

CAMBIO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Data de aceite: 03/07/2023

Saúl Robles Soto

Doctor en Ciencias Económicas, Docente-Investigador de la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México

Benito Robles Benitez

Licenciado en Economía, estudiante del cuarto semestre de la Maestría en Economía Regional y Sectorial de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México

Oscar Octavio Torres Hernández

Licenciado en Economía, estudiante del cuarto semestre de la Maestría en Economía Regional y Sectorial de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México

La globalización y el nuevo paradigma tecnoproductivo son elementos fundamentales para entender la “nueva economía”, la cual se distingue por el papel tan determinante que tiene el conocimiento, la información y las capacidades de innovación en las empresas y los países.

Actualmente la competitividad y productividad tienen su fundamento en un modelo productivo con una organización muy flexible y con grandes rasgos de cambios e innovaciones tecnológicas.

Resultado de los últimos 53 años, en la Unidad Académica de Economía de la UAZ se ha estudiado el fenómeno descrito como cambio, innovación tecnológica y competitividad en la empresa, por diversos maestrantes y docentes-investigadores.

Así, surge la necesidad de presentar este trabajo con la finalidad de que el conocimiento de esta nueva orientación en la empresa basada en las nuevas tecnologías permita a los agentes económicos hacer siempre más¹ con menos².

Los resultados de estudio se reflejan en el tema desarrollado por los actores de la Maestría en Economía Regional y Sectorial de la Unidad Académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, destacando el papel protagónico que debe

¹ Más cantidad de bienes y servicios que se orienten al mercado.

² Sobre todo menos recursos naturales.

tener en la actualidad el cambio y la innovación tecnológica en la empresa³.

Los trabajos presentados serán referencia obligada para estudiantes de economía, instituciones gubernamentales y empresas de diverso tipo, todos ellos involucrados de una u otra manera en la producción de bienes y servicios que deben satisfacer la mayor cantidad de necesidades económica y ocuparse de la generación del bienestar social.

Así, se verán aspectos que se relacionan entre la economía, la tecnología y las instituciones, destacando el papel que juegan las dos ramas de la economía: micro y macroeconomía, que actúan de manera muy directa y que no ha sido desarrollada esta relación en toda su amplitud por los profesionales de la economía.

El trabajo desarrollado refleja el avance que se ha experimentado el posgrado en la Unidad Académica de Economía de la UAZ en diversas generaciones, pretendiendo con ello que se marque un hito en el estado de Zacatecas que se aboque al estudio del cambio e innovación tecnológica y competitividad en la empresa.

Haremos referencia al sistema tecnológico, clarificando el concepto teórico, la evolución en el tiempo, ciencia y tecnología, y tipos de tecnología.

INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los últimos 53 años (1970-2023) la llamada “revolución tecnológica” se ha acelerado de manera notable en todo el mundo.

Enfrentados con el desafío de la competitividad internacional y sometidos a la necesidad de mejorar su eficiencia y eficacia, cada vez más los agentes económicos y con ellos los países se interesan día con día en el implantación y modificación de la tecnología.

La documentación especializada, los debates públicos y los medios de comunicación revelan la gran importancia que se da a estos elementos.

Veremos en este artículo la falta de claridad en el concepto sobre las implicaciones sociales y económicas que la tecnología y la innovación conllevan.

Es indudable que el término de tecnología e innovación tan de moda en los momentos actuales requiere una clarificación lo más precisa posible, para poder hablar con propiedad en el lenguaje económico y científico.

En algunas ocasiones los términos orillan a confusiones y equívocos. Así, existen apreciaciones no tan claras en el mundo académico y empresarial de:

- Tecnología genérica
- Tecnología apropiada
- Tecnología alternativa
- Tecnología blanda
- Tecnología de punta
- Nuevas tecnologías

³ Agente económico del sistema que combina los factores de producción.

Alta tecnología

Con base en lo anterior se analizarán con detenimiento muchas de las novedades anunciadas como revolucionarias y que en cierto momento, han quedado desfasadas e inclusive obsoletas.

