



TENDENCIAS
Revista de la Facultad de
Ciencias Económicas y Administrativas.
Universidad de Nariño
ISSN-E 2539-0554
Vol. XXIV No. 2 – 2do Semestre 2023
Julio-Diciembre -Páginas 170-196

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Economía de la innovación

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: UNA MIRADA DESDE LA TEORÍA ECONÓMICA

TECHNOLOGICAL INNOVATION: AN ECONOMIC THEORY PERSPECTIVE

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: UMA PERSPECTIVA DE TEORIA ECONÓMICA

Eduardo David Chalapud Narváez

Magíster en Administración y Competitividad, Universidad Mariana. Docente e Investigador Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN. ORCID: 0000-0003-0723-2149. E-mail: eduardo_chalapud@cun.edu.co, Ipiales - Colombia.

Recibido: 01 de agosto de 2022

Aprobado: 05 de junio de 2023

DOI: <https://doi.org/10.22267/rtend.232402.232>

Resumen

Esta investigación realiza desde la metodología cualitativa de tipo descriptivo - bibliográfica, una revisión de los aportes teóricos y conceptuales que sobre la innovación tecnológica elaboran los enfoques más relevantes de la teoría económica, y cómo su aplicación sigue influyendo en las organizaciones, en ocasiones con el acompañamiento del Estado. El resultado indica que las diferentes corrientes económicas desarrollan ideas estructurales que, actualmente, se tienen en cuenta en los procesos empresariales cada vez más novedosos y se orientan para dar origen a la competitividad, cambio tecnológico y sostenibilidad institucional en un mercado incierto. Además, el artículo deja algunos puntos de reflexión acerca de la utilidad en el crecimiento económico que poseen principios como la división y especialización del trabajo, la producción como fuente de innovación, gestión del conocimiento, redes de cooperación, la destrucción creativa, evolución tecnológica, extracción de valor y la utilización de recursos en la evolución económica.



Palabras clave: invención; investigación y desarrollo; modelo de crecimiento; propiedad intelectual; recursos naturales.

JEL: O30; O31; O34; O41; P28

Abstract

This research is based on a descriptive-bibliographic qualitative methodology, a review of the theoretical and conceptual contributions on technological innovation elaborated by the most relevant approaches of economic theory, and how their application continues to influence organizations, sometimes with the support of the State. The result indicates that the different economic currents develop structural ideas that are currently taken into account in increasingly innovative business processes and are oriented to give rise to competitiveness, technological change and institutional sustainability in an uncertain market. In addition, the article leaves some points for reflection on the usefulness in economic growth of principles such as division and specialization of labor, production as a source of innovation, knowledge management, cooperation networks, creative destruction, technological evolution, value extraction and resource utilization in economic evolution.

Keywords: invention; research and development; growth model; intellectual property; natural resources.

JEL: O30; O31; O34; O41; P28

Resumo

Esta pesquisa utiliza uma metodologia qualitativa descritiva-bibliográfica para analisar as contribuições teóricas e conceituais sobre inovação tecnológica feitas pelas abordagens mais relevantes da teoria econômica e como sua aplicação continua a influenciar as organizações, às vezes com o apoio do Estado. O resultado indica que as diferentes correntes econômicas desenvolvem ideias estruturais que atualmente são levadas em conta nos processos empresariais cada vez mais inovadores e são orientadas para dar origem à competitividade, à mudança tecnológica e à sustentabilidade institucional em um mercado incerto. Além disso, o artigo oferece algumas reflexões sobre a utilidade de princípios como a divisão e a especialização do trabalho, a produção como fonte de inovação, a gestão do conhecimento, as redes de cooperação, a destruição

criativa, a evolução tecnológica, a extração de valor e a utilização de recursos na evolução econômica para o crescimento econômico.

Palavras-chave: invenção; pesquisa e desenvolvimento; modelo de crescimento; propriedade intelectual; recursos naturais.

JEL: O30; O31; O34; O41; P28

Introducción

Mazzucato (2019); Nelson y Winter (2000) afirman que, la innovación es la nueva fuerza productiva que lleva consigo cambios de carácter tecnológico y organizacional, por tanto, el capitalismo moderno la considera una de sus principales fuentes de crecimiento e impulso a largo plazo y además, relaciona diferentes recursos donde el proceso se vuelve eficaz, genera novedades, gestiona y desarrolla conocimiento y facilita a su talento humano el manejo e instrucción de tecnologías modernas. Dicha capacidad se traduce en la destreza que tiene la organización en el aprovechamiento de los medios de producción con métodos y técnicas que generen valor agregado e invenciones. Desde este punto, se da relevancia a la teoría de la administración y su importancia en la adopción de la innovación en las organizaciones y empresas para establecer su competitividad y seguir siendo vigentes en el mercado (Boada y Muñoz, 2019).

La innovación tecnológica es vista como un instrumento que orienta a un crecimiento económico a largo plazo; por ejemplo, el enfoque clásico infiere que la tecnificación productiva que es inherente al hombre, puede desarrollarse a través de la división del trabajo, la utilización eficiente de la maquinaria y el desarrollo de nuevos productos. En cambio, el enfoque neoclásico establece que el progreso técnico es un factor externo ya dado por el mercado en una tasa global (Olaya, 2008). Por su parte, la teoría del desenvolvimiento económico está ligada a las ideas de Joseph Schumpeter, quién introduce a los análisis teóricos económicos el término de innovación empresarial. De este autor se deriva el enfoque evolutivo o neoschumpeteriano, que liga a la innovación tecnológica y la transformación productiva a las acciones, comportamientos, procesos y rutinas organizacionales (Smith et al., 2008). En cambio, el enfoque neoinstitucional abre campo a la consideración y responsabilidad del Estado e instituciones en la vigilancia del desarrollo empresarial mediante el vínculo y protección de los derechos de propiedad y salvaguarda de las

patentes como atracción y seguridad de la inversión en innovación tecnológica en el mercado (White, 2015). De la misma forma, existen otros enfoques donde el pensamiento de cambio tecnológico y la innovación involucra un mayor conocimiento productivo, capacidades, recursos naturales, nueva maquinaria, capital de riesgo, racionalidad productiva, extracción de valor y procesos de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i).

La presente investigación permite conocer algunos resultados derivados de expertos y estudios realizados sobre innovación tecnológica, se establece un diálogo con literatura que se ha forjado en la base de la teoría económica y trata de proveer un marco de referencia para la génesis de otras investigaciones.

Metodología

El presente artículo pretende analizar el tema de innovación tecnológica a partir de los aportes realizados por la teoría económica, desde lo planteado en el enfoque de la escuela clásica, la contribución de la escuela neoclásica, el enfoque del desenvolvimiento económico de Schumpeter, el paradigma evolutivo, el enfoque Neoinstitucional y el relato de otros enfoques que relacionan aspectos esenciales que se tienen en cuenta en el mercado y en la evolución de innovación. Todo ello, con el propósito de contribuir a la discusión e identificar cuáles son los conceptos y orientaciones que aún son vigencia en la gestión del cambio tecnológico. La investigación que se efectúa es de tipo cualitativo, descriptivo de corte documental bibliográfica, donde se realiza una revisión literaria de los principales textos y autores, tanto del pensamiento como de la teoría económica, con el fin de reflexionar en la utilización de la innovación en la evolución de las organizaciones en la actualidad. El proceso de selección de artículos, textos y estudios realizados se orientó a autores que forman parte en la creación y consolidación de las corrientes económicas, verificando su contribución sistemática en el concepto de innovación tecnológica. Además, se complementa con diferentes puntos de vista de académicos y aplicados del tema que enriquece la discusión de los diferentes aportes.

