

El proceso innovador como fenómeno complejo
The innovative process as a complex phenomenon

Rosa Amalia Pari Quenta

Economista, Maestría en Economía mención Gestión Pública y Desarrollo Regional.
ORCID [0000-0002-5449-2421](https://orcid.org/0000-0002-5449-2421)

Alexander Torres Uchupe

Bachiller en Economía, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. ORCID:
[0009-0009-1878-2438](https://orcid.org/0009-0009-1878-2438)

Gean Carlos Guillen Gibaja

Licenciado en Administración, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
ORCID [0009-0007-5005-2027](https://orcid.org/0009-0007-5005-2027)

Víctor Raúl Becerra Córdova

Economista, Doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales. ORCID
[0000-0003-3523-0474](https://orcid.org/0000-0003-3523-0474)

RESUMEN

Este artículo examina la interrelación entre la ciencia y la tecnología, destacando cómo la invención útil se origina cada vez más en laboratorios de grandes empresas, que poseen los recursos necesarios para operar a gran escala. A pesar de la tendencia hacia la concentración industrial, se argumenta que las empresas más pequeñas también pueden lograr avances significativos en innovación. Además, se discuten los costos asociados con la investigación y desarrollo, la presión competitiva en mercados avanzados y la importancia de establecer conexiones efectivas entre inventores y desarrolladores para maximizar el potencial innovador.

Palabras clave: Innovación, Ciencia, Tecnología, Investigación y Desarrollo, concentración industrial, Empresas pequeñas, Competitividad y Costos de investigación.

ABSTRACT

This article explores the intricate relationship between science and technology, emphasizing the role of innovation in contemporary industrial settings. It argues that while large corporations increasingly dominate research and development (R&D) due to their resource availability, smaller firms also demonstrate significant innovative capabilities. The study highlights the associated costs of R&D, the impact of market structures on innovation, and the necessity for effective collaboration between inventors and developers to enhance the overall innovation potential within various industries.

Keywords: Innovation, Science, Technology, Research and Development, Industrial concentration, Small firms, Competitiveness and Research costs.

Introducción

"El proceso innovador es un fenómeno complejo que involucra una serie de factores interrelacionados, que van desde la investigación y desarrollo hasta la difusión de nuevas tecnologías."(Kline & Rosenberg, 1986).

Mediante el análisis de historias de casos, los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman en su obra *The Sources of Invention* publicada en 1958 examinan la visión moderna de que en el siglo XIX la mayor parte de la invención procedía del inventor individual que tenía poca o ninguna formación científica, y que trabajaba en gran medida con equipos simples y mediante métodos empíricos y corazonadas no sistemáticas. El vínculo entre la ciencia y la tecnología era leve, la invención útil procede cada vez más de los laboratorios de investigación de las grandes empresas, que son las únicas que pueden permitirse operar a una escala adecuada.

En la actualidad existe un contacto cada vez más estrecho entre la ciencia y la tecnología, tanto por la asociación más estrecha de los trabajadores en los dos campos como porque la línea fronteriza entre las dos funciones anteriormente separadas se está borrando.

Esta aguda y explícita declaración es un buen resumen de muchos escritos recientes sobre la invención y la investigación. Los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, muestran que estas generalizaciones no son sólidas. La caracterización del siglo XIX es superficial. De hecho, existe un gran vínculo entre la ciencia y la tecnología; después de 1900 hay quizás un vínculo más estrecho entre la ciencia y la tecnología. Pero en algunos campos, como la química, gran parte del trabajo sigue siendo en gran medida empírico.

Un estudio de los casos muestra que una proporción significativa de las invenciones recientes provienen de individuos, veintiún elementos de la lista de sesenta y uno pueden atribuirse con justicia a grandes organizaciones de investigación. Por lo tanto, la contribución de los individuos es importante, incluso si no contamos algunos elementos debido a las dificultades en la atribución.

A pesar de las generalizaciones excesivas en muchos escritos, los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman reconocen la magnitud de los cambios en la posición del inventor individual, ya sea que se esfuerce por mantener una independencia completa o busque un grado limitado de libertad en una gran organización.

