foro de debate sobre los temas de interés común. Esta técnica de consulta es ideal para recopilar y procesar datos cualitativos, ya que permite comprender las representaciones y el análisis sobre los puntos de interés común. Esta técnica fue utilizada para identificar las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) hacia las que debería aportar el trabajo del I2T2, a través de su programa y proyectos específicos durante el presente sexenio.

Previo a las reuniones de trabajo, el I2T2 compartió con quienes aceptaron participar, información de diagnóstico y materiales relacionados a la evaluación de los programas vigentes y acciones realizadas por el Instituto en años anteriores.

Se propusieron, en total, más de 280 nuevas estrategias y 266 nuevas líneas de acción que se revisaron y, después de evaluar su impacto y relevancia con otras estrategias del programa, se integraron las más relevantes en el nuevo PROCTEINL.

El proceso realizado da cumplimiento al Artículo 16° de la Ley de Participación Ciudadana para el Estado de Nuevo León, en el que se establece que, para los procesos de planeación estatal, se deberán llevar a cabo ejercicios de consulta ciudadana que permitan recoger los intereses y aspiraciones de toda la población.¹⁶

16 Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_participacion_ciudadana_para_el_estado_de_nuevo_leon/#:~:text=%2D%20Para%20efectos%20de%20la%20presente,y%20evaluaci%C3%B3n%20de%20las%20pol%C3%ADticas%2C

¿Dónde estamos?

DIAGNÓSTICO DEL SECTOR

Con el propósito de conocer el panorama actual del sector de la CTI en el estado, se presenta a continuación un diagnóstico situacional en esta área, partiendo de un contexto general con comparativos internacionales y nacionales, y siguiendo con los antecedentes de la política pública actual en el estado, y se abordan las principales problemáticas que se buscan atender con la actualización de este programa.

Contexto General

Organismos como la OCDE y el Banco Mundial han realizado estudios que demuestran la existencia de una relación positiva entre la inversión en CTI y el crecimiento económico. Un ejemplo es el caso de Corea, que en los años setenta tenía un PIB per cápita del orden de 300 dólares anuales y una inversión en CTI de 0.5% del PIB. En 2020, con una inversión en CTI de 4.8% incrementó su PIB per cápita 95 veces hasta llegar a 31,597.50 dólares anuales per cápita.¹⁷ México, por su parte, en los setenta invertía 0.3% del PIB aproximadamente y contaba con un PIB per cápita muy superior al de Corea: 960 dólares. Para 2020, el PIB per cápita de México solamente había crecido ocho veces y se ubicaba apenas por encima de los 8,000 dólares, y la inversión en CTI con respecto al PIB continúa estancada en 0.3%.¹⁸

En lo que respecta a inversión en CTI como porcentaje del PIB, desde 2016 México se ubica en penúltimo lugar de los países miembros de la OCDE (Gráfica 1).¹⁹

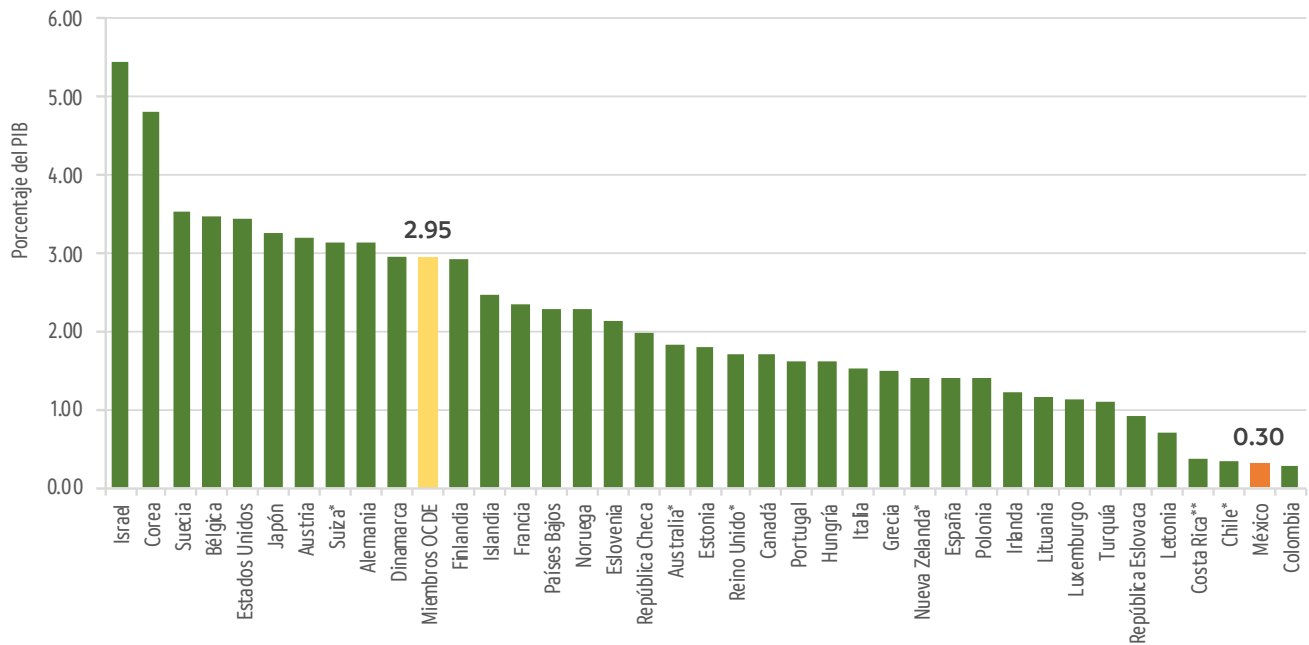
17 Banco Mundial 2020. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=KR>

18 Banco Mundial 2020. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?contextual=similar&end=2020&locations=KR-MX-DE-FI-ES-US->

19 Banco Mundial. Disponible en https://datos.bancomundial.org/indicador/GC.XPN.TOTL.GD.ZS?end=2020&locations=KR-MX-DE-FI-ES-US-CA&most_recent_value_desc=false&start=2020&view=map



GRÁFICA 1. Gasto en I+D como porcentaje del PIB. Países miembros de la OCDE.²⁰ **2018, *2019



En Nuevo León, la inversión en ciencia y tecnología es fundamental para el desarrollo del estado y así se establece en la LCTINL, en el artículo 34:

Para lograr los objetivos y fines de esta Ley, se deberá destinar al menos hasta el 1% del presupuesto anual del estado. Estos recursos se aplicarán a la realización de los proyectos contenidos en el PROCTEINL y a través de los fondos a que se refiere el artículo anterior. Asimismo, en función de los recursos disponibles, el Titular de Ejecutivo Estatal deberá promover que el monto total de los recursos que inviertan conjuntamente el Estado y los distintos sectores productivos se acerque gradualmente en el mediano plazo al equivalente a lo que invierten los países desarrollados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.²¹

Actualmente, el estado invierte aproximadamente 0.61% del PIB en CTI.²² Aunque es uno de los estados de la República Mexicana de mayor inversión en CTI y en los últimos años se ha colocado por encima del nivel nacional (Gráfica 2), esta cifra ha ido a la baja (en 2010, por ejemplo, el porcentaje fue de 1.05%), y aún se encuentra muy por debajo del promedio internacional de los países de la OCDE, que en 2020 era de 2.67%.²³

20 Elaboración con información del BANCO MUNDIAL. Disponible en https://datos.bancomundial.org/indicador/GC.XPN.TOTL.GD.ZS?end=2020&locations=KR-MX-DE-FI-ES-US-CA&most_recent_value_desc=false&start=2020&view=map

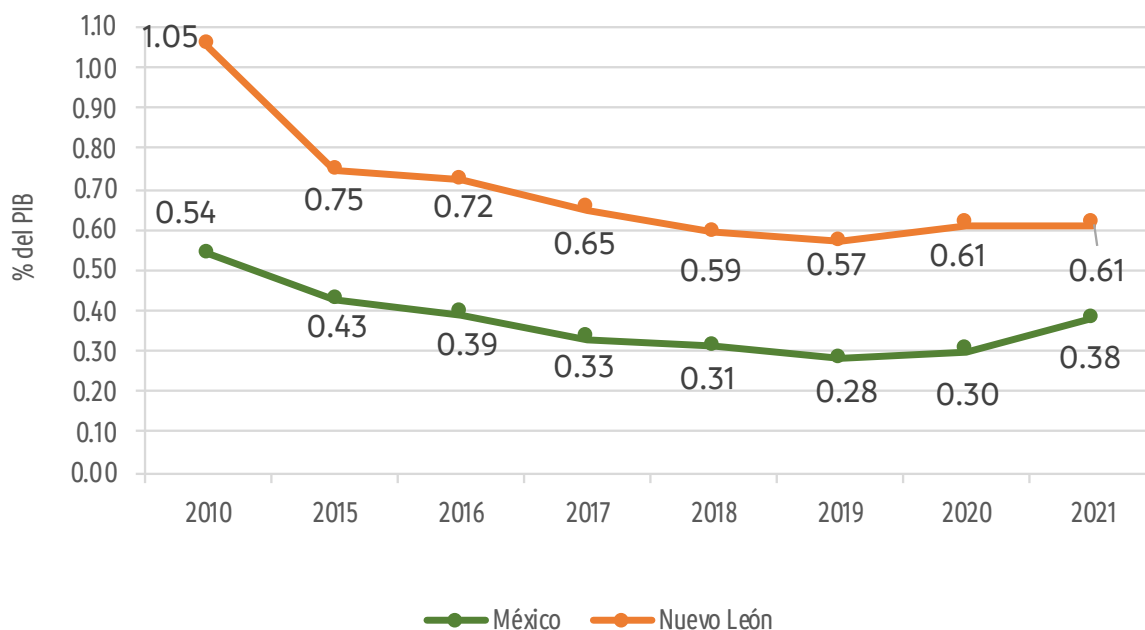
21 Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/pdf/LEY%20DE%20CIENCIA%20TECNOLOGIA%20E%20INNOVACION%20DEL%20ESTADO%20DE%20NUEVO%20LEON.pdf?2022-06-10

22 Cálculos propios con datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, de la Secretaría de Desarrollo Económico y del H. Congreso del Estado de Nuevo León.

23 Cálculos propios con datos de INEGI, ESIDET, universidades locales y OCDE.



GRÁFICA 2. Gasto en I+D como porcentaje del PIB. Comparativo Estatal vs. Nacional²⁴



En lo que respecta PIB per cápita de Nuevo León, esta cifra es de 14,900 dólares anuales en 2020, casi el doble del PIB nacional²⁵ y, sin embargo, igualmente baja con respecto al promedio internacional de los países miembros de la OCDE, que es de alrededor de 44,800 dólares anuales²⁶

El importante esfuerzo realizado con la implementación del modelo del Ecosistema Estatal de Innovación y la inversión en investigación y desarrollo, ha colocado a Nuevo León como uno de los estados de la República Mexicana más competitivos. De acuerdo con el Índice de Competitividad Estatal 2022 del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), la entidad se ubica en el segundo lugar en el índice general, únicamente después de la Ciudad de México, destacando, entre otras, en las áreas de Economía estable e Innovación en sectores económicos, en tercero y cuarto lugar respectivamente.²⁷

A través del cumplimiento de los objetivos del PROCTEINL y del PED, así como de la realización de las estrategias y líneas de acción planteadas en ellos, se busca incrementar la competitividad de Nuevo León a nivel mundial y colocarlo como una región líder en sustentabilidad e innovación.

Antecedentes Política Estatal en CTI

En el año 2004, tomando como base la ciudad de Monterrey y su área metropolitana, el Gobierno del Estado decidió apuntalar el liderazgo de la región y de las empresas regiomontanas con base en el conocimiento y la innovación, con la visión de convertirla en una de las 25 regiones

24 Elaboración propia con información de la OCDE Disponible en <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

25 Data Nuevo León 2020. Disponible en http://datos.nl.gob.mx/wp-content/uploads/indicadores/2022/Tarjeta_datos_ec_N%20L-Junio-2022.pdf

26 Banco Mundial 2020. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.PP.CD?locations=OE>

27 IMCO 2022. Disponible en <https://imco.org.mx/indice-de-competitividad-estatal-2022/>



más competitivas del mundo. Transformar esta zona conurbada del estado en una ciudad internacional del conocimiento, implicó la realización de una detallada planeación que incluyó la definición de las áreas estratégicas de donde habría de emerger el nuevo desarrollo económico y social del estado de Nuevo León basado en la CTI.

Asimismo, se requirió integrar la colaboración de todos los sectores (Academia, Industria, Gobierno y Sociedad) hacia la reforma y complementación de los programas educativos en todos los niveles; el reforzamiento de las infraestructuras y las actividades de investigación científica; el desarrollo tecnológico e innovación; y la promoción para la creación de los nuevos negocios de base tecnológica.

Las estrategias, acciones y proyectos derivados de la planeación, dieron por resultado el modelo de Monterrey, Ciudad Internacional del Conocimiento (MCIC) en 2008, que está basado en una política de Estado con asignación de recursos legales y materiales, para desarrollar una cultura del conocimiento e innovación e impulsar el crecimiento económico y desarrollo social en el estado. En el modelo MCIC se establecieron las estrategias, se identificaron los sectores económicos estratégicos y se definieron las áreas tecnológicas de mayor impacto en la competitividad económica de Nuevo León, de tal manera que se alcanzara a largo plazo la visión de convertir al estado en una de las 25 regiones más competitivas del mundo.

FIGURA 1. Modelo Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento²⁸



28 Elaboración propia I2T2.

© Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León, 2009



El proceso, las estrategias, los programas clave y la participación de los actores del MCIC conforman el Plan Maestro del Programa, que fue conjuntado por el Tec de Monterrey en 2009 gracias a un convenio establecido entre el I2T2, organismo creado para ejecutar el Plan, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y el Fondo Coreano para la Tecnología y la Innovación. En él se establece un periodo y un mapa de ruta a largo plazo para lograr las metas trazadas y es el que ha continuado como parámetro rector de los programas especiales sexenales (Figura 1).

Desde el inicio del programa MCIC se establecieron los marcos que han hecho posible el diseño y ejecución de proyectos basados en CTI para impulsar el desarrollo económico y social del estado:

- Marco legal, conformado por todas las leyes, reglamentos y disposiciones regulatorias en la materia.
- Marco estratégico, que plantea el rumbo y las prioridades definidas en los diversos planes de gobierno de corto y largo plazo, sectoriales y regionales.
- Marco institucional, el cual se refiere a las instancias gubernamentales, de asesoría y apoyo para llevar a cabo los programas y proyectos.
- Marco presupuestal, que se refiere a todos instrumentos de apoyo fiscal, de capital y de crédito necesarios.

Con base en la LICITDNL, y a partir del plan a 25 años formulado durante el programa MCIC, se elaboró el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECTI 2010-2015)²⁹ como la primera etapa del Programa Estratégico en CTI a largo plazo, cuyo contenido marcó la pauta inicial para la elaboración de los programas de mediano plazo que se publicarían de forma subsecuente y que dan pie a la transformación del MCIC a “Nuevo León, impulsando la economía y sociedad del conocimiento”, para lo cual se diseñó un nuevo modelo de trabajo, denominado Modelo del Ecosistema Estatal de Innovación.

Un aspecto muy importante del éxito del modelo son las condiciones intrínsecas del estado, como su naturaleza emprendedora, su liderazgo empresarial y su amor por el trabajo, entre otras que, en conjunto, componen un entorno favorable para el desarrollo de la CTI que difícilmente se encuentra en otros estados (Figura 2).

29 I2T2. Disponible en <http://i2t2.org.mx/pdf/programa-estrategico-ciencia-tecnologia-innovacion-2010-2015.pdf>



FIGURA 2. Modelo del Ecosistema Estatal de Innovación³⁰



Los cuatro pilares del modelo son:

1. Capacidad de desarrollo de infraestructura científico-tecnológica, la cual se enfoca principalmente en la creación y fortalecimiento de centros de investigación, cuyo pilar son las actividades de construcción y atracción de nuevos centros, y las actividades realizadas dentro y para la mejora de las instalaciones del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT).
2. Capacidad de creación de negocios basados en tecnología, que consiste en diseñar e implementar programas de apoyo a emprendedores y a empresas de base tecnológica en sus distintas fases de desarrollo, así como la promoción a la formación y difusión de fondos de capital semilla y de riesgo. Incluye también las actividades que se realizan para este fin en Ifas incubadoras de alto impacto del PIIT y programas desarrollados en colaboración con otras instituciones o asociaciones.
3. Capacidad de generación de proyectos I+D. Consiste en identificar, plantear y apoyar para su desarrollo los proyectos que coadyuvan a la resolución de demandas de la sociedad y del mercado, impulsando la innovación abierta y la colaboración entre instituciones.
4. Capacidad de formar talento, se enfoca en el desarrollo de capital humano altamente especializado, en la formación de futuros investigadores, y en el fomento de las vocaciones científicas y tecnológicas en niños, niñas y jóvenes.

