

# DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EN MÉXICO

## TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND INNOVATION IN MEXICO

---

### **Germán Martínez Prats**

Profesor Investigador, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, (México).  
E-mail: [germanmtzprats@hotmail.com](mailto:germanmtzprats@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6371-448X>

### **Francisca Silva Hernández**

Profesora Investigadora, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, (México).  
E-mail: [fany987@homail.com](mailto:fany987@homail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3533-0002>

### **Mijael Altamirano Santiago**

Profesor Investigador, Instituto Politécnico Nacional, (México).  
E-mail: [maltamiranos@ipn.mx](mailto:maltamiranos@ipn.mx) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5194-2944>

### **José Federico de la Torre Rodríguez**

Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, (México).  
E-mail: [jose.delatorre@tecsuperiorslp.edu.mx](mailto:jose.delatorre@tecsuperiorslp.edu.mx) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5671-2494>

**Recepción:** 19/05/2020 **Aceptación:** 03/08/2020 **Publicación:** 24/02/2021

#### **Citación sugerida:**

Martínez, G., Silva, F., Altamirano, M., y de la Torre, J. F. (2021). Desarrollo tecnológico e innovación en México. *3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico*, 10(1), 71-81. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2021.100145.71-81>

## RESUMEN

La globalización y los procesos de dinámica económica ha permeado en las naciones con interés preponderante en el área de la ciencia y tecnología. En el caso de México el proceso de desarrollo tecnológico e innovación determina procesos fundamentales como la posibilidad de competir en el mercado. Ante ello, es importante tener claro la concepción e importancia que el estado mexicano tiene al respecto. Este documento pretende dar un panorama general del desarrollo tecnológico e innovación en México a partir de la descripción y análisis del impacto del mismo en el sector económico y social del país con aras de fortalecer el bienestar social de la sociedad mexicana de forma sostenible e integral, además de identificar el potencial en la tecnología para introducir procesos o mecanismos de innovación fortaleciendo la demanda interna y externa por productos, servicios, modelos y negocios innovadores creado en México, coadyuvando de igual forma el capital físico y humano con mejoras en el crecimiento y generación de empleos.

## PALABRAS CLAVE

Alta tecnología, Ciencia, Innovación, Mercado, Tecnológica.

## ABSTRACT

*Globalization and the processes of economic dynamics have permeated nations with a preponderant interest in the area of science and technology. In the case of Mexico, the process of technological development and innovation determines fundamental processes such as the possibility of competing in the market. Given this, it is important to be clear about the conception and importance that the Mexican state has in this regard. This document aims to give a general overview of technological development and innovation in Mexico from the description and analysis of its impact on the economic and social sector of the country in order to strengthen the social well-being of Mexican society in a sustainable and comprehensive way. In addition to identifying the potential in technology to introduce innovation processes or mechanisms, strengthening internal and external demand for innovative products, services, models and businesses created in Mexico, also contributing to physical and human capital with improvements in growth and generation of jobs.*

## KEYWORDS

*High technology, Science, Technological, Market, Innovation.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Las políticas científicas en las que cada nación pretende consolidar su economía procura considerar el aspecto de desarrollo tecnológico e innovación. En el caso de México el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se apega en el interés de impulsar el desarrollo, gestión y gobernanza de la ciencia y tecnología. Esta institución prevé formar investigadores en diversas disciplinas que de manera multidisciplinaria atiendan a problemas sociales y jurídicos con un enfoque tecnológico y de innovación.

La innovación es un elemento central en la estrategia de desarrollo de las naciones. De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2020) es un proceso dinámico de interacción que une agentes que trabajan guiados por incentivos de mercado (empresas) y otras instituciones (centros públicos de investigación e instituciones académicas) que operan de acuerdo a estrategias y reglas que responden a otros mecanismos y esquemas de incentivos.

