

## La inversión en educación e I&D y su contribución en la transformación económica de Corea del Sur

### Investment in education and R&D and its contribution to the economic transformation of South Korea

Ángel Licona Michel<sup>a</sup>

#### Resumen

Corea del Sur tenía procesos de producción correspondientes a países subdesarrollados, para superarlo invirtió en educación e Investigación y Desarrollo (I&D), que permitiera transformar la economía y hacerla competitiva. Para los años 80, la economía muestra transformaciones que la encaminan a ser una nación industrializada y continuar incrementando la inversión del Producto Interno Bruto (PIB) en educación y ciencia y tecnología. El artículo tiene como objetivo analizar la inversión en educación e I&D y su contribución en la transformación de la economía de Corea del Sur de 1980 a 2020, se trabajó por medio de un análisis de información documental que garantizará la recuperación selectiva de distintas fuentes para explicar la relevancia de la inversión en I&D en la transformación de la economía. Es así, el análisis muestra que Corea del Sur aumentó la inversión en I&D, número de patentes y de investigadores que contribuyen al crecimiento de exportaciones y del PIB.

**Palabras clave:** Educación, I&D, Patentes, exportaciones, crecimiento económico.

#### Abstract

South Korea had production processes corresponding to underdeveloped countries, to overcome it invested in education and Research and Development (R&D), which would allow it to transform the economy and make it competitive. For the 80s, the economy shows transformations that lead it to be an industrialized nation and continue increasing the investment of the Gross Domestic Product (GDP) in education and science and technology. The article analyzes investment in education and R&D and its contribution to the transformation of the South Korean economy from 1980 to 2020, working through an analysis of documentary information that will guarantee the selective recovery of different sources to explain the relevance of investment in R&D in the transformation of the economy. Thus, the analysis shows South Korea increased investment in R&D, number of patents and researchers that contribute to the growth of exports and GDP.

**Keywords:** Education, R & D, Patents, exports, economic growth

<sup>a</sup> Profesor de la Facultad de Economía y del Centro de Estudios e Investigaciones sobre la Cuenca del Pacífico y Centro de Estudios APEC de la Universidad de Colima, almichel@uocol.mx ORCID: 0000-0001-6245-8269

## Introducción

Corea del Sur antes de llegar a la década de los años 80 del siglo XX, tenía procesos de producción correspondientes a países subdesarrollados con escasa inversión en I&D, para superarlo desde los años 60 inició con el impulso de políticas de ciencia y tecnología, que estimulan con el paso de los años el incremento de la inversión en I&D, así como el mejoramiento de los procesos tecnológicos.

Los avances en los procesos de producción siempre van acompañados con innovaciones tanto de procesos como de productos, la sociedad de Corea del Sur con el paso de los años y el trabajo persistente en mayor educación y más inversión en I&D, crea conocimiento científico y tecnológico acelerando los niveles de producción, al igual el crecimiento de la economía que impulsa las exportaciones de alto contenido tecnológico, las cuales se logran por la creciente capacidad de los coreanos para incrementar sus recursos en I&D y registrar patentes que los direcciona en un proceso de industrialización sólido, donde la innovación de procesos y productos son la base para ganar mayor presencia y competitividad en los mercados internacionales. (Licona y Turner, 2014 y Licona y Rangel, 2013).

Corea del Sur en su búsqueda de dar el salto del subdesarrollo a la industrialización, además de incrementar sus montos de inversión en I&D, logra que éstos se reflejen en un crecimiento de la economía y que las patentes generadas y registradas reflejen su capacidad de innovar y logra un crecimiento de su economía. Para la segunda década del siglo XXI se encuentra entre las quince economías más grandes, de igual manera forma parte de las diez que más exportaciones e importaciones realizan en el mundo.