Es necesario entender las nociones que están detrás de las decisiones que nos afectan en el presente y nos transformarán en el futuro.

No cabe duda que somos actores de transformaciones tecnológicas (aunque de momento no lo veamos así) a las cuales se les denominan en algunos casos y de acuerdo a la orientación teórica revoluciones, rupturas, desafíos, que no se limitan solamente al aspecto económico (producción, productos y mercado) sino que afectan tanto al tejido social como a los comportamientos individuales.

Así, en este sentido, se puede hablar de transformaciones producidas por los cambios tecnológicos.

Lo anterior nos conlleva a estudiar la tecnología y la innovación, presentándose el problema de la terminología, y surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el significado del concepto?, ¿cómo se delimita?

LA NOCIÓN DE TECNOLOGÍA

Existen numerosas definiciones de la tecnología y la innovación que se pueden encontrar en la literatura y reflejan la dificultad de captar esta noción en su totalidad, por lo que cada autor manifiesta uno u otro de los elementos constitutivos de la tecnología y la innovación.

Veamos algunas de ellas:

La tecnología y la innovación es un cuerpo de saber relativo a las aplicaciones concretas: descansa en los resultados de las ciencias fundamentales y aplicadas y en el proceso acumulativo del aprendizaje a través de las experiencias (OCDE 1986).

(NEZEYS B. 1985) las identifica como un conjunto de competencias necesarias para la creación, utilización y mejoramiento de las técnicas.

Y siguen una serie de definiciones de diversa índole y concepción.

Así, cuando estudiamos las definiciones existentes, el concepto de las tecnologías y la innovación abarcan un sinnúmero de facetas, algunas veces heterogéneas o inconexas.

Se concluye con los siguientes significados:

Aplicación práctica de los conocimientos científicos

Las competencias técnicas

El conjunto de procedimientos de la producción

El saber hacer industrial

La innovación tecnológica.

LA EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO

La dificultad de captar el significado completo de tecnología e innovación se remonta hasta la historia antigua, debido a que el desarrollo de las diversas tecnologías forma parte integrante de la evolución secular de las actividades humanas.

Así, en los tiempos de los griegos, el sentido de la palabra *TECHNĒ* sufrió varios cambios: primero significó la fabricación y la producción, después esta expresión cubrió todas las actividades de transformación que realiza el hombre y al mismo tiempo, esta palabra significaba la profesión y el trabajo creativo del artesano.

Durante mucho tiempo, salvo disciplinas técnicas enseñadas a los ingenieros y a los militares, el estudio del fenómeno de la tecnología y la innovación estaba reservado a los filósofos.

Con la llegada de la Revolución Industrial, los problemas técnicos salieron del ámbito de la filosofía y se volvieron objeto de preocupaciones políticas, económicas y sociales. A manera de ejemplo, se puede anotar que la técnica para elaborar bienes y servicios se desarrolló de una manera muy rápida, que contrastó con la problemática filosófica de la época, la cual fue rebasada de manera muy puntual.

Es importante señalar que hasta hace poco tiempo, la Teoría Económica sólo atribuyó a la tecnología y la innovación un lugar secundario dentro del desarrollo económico.

Sin embargo Adam Smith, David Ricardo y Karl Marx⁴ hicieron aportaciones importantes, sobresaliendo en ello el progreso técnico como una combinación óptima de los factores de la producción.

Joseph Aloys Schumpeter⁵ abre una tesis que revoluciona el concepto vía análisis económico del factor *tecnológico e innovativo* y contribuyó en gran escala a la escuela que desarrolló el estudio de los cambios tecnológicos en el crecimiento económico.

Fue el primer economista que resalta lo siguiente:

*La innovación tecnológica iniciada por los empresarios clarividentes es el motor del desarrollo económico*⁶

Para Schumpeter, la renovación tecnológica (resultado de una desaceleración coyuntural) se caracteriza por la destrucción creadora, período durante el cual las empresas innovadoras suplantán a las empresas que no han podido adaptar a tiempo sus métodos de producción y sus productos⁷.