30 Elaboración propia I2T2.

De manera adicional a las actividades que fortalecen estas capacidades, se llevan a cabo actividades y proyectos transversales, enfocados principalmente en divulgar el impacto de la ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo económico y social del estado y del país, que van desde proyectos de difusión científica en niños, niñas, jóvenes y público en general, hasta proyectos de apropiación social de la ciencia y cooperación internacional.

Dentro del modelo, el I2T2 ha focalizado sus acciones para impulsar especialmente la competitividad de los sectores estratégicos estatales (constituidos en 13 clústeres) mediante la innovación (Figura 3). Para la conformación de los 13 clústeres de innovación se considera la Ley de Fomento a la Inversión y al Empleo para el Estado de Nuevo León que establece como objetivo en su artículo 5, fracción V, “Incentivar la agrupación y colaboración de empresas, centros de investigación e innovación tecnológica, en los sectores estratégicos, con el objetivo de consolidar el desarrollo de la economía del conocimiento”.³¹

FIGURA 3. Clústeres estratégicos de Nuevo León, en relación con el grado de innovación requerido para la competitividad³²



Trabajando para fortalecer los cuatro pilares del Modelo del Ecosistema Estatal de Innovación, se busca incrementar la competitividad de Nuevo León a nivel mundial y colocarlo como una región líder en la Economía y Sociedad del Conocimiento.

Con base en el modelo se establecieron cinco Objetivos Estratégicos para el Programa Especial en CTI:

- Formación del talento humano
- Creación y atracción de empresas basadas en tecnología
- Generación de proyectos I+D para la resolución de las demandas de la sociedad y del mercado
- Desarrollo de la infraestructura científico-tecnológica
- Difusión y apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo económico y social de la entidad y del país

31 Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_fomento_a_la_inversion_y_al_empleo_para_el_estado_de_nuevo_leon/

32 Elaboración propia I2T2.



A continuación, se presentan algunos datos e indicadores relevantes para identificar la situación actual del estado en lo que respecta a cada uno de los cuatro pilares.

CAPACIDAD DE FORMAR TALENTO

El enfocar proyectos y actividades a este tema es de vital importancia ya que se ha demostrado que la productividad y competitividad de las regiones depende en gran manera del talento humano altamente especializado que existe en la región y apoya a producir servicios y productos de mayor valor agregado. En el caso de regiones en vías de desarrollo, como México, “la formación de recursos humanos altamente especializados representa un reto para la consolidación de sectores avanzados, [...] donde la capacidad de innovación se ha vuelto imprescindible para acortar las brechas de desarrollo tecnológico.”³³

La capacidad de formar talento es fortalecida no solo con el diseño e implementación de proyectos y actividades cuyo objetivo sea favorecer el desarrollo de profesionistas de alto nivel, principalmente en sectores estratégicos para la entidad, sino también con proyectos que cierren el círculo virtuoso y que promuevan su incorporación a la industria y a la academia con sueldos competitivos (Tabla 1).

TABLA 1. Datos estadísticos relevantes al desarrollo de capital humano en Nuevo León³⁴

Indicador	Valor 2018	Valor 2019	Valor 2020	Valor 2021
Investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)	1,325	1,405	1,532	1,523
Personal en I+D / 1000 integrantes de la Población Económicamente Activa (PEA)	2.5	ND	2.8	ND
Centros Educativos de Educación Superior (públicos y privados)	334	349	355	361
Matrícula ciencias e ingenierías Educación Superior	73,049	81,061	88,614	90,938
Egresados ciencias e ingenierías Educación Superior	9,032	9,981	12,382	14,148
Matrículas Posgrado ciencias e ingenierías*	3,398	4,981	3,658	3,569
Egresados ciencias e ingenierías Posgrado*	986	1,321	1,149	1,257

*Especialidad, maestría y doctorado

33 Ángel Licona Michel y Omar Pérez Cruz (2018) “El capital humano especializado en la estrategia de ciencia y tecnología en México”. *Praxis Investigativa ReDIE*, vol. 10, núm. 19, pp 8-24.

34 Fuentes: investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI): CONACYT. Personal en I+D/1,000 de la PEA: cálculos propios con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. La cifra corresponde a investigadores, técnicos y personal de apoyo de actividades I+D. Matrícula y egresados totales de ciencias e ingenierías en educación superior y posgrado: cálculos propios con datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES 2021, Secretaría de Educación en Nuevo León.

TABLA 2. Comparativo de matrícula y egresados en carreras de ingeniería y ciencia 2021 en los estados más competitivos del país³⁵

Estado	Matrícula total*	Porcentaje matrícula ciencias e ingenierías vs matrícula total	Matrícula en ciencias e ingenierías posgrado y educación superior	Egresados
CIUDAD DE MÉXICO	849,320	28%	236,466	24,117
NUEVO LEÓN	284,940	33%	94,507	15,405
JALISCO	286,039	22%	61,779	12,557
COAHUILA	131,823	41%	54,489	9,852
QUERÉTARO	96,940	36%	34,469	7,073

A partir de la información presentada en la Tabla 2 podemos añadir lo siguiente:

- De acuerdo con el CONACYT, Nuevo León se ubica entre los primeros cinco estados del país con mayor número de investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).³⁶
- Nuevo León cuenta con un mayor porcentaje de personal en I+D que el indicador nacional, con 2.8³⁷ por cada 1,000 miembros de la PEA en el estado contra 1.23 en el país.³⁸
- De los investigadores del SNI en Nuevo León, más de 42% corresponden a áreas de ingenierías, aunque las ciencias sociales han ido incrementando su participación en los últimos años.³⁹
- De acuerdo con los datos publicados en el Anuario Estadístico 2020-2021 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)⁴⁰ Nuevo León tiene un número de estudiantes matriculados y egresados de las carreras en ingeniería y programas relacionados de tecnología, mayor que el de los estados en los primeros lugares del Índice de Competitividad Estatal 2022 (excepto Ciudad de México).⁴¹
- De los estudiantes matriculados en áreas de ciencias e ingenierías en educación superior en Nuevo León, alrededor de 32% son mujeres.⁴² (Tabla 3)

35 Matrícula y egresados totales de ciencias e ingenierías en educación superior y posgrado: Cálculos propios con datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES 2021, Secretaría de Educación en Nuevo León.

36 CONACYT 2022. Disponible en <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-de-actividades/4971-inf-actividades-2022-primer-trimestre/file>

37 Cálculos propios con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. La cifra corresponde a investigadores, técnicos y personal de apoyo de actividades I+D.

38 OCDE. Disponible en <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm>

39 CONACYT 2021. Disponible en <https://conacyt.mx/sistema-nacional-de-investigadores/padron-de-beneficiarios/>

40 Matrícula y egresados totales de ciencias e ingenierías en educación superior y posgrado: Cálculos propios con datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES 2021, Secretaría de Educación en Nuevo León.

41 IMCO 2022. Disponible en <https://imco.org.mx/indice-de-competitividad-estatal-2022/>

42 Cálculos propios con datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES 2021.



TABLA 3. Matrícula Ciencias e Ingenierías en Educación Superior en Nuevo León 2020-2022

Año	2020	2021	*2022
Matrícula nivel licenciatura	88,614	90,938	91,820
Mujeres	27,844	29,362	29,647
Hombres	60,770	61,576	62,173

*Cifras reales a 2021 y estimadas para 2022.

Adicionalmente, la iniciativa NL 4.0, que es un trabajo en conjunto entre el Gobierno, la academia y la industria para posicionar a Nuevo León como el líder de Industria Inteligente en América, impulsa la creación de valor y capacidades laborales de alto valor agregado, por lo que ha sido clave en la actualización de al menos 40 programas de estudio de diferentes universidades del estado, para el desarrollo de habilidades digitales entre los estudiantes. El clúster de software CsoftMty también realiza un importante esfuerzo con el concurso AXTATEEN y otros talleres para desarrollar en los jóvenes la pasión por la tecnología y entrenarlos en temas como ciencia de datos, pensamiento algorítmico y drones, entre otros, con apoyo de expertos de la industria.⁴³

Es imperativo enfocarse en las nuevas generaciones de estudiantes para incentivarlos a estudiar carreras de ciencia y tecnología desde edades tempranas, ya que, para poder competir mundialmente, tenemos que incrementar el número de investigadores por 1,000 de la PEA, que para 2020 se estima de 2.9 en el estado. Los países de la OCDE reportan un promedio de 9.07, mientras países como Corea, Suecia, Dinamarca y Finlandia reportan más de 15 investigadores⁴⁴ para este indicador, por lo que debemos impulsar las vocaciones científicas tecnológicas.

Según datos reportados por el INEGI, las niñas, niños y jóvenes enrolados en educación básica y media superior para el ciclo escolar 2021-2022 son un activo de 1,231,622⁴⁵ que representan poco más de 21% de la población.⁴⁶ Con los programas y proyectos del I2T2 dedicados a la difusión, vocaciones científicas tecnológicas y apropiación social de la ciencia, se busca formar un pequeño ejército de niños, niñas y adolescentes más competitivos a nivel mundial con un pensamiento estructurado, crítico y creativo que puedan desarrollar mejores capacidades no solo para afrontar, sino para proponer soluciones a los retos a los que se enfrenta el estado desde sus comunidades y desde sus perspectivas.

Los programas o proyectos educativos y divulgativos de la ciencia se han desarrollado mediante alianzas institucionales donde la suma de capacidades personales e institucionales han sido clave para el éxito y continuidad en proyectos innovadores, en los que se han beneficiado más de un millón de niños, niñas y jóvenes, en el periodo del 2015-2021 (Tabla 4).

43 Disponible en <https://www.ventanaindustriadesoftware.org/axtateen>

44 OCDE. Disponible en <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm> datos para el 2020.

45 <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=ac13059d-e874-4962-93bb-74f2c58a3cb9>

Matrícula escolar por entidad federativa según nivel educativo, ciclos escolares seleccionados de 2000/2001 a 2021/2022.

46 Data México. Disponible en <https://datamexico.org/es/profile/geo/nuevo-leon-nl#:~:text=Acerca%20de%20Nuevo%20Le%C3%B3n&text=En%202020%2C%20la%20poblaci%C3%B3n%20en,25.2%25%20respecto%20al%20a%C3%B1o%20anterior>



TABLA 4. Beneficiarios y recurso dedicado a programas y actividades de difusión y apropiación social de la ciencia⁴⁷

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Beneficiados	194,676	215,609	227,546	175,586	197,813	83,161	130,205
Recurso dedicado (Millones de pesos)	8.5	8.69	7.53	7.02	8.52	4.23	0.41

Los proyectos que se han desarrollado en este rubro han contado con alianzas estratégicas del Instituto con diferentes socios. Por ejemplo, hasta 2019 CONACYT apoyó con recursos algunos de estos proyectos como Ciencia en Familia, Ciencia en Todas Partes y Mujeres en la Ciencia, entre otros.

La Secretaría de Educación de Nuevo León ha sido un gran aliado, así como la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), el Tec de Monterrey y el Horno 3, sin ellos muchos de estos proyectos no hubieran podido realizarse (Tabla 5).

TABLA 5. Estadísticas y proyectos de difusión, vocaciones y apropiación social de la ciencia⁴⁸

Proyecto / Programa	Institución aliada	Año de inicio colaboración	Alcance obtenido	Monto invertido (miles de pesos)
Ciencia en Familia	Secretaría de Educación	Inicio: 2003 Colaboración: 2012 (Se interrumpió por la emergencia sanitaria, derivada de la pandemia por el virus SARS-CoV2 (COVID-19))	+135,000 beneficiados	\$7,755 (desde 2012-ciclo 2019-2020 en que I2T2 apoya)
Talleres Infantiles en Comunidades	Secretaría de Educación	Una edición: 2019	+20,000	\$400
Robótica en tu escuela	Secretaría de Educación	Inicio: 2007 Colaboración: 2013-2018	8,886 beneficiados	\$2,390
Tecnológicas	Secretaría de Educación, Secretaría de Economía, Instituto Estatal de las Mujeres, Secretaría de Igualdad e Inclusión, y la UANL	2019 primera edición 2021 se realizó de forma virtual 2022 en ejecución	+1,800 alumnas +38 escuelas +100 embajadoras	\$280

47 Elaboración propia I2T2 informes anuales.

48 Elaboración propia I2T2, informes anuales.



Proyecto / Programa	Institución aliada	Año de inicio colaboración	Alcance obtenido	Monto invertido (miles de pesos)
Cuantrix	Secretaría de Educación	2019, una edición	8,277 alumnos (48% mujeres) 110 docentes 25 escuelas	\$190
Chicos Code	Tec Monterrey y Secretaría de Educación	2015, cinco ediciones	+31,000 alumnos +170 profesores	\$5,097
FEMECI y Expo-Ciencias	Escuelas de educación básica, medio superior, superior y Secretaría de Educación	2015, siete ediciones (modalidad virtual en pandemia)	+700 proyectos registrados +1,553 alumnos	\$5,640
Mujeres en la Ciencia	UANL y el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)	2013, ocho ediciones (7 presenciales y una virtual)	+13,000 alumnas y +500 talleres	\$5,900
Mundo de los materiales	Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)	2012, ocho ediciones	+8,300 estudiantes	\$3,335
Talleres infantiles (Diplomados de ciencia para niños)	Horno 3	Inicio 2008 Colaboración: 2014-2018	891 alumnos en colaboración +5,000 desde su inicio en 2008	\$2,275
Ciencia en tu escuela, ciencia en todas partes	Horno 3	Inicio y colaboración: 2013 (7 años)	358,591 alumnos 1,195 escuelas	\$3,060
Veranos en el PIIT	CONACYT (2017) Centros de Investigación en el PIIT (2017-2022)	Inicio 2017. Durante 2020 y 2021 se interrumpió por la emergencia sanitaria derivada de la pandemia por el virus SARS-CoV2 (COVID-19)	203 estudiantes	\$900



CAPACIDAD DE CREAR EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Esta capacidad considera todos aquellos elementos necesarios para el desarrollo y fortalecimiento del emprendimiento de base tecnológica, incluyendo fondos de capital semilla y de riesgo, entre otros, y la creación y operación de incubadoras de base tecnológica.

La importancia del apoyo a empresas de base tecnológica radica en que estas empresas son productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos que permite la satisfacción de necesidades de la población, un incremento en la productividad y genera empleos de alto valor agregado y mejor remunerados que una empresa tradicional.⁴⁹ Los datos estadísticos relacionados con esta capacidad en Nuevo León se muestran en la Tabla 6.

TABLA 6. Datos estadísticos relevantes al emprendimiento de base tecnológica en Nuevo León⁵⁰

	Valor 2018	Valor 2019	Valor 2020	Valor 2021
Empresas con actividades científicas y tecnológicas	541	585	611	619
Incubadoras tradicionales	11	10	10	13
Incubadoras de alto impacto	5	5	5	5
Asociaciones de capital ángel y capital de riesgo	2	7	7	10

Para el año 2021 el número de empresas y personas con actividad empresarial, con actividades científicas y tecnológicas, registradas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), coloca a Nuevo León en el cuarto lugar a nivel nacional en este rubro, siendo Ciudad de México, Estado de México y Jalisco, los que ocupan los primeros tres lugares respectivamente.

Un elemento fundamental de la capacidad de crear negocios de base tecnológica son las incubadoras de alto impacto, las cuales facilitan infraestructura especializada con equipo e instalaciones para manufactura de productos a escala piloto o semi comercial, y que permiten validar procesos, especificaciones de calidad, etc. Además, proveen apoyo a los emprendedores para la creación de planes de negocio y estrategias comerciales para sus compañías y productos.

49 Clarisa Solange Zamora-Boza (2017). "La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador". *Revista Espacios*, vol. 39 (07). Pág. 15-27. Disponible en <https://www.revistaespacios.com/a18v39n07/a18v39n07p15.pdf>

50 Conacyt RENIECYT 2021: listado de empresas y personas físicas con actividad empresarial, <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/buscadores> INADEM, 2017, e I2T2 2020: Incubadoras tradicionales y de alto impacto; Dalus capital, 2020: Asociaciones de capital ángel y capital de riesgo.