Resultados

Enfoque de la economía clásica

La economía clásica argumenta que la destreza que genera la división del trabajo en las empresas alcanza a crear cualidades determinadas para la resolución de problemas asociados a su producción. Las decisiones que se toman al respecto generan conocimiento productivo y amplían su organización (Dosi & Marengo, 2007). La afirmación anterior es correspondida con el ejemplo clásico de Smith (1958) de la fábrica de Alfileres:

Un obrero que no haya sido adiestrado en esa clase de tarea (convertida por virtud de la división del trabajo en un oficio nuevo) y que no esté acostumbrado a manejar la maquinaria que en él se utiliza (cuya invención a derivado, probablemente, de la división del trabajo), por más que trabaje, apenas podría hacer un alfiler al día, y desde luego no podría confeccionar más de veinte [...] La fabricación de alfileres está dividida en varios ramos [...] Un obrero estira el alambre, otro lo endereza, un tercero lo va cortando en trozos iguales, un cuarto hace la punta, un quinto obrero está ocupado en limar el extremo donde se va a colocar la cabeza: a su vez la confección de la cabeza requiere de dos o tres operaciones distintas: fijarla en un trabajo especial, esmaltar los alfileres, y todavía es un oficio distinto colocarlos en el papel. (p. 8)

En esta parte, la gestión de conocimiento y evolución tecnológica se vislumbra a través de, (a) la especialización del trabajo, como consecuencia de la división el trabajador aumenta su habilidad; (b) el ahorro de tiempo que la misma especialización origina por el aprovechamiento de la habilidad del trabajador en un proceso o labor; y (c) la invención de maquinarias o tecnología que ayudan a realizar el trabajo o tarea en menos tiempo y que impulsa una nueva especialización en la producción de máquinas (Smith, 1958). Intrínsecamente, la división del trabajo es una condición fundamental para el progreso económico y generación de riqueza (Montes, 2017).

Por otro lado, Malthus (1983), afirma que la invención de la maquinaria y sus mejoras tecnológicas permiten el ahorro del trabajo, disminución de los precios de la mercancía y un aumento de la demanda. Ello trae consigo un mejoramiento de la calidad de vida que reduce la mortalidad y

estimula a las familias a tener más hijos. Ese nivel de bienestar es conocido como la trampa malthusiana, donde el progreso tecnológico no puede generar un aumento del PIB per cápita que perdure en el tiempo, porque un crecimiento económico se traduce en un aumento de la población, lo que hace retroceder el bienestar a niveles de subsistencia (Steinmann et al., 1998).

Según Kremer (1993), existen dos efectos cuyas combinaciones ayudan a salir de la trampa malthusiana, el efecto escala y la transición demográfica. El primero consiste en que, un aumento en la cantidad de población incrementa las necesidades de innovación y a la vez su renta, ocasionando una extensión del mercado para las novedades e intercambio de ideas, con un efecto positivo en la producción de innovación y el crecimiento económico (Acemoglu & Linn, 2004). En cuanto al segundo, una vez el efecto escala impacte, los individuos deben aprender y adiestrarse mucho más para dominar la tecnología. La necesidad de invertir en educación afecta la decisión de tener más hijos. El costo de oportunidad se ve supeditado a la disminución en la cantidad de personas, pero con un mayor nivel de educación y así beneficiarse del progreso tecnológico (Accinelli et al., 2007).

Por su parte, Ricardo (1959) establece que la evolución de la maquinaria tendría dos momentos cruciales en la esfera social o productiva de una empresa y por ende en una nación, el primer momento se refiere al uso adecuado que se le da a esa maquinaria y que no permita la:

Disminución de la producción bruta, y siempre que esto suceda, será perjudicial a la clase trabajadora, ya que algunos de ellos serán despedidos de sus empleos y la población será excesiva en comparación con los fondos existentes para darle ocupación. (p. 291)

El segundo momento se evidencia cuando, una vez se supere un descubrimiento, mediante la disminución de los costos de producción de las mercancías, el aumento de productividad a través del poder de compra de los trabajadores y una nueva aplicación productiva de la maquinaria; se genera utilidad con un crecimiento neto del país, estimulando el ahorro y conjuntamente al comercio exterior (Ricardo, 1960).

En cambio, Marx (1982) menciona que la tecnología tiene mucha importancia, la cual, radica en

reducir el valor de la mercancía al unísono que disminuye el tiempo de trabajo para la generación de las mismas, esta implementación no acorta la jornada laboral que es la porción que se retribuye, sino que prolonga la jornada de trabajo de manera gratuita. Es decir, el empresario decide incorporar la tecnología para mejorar su beneficio (Calatrava, 2013). La evolución del empresario se sostiene en que la tecnología es un proceso natural en el hombre y que está inmerso en su vida social (Marx, 1946).

Para Mill (1848), un aumento de la producción está basado en tres factores, capital, mano de obra y recursos de producción. En cuanto al capital, su relación con el progreso tecnológico permite mejorar la manufactura, forjando cambios estructurales y sociales que influyen en el ámbito de la evolución política (Mill, 1986). Por tanto, el avance de la tecnología científica mejora las facultades racionales del individuo, el deseo de acumulación gestiona progreso en los conocimientos y en las invenciones de maquinaria.

Enfoque de la economía Neoclásica

El enfoque Neoclásico tiene fundamento en la teoría de la producción marginal y la mano invisible; se formalizó a través de la función Cobb-Douglas, donde se combinan los factores capital y trabajo, cumpliendo con los supuestos de competencia y rendimientos decrecientes. En la teoría del crecimiento neoclásico se desarrollan dos clases de modelos, el modelo exógeno de crecimiento, donde la tecnología es considerada como un factor externo al sistema; y el modelo endógeno que supone una inclusión del factor tecnológico como principal impulsor del crecimiento (Farinango et al., 2020; Mankiw et al., 1992). Los enfoques neoclásicos de crecimiento exógeno, explican que la economía entra en expansión debido a la acumulación y aumento de stock de capital, expresado en el incremento de la tasa de ahorro constante con el supuesto que no existen familias ni mercados, la tecnología es considerada como un factor de producción exógeno (Cass, 1966; Koopmans, 1963; Ramsey, 1928). Por su parte, Solow (1956), desarrolló un modelo para explicar el crecimiento económico exógeno, el cual describe que el aumento de la producción está basado en la productividad total de los factores, es decir, se requiere capital y trabajo y ese incremento del Stock de capital impulsa el PIB. En este sentido, para el autor, el progreso tecnológico es importante para la incubación de un desarrollo, sostenido:

En principio, se pueden contemplar cambios completamente arbitrarios en la función de producción a lo largo del tiempo, pero es poco probable que conduzcan a conclusiones sistemáticas. Un tipo de cambio tecnológico especialmente fácil es el que simplemente multiplica la función de producción por un factor de escala creciente. (p. 85)

Sin embargo, si bien el modelo especifica que la productividad está ligada a dos factores, capital (K) y trabajo (L), Solow, no avanzó a determinar las variables que ocasionan un progreso tecnológico o brindan estímulos para la innovación a largo plazo (Aghion et al., 2021). Esto caracteriza al enfoque neoclásico al contemplar la regulación de los mercados con la concepción de una variación técnica exógena en la función de producción de las empresas. En cambio, en el modelo de crecimiento endógeno, los economistas neoclásicos sugieren una transformación en la función de producción en la que los factores se relacionan. Se establece, que la evolución tecnológica es un efecto indirecto de la inversión de capital físico mediante la relación de adquisición de conocimientos, experiencia acumulada y productividad (Atkinson, 1998; Uzawa, 1965). La tecnología y la inversión puede crecer paralelamente, pero la primera es la que impulsa el capital agregado y no se distingue su influencia única en el crecimiento. Lo anterior trasciende el enfoque, demostrando que la tecnología influye como productor de capital humano, siendo el sector educativo la variable que puede explicar dicha evolución (Sala, 2000).