LAS TRES DIMENSIONES DE LA TECNOLOGÍA

Delimitando el concepto de tecnología, es conveniente enfocarlo bajo los siguientes tres aspectos:

4 Los llamados clásicos de la ciencia económica.

5 *Capitalism, socialism and democracy*, Joseph A. Schumpeter, Ed. Harper, N Y, 1942, 3era. Ed.

6 *Nuevas tecnologías y transformaciones socioeconómicas*, Andrés November, ed. IEPALA, 1994, p. 17.

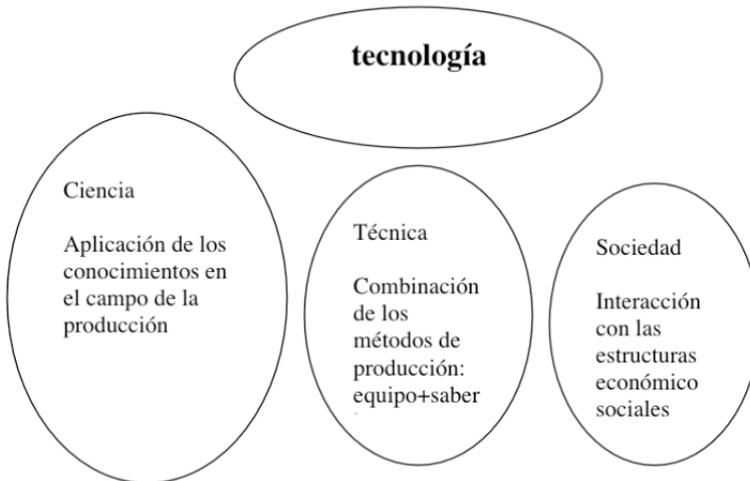
7 *Capitalismo, socialismo et démocratie*, J. A. Schumpeter, Ed. Payot, 1963

Es la aplicación sistemática de los conocimientos científicos en las actividades económicas (sobre todo las industriales).

Puede ser concebida como combinación de diferentes técnicas de producción a la que se suma el conjunto de conocimientos en materia de organización del trabajo y de gestión de empresas.

Por último, la evolución de la tecnología es inseparable de las estructuras económicas y sociales de una sociedad determinada.

El siguiente cuadro⁸ condensa las tres dimensiones de la tecnología



CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En sí, son las actividades de I&D las que crean el enlace entre los descubrimientos científicos y sus aplicaciones industriales. Aseguran la incorporación de los conocimientos científicos en el ámbito productivo.

En los momentos actuales, la innovación es uno de los factores que determinan el desarrollo industrial que fomenta la competitividad de las empresas. Concluyo que la I&D es la principal palanca para el desarrollo de las empresas.

LA TÉCNICA Y LA TECNOLOGÍA

Es común encontrar confusión entre técnica y tecnología, y en los últimos tiempos, se ha sustituido la palabra técnica por tecnología.

Una definición de tecnología sería *...el discurso sobre las técnicas*, definición encontrada en los diccionarios. En sí, entonces, la tecnología abarca a la técnica, por lo que se puede afirmar que la técnica es componente de la tecnología. Ahondando un poco

⁸ Elaboración propia, 2023.

más sobre estas dos palabras, se hacen dos distinciones:

La técnica representa el dominio de los métodos operativos que intervienen durante la manufactura de un determinado producto.

Se trata de las operaciones adquiridas por medio de un aprendizaje y perfeccionadas sin cesar a lo largo de una amplia práctica (destreza, habilidad). Por tanto, las técnicas específicas corresponden a diferentes oficios.

La tecnología tiene que se considerada como el proceso de aplicación de conocimientos técnico-científicos en el ambiente de la producción.

Reúne las técnicas necesarias para la elaboración de un bien o servicio, cuya realización exige un saber hacer (know-how) y un saber organizador (puesta en marcha, coordinación, control y ajuste del conjunto de actividades de una empresa).

Así, la tecnología se concibe como el lazo entre el conocimiento y la práctica, el saber y la acción, la información y la aplicación concreta de esta información en el trabajo. Esto es en esencia el sentido que le daremos en el curso al término tecnología.