Las incubadoras se establecen como un puente que permite acortar la distancia entre la fase de generación de una idea y su lanzamiento al mercado, de tal forma que emprendedores, empresas ya establecidas e investigadores puedan desarrollar sus proyectos y llevarlos del laboratorio a etapas comerciales con una mayor posibilidad de éxito.

Asimismo, ofrecen infraestructura de alta tecnología que incluye equipo analítico y de caracterización, así como plantas piloto, a través de los cuales se pueden desarrollar y caracterizar prototipos funcionales y comerciales, e incluso realizar producción a baja escala que soporte las primeras ventas de los nuevos productos generados. De esta forma, los usuarios tienen acceso a tecnología de vanguardia, aun desde etapas tempranas del desarrollo de su empresa, sin tener que hacer individualmente inversiones cuantiosas. Además, el tiempo de lanzamiento de los nuevos productos al mercado se reduce de forma significativa, ya que pueden hacer uso de capacidades productivas ya instaladas, lo que incrementa su competitividad.

De las cinco incubadoras de alto impacto certificadas en 2017 por el extinto Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) en Nuevo León, dos se encuentran dentro del PIIT y son administradas por I2T2: el Centro para la Incubación y Desarrollo de Nuevos Negocios en Nanotecnología y el Centro para la Incubación y Desarrollo de Nuevos Negocios en Biotecnología, en estos centros se han incubado 21 proyectos, de los cuales cinco se han graduado con éxito.⁵¹

En Nuevo León, otras iniciativas del Ecosistema Estatal de Innovación donde participa el Gobierno, a través del I2T2 y la Secretaría de Economía, apoyan el emprendimiento, como son los clústeres y una iniciativa en la cual se tuvo el acompañamiento por dos años (2018-2020) del Massachusetts Institute of Technology (MIT), para llevar a cabo una metodología para impulsar el emprendimiento basado en innovación en el estado (REAP por las siglas en inglés del Regional Entrepreneurship Acceleration Program).⁵² De acuerdo a la metodología, participa un grupo representante de los cinco principales actores para impulsar el emprendimiento de base tecnológica: Gobierno (representado por el I2T2), corporativos (FEMSA y CEMEX), inversionistas (DALUS Capital), Emprendedores (Alivio) y Universidades (Tec de Mty y UDEM). De la sesión de planeación, el grupo de MTY REAP seleccionó seis iniciativas para trabajar en ellas involucrando a todos los actores del ecosistema (Figura 4).

51 Datos proporcionados por la Dirección de Innovación e Infraestructura Tecnológica (I2T2).

52 <https://mitsloan.mit.edu/regional-entrepreneurship-acceleration-program-reap#:~:text=MIT%20REAP%20is%20a%20dynamic,entrepreneurial%20ecosystems%20and%20transform%20economies>



FIGURA 4. Iniciativas seleccionadas para implementar primera fase MTY REAP⁵³

1	Impulsar y consolidar Hubs de colaboración que incrementen el efecto de redes y la demanda de necesidades de innovación.	On-line and Offline Hubs
2	Crear una plataforma que consolide la información necesaria para hacer atractivo y visible el ecosistema de innovación y emprendimiento de Monterrey en el mundo.	Information Platform
3	Promover la conexión y colaboración de stakeholders e iniciativas.	Open Collisions
4	Incrementar la colaboración universidad-industria que logre comercialización de market-driven.	Innovations
5	Crear un efecto multiplicador a través de la conversión de emprendedores exitosos en ángeles inversionistas y la democratización al acceso de capital emprendedor.	Open Investment
6	Facilitar el escalamiento de start-ups y empresas a través de la gestión de comunidad de mentores.	Growth Support

Algunos de los avances en MTY REAP son:

- 1. Online y Offline Hubs.** Mapeo de nodos existentes en el ecosistema, como Digital Hub Monterrey y aceleradoras de las universidades locales.⁵⁴
- 2. Information Platform.** entrepreneursmtty.com⁵⁵ Plataforma diseñada y administrada por el I2T2, con 8,100 visitas desde su creación en junio 2020. Aproximadamente 400 visitas mensuales. Sección de blogs semanales de la comunidad.
- 3. Open Collisions.** DEMO DAY Monterrey (DDMty).⁵⁶ Han participado 135 emprendedores en más de siete países, dos de ellos han logrado levantar capital por medio de una conexión que ocurrió en DDMty y 15% han levantado capital por otros medios, 285 inversionistas de cinco países registrados, 4,431 visualizaciones en Youtube. En las últimas ediciones, 75% de los start-ups han tenido al menos una interacción (llamada o introducción) con un inversionista. Se cuenta con 18 aliados (locales, nacionales e internacionales).
-Open Collisions. VENTURE CAFÉ. Monterrey es la primera ciudad de América Latina donde esta iniciativa global tendrá presencia. Es parte de la red global de Venture Café que inicia con el Venture Café fundado en 2009 por Tim Rowe en el Centro de Innovación de Cambridge (CIC) en Boston. Se ha establecido en diez ciudades en cuatro continentes diferentes. Es una ONG que tiene como objetivo impulsar el Ecosistema Estatal de Innovación local, permitiendo a la comunidad conectar, aprender y compartir, acceder a recursos y crear un impacto global sustantivo y positivo. Desde su lanzamiento a fines de mayo de 2022, Venture Café Monterrey ha realizado siete eventos emblemáticos de Thursday's Gatherings, con más de 120 asistentes por evento.

⁵³ Reporte anual MTY REAP 2021.

⁵⁴ https://entrepreneursmtty.com/wp-content/uploads/2020/07/WP_Ec.InnovEmpNL_Junio2020.pdf

⁵⁵ <https://entrepreneursmtty.com/>

⁵⁶ <https://www.demodaymonterrey.com/>



4. **Innovations.** MTY Universities for Founders.⁵⁷ Nace como parte de las iniciativas del programa MIT REAP Monterrey el cual busca impulsar el desarrollo de la comunidad estudiantil de las más importantes universidades del estado de Nuevo León en las áreas de emprendimiento e innovación de base tecnológica. El grupo extendido de universidades está conformado por siete instituciones educativas que trabajan en conjunto con el objetivo de promover el desarrollo de proyectos de base tecnológica, asimismo buscan conectar con los otros actores del ecosistema para impulsar el desarrollo regional con miras a mejorar la calidad de vida de la comunidad. En su primer evento en 2021, asistieron más de 400 participantes a las conferencias y actividades como DDMty Universidades y el lanzamiento del programa UNE, vinculación academia-industria, donde las empresas presentan sus demandas de soluciones a la academia, la cual promueve la transferencia de las tecnologías que se desarrollan en sus laboratorios.

-Innovations, Open Innovation Playbook. Guía inicial de apoyo para las empresas en su proceso de adopción de prácticas de innovación abierta, para responder a sus desafíos de negocio en colaboración con comunidades de emprendimiento y la academia.⁵⁸

5. **Open Investment.** Creación del Consejo de Emprendedores de MTY REAP.

6. **Growth Support.** Consolidar las redes de mentores ya existentes, como Enlace+, INC Mty, y disponer de un directorio actualizado.

Entre el trabajo de los clústeres para impulsar el emprendimiento, destacan las iniciativas de los clústeres de software CsoftMty y el clúster Energético. CsoftMty tiene un comité de emprendedores, que trabaja para vincular y facilitar los negocios, y ha lanzado, en conjunto con otras organizaciones e instituciones, el Premio Nacional de Ciencia de Datos Nuevo León, que cuenta con una categoría de start-ups en su primera edición.⁵⁹ Por su parte, el clúster Energético de Nuevo León, ha lanzado tres ediciones del Premio Nacional a la Eficiencia Energética, donde convoca a alumnos mexicanos que estudian dentro o fuera del país a presentar proyectos innovadores con el fin de que el gremio universitario aporte y se involucre en los temas energéticos.⁶⁰

CAPACIDAD DE GENERAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La innovación y la investigación inciden de manera positiva en la competitividad de la industria y de la economía de una región o país; también genera externalidades que favorecen el desarrollo social y económico, el sostenimiento de incrementos sistemáticos en los salarios y el mejor aprovechamiento de recursos naturales, entre otros elementos.⁶¹

Para tener una idea del estado de las capacidades de generación de proyectos de I+D, los datos estadísticos relevantes son presentados en la Tabla 7.

57 <https://mtyufounders.com/>

58 https://entrepreneursmtty.com/wp-content/uploads/2021/11/PLAYBOOK_FINAL_V4.pdf

59 <https://premiocienciadedatos.csoftmtty.org/>

60 <https://factorenergetico.mx/2021/08/26/premio-nacional-a-la-innovacion-energetica-2021-i-cluster-energetico-nuevo-leon/>

61 Gustavo Lugones *et al.* "Indicadores de innovación tecnológica". Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES), Argentina (2003).



TABLA 7. Datos estadísticos relevantes a la generación de proyectos de I+D⁶²

	Valor 2018	Valor 2019	Valor 2020	Valor 2021
Solicitudes de patente	100	82	70	100
Instituciones educativas, centros de investigación y empresas registradas en el RENIECYT	674	732	768	781

Con respecto a las solicitudes de patente, las cuales son una buena medida de la innovación de una región,⁶³ la cifra para Nuevo León había sido en general creciente hasta 2015, pero en 2016 el ritmo de crecimiento disminuyó. Al término de 2021 Nuevo León incrementó en 18.2 el número de patentes, diseños industriales y modelos de utilidad concedidos a mexicanos, con respecto a las cifras de un año antes de acuerdo con estadísticas del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).⁶⁴ En 2021 se generaron 100 patentes, colocándose en la tercera posición a nivel nacional en este indicador, después de la Ciudad de México y Jalisco.⁶⁵

Por otro lado, en el estado residen 6.1% de las instituciones, tanto públicas como privadas, registradas en el RENIECYT como organizaciones con actividades científicas y tecnológicas.⁶⁶

Para el desarrollo de proyectos de innovación en vinculación con las instituciones de educación superior y los centros de investigación, se llevaron a cabo durante 2017-2018 cuatro talleres de innovación, donde se convocó a 91 estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado a desarrollar soluciones a problemas específicos de 13 empresas, utilizando la CTI y la generación de patentes. Asimismo, los talleres cumplen con introducir a los estudiantes al concepto de propiedad intelectual y al método acelerado de generación de patentes, y reforzar el conocimiento existente en las empresas. Se fomenta la producción científica, la innovación y el uso de la tecnología para resolver problemas reales en beneficio de la industria y, por ende, de la economía y la sociedad.

Debido a la pandemia los talleres fueron interrumpidos en 2019-2022, pero se retomarán en 2023 dado el interés de las empresas y los clústeres por vincularse para desarrollar proyectos de innovación abierta.

62 CONACYT, Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), 2022; Instituciones y empresas, <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/buscadores>; IMPI: solicitudes de patente 2021, <https://drive.google.com/file/d/1Buc3A3BQnKD9ix75EbDgJRM0bBqJ8zCO/view?pli=1>

63 Mario Albornoz (2009). Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 5(13), 9-25. Disponible en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132009000200002&lng=es&tlng=es

64 Disponible en <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/2022/04/13/logra-nuevo-leon-182-mas-titulos-de-propiedad-intelectual-otorgados/>

65 Cálculos propios con información del IMPI, 2021. <https://drive.google.com/file/d/1Buc3A3BQnKD9ix75EbDgJRM0bBqJ8zCO/view?pli=1>

66 Cálculos propios con información del RENIECYT de CONACYT, <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/buscadores>



Con respecto a otras iniciativas que apoyan el fortalecimiento de esta capacidad, es de especial importancia mencionar que NL 4.0, construida por la triple hélice en 2017 para apoyar a la industria en la transformación digital de sus procesos, lanzó MIND 4.0 en 2019, con la misión de revolucionar la industria y la economía en el estado.⁶⁷ Este programa se creó para acelerar soluciones 4.0 en Nuevo León y hacer la industria regia competitiva a nivel mundial. MIND 4.0 Monterrey es una plataforma de aceleración industrial para scale-ups legalmente incorporadas en todo el mundo con soluciones de Industria 4.0, con un mínimo de dos años de operaciones y no más de 10 años en el mercado.

Durante la primera edición del programa, se contó con 16 proyectos, 21 empresas tractoras, 64 scale-ups y 5 nodos universitarios que dieron seguimiento a los proyectos seleccionados 4.0, entre los que figuran las universidades UANL, Tec de Monterrey, UDEM y UERRE. En tres ediciones del programa se ha detonado una derrama económica de más de 7 millones de dólares, en cerca de 55 proyectos con empresas tractoras, con un registro de más de 260 empresas scale-ups de 20 países.⁶⁸

La iniciativa 4.0 también ha sido clave en la actualización de alrededor de 40 programas de estudio con diferentes universidades del estado y el impulso para la construcción de tres centros de investigación y de vinculación académica con la industria.

CAPACIDAD DE CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

En lo que respecta a la infraestructura, esta “contribuye a la mayor generación y difusión de innovaciones de un sistema de ciencia y tecnología porque facilita las tareas de investigación y vinculación con el entorno”, por lo que es un elemento fundamental para el desarrollo de la innovación y la investigación.⁶⁹

Para tener una idea del estado de la capacidad de infraestructura científico-tecnológica, las estadísticas relacionadas son presentadas en la Tabla 8.

TABLA 8. Datos relevantes a la infraestructura científico-tecnológica en el estado⁷⁰

Indicador	Valor 2018	Valor 2019	Valor 2020	Valor 2021	Valor 2022
Centros de Investigación en el estado	106	116	120	122	124
Centros de Investigación en el PIIT	32	36	36	38	38

67 <https://www.nuevoleon40.org/mind40-2022.html>

68 Información interna tomada del reporte de información general, julio 2022 NL 4.0

69 Patricia Gutti, Yamila Kababe y Florencia Pizzarulli (2019). “La infraestructura científica y tecnológica en el sistema nacional de innovación.” En busca del desarrollo: planificación, financiamiento e infraestructuras en la Argentina (2019): 72.

70 Instituciones, Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), 2016; Centros de investigación, I2T2, 2019.



FIGURA 5. Ficha técnica del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica PIIT⁷¹

Datos relevantes a la Infraestructura Científico-tecnológica en el estado	Valor 2021
Centros de Investigación	122



- 1er centro **inicia operaciones en 2007**
- **Inversión acumulada de \$7,874 MDP** (fondos estatales, federales y privados)
- **110 hectáreas** exclusivamente para centros I+D
 - **152,411 m²** exclusivos para laboratorios y plantas piloto
- 33 centros I+D y 2 incubadoras de alto impacto en operación en la 1ª etapa
- **+3,050 empleos** (investigadores, técnicos, administrativos)
- Rango de sueldo: **\$10,000 - \$80,000**
- **+300 proyectos vinculados**
- **Estimado 2030:**
 - **50 centros de Investigación**
 - **+6,000 empleos**
- **Miembro de organizaciones mundiales**
 - Association of University Research Parks (AURP)
 - International Association of Science Parks (IASP)

Inversión acumulada en el PIIT (Millones de pesos, 2020)

Gobierno Estatal	Gobierno Federal	Empresas	Total
\$1,340	\$2,310	\$4,224	\$7,874

Fuente: Cálculos propios con información de RENIECYT e instituciones educativas del estado.

En Nuevo León, uno de los proyectos más representativos de infraestructura científico-tecnológica es el PIIT (Figura 5). Este parque es el proyecto emblemático del I2T2, se trata de un parque científico y tecnológico de cuarta generación, considerado referente en materia de parques científicos y tecnológicos dentro del continente americano, y es miembro de organizaciones mundiales como la *Association of University Research Parks, AURP*, y la *International Association of Science Parks, IASP*. En 2022, se firmaron convenios para compartir mejores prácticas en el desarrollo de parques de investigación con otros estados, como Yucatán, Sinaloa y Querétaro.

El parque consta en su primera etapa de 70 hectáreas urbanizadas de 38 centros de investigación y cuatro incubadoras de alta tecnología (Figura 6), de los cuales 33 centros y dos incubadoras se encuentran actualmente en operación.