Los protagonistas extremos de la invención sistemática suponen que la invención es un proceso de laboratorio que ya no requiere actos de perspicacia, o intuición, que no está completamente condicionado por el desarrollo general de la ciencia y la tecnología. Los autores se niegan a aceptar esta posición; piensan, con razón, que su material demuestra de manera concluyente que "el azar sigue siendo un factor importante en la invención" y que la invención no es predecible. Reconocen también que la invención no

surge exclusivamente de los avances establecidos en la ciencia pura. Hoy, como en el pasado, existe una interacción recíproca entre ciencia y tecnología. A veces la ciencia marca el camino, a veces la tecnología plantea nuevos problemas para la ciencia pura. El estudio se ha llevado a cabo deliberadamente dentro de un marco de análisis empírico, y bien puede ser que la mejor manera de superar la generalización vaga y extravagante sea mediante una referencia reflexiva a material puramente fáctico. Sin embargo, los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman están claramente preocupados por las deficiencias de la bibliografía general sobre la invención. Por lo antes expuesto, este artículo brinda un análisis crítico sobre el capítulo VII: Research In The Industrial Corporation.

Metodología

La metodología de revisión utilizada en este artículo sigue un enfoque sistemático y estructurado, aplicando un método argumentativo y crítico-analítico para descomponer los elementos clave de cada libro.

Investigación, desarrollo y costos

Además de la inversión inicial, existe un costo constante asociado con la investigación y el desarrollo. Estos pueden abarcar salarios de personal especializado, adquisición de materiales y equipos, costos de laboratorio, entre otros. De igual forma, los proyectos de investigación pueden ser arriesgados y no siempre garantizan resultados exitosos. Las empresas a menudo deben asumir los costos de proyectos que no producen avances o productos comercializables. Los recursos (financieros, humanos, de tiempo) dedicados a la investigación podrían haberse utilizado en otras áreas de la empresa. Los costos de oportunidad surgen cuando la empresa elige dedicar recursos a la I+D en lugar de otros proyectos o inversiones. Así mismo, los costos de investigación pueden considerarse como una inversión que se espera genere rendimientos futuros. El éxito de los avances tecnológicos o productos innovadores desarrollados a partir de la investigación puede compensar los costos iniciales y continuos. Los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, analizan la dificultad de obtener una idea exacta del alcance en el que las corporaciones se dedican a la investigación para aumentar el inventario de nuevas creaciones. Discuten cómo los datos de gastos se refieren a 'investigación y desarrollo', estos incluyen los costos de invención, desarrollo, pruebas de rutina, control de producción y diversas tareas diarias, a menudo menores, pero a veces muy importantes, conocidas como "solución de problemas". La proporción de estos costos directamente dedicados a la innovación real tienden a ser bajos y que la mayoría de los laboratorios industriales siguen siendo pequeños. Las estadísticas revelan un aumento espectacular en el gasto en investigación y desarrollo desde 1940, principalmente debido al financiamiento directo de las actividades de investigación de las corporaciones por parte de los gobiernos para fines de defensa. Esto explica por qué una alta proporción de estos costos se encuentran en industrias como la aeronáutica, misiles guiados, energía atómica y equipos eléctricos y electrónicos. También, hacen referencia al gasto en investigación y desarrollo en la industria manufacturera, muestran que la mayoría de las firmas no poseen laboratorios de investigación ni llevan a cabo

investigaciones de manera sistemática. Destacan que muchas empresas dependen en gran medida de fuentes técnicas externas para las mejoras en sus productos y procesos de fabricación.

Algunas empresas asumen el riesgo involucrado en la búsqueda de invenciones, como en los casos de descubrimientos fortuitos como el polietileno y el nylon. Sin embargo, no se puede prever con certeza cuándo dichos esfuerzos de investigación conducirán a resultados concretos. Se sugiere que la toma de decisiones está influenciada por factores personales y elementos contextuales, como la orientación de la junta directiva, el tamaño de la empresa y las implicaciones de la presencia o ausencia de monopolio.