En conjunción el desarrollo tecnológico significa un soporte del crecimiento económico a largo plazo de un país. En cuanto a políticas de innovación, relacionadas con las de ciencia y tecnología, son básicas para vincular de forma eficaz los esfuerzos de empresas, gobiernos y sectores académicos. Lo que permite fortalecer los sistemas nacionales de innovación y articularlos con las principales tendencias que operan en la economía mundial poniendo en una sintonía global al país.

## 2. METODOLOGÍA

Este documento aborda de forma concreta y práctica los alcances e implicaciones que tiene la importancia del desarrollo tecnológico e innovación en México como mecanismo de fortalecimiento de la educación y economía, mejorando procesos de integración de políticas públicas que contribuyan a procesos de infraestructura, personal capacitado, equipo y material requerido con el afán de trabajar en la consolidación del estado mexicano. Se utilizó un enfoque cualitativo (Garza, 2013) con alcance descriptivo en donde se describe y valora las categorías de tecnología e innovación en el campo de aplicación del sector educativo, productivo y empresarial con impacto social, el alcance documental

(Silva, 2020) a través de una revisión bibliohemerográfica y consulta de bases de datos específicas como la del CONACYT permitió identificar el proceso de crecimiento y desarrollo tecnológico e innovación en el estado mexicano, auxiliado del análisis-síntesis el cual a partir de la separación de las partes en este caso tecnología e innovación se analizaron de forma individual las categorías permitiendo relacionar elementos de cada una para estudiarlo finalmente como un todo, en este caso la interrelación entre tecnología e innovación que evidencia la necesidad de fortalecer de forma sostenible e integral mecanismos de desarrollo tecnológico e innovación en el estado mexicano.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

México en el Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024, plantea promover la investigación científica y tecnológica; desde un panorama de fortalecimiento interno a partir de apoyar a estudiantes y académicos con becas y otros estímulos en bien del conocimiento. El CONACYT coordinará el Plan Nacional para la Innovación en beneficio de la sociedad y del desarrollo nacional (Altamirano, 2008) con la participación de universidades, pueblos, científicos y empresas (Martínez y Armenta, 2018). Plantea procesos de interlocución entre diversos sectores de la sociedad.

Hoy día con los procesos a nivel mundial alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Silva, 2020b), busca atender la necesidad de utilizar la tecnología en los procesos productivos de las regiones y naciones. Se subraya que han cambiado las formas y modelos de producción siendo que la competitividad y el crecimiento futuro de los países dependerán de su integración en la economía digital (García *et al.*, 2020) mundial. Por lo anterior, como país es necesario fortalecer los indicadores en investigación y desarrollo tecnológico (Valenti, 2013) que permitan validar y otorgar crecimiento en esta área. Para ello, se muestra la siguiente tabla que indica en periodo anual los gastos e inversión al respecto.