De la inversión del PIB destinada para la I&D, las empresas coreanas tienen una alta participación siendo en el año 2018 de 80.3 por ciento, seguida la inversión de las empresas por los institutos públicos de investigación con 11.5 por ciento y las universidades con un 8.2 por ciento, para el año 2019 las empresas tienen la misma participación de 80.3 por ciento y los institutos públicos el 11.4 y las universidades suben a 8.3 por ciento en su participación (Ministry of Science and ICT and Korea Institute of S&T Evaluation and Planning [KISTEP], 2021a). Reflejando las empresas de Corea del Sur un alto compromiso con la inversión en I&D, que muestra los bienes elaborados contienen un alto contenido tecnológico y la calidad en su desarrollo, asegurando la expansión de la oferta de sus productos en los distintos mercados del planeta.

El proceso de producción de las empresas coreanas y su compromiso con la inversión en I&D permite que en el año 2019 alcancen el 4.64 del PIB, para ubicarse entre los países que más patentes registran (Ministry of Science and ICT and KISTEP, 2021a), dichas patentes contribuyen en sus procesos de producción para mejorar procesos y bienes.

El presente artículo tiene como objetivo, analizar y explicar la dinámica de los montos de inversión en educación e I&D y su contribución en la transformación de la economía de Corea del Sur de 1980 a 2020. El trabajo se encuentra estructurado en 5 apartados, el primero corresponde con la introducción, el segundo al sustento teórico, el tercero a la inversión en educación e investigación y desarrollo y crecimiento del PIB, el cuarto a las exportaciones de alta tecnología, ingreso y regalías por el uso de patentes, el quinto se conforma por las conclusiones y por último se presentan las referencias que dan sustento al análisis realizado a lo largo de cada uno de los apartados.

## Sustento teórico

Desarrollar y consolidar tecnologías que incrementen los niveles de competitividad en el contexto de la economía mundial, requiere que los países implementen políticas, que impulsen la investigación y el desarrollo tecnológico. Las políticas son creadas e impulsadas a través de las instituciones que conforman la estructura de un gobierno para dar continuidad a proyectos que consoliden el progreso de la sociedad.

La acumulación de conocimientos permite incorporar nueva tecnología en los procesos de producción y de formación, los cuales modifican formas de hacer negocios, de pensar y de organizarse, esta dinámica tiene diferentes comportamientos en el incremento del Producto Interno Bruto (PIB), niveles de formación de recursos humanos y en recursos destinados para la inversión en ciencia y tecnología de Corea del Sur, país que a lo largo de los años viene transformando su economía y mejora su dinámica competitiva en los mercados mundiales. La inversión en la formación y capacitación de las personas favorece de manera importante la creación de nuevas ideas, así como el progreso tecnológico y económico de la sociedad (Becker, 1987).

Invertir en la I&D, así como en la educación contribuye en la transformación de la economía y coadyuva en el crecimiento del PIB. Blaug (2007 y 1985), plantea que la educación es verdaderamente necesaria para impulsar el crecimiento económico, ello porque la educación comprende desde aspectos básicos, hasta técnicos al igual que de los profesionales, y los sectores productivos requieren en su dinámica económica, tanto de los conocimientos generales, como de los conocimientos muy específicos, los cuales se obtienen en los diferentes niveles que se ofertan en los respectivos sistemas educativos de cada país. Los principales obstáculos para que los países alcancen su desarrollo, se encuentran en las brechas existentes en el conocimiento entre países industrializados y en desarrollo, así como entre empresas más avanzadas y menos avanzadas. (Hoff y Stiglitz, 2002).

Al tener los países la necesidad de incrementar la formación de sus recursos humanos y la inversión en el desarrollo y creación de ciencia y tecnología, los gobiernos con sus instituciones implementan políticas, que les permitan crear condiciones que impulsen el mejoramiento de los conocimientos en los individuos para contribuir al crecimiento económico por medio de la creación de ciencia y tecnología.

