

# LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL DESARROLLO DE LAS ECONOMÍAS DE LOS PAÍSES

## SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF COUNTRIES' ECONOMIES

Wendy Blanco Morales\*

**SUMARIO:** Introducción, I. La función del Estado como promotor del desarrollo, II. Importancia de la ciencia y la tecnología (CyT) en el desarrollo de los países, III. La compleja relación Estado/mercado–instituciones de educación superior–ciencia y tecnología–sociedad, IV. Conclusiones

### RESUMEN

El presente artículo presenta algunos resultados de una investigación más amplia sobre las políticas de ciencia y tecnología en México y su importancia en el desarrollo de la economía nacional. En particular, se plantea la compleja relación que vincula la ciencia y la tecnología con los deberes del Estado y su aplicación promotora del desarrollo de los países que cuentan con economías de mercado en constante expansión.

### ABSTRACT

This article presents some results of a broader investigation on science and technology policies in Mexico and their importance in the development of the national economy. It presents the complex relationship that links science and technology with the duties of the State to promote the development of countries that have constantly expanding market economies.

**PALABRAS CLAVE:** ciencia y tecnología, desarrollo, Estado.

**KEYWORDS:** science and technology, development, State.

\*Maestra en Desarrollo Regional Sustentable por el Colegio de Veracruz y licenciada en Administración de Empresas en la Universidad Veracruzana (UV), México. Es técnica académica en el Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales-UV. Es miembro de la Escuela Normal Superior Veracruzana "Dr. Manuel Suárez Trujillo". Autora de algunos capítulos de libro publicados a nivel nacional; forma parte de los cuerpos académicos de Estudios en Educación, y Educación, Lenguaje y Comunicación. Doctoranda en Investigaciones Económicas y Sociales por la UV. <https://orcid.org/0009-0001-2164-4492>

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo expresado por Blanco (2023), la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental en el desarrollo de los países en todo el mundo. Su contribución y beneficios se ven reflejados sobre la industria, la comercialización y las innovaciones de todo tipo. Los desarrollos que propician beneficios para la economía de un país, a su vez, son generados a través de dinámicas y compromisos recíprocos entre los gobiernos con universidades, empresas, entidades financieras e industriales, organizaciones de alianza; entre otros (Walport & Rothwell, 2017). Los modelos de vinculación de la ciencia con las políticas económicas y de Estado han tenido distintos grados de intervención. Ese condicionamiento ha determinado, a su vez, el tipo de políticas para el fortalecimiento de la ciencia institucionalizada.

Para discutir y comprender mejor el por qué las funciones de ciencia y tecnología públicas están regidas por el Estado y cómo este determina su canalización a otras organizaciones subordinadas aportando recursos para el logro de objetivos y metas, es necesario puntualizar tres premisas: la primera, facilitar la comprensión de cuál es la función del Estado como responsable de impulsar tanto el desarrollo de un país como el diseño de políticas que beneficien a la sociedad; la segunda, establecer cuál es la importancia de la ciencia y la tecnología (CyT) en el desarrollo de los países; la tercera, establecer la relación Estado/mercado–instituciones de educación superior–ciencia y tecnología–sociedad.

## I. LA FUNCIÓN DEL ESTADO COMO PROMOTOR DEL DESARROLLO

Sobre la función que tiene el Estado como promotor del desarrollo en economías de mercado se retomará el concepto a partir del análisis publicado por la Escuela de Gobierno y Economía de la Universidad Panamericana (2022). En la postura clásica, Adam Smith reducía la participación del Estado en las funciones económicas y de planeación. Tras las crisis económicas sufridas por los países bajo esta ideología, surge la teoría keynesiana que regresaba al Estado en la intervención del mercado y de la planeación del desarrollo económico. De esta forma, el papel del Estado hoy, frente a una economía en constante expansión, es la de regular a través de políticas específicas a los monopolios, la recaudación de impuestos y su redistribución o reincorporación a la economía, entre muchas otras. De acuerdo con las observaciones de Samuelson y Nordhaus (2010), en un sistema económico existen desequilibrios causados por la obtención de resultados contra lo que se aporta, la cual no siempre es proporcional. Esto crea desigualdades y refuerza la idea de la intervención del Estado.