En forma de resumen hasta el momento, la tecnología integra **los elementos materiales (máquinas y equipos) e inmateriales (saber hacer, conocimientos, informaciones, organización, comunicaciones y relaciones interpersonales) para la elaboración de los bienes y servicios que requiere la sociedad para satisfacer sus necesidades.**

De forma general, a la tecnología corresponde la capacidad de elaborar, utilizar y perfeccionar las diferentes técnicas.

ESTRUCTURAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

El desarrollo, la difusión y la adopción de nuevas tecnologías son funciones ancladas en las estructuras económicas y sociales de una determinada sociedad.

De esta manera, la innovación tecnológica es un proceso social permanente.

Las interrelaciones se manifiestan tanto en los impulsos que los grupos sociales implicados dan al desarrollo de la tecnología como en los cambios sociales desencadenados por las innovaciones tecnológicas.

Por consiguiente, las transformaciones tecnológicas ocurren en estrecha relación con un determinado ambiente socioeconómico y cultural.

De hecho, no puede existir por un lado la técnica y por el otro lo social como dos mundos heterogéneos.

La sociedad está moldeada por el cambio técnico, y el cambio técnico está moldeado por la sociedad.

Por último, las tecnologías no surgen de la nada, se transmiten de generación en generación, aprendidas, adquiridas y mejoradas en el marco de una sociedad.

Entonces el esfuerzo de desarrollo de las tecnologías dependerá principalmente de

los siguientes tres factores:

Alto nivel.- el volumen de las inversiones que los principales actores (empresas, estado e IES) aceptan dedicar a la investigación científica y al desarrollo industrial.

Nivel intermedio.- de la estrategia de las empresas que se arriesgan a desarrollar las nuevas tecnologías.

Nivel bajo.- de la aceptación por parte del público (los compradores) de los nuevos bienes y servicios puestos en el mercado.

Cada gran innovación tecnológica genera, a más o menos largo plazo, un cambio en la organización de las empresas. La introducción de las nuevas tecnologías afecta las condiciones de trabajo, transforma las estructuras de los costos y la organización de la producción. Y los bienes y servicios resultantes de ello influyen en los modos de vida y en los hábitos de consumo del público.

1.2.- La interrelación de las tecnologías

La tecnología de cada rama industrial forma un sistema coherente a partir de las técnicas constitutivas relacionadas entre sí, ordenadas en una ***hilera tecnológica***⁹

Este concepto de hilera tecnológica implica la interdependencia de los actores (sobre todo las empresas), y se puede denominar REDES en algunos casos, así como la complementariedad y la interacción de los diversos sectores de la actividad.

En lo referente a las empresas (principales agentes del desarrollo tecnológico), éstas se insertan en una hilera, dominando un racimo de las tecnologías que forman parte de dicha hilera.

Racimo tecnológico es la división funcional realizada por la empresa en función de su especialización y estrategia industrial.

El sistema tecnológico está en continua renovación: la hilera tecnológica constituye su marco y la estrategia que siguen las empresas para ocupar un espacio tecnológico al dominar el racimo, e influye de sobremanera en la dinámica del cambio.

LOS DIVERSOS TIPOS DE TECNOLOGÍAS

Es importante a partir de aquí, una aclaración a la noción de tecnología, para ello es conveniente hacer una distinción entre:

Tecnologías clave.- Grandes descubrimientos científicos que aparecen en intervalos irregulares (energía eléctrica, máquina de vapor, motor de combustión interna, química del petróleo, circuitos integrados, microprocesadores, biogenética).

Tecnologías de racionalización.- son innovaciones progresivas que se refieren a las mejoras corrientes de los productos y a la constante racionalización de los métodos de fabricación, resultan de sucesivos cambios. Es menos espectacular y evolutivo que las tecnologías clave. En sí, mejoran la rentabilidad y la capacidad competitiva de las empresas.

⁹ Sucesión de diferentes etapas de producción cuyo resultado es el producto final destinado a un mercado determinado.

Tecnologías genéricas.- engloban los conocimientos técnicos comunes compartidos por todas las empresas de un ramo industrial (el caso de los distritos industriales italianos es un ejemplo clásico de estas tecnologías).