Thorstein Veblen desde 1898 planteó que los cambios de actitudes del individuo propician el crecimiento económico, menciona que los hombres cambian constantemente su percepción y apreciación del modo como se puede realizar una actividad. La naturaleza de pensar y hacer es el fundamento del cambio en los procesos de producción, así como de la percepción de aprovechar los recursos. Veblen consideraba el cambio institucional debía reflejarse, en el interés económico colectivo por sobre el individuo, lo cual permitiría la evolución o estancamiento de las instituciones, que repercutirán en la estructura productiva que sostiene a la sociedad. Modos de acción, formas de pensar y procedimientos que son comunes a los miembros del grupo social puede considerarse como institución, siendo las instituciones modelos dentro de los cuales se forma la conducta individual, y se controlan las acciones de los individuos en casi todas las esferas de su vida. (Veblen, 1963; Licona, 2011).

North (1993), plantea que las instituciones reducen la incertidumbre de los individuos que conforman una sociedad por el hecho de que proporcionan una estructura a la vida diaria, ejemplo, los factores institucionales como las regulaciones gubernamentales, los impuestos, la infraestructura y la estabilidad política son decisivas en el desempeño económico en el largo plazo. North destaca que las instituciones, determinan las oportunidades que existen en la sociedad y las organizaciones u organismos son creados para aprovechar esas oportunidades, conforme evolucionan los organismos, alteran a las instituciones, de igual manera indica la existencia de una cooperación iterativa de grupos e individuos para que los países puedan tener un crecimiento económico y con ello alcanzar un mejoramiento en los niveles de vida de la sociedad.

En este contexto las instituciones con el diseño y creación de políticas al igual que reglas dan certidumbre y determinan el desempeño de las economías y son clave para entender las interrelaciones entre los diversos actores económicos, políticos y sociales, que a través de sus acciones influyen en los niveles de crecimiento, desarrollando y creando nuevas ideas que transforman la tecnología y los procesos, favoreciendo habilidades tecnológicas que impactan en la productividad de los individuos y de las empresas.

Las instituciones son fuente de atraso cuando bloquean un plan de modernización de la estructura productiva. Para cumplir satisfactoriamente un plan, es necesario que el país cuente con actores económicos, políticos y sociales que tengan una visión clara de los objetivos que deben lograrse para modernizar los procesos de producción y sacar a la sociedad de sus niveles de pobreza. (Veblen, 1963; Rostow, 1961; North, 1993).

Corea del Sur para la transformación de su estructura productiva contó con las instituciones económicas, educativas y tecnológicas realizando planes con políticas al igual que objetivos que les permitió formar recursos humanos, asimismo que el capital humano altamente calificado se dedicará a la investigación y desarrollo para crear ciencia y tecnología e innovara procesos (Licona, 2011; Licona y Turner, 2014) plasmados en el registro de patentes, lo cual influye en el crecimiento económico por medio del incremento en la competitividad de las empresas, y que éstas tuvieran una mayor participación en los mercados. (Gómez, Kim, Licona y Rodríguez, 2019).

En Corea del Sur las instituciones que actualmente impulsan los trabajos en la creación de ciencia y tecnología para consolidar sus sectores productivos y la sociedad coreana se prepare constantemente para las nuevas transformaciones que requiere la economía es el Ministerio de Ciencia y ICT (*Ministry of Science and ICT*), (*MSIT*)), así como (*Ministry of Education, Science and Technology and Korea Institute S&T Evaluation and Planning*), (*KISTEP*), (*MSIT, 2021a, 2021b y KISTEP, 2022*), anteriormente lo hacían por medio del Ministerio de Ciencia, ICT y Planificación del Futuro (*Ministry of Science, ICT and Future Planning* (*MSIT*)), y durante los últimos años de la primera década del siglo XXI por medio del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (*Ministry of Education, Science and Technology*) y hasta el año 2008 por medio del Ministerio de Ciencia y Tecnología (*Ministry of Science and Technology* (*MOST*)) el cual fue creado en 1967, teniendo presente desde la década de los años 60 que debía impulsar la ciencia y la tecnología para lograr innovaciones en los procesos y en los bienes por medio de mayores montos de inversión a la I&D (Boncheva, et al, 2016; Licona, 2011). Así mismo desde 1948 habían creado el *Ministry of Education* (*MOE*) para que la población surcoreana logrará contar con la educación adecuada acorde con las necesidades que se presentaban en el país para su transformación económica (*MOE, 2022a*).