Investigación y concentración

En mercados altamente concentrados, las empresas dominantes pueden tener mayores recursos y capacidad para invertir en investigación y desarrollo (I+D) en comparación con empresas más pequeñas. Esto se debe a su capacidad financiera, acceso a talento y recursos tecnológicos, lo que les permite liderar en la creación de nuevas tecnologías o productos innovadores. Las empresas que lideran en un mercado tienden a invertir más en I+D, ya que la innovación se convierte en una estrategia clave para mantener su posición dominante y su ventaja competitiva. La investigación les permite crear barreras de entrada para competidores potenciales. No obstante, en mercados menos concentrados, empresas más pequeñas o medianas también pueden ser ágiles e innovadoras. La competencia puede incentivar la innovación, ya que las empresas compiten por destacarse mediante productos o servicios innovadores. En algunos casos, la concentración empresarial puede llevar a una menor diversidad de investigación. Las empresas dominantes pueden enfocarse en áreas o enfoques específicos, descuidando otras áreas de investigación que podrían ser exploradas por empresas más pequeñas y ágiles. Las empresas concentradas pueden aprovechar su poder y recursos para adquirir startups o empresas innovadoras emergentes, integrando así la investigación desarrollada por estas compañías a su propio portafolio. Los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, mencionan que la mayor parte de los esfuerzos dedicados a la investigación y desarrollo se concentra en unas pocas industrias. Por ejemplo, en Estados Unidos, cerca de la mitad del gasto en investigación y desarrollo no subsidiado se encuentra en industrias químicas, de maquinaria eléctrica, otros tipos de maquinaria, y en la refinación de petróleo. En Gran Bretaña, las proporciones son bastante similares. Sobre este tema Pavitt señala que: “Las empresas innovadoras, principalmente en electrónica y química, son relativamente grandes y desarrollan innovaciones en una amplia gama de grupos de productos específicos dentro de su sector principal, pero relativamente pocas fuera de él. Las empresas, principalmente en ingeniería mecánica y de instrumentos, son relativamente pequeñas y especializadas, y existen en simbiosis con grandes empresas, en sectores intensivos en escala como la fabricación de metales y vehículos, que hacen una contribución significativa a su propia tecnología de procesos. En cambio, en las empresas textiles, la mayoría de las innovaciones en los procesos provienen de los proveedores”(Pavitt, 1984).

Existe una distinción entre industrias técnicamente avanzadas, que hacen gran uso del conocimiento científico y técnico existente, y aquellas donde los métodos empíricos son más comunes y son el único camino hacia el éxito. En las industrias técnicamente avanzadas, aunque su enfoque sea principalmente utilizar conocimiento técnico existente, emplearán un número considerable de científicos, tecnólogos y poseerán instalaciones de laboratorio simplemente para operar sus plantas, realizar pruebas, controles y llevar a cabo sus actividades comerciales. Algunas industrias avanzan técnicamente más rápido que otras, dependiendo de la disponibilidad de conocimiento científico y potencialidades técnicas directas. En industrias de rápido avance técnico, hay fuertes incentivos para que una empresa participe en la investigación. Así mismo, la propensión a la investigación es más fuerte en empresas de industrias que son por una parte técnicamente avanzadas y también con un rápido avance técnico, donde las posibilidades de éxito parecen mayores. Los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, ilustran esta idea con un análisis de estadísticas de la industria manufacturera británica en 1956. Se identifican seis grupos industriales con actividad destacada en investigación y desarrollo: refinación de petróleo mineral, aeronáutica, productos químicos y afines, ingeniería eléctrica, rayón, nailon, etc., e instrumentos de precisión. La mayoría de estos grupos se consideran tanto técnicamente avanzados como en rápido avance técnico. También, reconocen que, a pesar de estas tendencias generales, los factores personales pueden influir en las decisiones de las empresas. Mencionan casos donde el coraje y la visión especial de un empresario pueden llevar a iniciar la investigación en una industria debido a la falta de esfuerzos previos, lo que puede resultar en descubrimientos significativos.