71 Cálculos propios I2T2 con información RENIECYT e instituciones educativas del estado.



FIGURA 6. Centros de Investigación en el PIIT⁷²

Centros de Universidades	Centros Públicos	Centros de Tecnología de Empresas		Incubadoras
UANL, Biotecnología y Nanotecnología	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey	CommScope	Pepsico-Gamesa	Nanotecnología
ITNL, Centro de Investigación	CINVESTAV del IPN-Educación en Ciencias	Sigma Alimentos	DRIVEN - CLAUT	Biotecnología
UANL, Innovación y Desarrollo en Ingeniería y Tecnología, CIIDIT	CINVESTAV del IPN-Ingeniería y Física Biomédicas	Bendix	Monterrey IT Clúster	Tecnologías de la Información
ITESM, Innovación y Desarrollo Estratégico de Productos, CIDEP	Centro de Investigación en Materiales Avanzados, CIMAV	IMITPH	PRO-LEC-GE	Energías Alternativas (en conceptualización)
UDEM, Desarrollo Tecnológico de Empaque ABRE	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI	AMC ²	KIIT - Katcon	
UNITA-UNAM Facultad de Química Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología Instituto de Ingeniería	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño, CIATEJ	VIKABLE	CAINTRA	■ En operación ■ En proceso
	Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL)	METALSA	Schneider Electric	
	Centro de Investigación científica y de Educación Superior, CICESE	COPAMEX	ANCE	
	Centro de Investigación en Matemáticas, CIMAT	Centro de Innovación Industrial e Inteligencia Artificial		
Data Center, UANL	Centro de Investigación en Química Aplicada, CIQA	Quimmco	ANCE II	
9	10	19	4	

El PIIT tiene como misión el impulsar la investigación tecnológica y la transferencia de tecnología entre el sector académico y el sector empresarial, así como el desarrollo del capital intelectual de Nuevo León, al concentrar actividades de investigación e innovación de los sectores público, privado y gubernamental, en un ecosistema estatal de innovación abierta.

En Nuevo León, en los últimos cuatro años, las universidades locales han inaugurado nuevos laboratorios y centros en sus campus para apoyar la transformación digital de las empresas. Con fondos estatales y federales, se apoyaron cuatro laboratorios especializados en nuevas tecnologías transformadoras en la UANL, la U-ERRE, el Tec de Monterrey y la UDEM. En el marco de la Iniciativa 4.0, los industriales en conjunto con los clústeres, las universidades y el gobierno estatal trabajan en la generación de talento y en la creación de laboratorios especializados en las diferentes tecnologías que incluye la nueva revolución industrial.

En 2020, el clúster de software CSoftMTy, por medio de un consorcio privado, inauguró el Centro de Inteligencia e Innovación en Ciberseguridad para apoyar a las empresas en su adopción

72 Información propia de informes anuales del I2T2.



de medidas de seguridad y herramientas digitales. Además, en 2021 se inauguró en la U-ERRE el Smart Factory Lab,⁷³ el primer laboratorio en industria 4.0 en el estado, que da soluciones integrales como centro de capacitación, reconversión ocupacional, generación de prototipado y consultoría en temas de transformación digital, con un enfoque ágil y colaborativo, enfocado en el Internet de las Cosas (IoT), Big Data, Realidad Virtual–Aumentada, M2M para la industria de manufactura y transformación en Nuevo León. En 2022, la UANL inauguró el centro de Investigación en Cibercriminalidad, Derecho Digital y Ciberseguridad,⁷⁴ con servicios en informática forense, ciberprevención, inteligencia criminal y estratégica y capacitación a policía cibernética.

Toda esta inversión en infraestructura científica tecnológica es compartida por las distintas universidades y centros de investigación, y nos permite seguir siendo punta de lanza en los sectores estratégicos del estado y avanzar en competitividad e innovación.

ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS

- LCTINL, que establece un monto de inversión dedicado exclusivamente a CTI de hasta el 1% del presupuesto anual estatal, y la instalación de un Consejo General de Ciencia, Tecnología e Innovación presidido por el Gobernador del Estado.
- Comisión de CTI en el Congreso del Estado, con la misión de apoyar el presupuesto dedicado a CTI y apoyar la difusión de su impacto a la ciudadanía.
- Modelo de triple hélice de colaboración Academia-Industria-Gobierno implementado con éxito en los clústeres y las iniciativas estratégicas para elevar el desarrollo social y económico de la entidad, involucrando también a la sociedad y el cuidado del medio ambiente.
- Liderazgo distribuido y colaborativo de los diferentes actores e iniciativas para alcanzar las metas establecidas en el PROCTEINL con mayor rapidez.
- En 2021, más de 60%⁷⁵ de las exportaciones del estado correspondieron a bienes de media-alta y alta tecnología.
- Nuevo León genera 7.6%⁷⁶ del PIB nacional con menos de 5%⁷⁷ de la población del país.
- Conciencia en el Gobierno y la sociedad de la importancia de cumplir los ODS de la ONU establecidos en convenios de la sociedad civil, el Consejo Nuevo León para la Planeación y el Gobierno estatal con organismos nacionales e internacionales.
- El capital humano y talento formado y desarrollado en Nuevo León por la academia y, en general, por el ecosistema CTI, lo hace distinguirse a nivel nacional e internacional por su preparación y especialización.

73 Smart Factory Lab: <https://www.u-erre.mx/labs/smart-factory>

74 <https://www.cicddyc.mx/>

75 Data Nuevo León. Comercio Exterior de Nuevo León, valor de las exportaciones e importaciones 2021. Disponible en <http://datos.nl.gob.mx/>

76 Data Nuevo León. Indicadores Oportunos, Composición de la economía de N.L. Disponible en <http://datos.nl.gob.mx/>

77 Cálculos propios con datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.



Capacidad de infraestructura física

- 124 centros de investigación públicos y privados en el estado.
- Inversión concurrente del sector privado y el Gobierno (estatal y federal) para infraestructura, siendo incluso más alta la coinversión del sector empresarial.
- Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), reconocido a nivel nacional e internacional, con 110 hectáreas dedicadas a la instalación de centros I+D+i solamente.
- 38 centros de investigación públicos y privados, pertenecientes a universidades, al sistema CONACYT, y a empresas nacionales e internacionales en el PIIT.
- 18 incubadoras tradicionales y de alto impacto instaladas por universidades, Gobiernos estatal y municipales, y el sector privado.

Capacidad de crear negocios basados en tecnología

- Instalación de Venture Café, Founders Institute, Digital Hub Monterrey, entre otros, para dinamizar el Ecosistema Estatal de Innovación y generar emprendedores de base tecnológica.
- Oficinas de AMEXCAP en la entidad y conformación de la Red de inversionistas de capital de riesgo, ángel y semilla incluyendo corporativos (Scale-Up Nation MTY).
- Desarrollo de modelo de innovación abierta y programa de sustitución de importaciones en cadenas de suministro involucrando pymes y tractoras.
- Comités de emprendimiento de base tecnológica en algunos de los clústeres.
- Existencia de oficinas de Transferencia de Tecnología en las universidades y centros de la entidad.

Capacidad de generar conocimiento

- Gran cantidad de proyectos de investigación aplicada se llevan a cabo en los centros de investigación públicos y de las universidades.
- Gran número de proyectos interdisciplinarios entre la industria y los centros de investigación instalados.
- Más de 90% de los proyectos de investigación son vinculados con la industria o atienden demandas de la población.
- Cuarto lugar nacional en número de empresas con actividad científico-tecnológica.
- Mayor participación de los clústeres en actividades de innovación y vinculación con universidades y empresas, creando comités de emprendimiento e innovación y suscribiendo convenios de colaboración.

Capacidad de formar talento

- 167 programas de posgrado registrados en el PNPC.⁷⁸
- 2.8 investigadores por mil habitantes de la PEA, mayor que la media nacional que es de 1.2.

⁷⁸ <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/padron-pnpc.php>



- 1,523⁷⁹ miembros del SNI.
- Más de 15,000⁸⁰ egresados de ciencias e ingenierías.
- Programas y proyectos de vocaciones científicas y tecnológicas, desde formación temprana de niños y niñas, adolescentes y jóvenes, hasta nivel profesional y posgrados.
 - * Ciencia en familia
 - * Mujeres en la ciencia
 - * Mundo de los materiales
 - * Tecnológicas
 - * CUANTRIX
 - * Veranos en el PIIT
- Más de 350 colegios y universidades tecnológicas, politécnicas, públicas y privadas.

OPORTUNIDADES

- Incrementar el monto de inversión en CTI como porcentaje del PIB al menos a lo que marca la LCTINL (1%).
- Mejorar y propiciar las condiciones para la consolidación de la aceleración del Ecosistema Estatal de Innovación.
- Incrementar la producción de bienes y servicios de alto valor agregado basados en CTI.
- Incrementar el número de empresas con actividades científicas y tecnológicas.
- Incrementar la actividad de los clústeres en emprendimiento de base tecnológica y vinculación del ecosistema.
- Hacer sinergias colaborativas entre las diferentes iniciativas para el desarrollo social y económico y la competitividad de la entidad.

Capacidad de infraestructura física

- Desarrollar la urbanización de la segunda etapa del PIIT para disponibilidad de establecimiento de hasta 40 nuevos centros.
- Consolidar las capacidades de CTI estatales a través de esquemas de colaboración nacionales e internacionales.
- Atraer centros de innovación de empresas tractoras nacionales e internacionales.

Capacidad de crear negocios basados en tecnología

- Desarrollar programas de colaboración internacional entre empresas, incubadoras y Gobierno.
- Promover la vinculación academia-empresa para mayor acceso a fondos nacionales e internacionales de innovación.
- Fortalecer las capacidades de pymes y emprendedores a través de la innovación abierta y la capacitación tecnológica de sus colaboradores.

⁷⁹ Fuente: Datos proporcionados por Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología delegación Noreste.

⁸⁰ Cálculos propios con datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES 2021.



- Registro y explotación de propiedad intelectual de las universidades para transferir a emprendedores.
- Crear nuevas empresas de base tecnológica en los sectores estratégicos.

Capacidad de generar conocimiento

- Generar más proyectos de vinculación con la academia enfocados a los diferentes mercados y necesidades de la sociedad.
- Incrementar las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el estado, a través de la colaboración internacional.
- Incrementar el monto destinado a apoyar proyectos científico-tecnológicos.
- Incrementar el número de solicitudes de patente por año en el estado.

Capacidad de formar talento

- Crear posgrados y proyectos conjuntos de formación de capital humano con organizaciones internacionales y sector empresarial.
- Establecer un programa de becas al extranjero independiente de CONACYT con la participación del sector privado.
- Incrementar el número de investigadores por cada 1000 habitantes de la PEA a niveles de la OCDE.
- Introducir de manera sistemática la ciencia y tecnología en el currículo de los niños y jóvenes en nivel escolar básico.
- Aprovechar la matrícula en ciencias e ingenierías (mayor que la participación nacional) encauzando el talento a emprendimientos tecnológicos e investigación.

DEBILIDADES

- Monto inferior de inversión en CTI de acuerdo a lo establecido por la LCTINL.
- Pérdida de recursos y apoyos federales para CTI.
- Inadecuados esquemas de financiamiento e incentivos para el emprendimiento y la innovación.
- Insuficientes programas y falta promoción de los existentes para apoyo al emprendimiento y la innovación.
- Inadecuada distribución de los recursos asignados a ciencia, tecnología e innovación.
- Incremento del gasto público-en áreas donde no se crea valor al ciudadano.
- Inadecuada percepción, apropiación e inclusión por parte de la sociedad sobre CTI y falta de mecanismos que movilicen la participación ciudadana.
- Falta de integración del programa especial de ciencia, tecnología e innovación a nivel de plan de estado con prioridad y visión de largo plazo.
- Inadecuado nivel de importancia programática para el sector (en el resto del país ya existen tres secretarías de CTI).



Capacidad de infraestructura física

- Falta de recursos para la consolidación de la infraestructura común del PIIT (70 hectáreas).
- Falta de recursos para el desarrollo de infraestructura en las 40 hectáreas adicionales.
- Falta de infraestructura física, tecnológica, científica y de capital humano en las empresas.

Capacidad de crear negocios basados en tecnología

- Falta de recursos para incentivar e impulsar nuevos emprendimientos basados en la innovación.
- Falta de herramientas financieras que permitan la generación de mayores emprendimientos base tecnológica.
- Falta de cultura innovadora en pymes.

Capacidad de generar conocimiento

- Falta de recursos y programas para lograr transferir el conocimiento generado a la sociedad a través de productos y servicios de alto valor agregado.
- Insuficiente número de investigadores en el SNI en relación con el resto del país (quinto lugar nacional).⁸¹
- Incipiente aplicación/transferencia de los resultados de investigación y desarrollo para crear nuevos negocios/empresas innovadoras.

Capacidad de formar talento

- Poca dispersión de los programas de posgrado en el PNPC (se concentran solo en algunas instituciones de educación superior y centros de investigación del estado).
- Falta de dominio de idiomas para estudios en el extranjero por parte de los aplicantes.
- Poca cobertura de los programas de vocaciones científicas.
- Baja participación de mujeres en carreras de ciencias e ingenierías (32%).
- Insuficiente generación de recurso humano calificado que satisfaga las necesidades de los sectores estratégicos.

AMENAZAS

- Perder el liderazgo nacional en competitividad (segundo lugar nacional en competitividad estatal).⁸²
- Perder el liderazgo nacional en el sector de CTI debido a la inversión creciente de otros estados en la materia.
- Incremento de la inseguridad pública (tasas de homicidios e incidencia delictiva).
- Escasez de agua y energía para la población y las empresas, ante la alta demanda.

81 CONACYT 2022. Disponible en <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-de-actividades/4971-inf-actividades-2022-primer-trimestre/file>

82 IMCO 2022. Disponible en <https://imco.org.mx/indice-de-competitividad-estatal-2022/>



- Contaminación excesiva del aire y el agua en el área metropolitana de Monterrey.

Capacidad de infraestructura física

- Establecimiento de centros de investigación importantes en otras regiones para sectores estratégicos estatales.
- Falta de programas de apoyo para el mantenimiento preventivo y de sustitución apropiada de equipos e instrumentos de investigación y desarrollo tecnológico.

Capacidad de crear negocios basados en tecnología

- Dependencia del extranjero para importar tecnología.
- Marco legal y normativo poco flexible para el ejercicio de las actividades de desarrollo tecnológico e innovación.
- Falta de inversionistas para emprendimientos basados en Deep Tech.
- Éxodo a otros estados o países con mejores condiciones para emprendedores de base tecnológica.

Capacidad de generar conocimiento

- Marcos normativos restrictivos que limitan el intercambio de profesores y alumnos entre instituciones.
- Las universidades y centros de investigación no atienden las necesidades de conocimiento requeridos por las empresas de la nueva economía.
- Reducción del recurso federal destinado a los posgrados e investigación en las universidades y centros de investigación.

Capacidad de formar talento

- Abandono escolar.
- Nulo recurso federal para apoyo de programas de vocaciones científicas.
- Poca Integración y alineación del sistema educativo a las demandas de nuevas carreras y profesiones para las carreras de la nueva economía, relacionadas con CTI.
- Nulo recurso federal para número de becas disponibles en el programa de becas CONACYT-Gobierno del Estado para el extranjero (0 en 2022).
- Inexistencia de recursos estatales para apoyos a las vocaciones científicas y tecnológicas y becas al extranjero.



¿Hacia dónde queremos llegar?

VISIÓN SECTORIAL

Convertir a Nuevo León en una de las zonas más competitivas del mundo que permita atraer, retener y desarrollar inversiones de alto valor agregado, a partir del conocimiento científico-tecnológico y el talento humano que permita alcanzar altos niveles de bienestar económico y social para sus habitantes.

Para lograr esta visión es necesario que exista una convergencia y trabajo colaborativo entre las diferentes iniciativas y organizaciones que coexisten en Nuevo León, como la de NL 4.0 (el estado inteligente), MTY REAP (ahora evolucionado a Scale-up Nation Monterrey), la propuesta del Gobernador para convertir Monterrey en el Silicon Valley de México, y la de Planeación del Consejo Nuevo León, que maneja la visión de la entidad a 2030. En todas ellas converge la triple hélice, ya convertida en cuádruple (Academia, Gobierno, Industria, Sociedad) o quintuple (Academia, Gobierno, Corporativos, Emprendedores y Capital de Riesgo), dependiendo del alcance y metas de cada una.

Si revisamos las visiones de estas iniciativas vemos que todas tienen afinidad y se integran para que se cumpla la visión sectorial trazada, y que, a su vez, coadyuva a que estas visiones de los grupos trabajando en pro del Ecosistema Estatal de Innovación se alcancen (Tabla 8).

TABLA 9. Comparativo de la visión sectorial de CTI con respecto a otras iniciativas⁸³

Visión sectorial	Convertir a Nuevo León en una de las 25 zonas más competitivas del mundo que permita atraer, retener y desarrollar inversiones de alto valor agregado, a través del conocimiento científico-tecnológico y el talento humano que permita alcanzar altos niveles de bienestar económico y social para sus habitantes
Visión Iniciativa NL 4.0	Impulsar el ecosistema para el bienestar de los ciudadanos de Nuevo León a través de la transformación digital, la creación y aplicación de nuevas tecnologías que impacten en la sociedad, empresa, academia, emprendedores y Gobierno.
Visión Iniciativa MTY REAP (Scale-up Nation Mty)	Monterrey como un destacado y amigable ecosistema de emprendimiento impulsado por la innovación (IDE) alimentado por un sólido embudo de start-ups y scale-ups de alto impacto.