Lo anterior conlleva a que, en tiempos modernos, el Estado, bajo cualquier tipo de gobierno, tenga la obligación de intervenir en asuntos económicos y de bienestar social. Algunas de las intervenciones del Estado son: mantener orden social a través de las fuerzas armadas, regular un gran número de asuntos en distintas esferas, a través del diseño e implementación de políticas; garantizar el derecho a recibir educación que se distribuye por un gran número de escuelas y universidades,

proveer la atención de servicios a la salud y para ello pone en funcionamiento centros de salud y hospitales, etcétera. Todos estos aspectos dependen del Estado y requieren de su financiamiento.

En este marco, el citado análisis delimita cuatro funciones del Estado en una economía de mercado: 1) Aumentar la eficiencia corrigiendo las fallas naturales del mercado, como detener el dominio de monopolios, regular a través de leyes e impuestos los daños causados al medio ambiente y en general asegurar un eficiente funcionamiento del sistema económico. Es importante resaltar que los costos sociales o externalidades aparecen cuando las empresas imponen condiciones (costos o beneficios) fuera del mercado.

En el ámbito de las instituciones de educación superior pública, por ejemplo, una externalidad o costo social se presentaría en el caso de que una universidad emprendiera una expansión de su oferta educativa sin contar con infraestructura suficiente. Ello implicaría ofrecer educación de baja calidad o en condiciones desfavorables que afectarían a quienes se inscriban y a quienes ya estuvieran inscritos. Entonces, una aparente mejora social resultaría en perjuicio de toda una comunidad estudiantil. El costo social también pudiera afectar a los organismos de regulación o la política educativa, al tener que implementar nuevas leyes o directrices para equilibrar el entorno.

En estos casos, es el Estado el obligado a financiar para hacer más eficiente la función social. 2) Equidad. En la acción de los mercados no necesariamente se

distribuyen los ingresos de forma justa o equitativa causando desigualdad social. En este caso, el gobierno pone en marcha programas que precisamente compensen la inequidad, haciendo uso de los impuestos y del gasto público para intentar nivelar estas desigualdades principalmente en los grupos más vulnerables. 3) Estabilidad o crecimiento económico. Otra función del Estado y de sus gobiernos es la de fomentar estabilidad y crecimiento macroeconómico promoviendo el empleo y reduciendo la inflación. En este apartado se incluyen políticas fiscales, monetarias, entre otras. 4) Infraestructura. En esta función, el Estado debe aportar una infraestructura integrada y coordinada para el beneficio de la sociedad en general.

Se refiere a todas aquellas actividades que de forma directa o indirecta contribuyen a mejorar la producción o su eficiencia. Ejemplo de esto son los sistemas de transporte, la generación de energías, el acceso a la comunicación, las instalaciones educativas y de salud, la banca pública, los programas que promueven el bienestar social, sobre todo de los grupos más vulnerables; y en general todos los servicios a cargo de los gobiernos. Los costos para brindar estos servicios son muy altos, por lo que es el Estado el obligado a ofrecerlo. Por supuesto, los beneficios inciden en un gran número de personas y actividades económicas.

Justamente es en esta última función en la que se fundamenta que el Estado esté a cargo de establecer políticas que fomenten innovaciones y nuevos descubrimientos científicos y tecnológicos para mejorar la infraestructura, así como otras áreas claves

del sistema y de la sociedad en conjunto. La mejor forma de promoverlo es a través de sus dependencias donde, de antemano destina recursos significativos.

## II. IMPORTANCIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (CYT) EN EL DESARROLLO DE LOS PAÍSES

La segunda premisa se refiere a establecer cuál es la importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de los países. Tanto Teubal (2002) como Zerda (2003) expresan que, desde hace varias décadas, las políticas de ciencia y tecnología que derivan del Estado han pasado a tener mayor importancia que muchas otras, como las de política industrial. Y es que los resultados de la CyT son transversales a toda la economía y su aplicación abarca todos los sectores productivos, de bienes y de servicios. Principalmente, en economías con modelos de mercado buscan permanentemente todas las innovaciones y avances del conocimiento como fuente de la competencia económica y la inserción exitosa de los países en un mundo interconectado. Para el Estado es importante destinar cuantiosos recursos a la CyT debido a que permite aportar conocimientos para reducir la pobreza, para la prevención de desastres, para aumentar la capacidad de resiliencia ante las catástrofes, emprender acciones de reconstrucción, acortar brechas cognitivas; promover la cooperación intercultural, aportar conocimientos y teorías a lo económico y a lo social, contribuir al logro de objetivos internacionales, permitir avances en las dimensiones sustentables, ecológicas, abonar al estado de bienestar

humano, entre muchas otras (Cantú-Martínez, 2019).