4) Tamaño de la empresa

Por lo general, las empresas más grandes tienen mayores recursos financieros y de capital humano, lo que les permite invertir más en actividades de investigación y desarrollo (I+D). Estos recursos pueden destinarse a proyectos de innovación, lo que les da una ventaja en términos de capacidad para innovar en comparación con empresas más pequeñas. Las grandes empresas pueden aprovechar las economías de escala para invertir en I+D de manera más eficiente. Pueden dedicar fondos significativos a la innovación y a la exploración de nuevas tecnologías o productos sin sacrificar otras áreas de funcionamiento. Las empresas más grandes generalmente tienen acceso a talento diversificado y a redes extensas de colaboración. Pueden atraer a investigadores, ingenieros y expertos altamente calificados y establecer alianzas con instituciones académicas o centros de investigación, lo que impulsa la innovación.

Las empresas más pequeñas pueden ser más ágiles y flexibles en términos de innovación. A menudo, estas empresas se especializan en nichos específicos, lo que les permite enfocarse en áreas de innovación altamente específicas y responder más rápidamente a cambios en el mercado. Aunque las grandes empresas pueden invertir más en I+D, las empresas más pequeñas a menudo son más innovadoras en términos de la creación de productos o servicios disruptivos. Estas empresas pueden ser más proclives a la experimentación y la toma de riesgos. Sobre este tema, los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, aseguran que la mayor parte de la investigación industrial

es realizada por unas pocas empresas muy grandes. Cerca de la mitad de los trabajadores de investigación y desarrollo industrial en los Estados Unidos se encuentran en las 70 empresas más grandes. Lo mismo parece ser aproximadamente cierto para la industria manufacturera británica. Esto ha llevado a deducciones apresuradas y posiblemente incorrectas: que solo las grandes empresas realizan investigaciones, que las empresas muy grandes son responsables de la mayor parte de la innovación técnica, o que la investigación solo puede realizarse efectivamente a gran escala. Sin embargo, la realidad parece ser diferente. El análisis de las estadísticas de investigación y desarrollo industrial en los Estados Unidos revela complejidades que no sorprenderán a quienes hayan investigado de primera mano la mentalidad de los ejecutivos empresariales con respecto a la innovación. En términos generales, la investigación y el desarrollo son más frecuentes en empresas más grandes en la industria manufacturera en su conjunto y en los principales grupos industriales por separado. Las empresas que emplean a más de 5000 trabajadores, casi todas realizan investigación y desarrollo; solo una de cada diez empresas que emplean menos de 500 empleados lo hace. Cohen y Levinthal comentan que “la capacidad de reconocer nueva información y conocimiento externos, asimilarlos y aplicarlos con fines comerciales es un determinante crítico de la ventaja competitiva”(Cohen & Levinthal, 1990). Sin embargo, no es cierto que las industrias con un tamaño promedio de empresa grande realicen más investigación y desarrollo en comparación con aquellas donde el tamaño promedio de empresa es más pequeño. No hay una conexión simple entre la operación a gran escala y la investigación y el desarrollo. Aunque las empresas más pequeñas son menos propensas a gastar en investigación y desarrollo, cuando lo hacen, las empresas en grupos de tamaño más pequeño parecen gastar, en promedio, proporcionalmente tanto como las empresas en grupos de tamaño grande. Las correlaciones entre el tamaño de las empresas y sus otras características son complicadas, y no se puede concluir con certeza que haya una conexión positiva entre el tamaño de las empresas y su disposición a realizar investigación y desarrollo.

La investigación cualitativa arroja más luz sobre el asunto.

El mismo monto absoluto gastado en investigación por una empresa grande y una pequeña representará menos riesgo para la primera que para la última. La cuestión es si el mismo gasto proporcional por dos empresas de diferentes tamaños representará un mayor riesgo para la empresa más pequeña. Si las ventajas radican en la empresa más grande, debería haber evidencia de que el tamaño mínimo efectivo de la investigación es grande y que hay una línea crítica por encima de la cual se pueden esperar resultados y por debajo de la cual los resultados son imposibles. No se ha podido llegar a conclusiones definitivas sobre la influencia aislada del tamaño. Algunos inventores exitosos en laboratorios de investigación industrial tienden a enfatizar las virtudes de los grupos pequeños.