**Tabla 1.** Datos anuales de indicadores sobre investigación y desarrollo tecnológico en México.

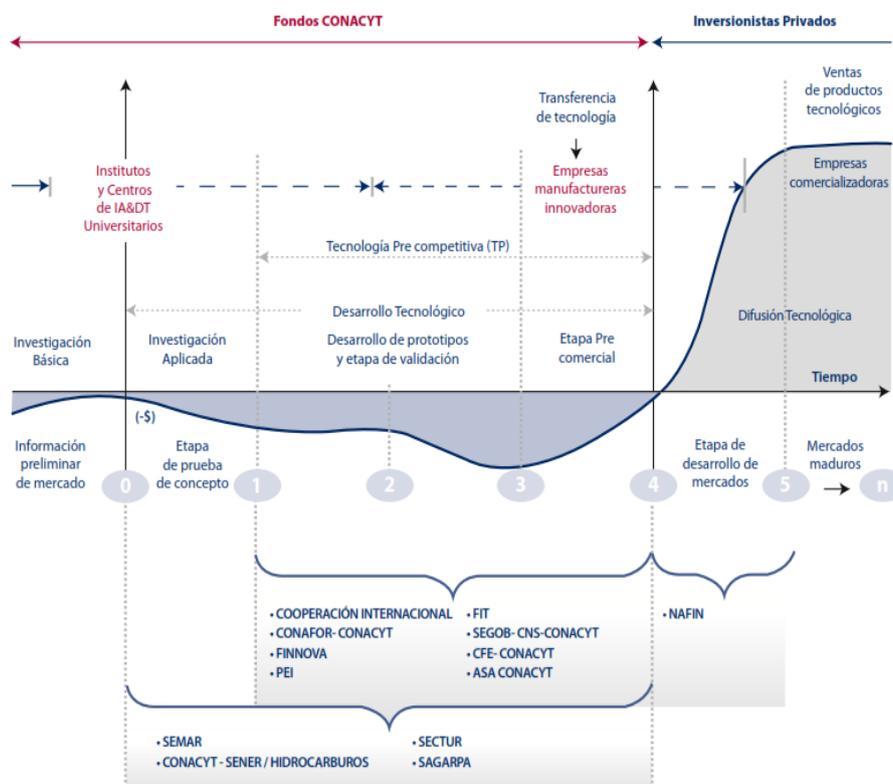
Denominación	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico del sector productivo como proporción del PIB <sup>1a</sup>	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Empresas que llevaron a cabo actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico	4.8	5.0	1.5	1.6	2.5	2.7	3.8
Investigadores y tecnólogos dedicados a actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico	37.9	39.1	33.5	37.1	53.7	52.2	52.3
Técnicos y personal equivalente dedicado a actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico	44.7	43.6	38.8	35.2	32.6	33.0	32.2
Personal de apoyo administrativo dedicado a actividades de Investigación y Desarrollo Tecnológico	17.4	17.3	27.7	27.7	13.8	14.8	15.5

**Fuente:** (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2017).

Lo anterior, señala que del periodo 2010 al 2016 fue en aumento un 14.4 las investigaciones y desarrollo tecnológico en México, aun cuando ha variado el porcentaje de las empresas que llevan a cabo investigaciones y desarrollo tecnológico.

De acuerdo a los resultados de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) 2017, en 2016 un total de 2,099 empresas mexicanas realizaron Investigación y Desarrollo Tecnológico Intramuros (IDT).

De igual forma 3,293 empresas decidieron realizar al menos un proyecto de innovación de sus productos o procesos. Un aspecto que resaltar es que 426 empresas usaron biotecnología, un número de 69 empresas realizaron investigación y desarrollo tecnológico en nanotecnología en sus procesos durante el periodo de 2016 (Gobierno de México, 2019). Con ello, es de interés considerar que los procesos tecnológicos e innovación asienten a aplicar técnicas y conocimientos tecnológicos al desarrollo de los productos y servicios, así como la generación de fuentes de empleo. CONACYT plantea de forma gráfica la relación entre generación y explotación del conocimiento y el desarrollo económico sustentable como a continuación se muestra.



**Figura 1.** Fondos CONACYT-Inversionistas Privados.

**Fuente:** (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2020).

En la gráfica anterior, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (2020) apuesta al desarrollo tecnológico e innovación a través de Apoyos a Proyectos con el afán de que, mediante las investigaciones básicas y aplicadas sea el medio para apuntalar los proyectos de acuerdo al área e interés. Concibe el desarrollo tecnológico (Altamirano, 2010) como el uso sistemático del conocimiento e investigación con el objetivo de producir materiales, dispositivos, sistemas o métodos. La innovación lo plantea como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio) de un proceso, método de comercialización o método organizativo.

## 4. CONCLUSIONES

El desarrollo tecnológico e innovación (Terán, Dávila y Castañón, 2019) en México conlleva una construcción de un sistema de indicadores que impliquen análisis de idoneidad y procesos de adaptabilidad, así como de infraestructura. Además de afianzar propuestas orientadas a mejorar el desarrollo de productos, procesos, servicios o materiales (Martínez y Chávez, 2020) con un contenido de desarrollo tecnológico e innovación basados en aspectos integrales, holísticos y sostenibles (Prats *et al.*, 2020).