## Inversión en Educación e I&D y crecimiento del PIB

Corea del Sur durante los años de 1960 y 1970 diseña e implementa la Ley de Promoción y Desarrollo de Ciencia y Tecnología que consistía entre otras cosas, en dar incentivos fiscales, así como créditos tanto a las empresas públicas como privadas, con ello, el país proporcionó las bases, dando certidumbre legal e impulsando la construcción de infraestructura en ciencia y tecnología. Para los años de 1970 y 1980 crearon leyes para el establecimiento de Institutos de Investigación, asimismo otorgaban facilidades para comprar tecnología en países desarrollados e importarla conforme a las particularidades y necesidades propias de cada empresa y de igual manera les permitiera aprender e innovar conforme a los avances de los procesos y productos. (Licona y Rangel, 2013; Licona, 2011; Choo, 1987, Yoo, 1990 y Amsden y Kim, 1989).

Dada la necesidad y urgencia que existía en Corea del Sur por avanzar en el desarrollo de la ciencia y la tecnología que les permitiera mejorar condiciones de producción e incrementar la riqueza de la población, es que en el año de 1966 crearon el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología (KIST, por sus siglas en inglés), para con dicho Instituto integrar el trabajo de investigación que coadyuvará en la transformación de la tecnología industrial. En los siguientes años, se creó el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST, por sus siglas en inglés) para coordinar la política tecnológica de Corea del Sur, de igual manera establecieron el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología Avanzada (KAIST, por sus siglas en inglés) (Boncheva et al, 2016; Licona, 2011). En los últimos años de la segunda década del siglo XXI crearon el MSIT, así como el KISTEP (MSIT, 2021a y 2021b y KISTEP, 2022), que les ha permitido consolidar la ciencia y la tecnología coadyuvando con la economía y que ésta logre tener una mayor presencia en las exportaciones e importaciones en la economía global.

Antes de la creación del MSIT, KISTEP, KIST, MOST y KAIST, ya se había establecido el Ministerio de Educación durante el año de 1948, que tenía y tiene entre sus funciones sustanciales el generar las condiciones propicias para formar el capital humano que ayude en la transformación de la economía y cimentar las bases del progreso de la sociedad, para lograrlo necesitaban de la inversión de recursos financieros que dieran certidumbre tanto a la formación de capital humano como a las investigaciones que realizaba el personal altamente calificado (MOE, 2022a, 2022b y 2022c).

En la tabla 1, se muestran los porcentajes de los recursos que se invierten en educación, en I&D, tasa de crecimiento y participación de las exportaciones e importaciones en el PIB.

**Tabla 1** Inversión en educación y en I & D como porcentaje del PIB y tasas de crecimiento en I & D, crecimiento del PIB y participación de las exportaciones e importaciones en el PIB de Corea del Sur

Año	% del PIB en Educación	% del PIB en I & D	Tasa crecimiento en I & D	Tasa crecimiento PIB	Participación exp. en PIB	Participación imp. en PIB
1965	1.80	0.20		7.2	7.1	14.3
1970	3.20	0.37	85	10.0	11.4	21.1
1975	2.72	0.42	13.5	7.9	22.7	31.4
1980	3.10	0.56	33.3	1.7	28.5	37.1
1985	3.17	1.41	151.8	7.7	27.3	25.9
1990	3.19	1.72	22.0	9.8	25.3	25.9

Fuente: elaboración propia con base en datos de OCDE Factbook (2022a) y (2022b) <http://www.oecd.org/publications/oecd-factbook-18147364.htm>  
[http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook\\_18147364](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook_18147364) Banco Mundial (BM, 2022a)  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDPMKTPKD.ZG?view=chart>, BM (2022b)  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXPGNFS.ZS?view=chart> y BM, (2022c)  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMPGNFS.ZS?view=chart>  
 y Licona 2011.