Mario Albornoz (2015) indica que el conocimiento científico, como expresión del espíritu humano e insumo necesario para el desarrollo económico y social, constituye una riqueza de las sociedades contemporáneas. Las economías requieren cada vez más de un mayor soporte del conocimiento que les imprima una valía adicional. Este dará, a su vez, valor agregado a los productos y servicios que derivan de la innovación. Para que pueda ser alcanzado, se advierte a la investigación tecnocientífica como uno de los principales baluartes para el progreso de las sociedades contemporáneas, constituyéndose en el principal material de insumo para el impulso del desarrollo económico y social. La innovación, por su parte, se ha constituido en el medio para transitar hacia la transformación de todas las sociedades (Cantú-Martínez, 2019).

## III. LA COMPLEJA RELACIÓN ESTADO/ MERCADO - INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR - CIENCIA Y TECNOLOGÍA - SOCIEDAD

La otra premisa que resulta importante de aclarar es la relación Estado-mercado-instituciones de educación superior-ciencia y tecnología-sociedad. Se trata de una relación compleja que se define de forma independiente, pero que en su conjunto brinda una panorámica de cómo se comporta en la realidad la ciencia en el marco de la educación superior.

Bajo la filosofía hegeliana del Estado visto como “una totalidad ética” y el

ethos weberiano aplicado a la ciencia, pueden visualizarse los andamiajes que fundamentan y ordenan la función del Estado y de la sociedad en la búsqueda de mejores estadios y relaciones que les rijan. Pero también pueden explicarse los complejos conflictos que de estas aspiraciones se derivan, como lo expuesto por el mismo Weber al plantear que son las estructuras las que permiten el establecimiento de una autoridad y los mecanismos de sumisión y dominación. Es decir, hoy la ciencia podría estar subordinada al Estado y a las inercias del mercado, dejando de lado la libertad de la ciencia para interactuar a favor de la sociedad.

En torno al desarrollo de las economías, Ayala Espino (1992) define al Estado como

La creación institucional más importante de la modernización. Es difícil pensar el grado de sofisticación económica y la complejidad social e institucional de las economías contemporáneas sin el papel del Estado: El desarrollo económico no solo depende de las transacciones económicas en el mercado y el sector privado, sino también de los bienes y servicios, de las leyes y normas, de la educación, bienestar social y de la infraestructura que son proporcionados por el Estado (p. VII).

Pusser (2005) considera la educación superior en este plano de análisis, como un bien público y lo relaciona con el acceso, el financiamiento y la responsabilidad con la sociedad. Pese a que la relación con el mercado pone en debate la naturaleza misma de la educación superior, resulta inevitable que esta última no sea influenciada por el mercado, el cual estimula

sus capacidades de competitividad e innovación.

La filosofía establecida por Robert K. Merton en 1973 resalta que los usos sociales de la ciencia derivan de la participación de los científicos en la búsqueda de soluciones a los problemas de la sociedad. Eso los liga a los intereses comunes del Estado y sus esfuerzos por financiar y encaminar que dichas soluciones sean una realidad; sin embargo, los científicos y las instituciones de educación superior, en el afán de ser partícipes de esos efugios se ven cooptados por los mismos que asignan los recursos causando una restricción en la autonomía de la investigación (Orozco & Chavarro, 2010).

Igualmente, Clark (1997) confirma que las universidades modernas tienen una relación compleja y a menudo conflictiva con el mercado. Por un lado, estas dependen del mercado para su financiamiento y para atraer estudiantes y profesores talentosos. Por otro lado, tienen una misión social y educativa que no siempre se alinea con las demandas del mercado. Entonces, es importante que mantengan su autonomía y sean defensoras de la investigación y la educación de alta calidad, en lugar de simplemente responder a las exigencias del mercado.

En la realidad se ha tratado de encontrar un equilibrio, a veces adoptando prácticas empresariales para mejorar su rentabilidad y atraer más fondos, y otras veces resistiendo la influencia del mercado para proteger su integridad académica y valores fundamentales; es decir, su libertad de hacer ciencia. El mismo Weber expresaba que los

investigadores presentan una constante tendencia a utilizar el método científico en la resolución de problemas. Pero también advirtió que debían dedicarse a transmitir su conocimiento y experiencias científicas a través de la formación de profesionistas y que fueran ellos mismos los que buscaran explicar la verdad de su realidad (López, 2019).