⁸³ Elaboración propia con datos del Consejo Nuevo León, NL 4.0 y REAP MTY.



Hacer de Nuevo León un estado líder con niveles sostenibles de desarrollo económico, social, humano y ambiental garantizando así el bienestar de todos sus habitantes. Esto se logrará a través de una ciudadanía comprometida e instituciones eficaces que muestren respeto a la legalidad en todas sus acciones.

MISIÓN INSTITUCIONAL

Impulsar la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento de base tecnológica como componentes vitales para el desarrollo económico y social de Nuevo León.

Con respecto a la misión institucional, el I2T2 tiene como objetivo el hacer que los programas y proyectos planteados no solo por el Gobierno estatal, sino por las diferentes iniciativas y organizaciones que contribuyan a la aceleración y mejoramiento del Ecosistema Estatal de Innovación, a que la ciencia y tecnología sean realidad, tengan un impacto en beneficio del desarrollo social y económico de la entidad, y contribuyan a alcanzar las metas propuestas por el estado relacionadas con los ODS de la ONU para 2030.

Con este fin, los recursos disponibles para CTI serán asignados a los proyectos y programas que mejor contribuyan a este propósito.

Prospectiva

La labor que se realice para lograr el cumplimiento de los objetivos definidos en el PROCTEINL contribuye a alcanzar la meta propuesta en la visión de largo plazo para el programa de CTI, que se representa en la Figura 7.

FIGURA 7. Mapa de ruta del Ecosistema Estatal de Innovación⁸⁴



⁸⁴ Elaboración propia con datos de los informes anuales del I2T2 e informes de Gobierno.

En esta etapa de aceleración, se impulsarán y consolidarán los hubs de colaboración que incrementen el efecto de redes y la demanda de necesidades de innovación, una plataforma estatal que consolide la información necesaria para hacer atractivo y visible el Ecosistema Estatal de Innovación y el emprendimiento en el mundo, y propicie la vinculación de la oferta tecnológica con la demanda, así como la conexión y colaboración de líderes de iniciativas existentes en la entidad, la colaboración universidad-industria que logre la comercialización de desarrollos tecnológicos demandados por el mercado, la conversión de emprendedores exitosos en ángeles inversionistas y la democratización del acceso al capital emprendedor, y promover el escalamiento de start-ups y empresas a través de la gestión de una comunidad de mentores.

Se seguirá trabajando en la vinculación del estado con otras regiones, nacionales e internacionales, con el objetivo de posicionar al estado de Nuevo León como una de las 25 regiones más competitivas a nivel mundial, y cuyos indicadores lo coloquen a la par de los países desarrollados miembros de la OCDE.

Al llevar a cabo la aceleración del Ecosistema de Innovación, y con la formación de alianzas estratégicas, se extenderá el alcance e impacto de los programas y actividades que se realicen para promover la CTI para cada una de las capacidades de dicho ecosistema.

Con estas acciones, se busca consolidar Nuevo León como el mejor destino de la inversión en México, lo cual atraerá no solo un mayor número de empresas de manufactura avanzada y del conocimiento, sino de emprendedores y creativos, incrementando así la productividad y el valor agregado de productos y servicios de las principales ramas económicas, mejorando a la vez la calidad del empleo y los salarios de estos sectores.

Se fortalecerán los cuatro pilares del Ecosistema Estatal de Innovación, la ciencia y la tecnología, estableciendo proyectos e incentivos para incrementar los centros de investigación, laboratorios, universidades y equipamiento disponible para la I+D en el estado y mantener y actualizar la infraestructura existente, como el PIIT. Se explorarán nuevas formas de colaboración locales, nacionales e internacionales que permitan el mayor aprovechamiento de esta infraestructura y del capital humano altamente preparado en la entidad.

Esto facilitará la generación de conocimiento a través de proyectos de I+D, cuyos resultados, ya sean nuevos productos, servicios o procesos, se enfocarán en la resolución de problemas de interés para la sociedad en su conjunto y en el incremento en la calidad de vida de los habitantes de Nuevo León. También se trabajará en programas de apoyo a los emprendedores de base tecnológica en Nuevo León, y en seguir preparando las nuevas generaciones de científicos y tecnólogos que el nuevo Nuevo León demanda para su desarrollo. Para ello, es necesario ampliar la cobertura de los programas de ciencia en educación básica y consolidar los programas de detección y formación de talento, así como otros programas de innovación social que generen oportunidades para las personas en pobreza y permitan la incorporación de jóvenes al empleo.



¿Qué haremos para lograrlo?

OBJETIVO GENERAL

Generar riqueza a través del desarrollo económico sostenible que, por medio de la innovación y el impulso a los sectores estratégicos, mejore el ingreso y la calidad de vida de las y los neoleoneses.

OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

Tomando en cuenta la consulta hecha en las mesas de trabajo se seleccionaron los objetivos, estrategias y líneas de acción que, de acuerdo al consenso de los expertos, pudieran apoyar en alcanzar las metas trazadas para avanzar en la consolidación de Nuevo León como estado de innovación. Dado que, por ley, es un programa que debe continuar a largo plazo, se definieron los objetivos basados en las cuatro capacidades del Ecosistema Estatal de Innovación, adicionando un objetivo transversal, que es el de difusión y apropiación social de la CTI. Como se establece en la ley, todas las estrategias están enfocadas a contribuir y presentar soluciones científico-tecnológicas para las demandas de la sociedad y a fortalecer los sectores industriales definidos como estratégicos por el Gobierno.

OBJETIVO 1

Fortalecer la capacidad de desarrollo de infraestructura científico-tecnológica

Estrategia 1.1

Fomentar la creación y atracción de centros de investigación y desarrollo tecnológico

Líneas de acción

- 1.1.1 Promover las ventajas comparativas de la entidad en materia de infraestructura científico-tecnológica en foros locales, nacionales e internacionales.
- 1.1.2 Promover el paquete de incentivos actuales para la captación de inversiones en investigación y desarrollo de empresas internacionales y proporcionar asesoría para la instalación de centros interesados.
- 1.1.3 Realizar de manera regular estudios de prospección de centros y empresas potenciales a instalarse en el estado.



- 1.1.4 Impulsar la creación de centros de investigación e innovación mediante consorcios con actores de la triple hélice.
- 1.1.5 Crear nidos tecnológicos de transferencia de tecnología para reducir la brecha entre emprendimiento de base tecnológica y la transferencia de tecnología a la industria.

Estrategia 1.2

Promover el aprovechamiento de la infraestructura existente

Líneas de acción

- 1.2.1 Diseñar y promover mecanismos, convenios e incentivos para compartir la infraestructura ya existente en centros de investigación e instituciones.
- 1.2.2 Promover la oferta de servicios tecnológicos y la infraestructura de los centros instalados en el PIIT.
- 1.2.3 Elaborar y mantener actualizado un catálogo de infraestructura científico-tecnológica en el estado.
- 1.2.4 Promover el uso de infraestructura de CTI en alumnos de educación básica, media superior y superior.
- 1.2.5 Promover la vinculación centros-empresas para desarrollar proyectos.
- 1.2.6 Difundir el éxito del modelo de innovación abierta de los centros de investigación del PIIT y del estado, así como la colaboración virtual y presencial.

Estrategia 1.3

Impulsar el fortalecimiento de la infraestructura existente

Líneas de acción

- 1.3.1 Realizar estudios comparativos regionales e internacionales para verificar necesidades de actualización de la infraestructura.
- 1.3.2 Promover el uso e incorporación de tecnologías 4.0 entre los centros de investigación.
- 1.3.3 Crear mecanismos para fortalecer, renovar y actualizar los centros de investigación existentes.
- 1.3.4 Promover la utilización de TIC para la creación de centros, laboratorios y parques virtuales que aprovechen la infraestructura física existente.
- 1.3.5 Fomentar la colaboración entre diferentes centros de investigación en temas estratégicos en redes multidisciplinarias.

OBJETIVO 2

Fortalecer la capacidad de creación y aceleración de empresas de base tecnológica

Estrategia 2.1

Promover y facilitar el acceso a fuentes de financiamiento a emprendedores de base tecnológica

Líneas de acción

- 2.1.1 Dar asesoría a emprendedores en presentación de propuestas y búsqueda de financiamiento.
- 2.1.2 Facilitar la realización de encuentros y talleres de vinculación entre inversionistas y emprendedores.



- 2.1.3 Promover el uso y diseñar fondos y mecanismos, fuentes de financiamiento estatales, nacionales e internacionales para emprendimiento tecnológico y nuevos negocios basados en la innovación.
- 2.1.4 Impulsar la participación de inversionistas ángeles en el Ecosistema Estatal de Innovación.
- 2.1.5 Fomentar la creación de inversionistas (tiburones) con acompañamiento y garantías de parte del gobierno y conectado con el Ecosistema Estatal de Innovación.

Estrategia 2.2

Impulsar el uso y fortalecimiento de incubadoras tecnológicas

Líneas de acción

- 2.2.1 Dar mantenimiento y verificar la actualización de la infraestructura tecnológica de las incubadoras existentes.
- 2.2.2 Brindar asesoría tecnológica y de negocios a las empresas en incubación.
- 2.2.3 Promover el uso de las plataformas de las incubadoras tanto para emprendedores como para el desarrollo de nuevos productos en empresas ya establecidas.
- 2.2.4 Promover los servicios e infraestructura de las incubadoras vinculando con IES y centros de investigación para que se realicen tesis de licenciatura, maestría y doctorado en sus plataformas.
- 2.2.5 Identificar necesidades de apoyo a la incubación en sectores estratégicos/especializados.
- 2.2.6 Identificar proyectos de investigación susceptibles de licenciamiento por emprendedores para creación de empresas.

Estrategia 2.3

Promover la formación y capacitación de emprendedores

Líneas de acción

- 2.3.1 Promover la incorporación de talleres o clases de emprendimiento en educación básica, media superior y superior.
- 2.3.2 Promover la creación de programas para fomentar el emprendimiento basado en tecnología en las universidades tecnológicas y politécnicas del estado.
- 2.3.3 Realizar y promover talleres y eventos de capacitación en emprendimiento, desarrollo de negocios de base tecnológica y propiedad industrial.
- 2.3.4 Promover la creación de una red de mentores de emprendimiento tecnológico.
- 2.3.5 Difundir casos exitosos de emprendimiento de base tecnológica.
- 2.3.6 Gestionar apoyos para emprendedores en fase temprana.

Estrategia 2.4

Facilitar las condiciones para el desarrollo y prevalencia de empresas de base tecnológica

Líneas de acción

- 2.4.1 Promover la creación de una ventanilla única para creación de empresas de base tecnológica.
- 2.4.2 Gestionar la disminución de trámites para el establecimiento de empresas de base tecnológica.



- 2.4.3 Gestionar la creación de incentivos fiscales a emprendedores de base tecnológica.
- 2.4.4 Promover la integración de diversas iniciativas de fomento y apoyo al emprendimiento.
- 2.4.5 Dar seguimiento a emprendedores de base tecnológica capacitados y apoyados.
- 2.4.6 Promover espacios de coworking con herramientas compartidas.
- 2.4.7 Gestionar y promover estrategias para escalamiento de empresas start-ups.

OBJETIVO 3

Fortalecer la capacidad de generación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para resolución de las demandas de la sociedad y del mercado

Estrategia 3.1

Diseñar y promover fondos de financiamiento e incentivos a la investigación básica e innovación

Líneas de acción

- 3.1.1 Buscar y promover fuentes de financiamiento nacionales e internacionales para proyectos de I+D+i.
- 3.1.2 Crear el Sistema Estatal de Investigadores de Nuevo León y el Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- 3.1.3 Gestionar incentivos económicos y fiscales a empresas que realicen innovación de manera formal y que incorporen desarrollos e innovaciones tecnológicas a sus productos y procesos.
- 3.1.4 Realizar un mapeo de tendencias y desarrollos internacionales para identificar oportunidades de investigación e innovación.
- 3.1.5 Gestionar una mayor cantidad de presupuesto estatal para ser destinado a proyectos de I+D+i.
- 3.1.6 Crear un fondo para el escalamiento industrial.
- 3.1.7 Promover los casos de éxito de los centros de investigación y universidades locales en materia de CTI.

Estrategia 3.2

Promover la vinculación entre los sectores académico, científico y productivo

Líneas de acción

- 3.2.1 Promover la innovación aplicada en educación superior a partir de retos identificados por la industria.
- 3.2.2 Organizar y promover eventos de networking (colisiones) para concretar proyectos vinculados que den solución a las necesidades de la industria.
- 3.2.3 Promover y gestionar la conversión de desarrollos tecnológicos de las universidades y centros a innovaciones mediante programas de transferencia de tecnología y capacitaciones a investigadores.
- 3.2.4 Impulsar el desarrollo de consorcios multidisciplinarios de investigación aplicada.
- 3.2.5 Crear una plataforma de interacción entre el sector productivo y las instituciones científicas-tecnológicas de la entidad.
- 3.2.6 Promover la innovación abierta para que las pymes sean el eje de la innovación estatal.



Estrategia 3.3

Impulsar la cooperación nacional e internacional para incrementar la realización de proyectos de investigación enfocados a los sectores estratégicos

Líneas de acción

- 3.3.1 Identificar y promover los fondos de colaboración y financiamiento disponibles de agencias internacionales.
- 3.3.2 Impulsar el desarrollo de consorcios multidisciplinarios e internacionales de investigación aplicada, dirigida a resolver problemas globales, nacionales y locales.
- 3.3.3 Incluir la participación de los sectores industrial, académico y gubernamental en los convenios existentes y por convenir.
- 3.3.4 Promover la creación y colaboración de comités científicos especializados que generen criterios y temas estratégicos de investigación.
- 3.3.5 Explorar la cooperación con otros países para el desarrollo tecnológico e innovación enfocado a los sectores estratégicos.

OBJETIVO 4

Fortalecer la capacidad de formación de talento

Estrategia 4.1

Fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas en educación básica y media superior

Líneas de acción

- 4.1.1 Promover la enseñanza de las ciencias y del método científico en educación básica y media superior.
- 4.1.2 Promover la formación de profesores en ciencia y tecnología.
- 4.1.3 Fomentar la atracción de un mayor número de mujeres a carreras de ciencias e ingenierías.
- 4.1.4 Promover la innovación y el desarrollo de proyectos en niños y jóvenes de educación básica y media superior.
- 4.1.5 Promover las carreras profesionales relacionadas con la ciencia y la tecnología en estudiantes de educación básica y media superior.
- 4.1.6 Diseñar y promover proyectos y programas incluyentes para fomento de las vocaciones científicas y tecnológicas.
- 4.1.7 Promover el valor del conocimiento y su potencial como activo intelectual y de desarrollo sostenible desde la educación básica y media superior.
- 4.1.8 Generar un programa que identifique y potencie talentos extraordinarios.

Estrategia 4.2

Promover la formación y especialización de recursos humanos en áreas científicas y tecnológicas

Líneas de acción

- 4.2.1 Diseñar y promover programas de becas para estudios de posgrado.
- 4.2.2 Promover la realización de estancias de investigación de estudiantes de educación superior en centros de investigación.



- 4.2.3 Gestionar la creación de programas de formación dual y de colaboración industria-academia para educación superior.
- 4.2.4 Establecer convenios de colaboración internacional para formación de los recursos humanos.
- 4.2.5 Promover especializaciones y capacitaciones de educación continua en sectores estratégicos en colaboración con los clústeres y las instituciones de educación superior.
- 4.2.6 Promover la formación de nuevos profesionistas en líneas de investigación vinculadas a los sectores estratégicos.
- 4.2.7 Promover la contratación e incorporación de profesionistas con grado de doctorado o maestría en el sector productivo.
- 4.2.8 Gestionar un mayor recurso económico para la formación de talento altamente especializado.
- 4.2.9 Proponer incentivos fiscales para empresas que motiven a la formación de talento.