Investigación y estructuras de mercado.

En mercados altamente competitivos, las empresas se ven presionadas a innovar para mantener o mejorar su posición. La competencia fomenta la innovación, ya que las empresas buscan constantemente nuevas formas de diferenciarse de sus competidores, ya

sea a través de nuevos productos, servicios o procesos. En mercados donde una empresa o un grupo de empresas tiene un control significativo, como un monopolio o un oligopolio, podría haber menos incentivos para innovar. Las empresas con poder de mercado a menudo pueden establecer precios y controlar la oferta sin enfrentar presiones competitivas directas, lo que puede desincentivar la innovación. Las leyes de patentes otorgan a las empresas un monopolio temporal sobre sus invenciones, lo que puede incentivar la innovación. Sin embargo, si se abusa de las patentes o se extienden más allá de su propósito original de proteger la innovación, podrían reducir la competencia y desincentivar la innovación futura. Algunos mercados pueden tener estructuras mixtas, con áreas de competencia y áreas dominadas por monopolios u oligopolios. En estos casos, la innovación puede variar en función de la naturaleza de la competencia y el grado de dominio del mercado. A veces, las innovaciones disruptivas provienen de empresas más pequeñas o emergentes que desafían a los actores dominantes del mercado. Estas innovaciones pueden cambiar rápidamente las estructuras de mercado establecidas y desafiar a los incumbentes. Sobre la relación entre la investigación, el monopolio y la competencia en las industrias.

Los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, exploran si el poder de monopolio estimula la investigación y si las industrias con una sola empresa dominante o unas pocas grandes influyen más en la investigación y el progreso técnico; Kamien y Schwartz aseguran que "la relación entre la estructura del mercado y la innovación es compleja y varía según la industria. Las regulaciones y políticas antimonopolio pueden influir en la innovación en diferentes industrias"(Kamien & Schwartz, 1975). Plantean que en un monopolio (una industria con una sola empresa) es probable que esté fuertemente inclinado a invertir en investigación, ya que se siente seguro de mantener sus ideas como exclusivas durante un tiempo. Aunque discuten que en las industrias con unas pocas empresas grandes (oligopolio), estas pueden ser reacias a competir en precios, pero estar dispuestas a permitir que otras empresas aprovechen las recompensas de sus innovaciones. Se cuestionan si la mayor parte de la investigación fructífera vendrá de industrias con una o pocas empresas, y se busca evidencia que respalde esta afirmación. Presentan ejemplos de industrias altamente concentradas, como la química, el petróleo, la aviación, la ingeniería eléctrica y el vidrio, que destinan grandes recursos a la investigación y disfrutan de un rápido avance técnico. Sin embargo, los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, señalan contradicciones y falta de pruebas sólidas sobre si la concentración industrial es un impulsor claro de la innovación. Así mismo, plantean que la relación entre la concentración del mercado y la innovación es compleja y está sujeta a múltiples variables e influencias. La discusión se centra en si la competencia o el monopolio estimulan o restringen la innovación, pero se concluye que las pruebas son inconclusas. El texto analiza cómo la estructura de la industria (monopolística, oligopolista o competitiva) afecta la disposición de las empresas a buscar innovaciones. Se discuten los incentivos y los temores que llevan a las empresas a invertir en investigación. En un monopolio, la empresa dominante, aunque pueda temer ser desplazada por otras innovaciones, tiene menos incentivos para la investigación, ya que ya posee todo el mercado. Por otro lado, en una industria competitiva, la competencia por