Estos conocimientos técnicos son ampliamente difundidos por la enseñanza técnica, la formación profesional o las publicaciones. Son accesibles para todos los que tienen conocimientos técnicos básicos necesarios para poder comprenderlos y utilizarlos. Dichas tecnologías están en el ámbito público y no pueden ser patentadas.

Tecnologías de procedimientos de fabricación.- son desarrolladas por las empresas, también en algunos autores se les denomina tecnologías específicas. Se trata de procedimientos cuyo secreto de fabricación, o cuyo derecho de propiedad, guardan. No pueden ser adquiridas sin el consentimiento de la empresa que las ha elaborado. El ejemplo que tenemos en Zacatecas será la elaboración de la cerveza *zacatecana*, la cual está siendo procesada y cuidada por el grupo modelo, razón de ser de las cervezas *estrella* de Guadalajara, *león y montejo* de Mérida, *victoria* de Toluca, y *pacífico* de Mazatlán.

LAS TRANSICIONES TECNOLÓGICAS

Antes de abordar el estudio de las nuevas tecnologías que revolucionan los sistemas en diversos ángulos, examinemos las principales características de varios sistemas tecnológicos, específicamente tres:

a) Tecnologías artesanales.- son tecnologías ancestrales ancladas en la sociedad, en la que los artesanos ejercen su oficio. Son fundadas en un conocimiento empírico secular. El producto responde directamente, en calidad y en cantidad a las necesidades del usuario. Los talleres artesanales, muchas veces familiares, constituyen las unidades de producción donde el jefe de familia dirige y ejecuta simultáneamente el trabajo. En Zacatecas tenemos a los gremios de zapateros, carniceros, ladrilleros y otros. Las principales características son:

- Materiales altamente valorados en algunos casos por la sociedad.
- El trabajo es netamente manual. En Inglaterra aún prevalece esta forma de producción con el auto más caro del mundo.

b) Tecnologías industriales.- tiene como objetivo instaurar la producción en masa de bienes y servicios estandarizados, a partir de unidades de producción netamente capitalistas, que reúnen las máquinas, conocimientos científicos, trabajo, energía y recursos naturales. Es el resultado directo de la Revolución Industrial. Tiene las siguientes implicaciones:

- Importancia de la inversión de capital para la adquisición de bienes de equipo fijo.
- Concentración de trabajadores en un solo lugar.
- Organización científica del trabajo para coordinar operaciones disgregadas y

parciales. El taylorismo, fordismo, y toyotismo son casos representativos.

- Separación del trabajo manual del intelectual.
 - Necesidad de aplicar métodos novedosos de comercialización y mercadotecnia con objeto de imponer los productos fabricados en grandes cantidades y que abarquen mayores mercados.
- c) Tecnologías alternativas.- surgen de las críticas formuladas en contra de los efectos indeseables del sistema industrial (contaminación, despilfarro, problemas de salud, etc.) bien en los países industriales o durante las implantaciones industriales en países en vías de desarrollo.

El siguiente cuadro, es un resumen de las tecnologías alternativas:

Puntos críticos del sistema industrial	Propuestas alternativas
Concentración de las unidades de fabricación (gigantismo)	Fabricación en pequeña escala (lo pequeño es hermoso)
Centralización	Descentralización
Organización jerárquica	Estructuras participativas
Intensidad de capital	Intensidad de mano de obra
Despilfarro	Tecnologías blandas y uso de energías renovables
Contaminación	

Fuente: elaboración propia en base al texto de Andrés November, 1994.

Existen otros autores (November 1994) que también especifican las:

- d) Tecnologías apropiadas.- adaptación de las tecnologías a condiciones locales o regionales, es aplicada a las opciones tecnológicas que permiten sacar el mejor partido de los recursos disponibles en un medio ambiente dado a fin de conseguir las condiciones económicas y sociales más óptimas.
- e) Blending de tecnologías.- es la fusión de las nuevas tecnologías con las actividades tradicionales.
- f) Tecnologías comunitarias.- tecnología de pequeño tamaño que no recurre a una infraestructura compleja y cuyo uso permite cubrir las necesidades esenciales de pequeñas comunidades rurales y urbanas. Favorece la participación en el proceso de la toma de decisiones.