OBJETIVO 5

Divulgar el impacto de la ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo económico y social del estado y del país y promover su apropiación social

Estrategia 5.1

Promover la difusión y el alcance de los proyectos y programas científico-tecnológicos

Líneas de acción

- 5.1.1 Promover y aprovechar las TIC y redes sociales para divulgación y apropiación de la CTI.
- 5.1.2 Diseñar y promover proyectos y programas para la formación de divulgadores científicos-tecnológicos y la capacitación de los investigadores como divulgadores.
- 5.1.3 Formar y facilitar alianzas para incrementar el alcance de la divulgación científica y tecnológica.
- 5.1.4 Fomentar la colaboración con medios masivos de comunicación para la difusión de ciencia y tecnología.
- 5.1.5 Identificar y replicar buenas prácticas nacionales e internacionales en divulgación científica y tecnológica y su apropiación.
- 5.1.6 Utilizar al menos el 10% de comunicación en medios asignados al Gobierno para la difusión de la cultura de CTI.

Estrategia 5.2

Generar y promover la difusión y la apropiación de la ciencia y la tecnología en todos los sectores de la población

Líneas de acción

- 5.2.1 Promover la accesibilidad de fondos y diseño de convocatorias orientadas a la difusión de la ciencia, tecnología e innovación.
- 5.2.2 Realizar y promover eventos de difusión de la ciencia y la tecnología internacionales, nacionales y regionales en todos los niveles educativos.
- 5.2.3 Realizar y promover eventos de difusión de la ciencia y la tecnología entre el público general y en zonas social y geográficamente marginadas.



- 5.2.4 Diseñar y promover proyectos y programas de divulgación incluyentes y dirigidos a padres de familia.
- 5.2.5 Coadyuvar en la sensibilización en temas de ciencia, tecnología e innovación para altos funcionarios y legisladores.
- 5.2.6 Generar una plataforma de divulgación del conocimiento, enfocada a los actores del Ecosistema Estatal de Innovación tecnológica (networking virtual).
- 5.2.7 Celebrar a los innovadores, científicos y emprendedores como artistas.

Estrategia 5.3

Desarrollar el sistema estatal de información científica y tecnológica y el sistema de indicadores de gestión

- 5.3.1 Desarrollar, mantener actualizado y poner a disposición del público el sistema estatal de información científica tecnológica.
- 5.3.2 Implementar un medio sistemático de recopilación de noticias científicas que se generan en Nuevo León.
- 5.3.3 Aprovechar la participación de la red de enlaces institucionales para la promoción de ciencia y tecnología y recopilación de información para el portal.
- 5.3.4 Difundir y promover la distribución de publicaciones especializadas en el portal.
- 5.3.5 Definir y socializar las metas e indicadores de ciencia, tecnología e innovación y sus fuentes para que sirvan como comparativo con otras regiones o países.



Programas y proyectos gubernamentales

El Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2027 cuenta con estrategias y líneas de acción para apoyo a la innovación y el desarrollo científico tecnológico de la industria en general, para satisfacer las demandas del mercado y para ofrecer soluciones basadas en ciencia y tecnología a los problemas y demandas de la sociedad, contribuyendo con ello a alcanzar los objetivos de desarrollo sustentable propuestos por la ONU. Por lo tanto, el I2T2 tiene como objetivo principal en este periodo, acelerar el Ecosistema Estatal de Innovación basado en ciencia y tecnología.

Los programas operativos, instrumentos y herramientas del I2T2 se han diseñado, en consenso con los principales actores del ecosistema, para apoyar a las empresas locales a desarrollar tecnologías avanzadas, pero también para luchar por la integración de círculos más amplios de la economía estatal en el mundo de la innovación tecnológica. Estos círculos tocan sectores de la población sub representados en la alta tecnología, principalmente pymes, mujeres, e industrias tradicionales que aún no han adoptado la innovación como estrategia comercial. Los proyectos propuestos por el I2T2 deben atender el ciclo de vida completo de la innovación y de todo tipo de emprendedores y empresas: desde el investigador académico que busca apoyo para llevar su estudio al siguiente nivel, un socio comercial para convertir su estudio de investigación en una aplicación práctica, el empresario/emprendedor con la idea y la audacia de arriesgarse y tener éxito, la empresa que ya ha irrumpido en el mercado y está en medio de su crecimiento y expansión, y las principales corporaciones globales que buscan invertir y generar el conocimiento aprovechando Ecosistema Estatal de Innovación. Nuestro rol es prestar el soporte óptimo a todos estos organismos en el rango de diferentes campos de tecnología representados por los 13 clústeres estratégicos del estado: automotriz, software, electrodomésticos, herramientas, servicios de salud, biotecnología, nanotecnología, medios creativos, turismo, agroalimentos, aeroespacial, energía y vivienda.

Los programas presupuestarios definidos para el I2T2 son los siguientes:

- Aceleración del Ecosistema Estatal de Innovación
- Formación de capital humano altamente especializado
- Generación de proyectos de investigación y desarrollo
- Fomento de las vocaciones científicas y tecnológicas

Tomando en cuenta las aportaciones de las mesas de trabajo, estos programas presupuestarios se concentran en el desarrollo de los siguientes programas/proyectos prioritarios para esta administración, los cuales incorporan nuevas acciones para lograr los objetivos trazados a largo plazo para el ecosistema estatal de CTI.



Programas y proyectos del Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación

PROGRAMA/PROYECTO CON CONTINUIDAD

Proyecto/Programa	Parque de Investigación e Innovación Tecnológica PIIT como polo regional de emprendimiento e innovación abierta.
Descripción	Implementación de un conjunto de estrategias y líneas de acción para fortalecer la infraestructura ya existente, la atracción de nuevos centros, la creación de nuevas empresas basadas en tecnología, especialmente biotecnología y nanotecnología, y la formación de capital humano altamente especializado.
Periodo de Ejecución	2022-2027
Dependencia involucrada	I2T2, Secretarías: Economía, Educación, Movilidad y Planeación Urbana
Presupuesto Anual Asignado	\$0
Beneficios	Municipios beneficiados: todos, principalmente los que corresponden a la Zona Metropolitana de Monterrey. Número de Beneficiarios: 90,000 hombres, 90,000 mujeres, estudiantes y egresados de nivel medio superior y superior. Beneficios: trabajos mejor remunerados para el capital humano altamente capacitado, incrementar el número de empresas de la nueva economía en bio y nanotecnología principalmente.
Características	Consolidar el distrito tecnológico PIIT y detonar un desarrollo urbano sustentable alrededor del aeropuerto, cerca de los parques industriales donde están las empresas objetivo del PIIT, atraer los centros de investigación, ingeniería y diseño de las compañías multinacionales, tanto en términos de oportunidades de empleo como en la variedad de campos tecnológicos en los que operan, incrementar la afluencia de usuarios de la infraestructura compartida, promoviendo la resolución de demandas de la sociedad de manera colaborativa e interdisciplinaria, trabajos mejor remunerados y empresas de la nueva economía, mayor vinculación con la industria, especialmente con las pymes mediante el desarrollo de la innovación abierta. El PIIT es el parque tecnológico más avanzado en México, y la combinación de centros públicos, privados y de IES trabajando en el esquema de la triple hélice lo hace un referente nacional e internacional.
Objetivo PED 2022-2027	9. Generar riqueza a través del desarrollo económico sostenible, que, por medio de la innovación y el impulso a los sectores estratégicos, mejore el ingreso y la calidad de vida de las y los neoleoneses.
Objetivos PROCTEINL 2022-2027	1, 2, 3, 4 y 5



PROGRAMA/PROYECTO NUEVO

Proyecto/Programa	Aceleración del Ecosistema Estatal de Innovación
Descripción	Implementación de un conjunto de estrategias y líneas de acción para impulsar el emprendimiento de base tecnológica y acelerar su escalamiento mediante la vinculación con empresas tractoras, programas de incentivos y facilitación de trámites e innovación abierta.
Periodo de ejecución	2022-2027
Dependencia involucrada	I2T2, secretarías: Economía, Educación
Presupuesto anual asignado	\$0
Beneficios	<p>Municipios beneficiados: Todos, principalmente los que corresponden a la Zona Metropolitana de Monterrey.</p> <p>Número de Beneficiarios: 60,000 hombres, 60,000 mujeres, personas físicas y morales con actividad empresarial, estudiantes y egresados de nivel medio superior y superior, estudiantes de educación básica.</p> <p>Beneficios: incremento en el número de empresas de base tecnológica y productos y servicios de mayor valor agregado, atracción de personas creativas e innovadoras al estado dispuestas a emprender en la región, mejorando el ambiente social y cultural.</p>
Características	Fomentar el crecimiento de las empresas estatales, desde las start-ups en las primeras etapas de desarrollo de tecnología hasta las empresas con una cadena de valor completa. Desarrollar otros sectores innovadores aparte de las TIC (software, informática y comunicación), con énfasis en las ciencias de la vida y nanotecnología. Promover la innovación en una amplia gama de industrias, especialmente aprovechando las tendencias mundiales en Industria 4.0
Objetivo PED 2022-2027	9. Generar riqueza a través del desarrollo económico sostenible, que, por medio de la innovación y el impulso a los sectores estratégicos, mejore el ingreso y la calidad de vida de las y los neoleoneses.
Objetivos PROCTEINL 2022-2027	2, 3 y 4



PROGRAMA/PROYECTO CON CONTINUIDAD

Proyecto	FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO ALTAMENTE ESPECIALIZADO
Descripción	Implementación de un conjunto de estrategias y líneas de acción para fomentar las vocaciones y la formación de capital humano de alto nivel en CTI
Periodo de ejecución	2022-2027
Dependencia involucrada	I2T2, Secretarías: Economía, Educación, Igualdad e Inclusión, Instituto Estatal de las Mujeres
Presupuesto Anual Asignado	\$0
Beneficios	Municipios beneficiados: todos, principalmente los que corresponden a la Zona Metropolitana de Monterrey Número de Beneficiarios: 600,000 hombres, 600,000 mujeres, estudiantes y egresados de todos los niveles educativos. Beneficios: Atracción de empresas de la nueva economía al proveer el talento necesario para su establecimiento en el estado. Trabajos mejor remunerados, incrementando la calidad de vida de los ciudadanos y el cuidado al medio ambiente
Características	Incrementar el número de capital humano especializado en alta tecnología, incluida la integración de un número mayor de mujeres en la fuerza de trabajo y personal veterano, así como la capacitación continua en nuevas tecnologías y soft skills tanto para egresados como para estudiantes de media superior y superior. Incrementar el número de investigadores por 1000 PEA, necesario para competir globalmente. Nuevo León tiene 2.8 investigadores por 1000 PEA, mayor que el promedio de México de 1.23, pero aun así mucho menor que lo reportado para países líderes de la OECD, entre 8-15 investigadores. Para ello se establecerán líneas de acción para captar desde educación básica a los investigadores del futuro.
Objetivo PED 2022-2027	9. Generar riqueza a través del desarrollo económico sostenible que, por medio de la innovación y el impulso a los sectores estratégicos, mejore el ingreso y la calidad de vida de las y los neoleoneses.
Objetivos PROCTEINL 2022-2027	3, 4 y 5



¿Cómo lo vamos a medir?

Los indicadores representan herramientas clave a la hora de tomar decisiones y evaluar sus resultados, ya que transmiten información elemental para valorar el cumplimiento de metas y objetivos planteados, en este caso, por la política pública estatal. Su uso, además, permite la mejora de los procesos de formulación, diseño o rediseño, seguimiento y monitoreo de programas y proyectos, así como la comparabilidad de situaciones sociales y económicas antes y después de la implementación de dichos programas y proyectos.⁸⁵

A fin de medir el impacto y el alcance de cada uno de los programas y proyectos que se realicen para cumplir los objetivos, estrategias y líneas de acción de este programa, se proponen a continuación una serie de indicadores que permitirán evaluar la efectividad de las acciones realizadas.

INDICADORES DE IMPACTO

Indicador transversal a todo el programa

Nombre del indicador	Gasto Estatal en Ciencia, Tecnología e Innovación (GECYT)
Descripción del indicador	Mide el gasto efectuado por los sectores público y privado, así como por las instituciones de educación superior en ciencia y tecnología con relación al producto interno bruto. El gasto incluye los rubros de investigación y desarrollo experimental, servicios científicos y tecnológicos.
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	$GECYT = (SPU + IES + SPR) / PIB \times 100$, donde GECYT = Gasto nacional en ciencia y tecnología como porcentaje del producto interno bruto, SPU = Gasto del sector público estatal y federal en el estado en ciencia y tecnología, IES = Gasto de instituciones de educación superior en ciencia y tecnología, SPR = Gasto de sector privado en ciencia y tecnología, y PIB = producto interno bruto estatal.

85 M.T. López y N. Gentile (2008). Sistema de indicadores económicos y sociales: la importancia del análisis integrado. En IX Encuentro Nacional de la Red de Economías Regionales en el marco del Plan Fénix y II Jornadas Nacionales de Investigadores de las Economías Regionales.



Frecuencia de medición	Anual
Fuente o medio de verificación	Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, de la Secretaría de Desarrollo Económico y del H. Congreso del Estado.
Línea base	2021: 0.61
Meta a 2027	1%
Sentido del indicador	Creciente

OBJETIVO 1

Fortalecer la capacidad de desarrollo de infraestructura científico-tecnológica

Nombre del indicador	Instalación de centros de investigación en el estado con respecto a la meta
Descripción del indicador	Mide la instalación de centros de investigación, innovación, ingeniería y diseño en la entidad anualmente con respecto a la meta 2027
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	(Centros de investigación en el estado/ meta centros de investigación en el estado) *100
Frecuencia de medición	Anual
Fuente o medio de verificación	Dirección de Innovación I2T2: Bases de datos I2T2, Secretaría de Economía, INEGI, CONACYT
Línea base	2021: 89.7% (122)
Meta a 2027	100% (136)
Sentido del indicador	Creciente

Nombre del indicador	Tasa de variación de centros de investigación en el PIIT
Descripción del indicador	Mide la variación anual de la instalación de centros de investigación, innovación, ingeniería y diseño en el PIIT
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	$((\text{Centros de investigación instalados en el PIIT en el año T} - \text{Centros de investigación instalados en el PIIT en el año T - 1}) / \text{Centros de investigación instalados en el PIIT en el año T - 1}) * 100$
Frecuencia de medición	Anual
Fuente o medio de verificación	Informes y Bases de datos I2T2: Dirección de Innovación, Emprendimiento e Infraestructura
Línea base	2021: 5.6% (38)
Meta a 2027	2.3% (44)
Sentido del indicador	Creciente



OBJETIVO 2

Fortalecer la capacidad de creación y aceleración de empresas de base tecnológica

Nombre del indicador	Tasa de variación del número de empresas con actividades científicas y tecnológicas
Descripción del indicador	Mide el cambio en el número de empresas que realizan actividades de investigación e innovación del año en curso con respecto al año anterior
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	$((\text{Número de empresas con actividades científicas y tecnológicas en el año } t - \text{número de empresas con actividades científicas y tecnológicas en el año } t-1) / \text{número de empresas con actividades científicas y tecnológicas en el año } t-1) * 100$
Frecuencia de medición	Anual
Fuente o medio de verificación	Bases de datos INEGI, CONACYT
Línea base	2021: 11.3% (620)
Meta a 2027	4.8% (860)
Sentido del indicador	Creciente

OBJETIVO 3

Fortalecer la capacidad de generación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para resolución de las demandas de la sociedad y de mercado

Nombre del indicador	Tasa de producción de patentes en el estado
Descripción del indicador	Indica el número de solicitudes de patentes registradas en la entidad por millón de habitantes en el año en curso
Unidad de medida	Solicitudes de patentes por millón de habitantes (número)
Fórmula para el cálculo	$(\text{Solicitudes de patentes nacionales registradas en Nuevo León} / \text{población}) * 1000000$
Frecuencia de medición	Anual
Fuente o medio de verificación	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
Línea base	2021: 17.59
Meta a 2027	28
Sentido del indicador	Creciente



OBJETIVO 4

Fortalecer la capacidad de formación de talento

Nombre del indicador	Personal empleado en I+D
Descripción del indicador	Mide el número de personal empleado en actividades de investigación y desarrollo con respecto a la población económicamente activa. La cifra incluye a investigadores, técnicos y personal de apoyo en actividades I+D.
Unidad de medida	Personal empleado en I+D con respecto a 1000 de la población económicamente activa
Fórmula para el cálculo	(Personal en I+D/PEA) *1000
Frecuencia de medición	Bienal
Fuente o medio de verificación	Cálculos propios con información del INEGI y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Línea base	2020: 2.8
Meta a 2027	3.5
Sentido del indicador	Creciente