las innovaciones es alta debido a la posibilidad de expandir el mercado a expensas de otros competidores. En un oligopolio, el panorama es más incierto. Aunque las empresas pueden estar motivadas por el miedo a ser desplazadas por la competencia, la competencia por innovaciones está en disputa. Se argumenta que la competencia por precios y la competencia por innovaciones son dos formas de competencia diferentes pero interrelacionadas. La idea de que los oligopolistas se enfocan más en innovación que en la competencia de precios se cuestiona, ya que las innovaciones pueden provocar respuestas competitivas similares a las de una guerra de precios. El incentivo para la innovación está en relación con las pérdidas y esperanza de ganancia. Si bien es cierto que la competencia puede ser el escenario más favorable para la innovación, muchas veces simplifica y deja fuera algunos factores importantes, como la adquisición de innovaciones externas. Los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, examinan si la formación de monopolios a través de la fijación de precios comunes y cuotas de producción fomenta la innovación en las industrias. En particular, 9 analizan la afirmación de que cuando las empresas no compiten en precios, están más dispuestas a compartir nuevas ideas y fomentar la innovación. En esta misma línea argumentativa, discuten la validez de estas afirmaciones, mostrando ejemplos donde se han formado asociaciones de precios, pero las innovaciones significativas no provienen necesariamente de estas empresas. Por ejemplo, en industrias como la producción de neumáticos y bombillas, se observa que, aunque haya acuerdos de no competencia en precios, las innovaciones importantes a menudo no se originan en las empresas asociadas. Además, se cuestiona la idea de que la estabilidad generada por la supresión de la competencia de precios sea una forma de fomentar la innovación, ya que la innovación misma implica cierto grado de inestabilidad.

Desarrollo e Invención

Las invenciones suelen ser la base de la innovación empresarial. Pueden surgir de la investigación y desarrollo, ya sea dentro de la empresa o a través de colaboraciones externas con universidades, laboratorios o inventores independientes. Las invenciones exitosas pueden proporcionar a las empresas una ventaja competitiva significativa al introducir nuevos productos, servicios o procesos. Estos desarrollos innovadores pueden impulsar el crecimiento empresarial y la expansión en el mercado. El desarrollo empresarial implica la implementación efectiva de la invención en el mercado. Esto incluye la fase de desarrollo, pruebas, producción, marketing y distribución de nuevos productos basados en esas invenciones. El desarrollo empresarial basado en invenciones es un proceso continuo. Las empresas innovadoras buscan constantemente nuevas invenciones para mantener su posición en el mercado y mejorar sus productos o servicios. Sobre la relación entre la invención y el desarrollo, los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, destacan las dificultades tradicionales en la conexión entre el inventor y quienes llevan a cabo el desarrollo y la explotación comercial de una invención. Se enfocan en cómo las empresas a menudo establecen laboratorios de investigación para resolver las dificultades en esta conexión. Mencionan diversos métodos históricos para superar estas incompatibilidades, desde inventores que se convierten en empresarios y explotan sus propias ideas hasta la contratación de empresas