Dentro de la escuela neoclásica existe una segunda generación de ideas que tienen que observar con modelos endógenos, sus propuestas están relacionadas con la productividad causada debido a la adquisición de conocimiento (Barro y Sala, 2012), por tanto, el progreso tecnológico se considera como un factor de producción y parte fundamental de la investigación y desarrollo (I+D). De acuerdo con lo anterior, Romer (1986; 1990) y Lucas (1988) desarrollaron modelos donde predicen una relación entre la asignación de los recursos, la innovación, el aumento productivo y el crecimiento. En estos enfoques, el progreso tecnológico es capaz de crear nuevas características y diseños que mejoran la competitividad y los procesos, todo ello, eleva el crecimiento económico. Por otra parte, es necesario recalcar en el desarrollo de la teoría del crecimiento endógeno el modelo de Aghion & Howitt (1992), el cual hace su aporte destacando como la innovación procesa la destrucción creativa a nivel microeconómico e impulsa el crecimiento económico con la generación de ingresos y la obtención de mano de obra más calificada. Además, hace énfasis en la

premisa, que la expansión económica está relacionada directamente por el ritmo de las innovaciones, productividad de estas (patentes) y la capacidad de la fuerza laboral. Por último, el modelo de Aghion y Howitt, tiene sus bases en tres supuestos básicos; el primero discute que la mano de obra calificada determina el surgimiento de innovaciones en un período de tiempo determinado; el segundo, establece que los procesos de fabricación cada vez se vuelven más eficientes si las empresas de investigación proceden a patentar la innovación y el tercero relata que el precio de la patente depende del tiempo de su uso y aumenta cuando mayor sea el tiempo esperado de obsolescencia (Aghion & Howitt, 1992).

Enfoque de desenvolvimiento económico de Schumpeter

A Joseph Schumpeter se le describe como el padre fundador de los estudios sobre innovación (Callegari & Nybakk, 2022). A la vez, aportó la definición más popular hasta el momento, la innovación es el proceso de “establecer una nueva función de producción” (Schumpeter, 1996, p. 87). Para contextualizar, en este enfoque, la innovación involucra métodos que se encargan de proporcionar bienes y servicios, procesos de producción, apertura de nuevos mercados y novedosas fuentes de materia primas. El empresario racional en búsqueda de maximizar su utilidad, puede dinamizar la economía mediante los ahorros surgidos por el flujo circular, su aliciente es recurrir al crédito del sistema financiero, impulsando los ingresos donde prevalece la prosperidad en el corto plazo (Cozzi et al., 2021).

A lo largo de su obra, Schumpeter, vislumbra que las dos causas que ocasionan el desarrollo económico son las fuerzas socioculturales y la innovación, siendo esta última, factor fundamental de la etapa denominada “determinismo tecnológico”, donde se esboza una teoría que explica el cambio social a través de una visión condicionante de la tecnología y que a su vez es causante del progreso. Por otra parte, la preocupación de Schumpeter de la existencia de un sistema económico en una posición de equilibrio y el no cumplimiento de esto, lo condujo a sugerir que el capitalismo se desarrolla continuamente y está en cambio constante, este no es estacionario, es evolutivo (Schumpeter, 1996) y a la vez genera incentivos para introducir innovaciones, lo anterior, es argumentado en el principio de la “destrucción creativa”. Aunque el concepto está ligado a la generación de nuevas ideas que hacen obsoletas las anteriores o como lo propone Schumpeter “nuevas combinaciones suelen tomar cuerpo en nuevas empresas que generalmente no surgen de

las antiguas, sino que comienzan a producir a su lado” (Schumpeter, 1944, p. 77), autores como Aghion et al. (2021), mencionan que el modelo posee un antagonismo en el progreso tecnológico, porque, el crecimiento empresarial destruye el empleo a corto plazo, ya que muchas organizaciones no pueden adaptarse a los cambios¹ y, las empresas que se logran acomodar al nuevo entorno incorporan avances tecnológicos para su crecimiento y contratan más empleados. La destrucción creativa muestra que la característica de los ciclos económicos es natural en el capitalismo, se encuentra en constante evolución con diferentes productos y empresas, este dinamismo transforma los sistemas económicos y se estructuran ciclos de crecimiento que adoptan a recientes agentes y emprendedores con toda su capacidad (Quevedo, 2019). Ese cambio estructural del mercado está basado en cinco clases de combinaciones o aspectos relacionados con: 1) la aparición de bienes de consumo; 2) establecer nuevos métodos de producción; 3) aparición de mercados alternativos; 4) existencia de modernas fuentes de materias primas; y 5) diferentes formas organizativas empresariales e industriales (Schumpeter, 1996; 1944). El desenvolvimiento económico está básicamente enlazado con el cambio y el crecimiento, su impulso lo genera las necesidades que son establecidas por los productores, quienes son los encargados de educar a los consumidores para la preferencia de nuevos productos o bienes. Surge aquí la competencia por la innovación inmersa en la consecución y producción de artículos novedosos, de esto se deriva la consideración que la destrucción creativa sea un proceso orgánico o “endógeno”².

Enfoque Evolutivo

El trabajo de Joseph Schumpeter es considerado como el pionero de la economía evolutiva, el auge de este enfoque en el ámbito científico está caracterizado por la utilización de modelos poblacionales relacionados con la biología evolutiva junto con las ideas del crecimiento económico

¹ Para Jhon Maynard Keynes, la destrucción del empleo está dada por una nueva enfermedad que desde los años treinta distinguía entre países más productivos y los que no alcanzaban tanta productividad. A esta enfermedad la denominó paro tecnológico o “*desempleo tecnológico*”.

² Economistas tan importantes como Joseph Stiglitz y Bruce Greenwald, tienen una posición contraria al resultado eficiente de la Innovación en los mercados, de acuerdo con la experiencia generada en sus estudios de la economía de la información; el pensamiento neoclásico no ha demostrado que los mercados generalmente aceptados como competitivos con el recurso innovador y la tesis Schumpeterianas que relacionan la eficiencia económica en la producción de la innovación sean eficientes. Lo anterior, debido a que no existe evidencia de que los mercados en los que la innovación sea “endógena” sea eficaz a corto y mediano plazo.

y racionalidad (Crespo et al., 2005). El punto de partida del enfoque y su desarrollo teórico, se evidencia con el trabajo de Nelson & Winter (1982), quienes mediante la elaboración de la teoría de la firma, la incorporación de los aportes sobre el crecimiento económico de Schumpeter (1944) y las doctrinas del comportamiento racional de Simon (1982), construyeron un enfoque de innovación tecnológica con mecanismos de selección, donde las empresas con procesos flexibles tienen la posibilidad de prosperar y crecer. Posteriormente, Mokyr (1998) desarrolló la noción de que un nuevo proceso lógico de crecimiento económico se distingue por tener innovación tecnológica y la asoció con la aparición de una nueva especie. Su enfoque se basa en la comparación de la evolución de la ciencia, la cultura y el conocimiento con los mecanismos que producen cambios en las especies. Con referencia a lo anterior, Varian (2004), enfatiza el diálogo sostenido en el tiempo acerca del conocimiento teórico y práctico, el primero está dirigido a lo científico, que trata de dar énfasis a un fenómeno natural, mientras que el segundo se direcciona a un descubrimiento o innovación de nuevas ideas que pueden sobrevivir si son las mejores que reemplacen o coexistan con otros temas establecidos.