De acuerdo con los datos de la tabla 1, tenemos que durante el año de 1965 sólo se destinaba por parte del gobierno de Corea del Sur el 1.8 por ciento del PIB a la formación de recursos humanos, de igual manera en el caso de la creación de ciencia y tecnología se canalizaba a la I&D el 0.2 por ciento del PIB. Para 1970 el monto que se invierte en educación pasó a ser del 3.2 por ciento del PIB y en I&D 0.37 por ciento, en 1975 los montos del PIB invertidos en la educación siguen creciendo, lo mismo sucede con los recursos del PIB destinados a la creación de ciencia y tecnología que alcanzó en 1975 el 0.42 por ciento, en 1980 el 0.56 por ciento, en 1985 el 1.41 por ciento y en el 1990 el 1.72 por ciento y la educación el 3.19 por ciento del PIB.

Como se mostró en la tabla 1, en Corea del Sur la inversión en I&D se incrementó y en el primer lustro de 1965 a 1970 tuvo un crecimiento en ciencia y tecnología de 85 por ciento, de 1970 a 1975 en 13.5 por ciento y de 1975 a 1980 de 33.3 por ciento, y la más alta corresponde al lustro de 1980 a 1985 donde el crecimiento fue de 151.8 por ciento, mostrándose el país de Corea del Sur como una nación que tiene las bases para consolidarse en la I&D desde la década de los años 80. De igual manera, se detecta la participación de las exportaciones en el PIB, comienzan a tener mayor relevancia, al pasar de 7.1 por ciento en 1965 a 11.4 por ciento en 1970, en 1975 llega al 22.7 por ciento, en 1980 alcanza el 28.5 por ciento, en 1985 el 27.3 por ciento y en 1990 el 25.3 por ciento. En el caso de las importaciones de 1965 a 1990 siempre tuvieron una participación mayor en el PIB que las exportaciones con excepción de 1985 donde las exportaciones fueron de 27.3 por ciento y las importaciones 25.9 por ciento.

Otro aspecto importante que se observa en la tabla 1, son las tasas de crecimiento en el PIB que en 1965 fue de 7.2 por ciento, en 1970 de 10 por ciento, en 1975 de 7.9 por ciento, para el año de 1980 la economía de Corea del Sur tiene un decremento y el PIB sufre una caída de menos 1.7 por ciento, ello como consecuencia de la crisis de los años ochenta por el aumento en el precio de los energéticos. Para 1985 el PIB retoma la senda del crecimiento económico alcanzado un 7.7 por ciento y en 1990 de 9.8 por ciento, en estos años es cuando los montos de inversión en la creación de ciencia y tecnología superan el 1 por ciento del PIB, lo cual les permite transformar procesos y bienes por el trabajo que venían desarrollando desde los años sesenta, setenta y ochenta que les permitió pasar de la copia y aprendizaje a la innovación de procesos y de bienes que impactó en la transformación de la estructura productiva, y de igual manera que los productos hechos en Corea del Sur ganaran presencia en los mercados internacionales como se observa en la mayor participación que alcanzan las exportaciones en el PIB. (Licona, 2020; Gómez, et al, 2019; Licona, 2011; Amsden y Kim, 1989 y Amsden, 1989).