Nombre del indicador	Matrícula en carreras de Ciencias e Ingeniería en instituciones de educación superior del estado
Descripción del indicador	Mide el porcentaje de estudiantes inscritos en carreras de ciencia e ingeniería entre el total de estudiantes inscritos en educación superior en el estado.
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	(Número de estudiantes en carreras de ciencias e ingeniería en el estado/Total de estudiantes inscritos en educación superior en el estado) *100
Frecuencia de medición	Anual
Fuente o medio de verificación	Anuario estadístico Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, Secretaría de Educación
Línea base	2021: 33.2% (284,940)
Meta a 2027	35.9% (306,311)
Sentido del indicador	Creciente

Nombre del indicador	Matrícula de mujeres inscritas en carreras de Ciencias e Ingeniería en instituciones de educación superior del estado
Descripción del indicador	Mide el porcentaje de estudiantes mujeres inscritas en carreras de ciencia e ingeniería entre el total de estudiantes inscritos en educación superior en el estado.
Unidad de medida	Porcentaje



Fórmula para el cálculo	(Número de estudiantes mujeres en carreras de ciencias e ingeniería en el estado/Total de estudiantes inscritos en educación superior en el estado) *100
Frecuencia de medición	Anual
Fuente o medio de verificación	Anuario estadístico Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, Secretaría de Educación
Línea base	2021: 10.7% (30,643)
Meta a 2027	16.3% (50,000)
Sentido del indicador	Creciente

OBJETIVO 5

Divulgar el impacto de la ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo económico y social del estado y del país y promover su apropiación social

Nombre del indicador	Tasa de variación uso de las redes sociales
Descripción del indicador	Medir el incremento en el número de seguidores en Facebook, FB, para evaluar el impacto social mediante la tasa de variación anual
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	$((\text{Número de seguidores FB año } t - \text{número de seguidores año } t-1) / \text{número de seguidores FB año } t-1) * 100$
Frecuencia de medición	Anual
Fuente o medio de verificación	FB metrics
Línea base	2021: 119% (86,745)
Meta a 2027	15% (299,058)
Sentido del indicador	Creciente



Indicadores de gestión

OBJETIVO 1

Fortalecer la capacidad de desarrollo de infraestructura científico-tecnológica

Nombre del indicador	Promedio de actividades de promoción de la infraestructura y difusión de la generación del conocimiento en el PIIT
Descripción del indicador	Participaciones en foros, eventos, seminarios, congresos, y medios de comunicación para promocionar la infraestructura de las incubadoras, centros y los proyectos científico-tecnológicos del PIIT
Unidad de medida	Número
Fórmula para el cálculo	Número de actividades de promoción de infraestructura y generación del conocimiento en el PIIT / número de meses
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente o medio de verificación	Informes I2T2: Dirección de Innovación, Emprendimiento e Infraestructura, Dirección de Planeación y Gestión del Conocimiento
Línea base	2021: 3.5 (42)
Meta a 2027	6.66 (80)
Sentido del indicador	Creciente

Nombre del indicador	Promedio de actividades de fomento a la creación de nuevos centros en el PIIT
Descripción del indicador	Número de actividades de recepción de visitas, presentaciones del PIIT a prospectos, asistencia a eventos, conferencias y seminarios para promoción del PIIT/Número de Meses
Unidad de medida	Número
Fórmula para el cálculo	Actividades de promoción del PIIT/número de meses
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente o medio de verificación	Informes I2T2: Dirección General, Dirección de Innovación, Emprendimiento e Infraestructura, Dirección de Planeación y Gestión del Conocimiento
Línea base	2021: 0.25 (3)
Meta a 2027	1 (12)
Sentido del indicador	Creciente



OBJETIVO 2

Fortalecer la capacidad de creación y aceleración de empresas de base tecnológica

Nombre del indicador	Porcentaje de ocupación de los espacios para incubación de base tecnológica
Descripción del indicador	Porcentaje de espacios para incubación de base tecnológica ocupados en las incubadoras de nanotecnología y biotecnología
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	(Espacios para incubación de base tecnológica ocupados/espacios disponibles para incubación de base tecnológica) * 100
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente o medio de verificación	Informes I2T2: Dirección de Innovación, Emprendimiento e Infraestructura
Línea base	2021: 35% (5)
Meta a 2027	79% (11)
Sentido del indicador	Creciente

Nombre del indicador	Tasa de variación de servicios para emprendedores y/o empresas de base tecnológica
Descripción del indicador	Servicios de apoyo para emprendedores y empresas de base tecnológica otorgados por el personal del Centro de Promoción de Invencciones y Marcas y las incubadoras en el PIIT
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	$\left(\frac{\text{Servicios otorgados para emprendedores y/o empresas de base tecnológica en el año } t - \text{servicios otorgados para emprendedores y/o empresas de base tecnológica en año } t-1}{\text{servicios otorgados para emprendedores y/o empresas de base tecnológica en año } t-1} \right) * 100$
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente o medio de verificación	Informes I2T2: Dirección de Innovación, Emprendimiento e Infraestructura
Línea base	2021: 185.7% (160)
Meta a 2027	11.11% (500)
Sentido del indicador	Creciente



OBJETIVO 3

Fortalecer la capacidad de generación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para resolución de las demandas de la sociedad y de mercado

Nombre del indicador	Promedio de actividades de promoción de apoyos económicos para desarrollo de proyectos científico-tecnológicos por mes
Descripción del indicador	Promoción de fondos disponibles para apoyo económico al desarrollo de proyectos científico-tecnológicos realizada por el I2T2 (virtual o presencial)
Unidad de medida	Número
Fórmula para el cálculo	Actividades de promoción de apoyos económicos para desarrollo de proyectos científico-tecnológicos realizadas / número de meses
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente o medio de verificación	Informes I2T2: Dirección de Innovación, Emprendimiento e Infraestructura
Línea base	2021: 0
Meta a 2027	2 (24)
Sentido del indicador	Creciente

Nombre del indicador	Tasa de variación de recurso económico o en especie utilizado en apoyos para proyectos científico-tecnológicos
Descripción del indicador	Apoyo económico o en especie para desarrollo de proyectos científico-tecnológicos otorgados
Unidad de medida	Miles de pesos
Fórmula para el cálculo	$((\text{Recurso utilizado en apoyos para proyectos científico-tecnológicos en el año } t - \text{recurso utilizado en apoyos para proyectos científico-tecnológicos en año } t-1) / \text{recurso utilizado en apoyos para proyectos científico-tecnológicos en el año } t-1) * 100$
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente o medio de verificación	Informes I2T2: Dirección de Innovación, Emprendimiento e Infraestructura
Línea base	2021: -100% (215,000)
Meta a 2027	33% (4,000,000)
Sentido del indicador	Creciente



OBJETIVO 4

Fortalecer la capacidad de formación de talento

Nombre del indicador	Becas para estudios de posgrado otorgadas
Descripción del indicador	Número de becas otorgadas con respecto a las becas solicitadas
Unidad de medida	Número
Fórmula para el cálculo	$(\text{Becas otorgadas} / \text{becas solicitadas}) * 100$
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente o medio de verificación	Base de datos / Dirección de Planeación y Gestión del Conocimiento
Línea base	2021: 38% (16)
Meta a 2027	50% (21)
Sentido del indicador	Creciente

Nombre del indicador	Tasa de variación de estancias en centros de investigación
Descripción del indicador	Estancias de estudiantes de nivel superior en centros de investigación realizadas
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	$((\text{Número de participantes en estancias en centros de investigación en el año } t - \text{número de participantes en estancias en centros de investigación en el año } t - 1) / \text{número de participantes en estancias en centros de investigación en el año } t - 1) * 100$
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente o medio de verificación	Base de datos/Dirección de Planeación y Gestión del Conocimiento
Línea base	2021: 66.7% (60)
Meta a 2027	0% (110)
Sentido del indicador	Constante



OBJETIVO 5

Divulgar el impacto de la ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo económico y social del estado y del país y promover su apropiación social

Nombre del indicador	Tasa de variación de participantes de concursos de ciencias en el estado
Descripción del indicador	Variación en el número de participantes inscritos en concursos de ciencias con respecto al año anterior
Unidad de medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	$((\text{Participantes de concursos de ciencias en el año } t - \text{participantes de concursos de ciencias en el año } t-1) / \text{participantes de concursos de ciencias en el año } t-1) * 100$
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente o medio de verificación	Base de datos/Dirección de Planeación y Gestión del Conocimiento
Línea base	2021: 40% (234)
Meta a 2027	3.4% (300)
Sentido del indicador	Creciente

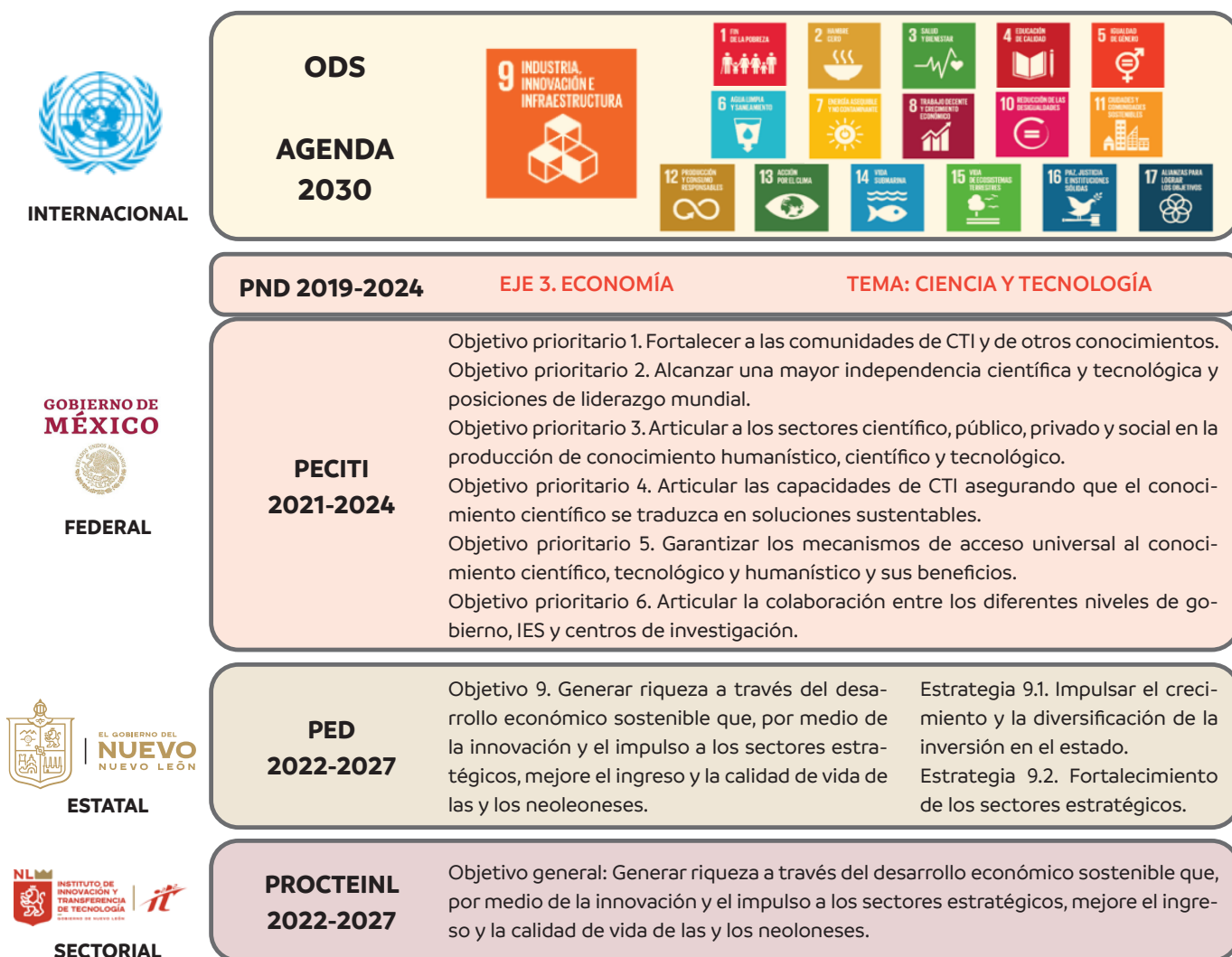
Nombre del indicador	Tasa de variación de población atendida en los eventos de difusión y apropiación de la ciencia
Descripción del indicador	Variación con respecto al año anterior del número ciudadanos atendidos en los eventos de difusión y apropiación de la ciencia
Unidad de Medida	Porcentaje
Fórmula para el cálculo	$((\text{Población atendida en eventos de difusión y apropiación de la ciencia en el año } t - \text{población atendida en eventos de difusión y apropiación de la ciencia en año } t-1) / \text{población atendida en eventos en año } t-1) * 100$
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente o medio de verificación	Base de datos / Dirección de Planeación y Gestión del Conocimiento
Línea base	2021: 189% (29,959)
Meta a 2027	2.9% (36,000)
Sentido del indicador	Creciente



Alineación

El objetivo general y los objetivos específicos del PROCTEINL se alinean con los principales programas y objetivos nacionales e internacionales, como se puede observar en la Figura 8.

FIGURA 8. Alineación del Programa Especial en Ciencia, Tecnología e Innovación, PROCTEINL⁸⁶



86 Elaboración propia I2T2 con información de la ONU, Gobierno del Estado y Gobierno Federal.



A nivel federal, el PROCTEINL se alinea con Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024 (PECITI), elaborado por CONACYT, cuyos objetivos son:

- Promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación científica, humanística, tecnológica y socioeconómica que aporten a la construcción de una bioseguridad integral para la solución de problemas prioritarios nacionales, incluyendo el cambio climático, y así aportar al bienestar social.
- Alcanzar una mayor independencia científica y tecnológica y posiciones de liderazgo mundial, a través del fortalecimiento y la consolidación tanto de las capacidades para generar conocimientos científicos de frontera, como de la infraestructura científica y tecnológica, en beneficio de la población.
- Articular a los sectores científico, público, privado y social en la producción de conocimiento humanístico, científico y tecnológico, para solucionar problemas prioritarios del país con una visión multidisciplinaria, multisectorial, de sistemas complejos y de bioseguridad integral.
- Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables a través del desarrollo tecnológico e innovación fomentando la independencia tecnológica en favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza biocultural y los bienes comunes.
- Garantizar los mecanismos de acceso universal al conocimiento científico, tecnológico y humanístico y sus beneficios, a todos los sectores de la población, particularmente a los grupos subrepresentados como base del bienestar social.
- Articular la colaboración entre los diferentes niveles de gobierno, IES y centros de investigación, para optimizar y potenciar el aprovechamiento y reutilización de datos e información sustantiva y garantizar la implementación de políticas públicas con base científica en beneficio de la población.

A su vez, y en alineación con el PECITI, programa basado en la Meta Nacional III del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Economía, que tiene el objetivo general de promover la investigación científica y tecnológica; apoyar a estudiantes y académicos con becas y otros estímulos en bien del conocimiento relacionados con ciencia, tecnología e innovación, y con el tema correspondiente.