Por supuesto, esta tendencia puede generar tensiones en las universidades, ya que la lógica del mercado puede entrar en conflicto con los valores tradicionales de la enseñanza y la investigación; sin embargo, Clark (1997) reconoce que la relación entre las universidades y el mercado es compleja y varía significativamente según el contexto y la historia de cada institución. El término "mercado" es utilizado en este contexto para destacar la creciente importancia de los factores económicos en las universidades modernas, así como la competencia entre universidades por recursos y estudiantes.

Para comprender mejor las relaciones que guardan las instituciones de educación superior con el Estado como ente financiador, es preciso abordar las definiciones que se hacen sobre las organizaciones. Para Blau (1975) estas son concebidas como sistemas de esfuerzo coordinado y en equilibrio donde sus participantes realizan aportaciones a cambio de incentivos específicos. En este sentido, la teoría de Weber aborda las organizaciones como entes sociales formales que se mueven de acuerdo con la propia estructura cambiante de la sociedad (Gonnet, 2012).

Las organizaciones son entonces diferenciadas y legitimadas socialmente y cuentan con un esquema de valores comunes que les permite tener un control general en observancia de las normas de los ciudadanos (Blau, 1975, p. 469). Las instituciones del Estado, por ejemplo, cuentan con diferentes esquemas de valores y funciones que les permiten tener autoridad sobre ciertos campos en los que están justificados socialmente, como la Secretaría de Salud en temas salud, la Secretaría de Educación Pública en temas de educación, por mencionar algunas; sin embargo, en las mismas encomiendas organizacionales e institucionales existe la subdivisión de funciones que llevan implícitas ciertas interrelaciones de orden burocrático. La teoría weberiana explica que para que estas pueden desarrollar tareas administrativas complejas y a gran escala deben ser racionales y eficaces. El desempeño les exige que subdividan sus funciones, especializándose para ser fácilmente asumidas por los individuos que las conformaban y que, a su vez, demanden la especialización de los individuos (Blau, 1975). Este mismo suscribe que:

La pronunciada división del trabajo crea serios problemas de coordinación, sobre todo en una organización grande. Para mantener cauces de comunicación y coordinación se necesita un personal especializado. La coordinación de las diversas tareas encaminadas a la consecución de los objetivos de la organización se logra mediante una estricta jerarquía de autoridad, que permita a los superiores situados en los sucesivos niveles guiar, directa e indirectamente la actuación de un círculo amplio de subordinados (p. 470).

Las tareas encaminadas a guiar acciones específicas de cualquier orden gubernamental, como las de la ciencia y la tecnología, por ejemplo, requieren de una serie de organizaciones estructuralmente independientes, pero relacionadas entre sí por sus funciones y objetivos. Sin dicha interacción y codependencia, no podrían llevar a cabo ni las funciones ni los objetivos por las cuales fueron creadas.

Retomando los principios de “equilibrio-incentivo-aportación” que definen a las organizaciones según Barnard y Simon (Estada, 2007), el equilibrio en estas consiste en la capacidad de la misma para mantener una estabilidad dinámica a largo plazo; por un lado, le debe permitir sostenerse en el tiempo, y por el otro, alcanzar sus objetivos. Dicho equilibrio no podría ser logrado sino a través de la coordinación de los intereses de sus individuos con los objetivos de la organización, de los individuos y con otras estructuras. El equilibrio pleno se alcanza al ajustar su estructura y procesos internos para adaptarse al constante cambio en su entorno y maximizar su capacidad para procesar información y tomar decisiones.

Con relación al incentivo en la teoría de las organizaciones, Robbins y Judge (2009) lo definen como cualquier estímulo que motive a los individuos de éstas a actuar de una forma determinada. El incentivo afecta la forma en que los miembros toman las decisiones e interactúan entre sí. Por ello, es clave para la cooperación y el logro de objetivos. En este sentido, un estímulo puede ser cualquier recompensa o castigo que se otorga a los miembros de

la organización con el fin de motivarlos a trabajar juntos logrando sus metas.

En cuanto a la aportación se refiere, Blau (1975) indica que se trata de la disposición de los miembros de una organización para contribuir a los objetivos y metas. Ésta, es esencial para el funcionamiento efectivo de las estructuras y debe ser fomentada y recompensada adecuada y proporcionalmente. Destacó que la aportación está determinada por tres factores: la capacidad de un individuo para contribuir, la motivación para hacerlo y la oportunidad de hacerlo. La combinación de estos tres factores aportaría un máximo logro a la organización. La aportación también está influenciada por las expectativas y percepciones de los miembros sobre el comportamiento y las decisiones de los demás, por lo tanto, es importante tener en cuenta estas percepciones y expectativas al diseñar y gestionar la estructura y los procesos.