Por otra parte, para Dosi & Marengo (2007), la construcción de la teoría evolutiva en la innovación contribuye al avance del sistema económico, lo vuelve viable y dinámico, como lo afirman a continuación:

A pesar de las posibles diferencias en otras hipótesis más sustantivas, las teorías evolutivas comparten el imperativo metodológico ¡la dinámica primero! Es decir, la explicación de por qué existe algo, o por qué una variable tiene el valor que tiene, debe basarse en un relato del proceso de cómo llegó a ser lo que es. La historia del proceso debe ser proporcionada, ya sea escribiendo formalmente un sistema dinámico, o contando una buena reconstrucción histórica cualitativa. (p. 492)

El enfoque evolutivo reconoce que todo cambio – así no sea importante - en productos o procesos no experimentados previamente y que genere valor es innovación (Nelson y Winter, 2000), su continua evolución está determinada por el desequilibrio permanente de la tecnología y la interacción de diversos actores con diferentes capacidades para innovar (Barbieri et al., 2020).

De acuerdo con Lundvall et al. (2002), los aspectos que logran diferenciar a la teoría evolutiva de

la neoclásica son tres, a) el cambio estructural, en el que la teoría evolutiva determina que los agentes o actores del mercado siempre están en ascenso, cambian a partir de sus experiencias o crean conocimiento; b) lo histórico-institucional, donde el aprendizaje de los fenómenos del mercado otorga un fortalecimiento de las instituciones como receptoras de las nuevas condiciones del mercado que se ven influenciadas por la innovación y generan instituciones competitivas; y c) los agentes económicos poseen y dominan diferentes variables que los diferencian, como por ejemplo a nivel tecnológico, cada una con distintos procesos en el desarrollo de la producción, sistemas de información y aprendizaje³. Por tanto, el desarrollo económico es un proceso netamente evolutivo y, las empresas “son capaces de descubrir nuevas tecnologías y formas de organización, y de adoptar nuevas pautas de comportamiento” (Arat, 1988; Street, 1987). Además, se afirma que, los agentes que intervienen en un proceso de innovación se pueden adaptar a la incertidumbre por el aprendizaje, las rutinas y la experimentación (Mazzucato, 2021). Lo anterior crea efectos siempre y cuando la inversión se realice en tecnologías óptimas, empleando su mayor capacidad, en este aspecto, la innovación que surge puede retroalimentar la I+D para su consideración rentable (Dosi et al., 2021).

Desde esta perspectiva, es necesario mencionar que se produjo una notabilidad de la economía del conocimiento, siendo un factor primordial para la innovación tecnológica y el crecimiento a largo plazo de las naciones (Argohty et al., 2020). La vinculación de la innovación en la tecnología es el resultado de procesos en acciones relacionadas con la gestión del conocimiento, sobre todo en actividades de I+D+i (Barkhordari et al., 2019). Por otra parte, es necesario señalar que, la función de la implementación de nuevos procesos, bienes y servicios no es única de las empresas, sino también de los Estados que pueden entrar a corregir los fallos del mercado, invirtiendo en investigación, educación e infraestructura, provocando así la importancia que tiene la innovación tecnológica en el crecimiento económico (Mazzucato, 2022). En este aspecto, países en vías de

³ En cuanto al proceso tecnología-aprendizaje/conocimiento Keneth Arrow y Joel Mokyr, mencionan dos procesos, los cuales por sus diferencias pueden ser causas de la evolución tecnológica, ellos son, el proceso de aprendizaje/conocimiento individual y proceso de aprendizaje/conocimiento grupal, el primer proceso, se distingue porque el desarrollo de las ideas se encuentra limitado por el individualismo, en este entorno, la innovación tecnológica se vuelve lenta, dificultando la gestión del conocimiento. En el segundo proceso, las combinaciones de diferentes ideas organizan un ecosistema de “alta interacción”, tanto los procesos como las acciones de la sociedad tienden a ser mayores. La gestión del conocimiento es fuerte, hasta el punto de generar innovación tecnológica con aprendizaje colaborativo.

desarrollo como en Colombia, la inversión en I+D+i, no recibe tanto presupuesto estatal, a diferencia de los países desarrollados, donde existe una clasificación dentro del rubro asignado que permite las investigaciones iniciales y finales de bienes y servicios innovadores.

Enfoque Neoinstitucional

La economía institucional trata de como las instituciones establecen relaciones o reglas formales o informales que rigen a la sociedad, forman la interacción humana y su comportamiento económico (North, 1994). El enfoque institucionalista cobra relevancia en la economía con la reestructuración productiva y la importancia que las instituciones tienen al forjar el desarrollo (Acemoglu y Robinson, 2012), esto hace posible que estudien los cambios tanto internos como externos en el funcionamiento de las empresas y los costos de transacción que resultan de su comportamiento económico.

Veblen (2010), consideró que los efectos que la evolución tecnológica en las instituciones, pueden causar resistencia por compromisos previos e intereses de la sociedad donde se rigen por normas de comportamiento que deben ser reguladas mediante una mayor intervención estatal y así provocar una relación evolutiva entre ciclo económico, instituciones y tecnología. Este papel institucional es esencial para la consolidación de nuevas teorías económicas de la organización, cuyo sistema de poder y gobernanza alientan a la reducción de costos, optimizan la información y la creación de patentes (Acemoglu, 2002; Chesbrough & Teece, 2008). Lo anterior, da paso a la misión del enfoque económico neoinstitucionalista, la cual se encamina hacia la eficiencia de las instituciones a través de la introducción de tecnologías que mejoran y crean nuevos procesos y faciliten el desarrollo económico (Beristain, 2009), ellos involucran tres aspectos muy importantes, que son: costos de transacción, derechos de propiedad y la teoría de la información.

De acuerdo con North (2006), los costos de transacción son:

Los recursos necesarios para medir los atributos físicos como legales de los bienes que se están cambiando, los costos de vigilar, patrullar y hacer cumplir los acuerdos y la incertidumbre que refleja el grado de imperfección en la medición y cumplimiento de los términos de intercambio. (p. 35)

Además, a esta definición se puede añadir también que incluyen costos de búsqueda de información y costos de decisiones gerenciales (Coase, 1994; Kalmanovitz, 2001). Los costos de transacción se originan cuando los agentes económicos tienen incertidumbre en la relación de intercambio, mecanismos de precio, distribución, cumplimiento de derechos y costos de administración (Williamson, 1973; 2010). En cuanto a los derechos de propiedad, la teoría Neoinstitucional considera que es necesario proteger las patentes y los secretos derivados de fórmulas comerciales con instituciones desarrolladas y vigiladas por el Estado, todo ello resuelve conflictos entre las organizaciones o los agentes en el aprovechamiento comercial de la innovación y de cooperación en la transformación y transferencia de los activos generados dentro del proceso de creación (Morales, 1997; Teece, 1986). Para Tirole (2017), los derechos de propiedad son un “mal necesario” para el mercado, lo importante es que con ellos es posible estimular positivamente la I+D encaminada a la innovación, además, asegura un ingreso y derecho exclusivo por un tiempo determinado a quién realizó la inversión inicial, comercializa licencias y configura el mercado para la competencia innovadora.