Con respecto a los objetivos internacionales, un buen referente son los ODS.⁸⁷ Los temas centrales en los que la CTI incide directamente son promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos y construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

⁸⁷ Disponibles en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>



Anexos

ANEXO 1

Lista de participantes de las mesas de trabajo para la elaboración del PROCTEINL

Núm.	Nombre	Institución
1	Juan Manuel Alcocer González	Universidad Autónoma de Nuevo León
2	María Luisa Álvarez Escobar	Universidad tecnológica de Santa Catarina
3	Ricardo Daniel Apaez Pérez	DRIVEN-CLAUT
4	Osvaldo Aquines Gutiérrez	Universidad de Monterrey
5	Juan Agustín Arroyo Caballero	Schneider Electric
6	Carlos Enrique Atoche Kong	Universidad de Monterrey
7	Rubén Bernal Quintanilla	Universidad tecnológica de Linares
8	Víctor Manuel Castillo Betancourt	Universidad Politécnica de Apodaca
9	Virginia Hidolina Collins Martínez	Centro de Investigación en Materiales Avanzados
10	Camilo Contreras Delgado	Colegio de la Frontera Norte
11	Francisco Coronado Lara	Secretaría de Movilidad y Planeación Urbana
12	Azael Jesús Cortes Capetillo	Tec de Monterrey
13	David Dávila Torres	Clúster de Multimedia e industrias interactivas
14	Rubén De La Torre	Secretaría de Economía
15	Rogelio De Los Santos	Dalus Capital
16	Enrique De Zamacona Meza	Clúster Biotecnológico
17	Adriana Elizondo Herrera	Secretaría de Educación de Nuevo León
18	Ernesto Christian Enkerlin Hoeflich	Secretaría de Desarrollo Regional y Agropecuario
19	Blas Humberto Escamilla González	Secretaría del Trabajo
20	Juan Fonseca de León	CECYTENL
21	Armando Frías Guajardo	Clúster de Vivienda
22	Gabriel Alejandro Galaviz Mosqueda	CICESE
23	Jorge Alberto García Fajardo	CIATEJ



Núm.	Nombre	Institución
24	Francisco Gil Ramírez	Clúster Energético
25	Héctor Joel González Santos	CII.IA
26	Adolfo González Tamez	Vitro
27	David Güemes Castorena	Tec de Monterrey
28	Daniel Guevara	Viakable
29	Carlos Hernández	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey
30	Héctor Eduardo Hernández González	CIMAT
31	Carlos Alejandro Hernández Morales	Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey
32	Javier Jara	I2T2
33	Stella Jiménez	Skye Group
34	María Guadalupe López Marchán	Secretaría de Movilidad y Planeación Urbana
35	Juan Francisco Luna Martínez	CIIDIT
36	Mauricio Magdaleno Galván	Clúster de Turismo
37	Luis Martínez	Universidad de Monterrey
38	Joey Martínez Ríos	Instituto Estatal de las Mujeres
39	Verónica Raquel Martínez Rivera	Secretaría de Educación de Nuevo León
40	Marco Medrano Zavala	Ance
41	Víctor Melgarejo Zurutuza	Metconecta
42	Nasser Mohamed Noriega	Universidad Autónoma de Nuevo León
43	Jaime Morales Jiménez	Secretaría de Educación de Nuevo León
44	Juan Arturo Nolazco Flores	Tec de Monterrey
45	Jesús Olivo Padilla	CIQA
46	José Guadalupe Olvera	Ternium
47	Alan Gerardo Ortiz Antesana	IMPI
48	Nydia Orué Arreola	Clúster Agroalimentario
49	Amed Paura Guerra	Secretaría de Educación de Nuevo León
50	Alfonso Peña Morales	Clúster Herramental
51	Ximena Ramos	Secretaría de Movilidad y Planeación Urbana
52	Alejandro Ramos Nolazco	Secretaría de Movilidad y Planeación urbana
53	Elizabeth Rivera Castro	Secretaría de Educación de Nuevo León
54	Elena Rivera Treviño	Comisión Estatal Electoral
55	Salvador Rodríguez Alba	Secretaría de Economía
56	Rebeca Rodríguez Garza	Secretaría de Educación de Nuevo León
57	Erick Rodolfo Rodríguez Reséndiz	Secretaría de Igualdad e Inclusión



Núm.	Nombre	Institución
58	Mauricio Francisco Rodríguez Reséndiz	Secretaría de Igualdad e Inclusión
59	César Romero González	Comisión Estatal Electoral
60	Jaime Sáenz Anzalúa	CII.IA
61	Daniel Salas Limón	Centro de Investigación de Agua y Drenaje
62	Nerla Angelica Silva Uribe	Universidad de Monterrey
63	Rodolfo Tenorio Sánchez	CONACYT
64	Abraham Tijerina Priego	Tec de Monterrey
65	Orlando Valencia García	Cemex
66	Ana Laura Vázquez	Tec de Monterrey
67	Oscar Vázquez Montiel	I2T2
68	María De Los Ángeles Vela Del Rio	Clúster de Software
69	Liliana Villafranca Fanyten	Secretaría de Educación de Nuevo León
70	Amado Villarreal González	Clúster Energético
71	Ricardo Viramontes Brown	Consultor en ciencia, tecnología e innovación
72	Patricia Del Carmen Zambrano Robledo	Universidad Autónoma de Nuevo León
73	Karen Treviño	Secretaría de Economía
74	Paola Rosete del Río	H. Congreso del Estado de Nuevo León
75	Norma Edith Benítez Rivera	H. Congreso del Estado de Nuevo León
76	Ricardo Canavati Hadjópulos	H. Congreso del Estado de Nuevo León
77	Gerardo Malo	H. Congreso del Estado de Nuevo León

ANEXO 2

Listado de proyectos propuestos en las mesas de trabajo del PROCTEINL

Infraestructura

Nombre	Objetivo	Problema a atender	Población objetivo
PIIT Reloaded	Promover la cooperación inter-institucional y neutral para impulsar la innovación.	Falta de cooperación.	Tecnólogos, investigadores, innovadores y emprendedores (comunidad CTI)
Agencia de gestión de infraestructura de CTI y universidades	Eficiantar el control y administración de los recursos en infraestructura de los centros públicos.	Evitar la duplicidad en adquisición de infraestructura. Burocracia en la administración de la infraestructura.	Universidades, centros, emprendedores



Nombre	Objetivo	Problema a atender	Población objetivo
I2T2	Cerrar brecha entre BT y la transferencia a la industria.	Disminuir tasa de fracaso de start-ups.	Start-ups base tecnológica
Fide Innova	Generar modelo de gobernanza para asegurar la sostenibilidad de los centros.	Segmentación en los centros de investigación.	Sector productivo y académico
Divulgación y conectividad	Instrumentar la divulgación en todos los niveles educativos, así como fomentar la conectividad entre nodos de investigación.	Falta de una pedagogía de la divulgación del conocimiento. Inexistencia de conectividad entre los nodos de investigación públicos y privados.	Toda la población

Emprendimiento

Nombre	Objetivo	Problema a atender	Población objetivo
Monterrey Venture Program	Financiar ideas conceptuales con viabilidad comercial supuesta Financiar emprendimiento en etapa temprana	Falta de acceso a recursos	Innovadores y emprendedores del estado
Historias de emprendimiento	Divulgar para inspirar al emprendedor en Nuevo León	Desconocimiento de la historia de los emprendedores locales	Toda la población
Modelos para la retención de emprendimientos de empresas con base tecnológica	Desarrollar modelos: variables de retención económica	Falta de retención de empresas de base tecnológica y C.H.	Estudiantes, población activa económicamente, centros de investigación y universidades
Tractor de base tecnológica	Atracción de 5 empresas tractoras de base tecnológica	Derrama económica para EBTS	ETBT
Incentivar empresas de BT de Nuevo León con ventas de productos y servicios en el extranjero	1) Ser más competitivo a nivel internacional 2) Motivar el emprendimiento 3) Crecer empresas en Nuevo León	Evitar fuga de empresas	Pymes y emprendedores consolidados de Nuevo León



I+D+i

Nombre	Objetivo	Problema a atender	Población objetivo
Apóstoles de la innovación	Evangelización de la innovación. Implementar una cultura de innovación en la población.	Diferencias en el significado de innovación. Idea de que la innovación es exclusiva de un sector o grupo	Público en general
NL competitivo y sostenible	Crear un fondo transexenal competitivo internacionalmente que fomente investigación e innovación en las áreas estratégicas del estado.	Falta de competitividad (internacional)	Comunidad CTI
Aprovechamiento I+D+i en los sectores estratégicos	Incorporar recursos humanos altamente especializados en los sectores estratégicos.	Atender las necesidades de los sectores estratégicos mediante la innovación y el desarrollo tecnológico.	Academia, Industria (sectores estratégicos).
Oportunity Finder	Centralizar las necesidades del ecosistema en una plataforma.	Desconocimiento de necesidades y capacidades.	IP/ academia.
Nuevo León Conectado	Democratizar el acceso a internet de alta velocidad al estado, para acceso al conocimiento.	Falta de infraestructura para acceso a internet de alta velocidad.	Nuevo León
Red Global de conocimiento internacional	Aprovechar el conocimiento de investigadores y becarios en el extranjero enfocado a la solución de problemas en áreas prioritarias.	No se aprovecha el conocimiento de investigadores y becarios en el extranjero.	Estudiantes, investigadores becarios sector industrial, académico, comunidad en general
Think tank con pruebas de concepto	Conjuntar/ integrar todas las voluntades y expertise en base a un objetivo.	Solucionar problemas complejos de la sociedad (industria, sectores, sociedad etc).	Investigadores, IP, Gobierno, emprendedores



Capital humano

Nombre	Objetivo	Problema a atender	Población objetivo
P'al Norte científico	Divulgación vivencial de ciencia, tecnología e innovación	Baja participación e ignorancia de la sociedad en el tema científico.	Sociedad en general
FORDECyT estatal	Integrar profesionales científico-técnicos en la industria para proyectos estratégicos en las empresas.	1) Falta de competitividad de las empresas 2) Falta de oferta laboral para científico y tecnológicos.	1) Líderes industriales 2) Tecnólogos 3) Científicos
Formación en STEM con equidad e igualdad para el desarrollo integral de la población.	Promover la formación, capacitación y divulgación de la STEM desde nivel básico de educación para desarrollar las capacidades, habilidades y aptitudes en ICTech	La baja presencia de población interesada en la formación de ciencia y tecnología.	Estudiantes de educación básica, media superior y superior.
Museo del Futuro	1) Promover la divulgación científica y tecnológica del estado 2) Alinear a los actores de la comunidad en una visión del futuro 3) Reconocimiento a héroes 4) Inspirar nuevos talentos.	1) Divulgación/ alineación en ciencia, tecnología, innovación 2) Participación ciudadana	Todos
Programa para aprendizaje STEM en educación básica	Desarrollar /facilitar e involucrar a la población y educación básica en programas STEM.	Accesibilidad a programas en STEM de la población infantil.	Población en educación básica
Aceleración de formación de capital humano en TD	Formar e incorporar profesores sinodales en TD en la industria, academia y gobierno.	No tenemos recurso humano suficiente para lograr la transformación digital.	Media superior y superior
Sistemas de gestión integral sistematizadas y estandarizadas	Contar con información oportuna para la toma de decisiones.	Vacío de información y gestión de indicadores.	Población en general



Referencias

- Albornoz, Mario. (2009). Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 5(13), 9-25. Disponible en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132009000200002&lng=es&tlng=es
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES (2021). “Anuario Educación Superior-Técnico Superior, Licenciatura y Posgrado”. Disponible en <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Banco Mundial (2020). “Gasto (% del PIB)”. Disponible en https://datos.bancomundial.org/indicador/GC.XPN.TOTL.GD.ZS?end=2020&locations=KR-MX-DE-FI-ES-US-CA&most_recent_value_desc=false&start=2020&view=map
- Banco Mundial (2020). “Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)”. Disponible en https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?contextual=similar&end=2020&locations=KR-MX-DE-FI-ES-US-CA&most_recent_value_desc=false&start=2020&view=barhttps://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=KR
- Banco Mundial (2020). “PIB per cápita (US\$ a precios actuales)”. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?locations=KR>
- Banco Mundial (2020). “PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales actuales)”. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.PP.CD?locations=OE>
- Cabrero Mendoza, E., et al. (2006). *Diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigación y Docencia Económicas, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT (2022). “Informe de actividades correspondiente al primer trimestre de 2022”. Disponible en <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-de-actividades/4971-inf-actividades-2022-prim-trimestre/file>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917). *Diario Oficial de la Federación*, Querétaro, Querétaro, 5 de febrero de 1917. Disponible en <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Data México (2021). Gobierno de México. Disponible en <https://datamexico.org/es/profile/geo/nuevo-leon-nl#:~:text=Acerca%20de%20Nuevo%20Le%C3%B3n&text=En%202020%2C%20la%20poblaci%C3%B3n%20en,25.2%25%20respecto%20al%20a%C3%B1o%20anterior>
- Data Nuevo León (2020). “Datos económicos – junio 2022”. Disponible en http://datos.nl.gob.mx/wp-content/uploads/indicadores/2022/Tarjeta_datos_ec_N%20L-Junio-2022.pdf
- El Financiero (2022). “Logra Nuevo León 18.2% más títulos de propiedad intelectual otorgados”. Disponible en <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/2022/04/13/logra-nuevo-leon-182-mas-titulos-de-propiedad-intelectual-otorgados/>



- Gutti, Patricia, Yamila Kababe, y Florencia Pizzarulli (2019). “La infraestructura científica y tecnológica en el sistema nacional de innovación.” En *busca del desarrollo: planificación, financiamiento e infraestructuras en la Argentina* (2019): 72.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI, <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=ac13059d-e874-4962-93bb-74f2c58a3cb9>, Matrícula escolar por entidad federativa según nivel educativo, ciclos escolares seleccionados de 2000/2001 a 2021/2022.
- Instituto Mexicano para la Competitividad, IMCO (2022). “Índice de competitividad estatal 2022”. Disponible en <https://imco.org.mx/indice-de-competitividad-estatal-2022/>
- Ley de ciencia, tecnología e innovación del Estado de Nuevo León (2020). Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, 21 de diciembre de 2020. Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_ciencia_tecnologia_e_innovacion_del_estado_de_nuevo_leon/
- Ley de fomento a la inversión y al empleo para el Estado de Nuevo León (2017). Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, 17 de noviembre de 2018. Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_fomento_a_la_inversion_y_al_empleo_para_el_estado_de_nuevo_leon/
- Ley de Impulso al Conocimiento y a la Innovación Tecnológica para el desarrollo del Estado de Nuevo León (2010). Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, 28 de septiembre de 2009. Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes_abrogadas/ley_de_impulso_al_conocimiento_y_a_la_innovacion_tecnologica_para_el_desarrollo_del_estado_de_nuevo/
- Ley de participación ciudadana para el Estado de Nuevo León (2016). Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, 13 de mayo de 2016. Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_participacion_ciudadana_para_el_estado_de_nuevo_leon/#:~:text=%2D%20Para%20efectos%20de%20la%20presente,y%20evaluaci%C3%B3n%20de%20las%20pol%C3%ADticas%2C
- Ley de Planeación Estratégica del Estado de Nuevo León (2014). Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, 17 de enero de 2014. Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_planeacion_estrategica_del_estado_de_nuevo_leon/
- Ley orgánica de la administración pública para el Estado de Nuevo León (2021). Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, 02 de octubre de 2021. Disponible en https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_organica_de_la_administracion_publica_para_el_estado_de_nuevo_leon_1/
- Ley para el Fomento del Desarrollo basado en el Conocimiento (2004). *Periódico Oficial del Estado de Nuevo León*, Monterrey, Nuevo León, 19 de marzo de 2004 Disponible en <https://i2t2.org.mx/pdf/2004-ley-para-el-fomento-del-desarrollo-basado-en-el-conocimiento.pdf/>
- Licona Michel, Ángel & Pérez Cruz, Omar. (2018) “El capital humano especializado en la estrategia de ciencia y tecnología en México”. *Praxis Investigativa ReDIE*, Vol. 10, N°. 19, págs. 8-24.

- López, M. T., & Gentile, N. (2008). Sistema de indicadores económicos y sociales: la importancia del análisis integrado. In IX Encuentro Nacional de la Red de Economías Regionales en el Marco del Plan Fénix y II Jornadas Nacionales de Investigadores de las Economías Regionales.
- Lugones, Gustavo, et al. "Indicadores de innovación tecnológica." Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES), Argentina (2003).
- Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015). Organización de las Naciones Unidas. Disponibles en https://www.undp.org/es/mexico/premiooodsmunicipal?gclid=EAlaIQobChMI84mW5bjE-QI-V0TytBh3WCgDBEAAAYASAAEgLaNvD_BwE
- OCDE (2017). "Panorama de la educación 2017 – México". Disponible en <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EAG2017CN-Mexico-Spanish.pdf>
- Organización para la cooperación y el desarrollo económicos, OCDE (2022). "Researchers". Disponible en <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm>
- Plan Estatal de Desarrollo de Nuevo León 2022 – 2027 (2022). Gobierno del Estado de Nuevo León. Disponible en <https://www.nl.gob.mx/plan-estatal-de-desarrollo-2022-2027>
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (2019). Gobierno de México. Disponible en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0
- Polcuch, E. F. (2000). *La medición del impacto social de la ciencia y tecnología*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/924/92415269005.pdf>
- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024 (2021). CONACYT. Disponible en <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti-2021-2024/4965-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti-2021-2024/file>
- Programa Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010-2015 (2010). Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología de Nuevo León. Disponible en <http://i2t2.org.mx/pdf/programa-estrategico-ciencia-tecnologia-innovacion-2010-2015.pdf>
- Registro de Instituciones y Empresas de Ciencia y Tecnología, RENIECYT (2020). CONACYT. Disponible en <https://datos.gob.mx/busca/dataset/registro-de-instituciones-y-empresas-de-ciencia-y-tecnologia-reniecyt>
- Rosales, V. Q., Vargas, M. S., Portilla, B. G., & Minaya, A. M. (2019). Relación entre gasto en ciencia y tecnología y producto interno bruto en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(1), 99-113.
- Zamora-Boza, Clarisa Solange (2017). "La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador". *Revista Espacios*, vol. 39 (07) pp 15-27. Disponible en <https://w.revistaespacios.com/a18v39n07/a18v39n07p15.pdf>