En el sector educativo, productivo y empresarial se debe afianzar la creación y consolidación de grupos multidisciplinarios que incorporen especialistas y profesionistas que tengan el equipamiento e instrumentación además de recursos materiales y presupuestales. Con ello, los productos o servicios y su aplicabilidad en procesos de fabricación innovadores a través de aplicación sistemática de conocimiento técnicos científicos mejoran la economía del país integrando al sector productivo, sector de educación superior, sector privado no lucrativo y sector gobierno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamirano, M.** (2008). Rasgos del federalismo fiscal mexicano. *Revista chilena de administración pública*, 12, 43-60. <https://www.mundosigloxxi.ipn.mx/pdf/v03/12/06.pdf>
- Altamirano, M.** (2010). Ciencia y tecnología: México desde una perspectiva comparada. En Mario Sánchez Silva (coord.) *Economía del conocimiento y globalización*. CIECAS-IPN.
- Altamirano, M., y Martínez, A.** (2011). El método comparado y el neo-constitucionalismo como marco metodológico para la investigación en las Ciencias Sociales. *Mundo siglo XXI, revista del CIECAS-IPN*, 25, 55-63. <https://www.mundosigloxxi.ipn.mx/pdf/v07/25/05.pdf>

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).** (2020). *Acerca de Innovación, ciencia y tecnología*. <https://www.cepal.org/es/temas/innovacion-ciencia-y-tecnologia/acerca-innovacion-ciencia-tecnologia>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).** (2020). *Desarrollo tecnológico e innovación*. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-tecnologico-e-innovacion>
- García, C. C., Martínez, G., Silva, F., y Guzmán, C.** (2020). Análisis a la propuesta de la aplicación del Impuesto al Valor Agregado al comercio electrónico en México. *Revista Ciencias de la Documentación*, 6(1), 79-92. <http://www.cienciasdeladocumentacion.cl/index.php/csdoc/article/view/7>
- Garza M., A.** (2013). *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de Ciencias Sociales y Humanidades*. COLMEX.
- Gobierno de México.** (2019). *Conacyt e INEGI presentan resultados de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) 2017*. Comunicado 123/19. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicados/1212-com123-19>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** (2017). *Datos anuales de indicadores sobre investigación y desarrollo tecnológico en México*. [https://www.inegi.org.mx/temas/ciencia/default.html#Informacion\\_general](https://www.inegi.org.mx/temas/ciencia/default.html#Informacion_general)
- Martínez, G., y Armenta, A.** (2018). Analysis of the Behavior of a Regional Economy through the Shift-Share and Location Quotient Techniques. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 6(4), 553-568. <https://doi.org/10.25019/MDKE/6.4.03>
- Martínez, G., y Chávez, S.** (2020). Beneficios contables y fiscales de los contribuyentes de negocios plataneros en México. *Perspectiva empresarial*. 7(1), 61-71. <https://doi.org/10.16967/23898186.628>

- Prats, G., Álvarez García, Y., Hernández, F., y Zamora, D.** (2020). Environmental Taxes. Its Influence on Solid Waste in Mexico. *Journal Of Environmental Management And Tourism*, 11(3), 755-762. [https://doi.org/10.14505//jemt.v11.3\(43\).29](https://doi.org/10.14505//jemt.v11.3(43).29)
- Presidencia de México.** (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf>
- Silva, F.** (2020a). Análisis del alcance e implicaciones del patrimonio de los archivos en México, para la investigación social. *Revista San Gregorio*, 1(39), 74-86. <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v1i39.1377>
- Silva, F.** (2020b). Desplazamiento forzado interno en México. Aspectos legales y ausencia presupuesto. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22 (3), 626-638. <https://doi.org/10.36390/telos223.11>
- Terán, A., Dávila, G., y Castañón, R.** (2019). Gestión de la tecnología e innovación: un Modelo de Redes Bayesianas. *Economía: teoría y práctica*, (50), 63-100. <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/502019/teran>
- Valenti, G.** (2013). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo económico. *Región y sociedad*, 25(57), 273-284. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252013000200009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252013000200009)