Por consiguiente, el enfoque en la implementación de instituciones políticas y económicas inclusivas crea igualdad de oportunidades y estimula la inversión en innovación tecnológica, en un entorno político pluralista que fomenta el cumplimiento de la ley y el orden. Las instituciones económicas inclusivas también establecen el camino para el desarrollo educativo. En este contexto, el crecimiento económico va de la mano con mejoras tecnológicas que permiten aumentar la productividad de la mano de obra, la tierra y el capital existente (Acemoglu y Robinson, 2012). Por último, la teoría económica Neoinstitucional considera que la evolución tecnológica se configura de acuerdo con la información del mercado que existe en el medio. De ello depende todas las elecciones y decisiones económicas. Cuando la información es sesgada, contiene errores o no existe el suficiente intercambio, la innovación sufre grandes retrasos y la organización no puede establecer las transformaciones necesarias en sus procesos, originando costos.

Otros Enfoques

Los desarrollos de enfoques referentes a la innovación tecnológica originados en los últimos años relacionan áreas muy importantes de la ciencia económica. A continuación, y como complemento a lo anterior, se mencionan algunos "modelos" notables para la investigación en este campo.

El enfoque de Recursos y Capacidades, se convirtió en una herramienta administrativa que ayuda a la empresa a su desarrollo a partir del modelo de las fuerzas de Porter (1998); esta herramienta facilita la comprensión de como las empresas son influenciadas por los entornos competitivos externos y sus diferencias en su desempeño. Lo más importante para el enfoque de recursos y capacidades es buscar la rentabilidad empresarial con elementos que giran en torno a características esenciales como: su escasez, su valor, difíciles de imitar y sustituir, con diferentes capacidades técnicas y mucho más avanzadas y la utilización de recursos como la tecnología, el equipo, ubicación estratégica, materia prima, infraestructura y financieros de la manera más eficiente posible (Dosi, 1988).

El desarrollo de todos estos aspectos supone el origen de una ventaja comparativa, traducido en una eficiente cultura organizacional y estructura organizativa (Dosi et al., 2020). Para que exista innovación tecnológica desde esta perspectiva, es necesario la combinación de, a) capacidades de aprendizaje tecnológicas, referidas a investigación, producción de capacidades I+D (Grant, 1996; Nieto, 2003); b) organizacionales, compuestas por capacidades dinámicas de gestión de recursos humanos, cambios o valores de la sociedad, manejo de estructura organizacional (Nonaka y Takeuchi, 1999); y c) colaborativas, estas involucran redes de innovación, combinación de recursos que originen valor agregado, red de cooperación entre usuarios y productores (Nooteboom, 2006).

Por otra parte, el calentamiento global, el colapso de los recursos naturales y la urgencia del cambio climático es de interés para los economistas desde la publicación del informe de los límites del crecimiento (Meadows et al., 1972), quienes con la utilización del modelo World3⁴ estimaron que si la humanidad seguía persiguiendo el crecimiento económico a través del uso de los recursos, sin que se tenga en cuenta los costos medioambientales y sociales, en el siglo XXI existiría un declive en la satisfacción de necesidades y en las condiciones sociales y medioambientales. Según

⁴ El modelo World3 fue utilizado para estudiar las interacciones clave entre las variables más importantes de la población mundial, la natalidad, la mortalidad, la producción industrial, la producción de alimentos, los servicios de salud y educación, los recursos naturales no renovables y la contaminación. El escenario más crítico planteado en 1972 destacaba que la producción industrial tiene sus límites, ocasionando un declive en el bienestar humano porque el nivel de vida dejaría de aumentar una vez se agoten los recursos no renovables y sean estos un factor limitante de la producción industrial y agrícola.

Herrington (2021), quien recientemente comparó el modelo World3 con datos actualizados, se plantea la pregunta de si los escenarios y expectativas de colapso generados en 1972 siguen siendo válidos o si existe la posibilidad de cambiar de rumbo y seguir un escenario más favorable para la humanidad. Por tanto, el estudio sugiere que es necesario aprovechar el enfoque de la innovación ecológica para reducir las emisiones contaminantes. Esta externalidad ambiental negativa puede ser combatida a través de tres medidas pertinentes, a) impuestos al carbono; b) tasas de descuento impositivas; y c) subsidios a la innovación ecológica.

Por otro lado, Kaldor & Mirrlees (1962), contribuyen en la elaboración de un modelo keynesiano que involucra la transformación tecnológica de manera endógena, sobre todo en la adquisición de nuevos conocimientos, incorporación de nueva maquinaria al proceso de producción y la inversión por el incremento productivo e innovación. Además, sostienen que el ímpetu de la innovación es una característica del capitalismo actual y no debe alejarse del sistema de desarrollo económico. Desde su perspectiva, Kaldor (1986), afirma que, si bien el progreso tecnológico es una virtud de la “mano invisible”, se ignora que la innovación no puede operar como una variable de acumulación, porque el cambio tecnológico, se valoriza y se desvaloriza constantemente, pero la función de progreso técnico continuamente estabiliza los mercados como un proceso económico interior de las empresas que dinamizan la innovación y el desarrollo. Al respecto, Katz (1998), menciona, que el progreso tecnológico está amenazado por el “sobredimensionamiento financiero”. Las crisis financieras son la base para que la inversión tecnológica no sea eficiente para el crecimiento.

En cambio, Grossman & Helpman (1994), argumentan que existe una tendencia en la economía global donde, lo concerniente a innovaciones tecnológicas se han convertido en impulsoras directas del crecimiento económico y bienestar. La conexión sistémica de economías abiertas y de empresas innovadoras crean un proceso que deriva en el acrecentamiento del conocimiento y estimulan la I+D de los países. En este particular, Muniagurria (1995), observó que los Estados en su funcionalidad tienen una participación esencial en la innovación tecnológica, la intervención de la actividad económica es histórica tanto en la creación de conocimiento como en la investigación específica. Por ello, es necesario distinguir entre dos clases de I+D, una general y otra específica. La primera está separada del proceso de producción y la segunda debe estar subsidiada e

incorporada a los elementos institucionales del Estado para aumentar la favorabilidad de las tasas de crecimiento, sobre todo en empresas nacionales. A su vez, Young (2009), debate una idea muy interesante a partir de la comprobación empírica, y es que la innovación no produce inmediatamente beneficios al crecimiento económico, se producen largos desfases entre la primera aparición de la innovación y la aceptación otorgada por los clientes debido a la heterogeneidad de sus participantes.

Dentro de este contexto, se pueden mencionar algunas características “pesimistas” hacia la innovación tecnológica, que sirven de análisis en investigaciones posteriores. Entre ellos, se hace referencia a Mattick (2014), quien argumentó, que el keynesianismo anunció que el progreso tecnológico disminuirá considerablemente si existen desalientos de inversión y en ausencia de la intervención estatal en el capitalismo. Por otro lado, Hansen (1939) afirmó, que la reducción de la población y del conocimiento tecnológico lleva a un estancamiento a largo plazo, y también sugirió que las nuevas tecnologías ahorran capital e inhiben la inversión. Asimismo, Steindl (1985) arguyó que las grandes empresas y los monopolios protegen sus beneficios, manipulando y disminuyendo la tasa de inversión y de innovación. Por su parte, Kalecki (1962), consideró que el monopolio y la estrechez de los mercados reducen en buena medida la tasa de innovación. Además, la innovación tecnológica sería muy débil para contrarrestar la disminución de la demanda. Por último, Robinson (1974), discutió que la competencia imperfecta afecta las técnicas disponibles porque están “obstaculizadas” por otras ideas o variables que originan crecimiento y son más importantes en el corto plazo.