El crecimiento de los montos de inversión en educación al igual que en la creación de ciencia y tecnología contribuyen con la masa crítica para la transformación de los procesos y de los bienes en la estructura productiva e impactan de manera positiva en las tasas de crecimiento del PIB. Corea del Sur gana presencia en los mercados internacionales y de igual manera mejora las condiciones de vida de la sociedad con el aumento de la participación de las exportaciones e importaciones en el PIB, lo cual se logró por la capacidad competitiva que les permitió exportar los excedentes de la producción y de igual manera comprar en los mercados internacionales para tener una mayor oferta de bienes al igual que servicios en el mercado surcoreano satisfaciendo y expandiendo la demanda.

La tabla 2, muestra que los montos de inversión canalizados a la educación como a la creación de ciencia y tecnología siguen creciendo y desde el año 1993 superan el 2 por ciento del PIB, situación que les permite continuar innovando y transformando procesos al igual que bienes.

**Tabla 2** Inversión en educación y en I & D, tasas de crecimiento en I & D e Investigadores por cada millón de empleados, crecimiento del PIB y participación de las exportaciones e importaciones en el PIB de Corea del Sur

Año	% del PIB en Educación	% del PIB en I & D	Tasa crecimiento en I & D	Investigadores por cada millón de empleados	Tasa crecimiento PIB	Participación exp. en PIB	Participación imp. en PIB
1991	3.29	1.84	-	n.d.	10.4	24.2	26.2
1992	3.47	1.94	5.4	n.d.	6.2	24.6	24.9
1993	3.50	2.12	9.3	n.d.	6.8	24.1	23.5
1994	3.54	2.32	9.4	n.d.	9.2	24.2	24.6
1995	3.45	2.37	2.2	n.d.	9.6	25.9	26.9
1996	3.76	2.42	2.1	2,211	7.6	25.3	28.2
1997	3.70	2.48	2.5	2,267	5.9	29.0	29.7
1998	3.80	2.34	-5.6	2,019	-5.5	40.4	29.6
1999	3.80	2.25	-3.8	2,182	11.3	33.6	27.9
2000	4.20	2.39	6.2	2,345	8.9	35.0	32.9

Fuente: elaboración propia con base en datos de OCDE Factbook (2022a) y (2022b) <http://www.oecd.org/publications/oecd-factbook-18147364.htm>  
[http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook\\_18147364\\_BM\\_\(2022a\)](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook_18147364_BM_(2022a))  
[https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDPMKTPKD.ZG?view=chart\\_BM\\_\(2022b\)](https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDPMKTPKD.ZG?view=chart_BM_(2022b))  
[https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXP.GNFS.ZS?view=chart\\_y\\_BM\\_\(2022c\)](https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXP.GNFS.ZS?view=chart_y_BM_(2022c))  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMP.GNFS.ZS?view=chart>  
 y Licona 2011.

Como se ha mencionado, Corea del Sur con el paso de los años consolida e innova sus procesos de producción incrementando los montos de inversión en la formación de recursos humanos al igual que en la creación de ciencia y tecnología. La tabla 2, muestra que la inversión en I&D se mantiene por arriba del 2 por ciento del PIB, asimismo la estructura productiva de Corea del Sur cuenta con más de 2 mil investigadores por cada millón de empleados, robusteciendo con ello el trabajo de la ciencia y la tecnología en favor de la sociedad y de la economía que mantiene una dinámica de crecimiento en el PIB con excepción del año de 1998 en el cual tiene una caída 5.5 por ciento, para después retomar el crecimiento en 1999 con una tasa de dos dígitos, es decir lograr un 11.3 por ciento de crecimiento y una participación de las exportaciones de 33.6 por ciento.

La transformación de los procesos son consecuencia de los montos de inversión en I&D al igual que del crecimiento en los recursos que se destinan para la formación de recursos humanos que permiten, la economía de Corea del Sur en el siglo XXI siga creciendo con una alta participación de las exportaciones e importaciones en el PIB. Otro aspecto importante es el crecimiento en el número de investigadores que se dedican a la creación de ciencia y tecnología e influyen con la generación de patentes, así como en la consolidación de la transformación económica por medio de innovaciones en procesos y productos que se comercializan tanto en el mercado interno como externo de Corea del Sur.