LAS TECNOLOGÍAS DE PUNTA

Están basadas en la microelectrónica, informática, telecomunicaciones, robótica, láser, biotecnología, etc. Son polivalentes y crean vínculos orgánicos entre las diversas ramas del conocimiento al integrar los sectores más variados en un sistema económico global. Son las denominadas HI-TECH.

Revolucionan todas las actividades económicas y sociales, evolucionan con rapidez, se difunden rápidamente y se infiltran en todos los campos de la vida.

El desarrollo de nuevas tecnologías exige importantes inversiones en I&D. Los

productos de alta densidad tecnológica están caracterizados por el hecho de que el importe de la I&D sobrepasa el 10% del valor añadido del producto. En ciertos sectores como el de las telecomunicaciones, este porcentaje puede alcanzar el 30 o 40%.

Se puede finalizar con lo siguiente:

Como consecuencia de la velocidad del desarrollo y difusión de las nuevas tecnologías, el ciclo de vida de los productos disminuye hasta el punto de que ya en el momento de su comercialización hay productos similares, listos en los laboratorios, a base de una tecnología que ofrece mejores prestaciones.

Así, el constante perfeccionamiento de las características técnicas de los productos va acompañado por la reducción de los precios. La relación precio/prestaciones encuentra modificada con esto. De aquí se desprende la acelerada obsolescencia de los nuevos productos, así como la necesidad de amortizar rápidamente las inversiones industriales.

CONCLUSIONES

Se abordó el tema de tecnología e innovación desde una perspectiva histórica, propiciando con ello el conocimiento real y efectivo del término.

El marco teórico de referencia se basó en la Teoría Económica Convencional Moderna, la cual es fundamental para el conocimiento de la Economía de la Empresa y con ello del Cambio, Innovación Tecnológica y Competitividad en la Empresa.

Se desarrolló de manera analítica a la tecnología dando énfasis a las tres dimensiones que abarca, sobresaliendo con ello la relación con la ciencia, la técnica y la sociedad.

Se enfatizó en la interrelación de las tecnologías y se definió con ello las llamadas hileras y racimos tecnológicos.

Se describen de manera general los diversos tipos de tecnologías y se concluye con las transiciones tecnológicas.

Todo lo anterior permite ubicar al cambio e innovación tecnológica como elementos fundamentales para el desarrollo económico y social de los países, enfatizando la imperiosa necesidad de respetar ciertas normas de comportamiento de los agentes económicos buscando con ello el mayor bienestar.

REFERENCIAS

Comerce international, croissance et développement, Neceéis B., Ed. París Económica, Francia, 1985.

Conacyt, varios años, México, 2023

El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio, debates y nuevas teorías, Miguel Gómez Uranga, Miguel Sánchez Padrón y Enrique de la Puerta, Ed. FUHEM e ICARIA, España, 1992.

Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas, Jaime Abortes y Gabriela Dutrénit, Ed. UAM y Miguel Angel Porrúa, México, 2003.

Nuevas tecnologías y transformaciones socioeconómicas, Andrés November, Ed. IEPALA, España, 1994.

Nuevas tendencias en el mundo de la empresa, artículos titulados; El impacto de las nuevas tecnologías, Victor Obach; *Innovación y sociedad*, Juan Manuel Orts, Ed. Plaza & Janés, España, 1990.

Revista Aportes, BUAP, número 27, septiembre-diciembre del 2004, artículo titulado *Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones*, Fernando Jeannot, México, 2004.

Revista Comercio Exterior, Noviembre del 2004, vol. 54, número 11, artículo denominado: *Diseminización tecnológica en la industria farmacéutica mexicana*, Alenka Guzmán y Flor Brown, México, 2004.

Revista Innovación CIECAS y Consultoría, IPN, octubre-diciembre del 2000, artículo denominado *La formación de especialistas en gestión tecnológica: una necesidad urgente*, Ricardo Hernández R., Margarita Torres U. y Ricardo . Acosta R.