Esta triada, equilibrio-incentivo-aportación, sienta las bases para poder analizar a mayor profundidad la compleja relación que se establece al interior de las organizaciones (universidades e institutos de investigación) cuya legitimidad y autoridad sobre la sociedad y el Estado, validan que se realice ciencia y tecnología. Es de suma importancia que las políticas y programas diseñados desde el Estado para dar impulso a los intereses y necesidades de las instituciones de educación superior estén en sincronía. Ello potenciará tanto los recursos y esfuerzos gubernamentales, como los beneficios de los resultados que de las IES emanen.

#### IV. CONCLUSIONES

La importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de los países que han adoptado economías de mercado en constante expansión debiera ser de interés nacional y de alta prioridad del Estado. La educación superior, como meca en dónde la ciencia y la tecnología suceden, está igualmente obligada a ser partícipe y promotora, no sólo de que se genere en sus espacios, sino también de buscar coaccionar en múltiples formas con la sociedad. Marginson y Ordorika (2010) describen este bucle y esta prioridad como el espacio relacional donde están incluidos los sistemas nacionales, instituciones individuales, organismos globales —como el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)—, comunidades internacionales gremiales y profesionales.

Dicho entorno mundial de la educación superior es complejo pero abierto a las observaciones y análisis de las numerosas redes y centros de poder tanto en la economía, en el gobierno y en las instituciones de educación mismas. Las universidades modernas, como Clark (1997) lo indica deben necesariamente, realizar investigación no solamente para acceder a otros beneficios sino también a otras dinámicas que nutren y potencian la vida nacional.

Las instituciones públicas como universidades estatales o federales, centros regionales de investigación básica y aplicada, tecnológicos y otras dedicadas al desarrollo de la ciencia y la tecnología

tienen una responsabilidad peculiar. Deben promover que sus intereses estén alineados con las exigencias y necesidades de las sociedades en las que se encuentran insertas. Además de vigilar y asegurar las gestiones necesarias para participar activamente en el diseño de políticas y estrategias gubernamentales que las incluyan en el desarrollo económico y social.



## REFERENCIAS

- Albornoz, M. (2015). *Repensar el papel de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article6025>
- Ayala Espino, J. L. (1992). *Límites del mercado, límites del Estado. Cuajimalpa*. Instituto Nacional de Administración Pública, A.C.
- Blanco, W. (2023). *Reformas a la política científica en la Universidad Veracruzana* [Tesis de doctorado en Investigaciones Económicas y Sociales, inédita]. Universidad Veracruzana.
- Blau, P. (1975). *Technology and Organization in Manufacturing*. Sage Publications; Cornell University.
- Clark, B. R. (1997). *Las universidades modernas: espacios de investigación y docencia*. UNAM.
- Cantú-Martínez, P. C. (2019). Ciencia y Tecnología para un desarrollo perdurable. *Economía y Sociedad*, 92-112.
- Escuela de Gobierno y Economía. (7 de agosto de 2022). *Universidad Panamericana*. Escuela de Gobierno y Economía. <https://blog.up.edu.mx/licenciatura-en-gobierno/el-papel-del-gobierno-en-una-economia-de-mercado>
- Estada, F. (2007). Herbert A. Simon y la economía organizacional. *Cuadernos de Economía*, 169-199.
- López, J. L. (2019). Reseña del libro El político y el científico. *INVURNUS*, 43-44.
- Marginson, S., & Ordorika, I. (2010). Hegemonía en la era del conocimiento. *Competencia global en la educación superior y la investigación científica*. UNAM.
- Orozco, L. A., & Chavarro, D. A. (2010). Robert K. Merton (1910-2003) La ciencia como institución. *Revista de Estudios Sociales*, (37). 143-162.
- Pusser, B. (2005). *Educación superior, el mercado emergente y el bien público*. M.A. Porrúa.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2009). *Comportamiento Organizacional*. Pearson Educación.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2010). *Economía con aplicaciones en Latinoamérica*. McGraw-Hill.
- Teubal, M. (2002). Technology policy (ITP) and how can we apply it to developing and newly industrialized economies? *Journal of Evolutionary Economics*, 6-19.
- Walport, M., & Rothwell, N. (2017). *Council for Science and Technology*. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/653231/CST\\_letter\\_on\\_science\\_and\\_place\\_-\\_formatted.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/653231/CST_letter_on_science_and_place_-_formatted.pdf)
- Zerda, A. (2003). Ciencia y tecnología en el Plan de Desarrollo. *Cuadernos de Economía*, 217-227.