Por ende, actualmente, la innovación tecnológica es considerada “una nueva fuerza” dentro del contexto del capitalismo moderno. Además, suele expresarse en diferentes textos y entornos como “la nueva economía” o “el crecimiento inteligente”; pero, estos conceptos son vinculados por empresas con enorme poder para crear riqueza y generar valor agregado para el accionista. Al respecto, Mazzucato (2019) señala cuatro maneras de generar extracción de valor en la innovación. La primera de ellas es la financiación de la innovación por capitales de riesgo, una vez la exploración e investigación científica es financiada por entidades gubernamentales de I+D o universidades, los actores privados se interesan cuando la innovación ya tiene aplicación comercial (Mazzucato, 2022), esto sucede con los resultados de servicios como Internet, la biotecnología, la

nanotecnología y las tecnologías limpias. La segunda manera establece que, el sistema de patentes posee secuestro o restricciones de uso, lo que hace que las innovaciones sean improductivas o no retorna su producción a la sociedad tan fácilmente (Mazzucato, 2019). En tercer lugar, se establece que, los precios de los productos que se generan en un ambiente innovador están contrarrestados por su grado de contribución en la sociedad, ya que, existen innovaciones sobre todo en áreas específicas, cuyo monopolio se rige por la necesidad de las personas antes que por su efectividad. En cuarto y último lugar, las empresas extractoras de valor de la innovación tienen la ventaja de ser las primeras; en muchos casos las redes digitales modernas monopolizan los mercados dentro del “capitalismo de plataforma”, pero es importante reconocer que el Estado tiene mucho que observar con su desarrollo (Mazzucato, 2021). Por otra parte, existen tres diferentes posibilidades de innovación tecnológica que se convierten en características esenciales de los procesos. La primera característica es, la innovación acumulativa, derivada del resultado de inversiones realizadas a largo plazo que se fueron construyendo en el transcurso del tiempo (Mazzucato, 2019). La segunda característica es, la innovación incierta, donde el tiempo desempeña un papel esencial para que los intentos de innovación alcancen su etapa de madurez y rentabilidad, aunque no todas las empresas asumen ese riesgo por las condiciones institucionales y de mercado (Mazzucato, 2022), y la tercera característica responde a la innovación colectiva, donde se necesita de la financiación del sector público y privado, ya que forman parte crítica del proceso en la construcción de infraestructura y tecnología (Mazzucato, 2021).

Conclusiones

La importancia del desarrollo de enfoques de teoría económica relacionados con la innovación tecnológica es histórica, porque contribuye al impulso en la utilización de diversos factores que en la actualidad abren el espacio para el desarrollo empresarial y por ende estimulan el crecimiento económico. El enfoque clásico de la economía, si bien se refiere directamente sobre el alcanzar un mayor crecimiento productivo a través del uso de factores que mejoran la disposición productora, no define estrictamente el concepto de evolución tecnológica, sino que construye las bases fundamentales para el aprovechamiento y mejora del sistema productivo con énfasis en la configuración de técnicas específicas como la división y especialización del trabajo, la productividad y el valor de la mercancía. El enfoque neoclásico prevaleció como pionero en el manejo de los medios de producción como recurso para el impulso innovador, pero su propuesta

fue refutada por otros modelos que involucraron variables y características tan importantes, tales como: organización empresarial, aprendizaje, gestión del conocimiento, protección de derechos, costos de transacción, redes de cooperación, subsidios, entre otros.

Por otra parte, se conoce que Schumpeter, facilita la elaboración en diversos enfoques el paradigma de la innovación tecnológica, mediante su análisis del desenvolvimiento económico y la incorporación de una teoría de la empresa y su crecimiento con el ejercicio de la destrucción creativa. De la misma manera, el enfoque evolucionista, concibe a la innovación tecnológica de modo dinámica, permitiendo la interacción de diversos recursos y llama la atención en la creación de “procesos” y “ecosistemas de innovación” (Barrett et al., 2015). De otro modo, es muy importante para el desarrollo de la innovación tecnológica, el aprovechamiento de los recursos y capacidades disponibles, tanto factores productivos como recursos de carácter estratégico. Su adaptación en los procesos y rutinas pueden establecer diferencias en las capacidades administrativas de las empresas, sus acciones secuenciales coordinan el uso productivo de sus decisiones e impulsan el desarrollo de los mercados.

Aunque en primera medida la innovación no es una protectora por si sola del medio ambiente, es necesario que el Estado tome su lugar preponderante y genere apalancamientos motivacionales para la generación en los próximos años de la innovación ecológica, de igual manera la sociedad civil puede adoptar la persuasión mediante el consumo de productos que puedan ser generados a través de tecnologías ecológicas o principios de Responsabilidad Social Corporativa y de Green IT. En los países desarrollados, el Estado ha jugado un papel central de la implementación de I+D+i, siendo relevante en su estructura funcional estratégica, y olvidado por la mayoría de los enfoques aquí estudiados.

Por último, y no menos relevante, la presente investigación puede ser utilizada para la creación de nuevos estudios que den cuenta de las diferentes teorías y aplicaciones de estas al contexto, sobre todo con la continua evolución de la innovación y con las expectativas e incertidumbre generada en un ambiente tecnológico cambiante y su utilización en el entorno, proporcionando un adecuado manejo de los recursos.

Consideraciones éticas

En este estudio en particular, no fue necesario obtener la aprobación de un Comité de Ética o Bioética, ya que no se involucró en ningún momento la utilización de organismos vivos, agentes, muestras biológicas o datos personales que pudieran representar cualquier tipo de amenaza para la vida, el medio ambiente o los derechos humanos. Además, el desarrollo de la investigación, se llevó a cabo únicamente mediante un análisis y revisión exhaustiva de fuentes documentales.

Conflicto de interés

Todos los autores realizaron aportes significativos al documento y declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado con el artículo.

Fuente de financiación

Los fondos utilizados para Recopilar información, analizar las fuentes documentales y redactar el artículo provienen directamente del propio investigador, específicamente del presupuesto personal.

Referencias

- (1) Accinelli, E., Brida, J. y London, S. (2007). Crecimiento económico y trampas de pobreza: ¿cuál es el papel del capital humano? *Investigacion Económica*, 66(261), 97–118. <https://www.jstor.org/stable/42779126>
- (2) Acemoglu, D. & Linn, J. (2004). Market Size in Innovation: Theory and Evidence from the Pharmaceutical Industry. *The Quarterly Journal of Economics*, 119(3), 1049–1090. <https://www.jstor.org/stable/25098709>
- (3) Acemoglu, D. (2002). Technical Change, Inequality, and the Labor Market. *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7–72. <https://bit.ly/3yPKQnQ>
- (4) Acemoglu, D. y Robinson, J. (2012). La creación de la prosperidad y la pobreza. En *Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza. Por qué fracasan los países* (91–120). Bogotá: Deusto.