para desarrollar las invenciones. Señalan que, aunque tener laboratorios de investigación en las empresas puede ser beneficioso, no es una solución completa para manejar a los inventores. Aquellos que trabajan en laboratorios corporativos pueden enfrentar frustraciones similares a las de los inventores independientes, ya que deben someter sus ideas a la evaluación de otros y pueden sentirse restringidos por las estructuras organizativas. En esta misma línea, algunos autores señalan que: “La evidencia estadística reportada actualmente es decididamente favorable a las relaciones hipotéticas, aunque las adaptaciones necesarias para implementar pruebas con datos existentes introducen dependencias que limitan las conclusiones que de otro modo estarían justificadas. La implicación amplia es que existen relaciones fuertes e importantes entre la capacidad de una empresa para innovar, su estrategia competitiva y la situación de sus recursos de producción” (Utterback & Abernathy, 1975). Enumeran ejemplos de inventores exitosos que han trabajado en laboratorios de investigación industriales, pero se resalta que la decisión de trabajar dentro o fuera de una organización corporativa varía según el inventor. Hay distinguidos inventores que han encontrado en los laboratorios corporativos el mejor entorno para ellos, mientras que otros igualmente reconocidos han preferido la independencia para realizar su trabajo creativo. El estudio señala que la investigación en corporaciones industriales suele ser esporádica y varía considerablemente entre diferentes industrias. No existe una regla universal para operar eficientemente una empresa; la combinación de investigación y desarrollo con la fabricación no es un requisito absoluto para obtener ganancias. Los autores John Jewkes, David Sawers y Richard Stillerman, destacan que las grandes organizaciones de investigación industrial no son la única fuente de invenciones significativas. A pesar de su importancia, una gran cantidad de invenciones importantes ha surgido de otras fuentes. Grandes corporaciones a menudo buscan ideas y talento fuera de su estructura organizativa, incluyendo la adquisición de patentes, la compra de pequeñas empresas con inventos prometedores y el empleo de consultores y organizaciones de investigación independientes; Schmookler apunta que: “Los grandes cambios en la asignación del esfuerzo inventivo que se han producido en el largo plazo, y los cambios que están ocurriendo en el corto plazo, son bastante bien explicados por los cambios en el patrón de demanda de bienes y servicios. A medida que los patrones de demanda han cambiado, también lo ha hecho el patrón de esfuerzo inventivo. En comparación con el gran poder explicativo de los cambios en la demanda, los cambios en los costos relativos y las capacidades de la invención en diferentes campos de productos parece haber tenido sólo una influencia menor” (Schmookler, 1966). Así mismo, hacen referencia que las grandes empresas no son autosuficientes en cuanto a la generación de nuevas ideas y pueden obtener ayuda de inventores independientes, pequeñas empresas o agencias de investigación especializadas. A pesar de su tamaño y recursos, estas empresas pueden perder importantes innovaciones o ser reacias a ciertos inventos que podrían ser valiosos. Ilustran ejemplos donde grandes compañías pasaron por alto invenciones notables, y destacan la importancia de la innovación que proviene de fuentes diversas, no solo de las grandes empresas.

Conclusiones

El texto destaca la complejidad y las diversas variables que influyen en las decisiones de las empresas en cuanto a la investigación y el desarrollo de nuevas invenciones en la industria. También, la relación entre la orientación hacia la investigación y el estado técnico de las industrias, destacando cómo algunas industrias más avanzadas tecnológicamente son más propensas a la investigación y desarrollo.

Esta investigación sugiere que el tamaño de una empresa no es el único factor determinante en su capacidad para innovar, y que, en muchos casos, las empresas más pequeñas han logrado avances notables en el campo de la invención. El trabajo en equipo en laboratorios grandes puede ser valioso, pero también presenta desafíos y limitaciones que pueden no ser superados por la mera escala. La importancia del tamaño de la empresa en relación con la innovación sigue siendo una cuestión abierta. Finalmente, enfatizan la complejidad y las inconsistencias al tratar de demostrar que la fijación de precios comunes es un estímulo para el progreso técnico. Se plantea que la competencia entre empresas en términos de investigación podría ser igualmente, o más, productiva en la generación de nuevas ideas en comparación con un acuerdo donde cada empresa tiene derecho a compartir los resultados de investigación de otras empresas.

Reflexiones

Muchos economistas creían que el mundo desarrollado además de ser estático estaba repleto de fallos de mercado, y que la única manera en que los países en vías de desarrollo podían huir de las trampas de pobreza era de la mano de intervenciones gubernamentales contundentes. Luego llegó un momento en que comenzaron a creer que el fracaso del gobierno era, con mucho, el mal mayor, y que lo mejor que podía hacer el gobierno era renunciar a cualquier pretensión de dirigir la economía. La sustitución de importaciones, la planificación y la propiedad estatal produjeron animosidades, pero cuando se arraigaron y osificaron con el tiempo, condujeron a fracasos y crisis colosales.