Revista Innovación CIECAS y Consultoría, IPN, julio-septiembre del 2001, artículo denominado *El cambio tecnológico en la industria siderúrgica mundial*, María del Rocío Soto Flores, México, 2000.

Síntesis de la evolución de la ciencia económica y sus métodos, J. A. Shumpter, Ed. OIKOS, España, 1967.

Teorías Económicas de la innovación tecnológica, Leonel Corona Treviño, Ed. IPN, UNAM, CIECAS y ESE, México, 2002.

APENDICE

POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Uno de los mayores retos que tiene el país mexicano en los momentos actuales es el apoyo al desarrollo científico y tecnológico. Ningún proyecto económico capaz de proporcionar niveles mínimos de bienestar a más de 120 millones de personas debe dejar de lado este elemento. A pesar del poco apoyo a la investigación científica y tecnológica, México ha sido capaz a través de la historia de tener tradición científica.¹⁰ Sin embargo, si ubicamos el problema científico tecnológico como política de desarrollo, el despegue del mismo se puede ubicar en la década de los años 70's, cuando se funda el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

A partir de estos años se elaboran diagnósticos e información sobre el estado de la ciencia y la tecnología mexicana, destacándose en ello el Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología (1978) y el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (1982), documentos que incluyen importantes evaluaciones sobre el trabajo en diversas áreas científicas.

En el mes de octubre de 1992, México solicita una evaluación ante el principal organismo internacional que estudia temas de ciencia y tecnología, la Organización de

¹⁰ Trabajos en la época de la Colonia realizados por Elías Trabulse así lo demuestran.

Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), el cual proporciona un balance del estado que guarda el desarrollo de la ciencia y permite a partir de mayo de 1994 ingresar a este importante organismo, para cuantificar realmente el estado que guarda la ciencia y la tecnología.

Resultado de lo anterior permite conocer la cantidad de recursos del gasto nacional bruto que se destina a la investigación científica y tecnológica para el año 2022, **(1,652 millones de dólares)**, cantidad mayor a la de otros adscritos a la OCDE Dinamarca, Noruega, Islandia, Portugal, Turquía y Grecia.

Es necesario resaltar, sin embargo, que como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), el volumen de los recursos que México destinó a ciencia y tecnología en el año de 2022, comparado con tres países es el más bajo de todos. Cifras que se presentan en el siguiente cuadro.

PAIS	PORCENTAJE CON RESPECTO AL PIB
México	0.33%
Suecia	3.40%
Japón	3.87%
USA	4.75

Fuente elaboración propia, año 2023.

Otro elemento importante a considerar en este aspecto es lo referente a la relación tan desfavorable que tiene la participación del sector privado en ciencia y tecnología. Resultado de ello es la poca competitividad internacional de las empresas mexicanas.

México como país se basa en la participación estatal para fomentar la ciencia y la tecnología, con el 82%, cifra más elevada de los países que conforman la OCDE. El siguiente cuadro dará porcentajes de esta participación con respecto a México.

PAÍS	% DE FINANCIAMIENTO DEL ESTADO EN C&T
México	82%
Japón	16.4%
USA	46.8%
Francia	48.8%

Fuente: elaboración propia en base a varios autores, 2022.

Otro aspecto que debe tomarse en cuenta en este rubro es la enorme concentración de las actividades científicas y tecnológicas en un solo lugar, en México la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es el líder indiscutible, y aún más, solamente en la ciudad de México se ubican a más del 90% de las instituciones que realizan investigación y desarrollo tecnológico.

La UNAM representa más del 60% de la producción científica y tecnológica del

país, con los mejores equipos y la mayor calidad de investigadores a nivel nacional e internacional. El inconveniente de ello es que agrupa en un solo lugar a más de 340 mil alumnos y 35 mil trabajadores, que lejos de ser recomendable, conlleva a replantear su desconcentración para potenciar en el suelo mexicano mayor I&D. Esta desconcentración en muchas partes del mundo cuando se lleva a cabo planificadamente ha dado excelentes resultados.