- (5) Aghion, P. & Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323–351. <http://bit.ly/40onKjN>
- (6) Aghion, P., Antonin, C. y Bunel, S. (2021). *El poder de la destrucción creativa ¿qué impulsa el crecimiento económico?* (V. Elías, Trad.). Deusto. (Trabajo original publicado en 2020).
- (7) Arat, Z. (1988). Democracy and Economic Development: Modernization Theory Revisited. *Comparative Politics*, 21(1), 21–36. <http://bit.ly/3TC114o>
- (8) Argothy, A., Díaz, A. y Zambrano, X. (2020). Investigación, desarrollo y generación de patentes: Estudio de caso para Ecuador. *Kairós, Revista de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas*, 3(5), 8–20. <http://bit.ly/3LGAvIN>
- (9) Atkinson, R. (1998). Technological Change and Cities. *Cityscape*, 3(3), 129–170. <http://bit.ly/3ZWV0yO>
- (10) Barbieri, N., Marzucchi, A. & Rizzo, U. (2020). Knowledge sources and impacts on subsequent inventions: Do green technologies differ from non-green ones? *Research Policy*, 49(2), 103901. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103901>
- (11) Barkhordari, S., Fattahi, M. & Azimi, N. (2019). The Impact of Knowledge-Based Economy on Growth Performance: Evidence from MENA Countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 10(3): 1168–1182. <http://bit.ly/3lExUhz>
- (12) Barrett, M., Davidson, E., Prabhu, J. & Vargo, S. (2015). Service innovation in the digital age: Key Contributions and Future Directions. *MIS Quarterly*, 39(1), 135–154. <http://bit.ly/3ndrne5>
- (13) Barro, R. y Sala, X. (2012). *Crecimiento Económico*. México D.F. Reverte.
- (14) Beristain, L. (2009). Una revisión de la interpretación económica sobre la innovación. *Journal of Technology Management & Innovation*, 4(4), 139–149. <https://bit.ly/3S5ZpeE>
- (15) Boada, A. y Muñoz, A. (2019) ¿Cómo poner en marcha la innovación en su empresa? Tener buenas ideas no es innovar: la distancia que hay entre la creatividad y la innovación. En A. Boada, M. Colín y N. Velázquez. (Comps.), *Gerencia de la innovación empresarial* (pp. 39–69). Universidad Externado de Colombia.
- (16) Calatrava, J. (2013). La innovación en el pensamiento económico: consideraciones sobre su papel en el desarrollo endógeno de los territorios rurales y en el sector agrolimentario. *Cuadernos de estudios agroalimentarios*, (6), 15-42. <https://bit.ly/3cuwstI>
- (17) Callegari, B. & Nybakk, E. (2022). Schumpeterian Theory and Research on Forestry

- Innovation and Entrepreneurship: The State of the Art, Issues and an Agenda. *Forest Policy and Economics*, 138, 102720. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102720>
- (18) Cass, D. (1966). Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation : A Turnpike Theorem. *Econometrica*, 34(4), 833–850. <http://bit.ly/3JKHokF>
- (19) Chesbrough, H. & Teece, D. (2008). Organizing for Innovation: When Is Virtual Virtuous? In *The Transfer and Licensing of Know-How and Intellectual Property* (pp. 335–341). World Scientific. <https://bit.ly/3ncW7MA>
- (20) Coase, R. (1994). *La empresa, el mercado y la ley* (G. Concome, Trad.) Alianza editorial.
- (21) Cozzi, G., Pataracchia, B., Pfeiffer, P. & Ratto, M. (2021). How much Keynes and how much Schumpeter? *European Economic Review*, 133, 103660. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2021.103660>
- (22) Crespo, Ó., Arnal, J. y Rodríguez, Á. (2005). Las Raíces Intelectuales de La Economía Evolutiva. *Revista de Historia Económica*, 23(1), 177–186. <http://bit.ly/40maPz2>
- (23) Dosi, G. & Marengo, L. (2007). On the evolutionary and Behavioral Theories of organizations: A tentative roadmap. *Organization Science*, 18(3), 491–502. <https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0279>
- (24) Dosi, G. (1988). Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 26(3), 1120–1171. <http://bit.ly/4060hV3>
- (25) Dosi, G., Pereira, M., Roventini, A. & Virgillito, M. (2020). The labour-augmented K + S model: A laboratory for the analysis of institutional and policy regimes. *Economía*, 21(2), 160–184. <https://doi.org/10.1016/j.econ.2019.03.002>
- (26) Dosi, G., Piva, M., Virgillito, M. & Vivarelli, M. (2021). Embodied and disembodied technological change: The sectoral patterns of job-creation and job-destruction. *Research Policy*, 50(4), 104199. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104199>
- (27) Farinango, A., Banderas, V., Serrano, K. y Sotomayor, K. (2020). Perspectiva Crítica de los Modelos de Crecimiento: Exógeno y Endógeno AK. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(2), 52–58. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/265/298>
- (28) Grant, R. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109–122. <https://doi.org/10.1002/smj.4250171110>
- (29) Grossman, G. & Helpman, E. (1994). Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 23–44. <http://bit.ly/3TwOyMK>

- (30) Hansen, A. (1939). Economic Progress and declining population growth. *The American Economic Review*, 29(1), 1–15. <http://bit.ly/40sTrJ1>
- (31) Herrington, G. (2021). Update to limits to growth: Comparing the World3 model with empirical data. *Journal of Industrial Ecology*, 25(3), 614–626. <https://doi.org/10.1111/jiec.13084>
- (32) Kaldor, N. & Mirrlees, J. (1962). A New Model of Economic Growth. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 174–192. <http://bit.ly/3yX9BhT>
- (33) Kaldor, N. (1986). Limits on Growth. *Oxford Economic Papers*, 38(2), 187–198. <http://bit.ly/3FHsr0o>
- (34) Kalecki, M. (1962). Observations on the Theory of Growth. *The Economic Journal*, 72(285), 134–153. <https://doi.org/10.2307/2228620>
- (35) Kalmanovitz, S. (2001). *Las instituciones y el desarrollo económico en Colombia*. Grupo Editorial Norma.
- (36) Katz, C. (1998). Optimismo y pesimismo en la economía de la innovación. *Problemas del desarrollo*, 29(113), 53–74. <http://bit.ly/3n7xqB4>
- (37) Koopmans, T. (1963). On the Concept of Optimal Economic Growth. *Cowles Foundation Discussion Papers*, 392. <http://bit.ly/3nbnqXy>
- (38) Kremer, M. (1993). Population Growth and Technological Change: One Million B. C. to 1990. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 681–716. <https://www.jstor.org/stable/2118405>
- (39) Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- (40) Lundvall, B., Johnson, B., Andersen, E. & Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31(2), 213–231. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00137-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00137-8)
- (41) Malthus, T. (1983). *Primer Ensayo Sobre la Población*. Madrid: SARPE.
- (42) Mankiw, N., Romer, D. & Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://www.jstor.org/stable/2118477>
- (43) Marx, K. (1946). *El Capital*. Fondo de Cultura Económica.
- (44) Marx, K. (1982). *Progreso técnico y desarrollo capitalista manuscritos 1861- 1863* (R, Crisafio. y J, Tula, Trad., 1ra ed.). Ediciones pasado y presente. (Trabajo original publicado