La liberalización y la apertura económicas beneficiaron a las actividades de exportación, a los intereses financieros y a los trabajadores calificados. Pocas personas creen que la planificación estatal y la inversión pública pueden actuar como la fuerza motriz del desarrollo económico. Incluso muchos economistas de izquierda comparten un sano respeto por el poder de las fuerzas del mercado y la iniciativa privada. Al mismo tiempo, se reconoce cada vez más que las sociedades en desarrollo necesitan integrar la iniciativa privada en un marco de acción pública que fomente el respeto a los derechos de propiedad y no entorpezca la reestructuración, la diversificación y el dinamismo tecnológico. Si bien es cierto, la fuente primordial de este escrito es un texto del siglo pasado, a continuación, expongo algunos argumentos sobre la importancia de la investigación en las industrias en el siglo XXI: – La investigación impulsa la innovación, permitiendo a las empresas desarrollar nuevos productos, servicios, procesos y modelos de negocio. Esto les brinda una ventaja competitiva en un mercado global en constante evolución. 12 – En un mundo digital y tecnológico, la investigación industrial es esencial para desarrollar y aplicar nuevas tecnologías, como inteligencia artificial, internet de las cosas, blockchain y robótica, entre otras, que transforman las industrias y sus operaciones. – La investigación ayuda a las empresas a desarrollar prácticas sostenibles y respetuosas

con el medio ambiente, minimizando el impacto ambiental de sus operaciones. Esto incluye el desarrollo de tecnologías limpias y la adopción de estrategias de responsabilidad social corporativa. – La inversión en investigación y desarrollo (I+D) impulsa el crecimiento económico. Fomenta la creación de empleo, aumenta la productividad, atrae inversiones y genera riqueza a nivel local y global. – La investigación industrial también se relaciona con la mejora de la calidad de vida de las personas. En sectores como la salud, la biotecnología y la farmacéutica, contribuye al desarrollo de tratamientos y tecnologías innovadoras para abordar desafíos de salud. – La investigación industrial ayuda a las empresas a adaptarse a desafíos globales, como la pandemia de COVID-19, promoviendo la innovación en soluciones médicas, logística, teletrabajo y transformación digital. En función al Perú, todavía se encuentra en un proceso de desarrollo y promoción de la innovación industrial. Aunque es un país que ha experimentado avances, todavía enfrenta desafíos significativos.

El gobierno peruano ha implementado iniciativas para promover la innovación, como la Ley de Promoción de la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica (Ley N° 30309), que otorga beneficios tributarios a empresas que invierten en actividades de I+D. Si bien es cierto, existen esfuerzos para fomentar la colaboración entre instituciones académicas y el sector privado, esta conexión necesita fortalecerse para aumentar la transferencia de conocimiento y tecnología desde las universidades a las empresas. De igual forma, se ha observado progreso en algunos sectores como la minería, agroindustria y pesca, donde se han aplicado innovaciones en tecnología y prácticas sostenibles. También se han promovido inversiones en energías renovables. Una reciente Nota de Prensa indica que: “El Perú ocupó el puesto 76 de 132 países en el Índice Global de Innovación (IGI) 2023, elaborado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) en base a más de 80 indicadores que van desde gastos en investigación y desarrollo, publicaciones científicas, presentación de patentes internacionales, hasta temas sociales de los modelos de negocio y desarrollo de mercados. Asimismo, se posicionó en el 8° lugar en la región y 21° entre los países de renta media alta” (Representación Permanente del Perú ante Organismos Internacionales, 2023). A pesar de los avances, existen desafíos en términos de financiamiento para la investigación, la protección de la propiedad intelectual y la capacitación del personal en temas de innovación.

El Perú tiene un gran potencial para el desarrollo de la innovación industrial, pero se requieren más esfuerzos en la creación de un entorno más propicio para el fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la aplicación de prácticas innovadoras en diversas industrias.

REFERENCIAS

Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press.

- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Source: Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. <https://doi.org/http://www.jstor.org/stable/2393553>
- Kamien, M. I., & Schwartz, N. L. (1975). Market Structure and Innovation: A Survey Market Structure and Innovation: A Survey. *Source: Journal of Economic Literature*, 13(1), 1–37. <https://doi.org/http://www.jstor.org/stable/2722211>
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). *An Overview of Innovation*. <https://nap.nationalacademies.org/read/612/chapter/18#292>
- Pavitt, K. (1984). *Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory*.
- Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975). *Ideas for an integrative theory of the innovative process* (Vol. 3, Issue 6). Pergamon Press. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(98\)00009-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0166-4972(98)00009-1)