- en 1976).
- (45) Mattick, P. (2014). *Crisis Económica y Teorías de La Crisis: Un Ensayo Sobre Marx y La Ciencia Económica*. Editorial Maia. Madrid.
- (46) Mazzucato, M. (2019). *El valor de las cosas: quién produce y quién gana en la economía global* (R. González, Trad; 1ra ed.). Taurus. (Trabajo original publicado en 2018).
- (47) Mazzucato, M. (2021). *Misión Economía: una guía para cambiar el capitalismo* (R. González, Trad.). Taurus. (Trabajo original publicado en 2021).
- (48) Mazzucato, M. (2022). Tecnología, Innovación y Crecimiento. En *El estado emprendedor: la oposición pública vs privados y sus mitos*. Bogotá: Taurus.
- (49) Meadows, D. H., Meadows, D., Randers, J. & Behrens, W. (1972). *Limits to growth: a report for the club of Rome's project on the predicament of mankind*. Universe Books.
- (50) Mill, J. (1848). *Principios de Economía Política*. México D.F. Fondo de Cultura Económica.
- (51) Mill, J. (1986). John Stuart Mill on the stationary state. *Population and development Review*, 12(2), 317–322. <https://www.jstor.org/stable/1973114>
- (52) Mokyr, J. (1998). Induced Technical Innovation and Medical History: An Evolutionary Approach. *Journal of Evolutionary Economics*, 12(1-2). <https://www.semanticscholar.org/paper/Induced-technical-innovation-and-medical-history%3A-Mokyr/0d5c74e568e479f92b58ab5ca13ef91e516b41a9>
- (53) Montes, L. (2017). *Adam Smith en contexto: una reevaluación crítica de algunos aspectos centrales de su pensamiento* (S. Cifuentes, Trad.) Editorial Tecnos. (Trabajo original publicado en 2004).
- (54) Morales, F. (1997). Eficiencia e intercambio. Corriente neoclásica, institucionalismo y neoinstitucionalismo. *Cuadernos de Economía*, 16(26), 69–82. <https://bit.ly/3qKNRSi>
- (55) Muniagurria, M. (1995). Growth and Research and Development. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19(1–2), 207–235. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(93\)00779-4](https://doi.org/10.1016/0165-1889(93)00779-4)
- (56) Nelson, R. & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. London: The Belknap Press of Harvard University.
- (57) Nelson, R. y Winter, S. (2000). En busca de una teoría útil de la innovación. *Cuadernos de Economía*, 19(32), 179–223. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/view/11094>
- (58) Nieto, M. (2003). Características dinámicas del proceso de innovación tecnológica en la

- empresa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 9(3), 111–128.
<https://bit.ly/3NMRzUP>
- (59) Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento* (M. Hernández, Trad., 1ra ed.). Oxford University Press. (Trabajo original publicado en 1995).
- (60) Nooteboom, B. (2006). Innovation, learning and cluster dynamics. In B. Asheim, P. Cooke, & R. Martin (Eds.), *Clusters and regional development. Critical reflections and explorations* (pp. 155–181). Routledge. <https://bit.ly/3P4IRlz>
- (61) North, D. (1994). El desempeño económico a lo largo del tiempo. *El Trimestre Económico*, 61(244), 567–583. <https://bit.ly/3H3Jbzp>
- (62) North, D. (2006). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico* (3ra ed.). Fondo de Cultura Económica.
- (63) Olaya, A. (2008). Economía de la innovación y del cambio tecnológico: Una Aproximación teórica desde el pensamiento Schumpeteriano. *Revista Ciencias Estratégicas*, 16(20), 237–246.
[https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/7408/Art%
c3%adculo%202.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/7408/Art%c3%adculo%202.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- (64) Porter, M. (1998). *Competitive Strategy techniques for analyzing industries and competitors*. Free Press.
- (65) Quevedo, L. (2019). Aproximación crítica a la teoría económica propuesta por Schumpeter. *Revista Investigación y Negocios*, 12(20), 55–60. <https://bit.ly/3RIRdBf>
- (66) Ramsey, F. (1928). A Mathematical Theory of Saving. *The Economic Journal*, 38(152), 543–559. <http://bit.ly/3mPL9MD>
- (67) Ricardo, D. (1959). *Principios de economía política y tributación* (J. Broc, N. Wolff y J. Estrada, Trad., 1ra ed). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1817).
- (68) Ricardo, D. (1960). Folletos y artículos destinados a la publicidad 1815-1823. En P. Sraffa (Ed.), *Obras y correspondencia de David Ricardo* (p. 320). Fondo de Cultura Económica.
- (69) Robinson, J. (1974). La función de producción y la teoría del capital. *Investigación económica*, 33(129), 143–158. <https://bit.ly/3TxsJfY>
- (70) Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037. <https://bit.ly/3Re9iaj>
- (71) Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5),

- S71–S102. <https://bit.ly/3AtRMsJ>
- (72) Sala, X. (2000). *Apuntes de Crecimiento Económico* (E. Vila, Trad., 2da ed.). Barcelona: Antoni Bosch editor.
- (73) Schumpeter, J. (1944). *Teoría del desenvolvimiento económico* (J. Prados, Trad., 2da ed.) Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1912).
- (74) Schumpeter, J. (1996). ¿Puede sobrevivir el capitalismo? La destrucción creativa y el futuro de la economía global. En *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. Ediciones Folio.
- (75) Simon, H. (1982). *Models of Bounded Rationality: Economic Analysis and Public Policy*. MIT Press.
- (76) Smith, A. (1958). *Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* (J. Ortiz, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1776).
- (77) Smith, H., Lovera, M. y González, F. (2008). Innovación tecnológica en la organización empresarial: un análisis desde la teoría biológica evolucionista. *Multiciencias*, 8(1), 28–37. <https://bit.ly/3urB4qf>
- (78) Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94. <https://bit.ly/3OXjJNM>
- (79) Steindl, J. (1985). Acumulación y tecnología. *El trimestre económico*, 52(207), 795–811. <http://bit.ly/3JZurDy>
- (80) Steinmann, G., Prskawetz, A. & Feichtinger, G. (1998). A Model on the Escape from the Malthusian Trap. *Journal of Population Economics*, 11(4), 535–550. <https://www.jstor.org/stable/20007603>
- (81) Street, J. (1987). The Institutionalist Theory of Economic Development. *Journal of Economic Issues*, 21(4), 1861–1887. <http://bit.ly/40rzFxC>
- (82) Teece, D. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15(6), 285–305. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(86\)90027-2](https://doi.org/10.1016/0048-7333(86)90027-2)
- (83) Tirole, J. (2017). *La economía del bien común* (M. Cordón, Trad., 1ra ed.) Taurus. (Trabajo original publicado en año 2016).
- (84) Uzawa, H. (1965). Optimum Technical Change in An Aggregative Model of Economic Growth. *Internasional Economic Review*, 6(1), 18–31. <https://bit.ly/3yIc0xE>
- (85) Varian, H. (2004). Review of Mokyr’s Gifts of Athena. *Journal of Economic Literature*,

- 42(3), 805–810. <http://bit.ly/3JDnYNi>
- (86) Veblen, T. (2010). *Teoría de clase ociosa* (C. Mellizo, Trad., 1ra ed.). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1899).
- (87) White, L. (2015). La planificación India y la economía del desarrollo. En *El choque de las ideas económicas. Los grandes debates de política económica de los últimos cien años* (pp. 299–332). Antoni Bosch editor S.A.U.
- (88) Williamson, O. (1973). Markets and hierarchies: some elementary considerations. *The American Economic Review*, 63(2), 316–325. <https://bit.ly/3PVJZYX>
- (89) Williamson, O. (2010). Transaction Cost Economics: The Natural Progression. *The American Economic Review*, 100(3), 673–690. <https://doi.org/10.1257/aer.100.3.673>
- (90) Young, H. (2009). Innovation Diffusion in Heterogeneous Populations: Contagion, Social Influence, and Social Learning. *American Economic Review*, 99(5), 1899–1924. <https://bit.ly/3K7MBn3>

Cómo citar este artículo: Chalapud, E. (2023). La innovación tecnológica: una mirada desde la teoría económica. *Tendencias*, 24(2), 170-196. <https://doi.org/10.22267/rtend.232402.232>