La innovación se relaciona con la capacidad de invertir más recursos financieros y humanos en I&D, estimulando el desarrollo de estructuras e infraestructuras que empujen la realización de proyectos de vanguardia. En Corea del Sur la política de ciencia y tecnología desde los años sesenta se ha enfocado en el desarrollo tecnológico, para que las empresas tengan conocimientos impulsores de la innovación que los plasmen en patentes de procesos y productos de vanguardia (Kim y Lee, 2015; Lee y Lim 2001). Que le han permitido desarrollar tecnología digital y sobresalir en la producción de aparatos electrónicos y que empresas como Samsung y LG entre otras de capital coreanos lleguen con sus productos a distintos rincones del planeta.

La tabla 3, muestra el crecimiento en la inversión destinada a la formación de capital humano y de la I&D, así como el número de investigadores que se dedica a la creación de ciencia y tecnología e impacta en el incremento de la triada de patentes que han sido registradas en los mercados más competitivos como son Estados Unidos, la Unión Europea y Japón, mercados en los cuales la innovación de procesos y productos es una competencia de todos los días.

**Tabla 3** Inversión en educación y en I & D como porcentaje del PIB, tasas de crecimiento en I & D e Investigadores, triada de patente, crecimiento del PIB y participación de exportaciones e importaciones en el PIB de Corea del Sur

<i>Año</i>	<i>% del PIB en Educación</i>	<i>% del PIB en I &amp; D</i>	<i>Tasa crecimiento en I &amp; D</i>	<i>Investigadores por cada millón de empleados</i>	<i>Triada de patentes</i>	<i>Tasa crecimiento PIB</i>	<i>Participación exp. en PIB</i>	<i>Participación imp. en PIB</i>
2001	3.9	2.3	-4.2	2,858	1,157	4.9	32.7	31.2
2002	3.8	2.3	-2.9	2,957	1,570	7.7	30.8	29.3
2003	4.1	2.4	3.4	3,134	2,195	3.1	32.7	30.7
2004	4.1	2.5	7.7	3,221	2,570	5.2	38.3	34.5
2005	3.9	2.6	3.6	3,692	2,750	4.3	36.8	34.4
2006	4.0	2.8	7.8	4,091	2,350	5.3	37.2	36.4
2007	4.0	3.0	6.3	4,526	1,982	5.8	39.2	38.1
2008*	4.5	3.1	4.2	4,801	1,828	3.0	50.0	50.0
2009	4.7	3.3	5.1	4,946	2,108	0.8	47.5	42.9
2010	4.7	3.5	4.6	5 331	2,459	6.8	49.4	46.2
2011	4.7	3.8	8.6	5,803	2,366	3.7	55.7	54.3
2012	4.6	4.0	7.1	6,304	2,479	2.4	56.3	53.5
2013	4.6	4.1	3.2	6,393	2,667	3.2	53.9	48.9
2014	4.6	4.3	3.1	6,826	2,713	3.2	47.8	42.8
2015	5.1	4.2	-2.3	7 013	2,219	2.8	340	36.1
2016	4.3	4.2	0	7 086	2,177	2.9	40.1	33.5
2017**	4.3	4.3	2.4	7,498	2,103	3.2	40.9	36.2

2018	4.5	4.5	4,6	7 980	2,160	2.9	41.7	37.3
2019	N.D.	4.6	2.2	N.D.	N.D.	2.0	39.9	37.0
2020	N.D.	N.D.	-	N.D.	N.D.	-1.0	36.9	33.2

Fuente: elaboración propia con base en datos de OCDE Factbook (2022a) <http://www.oecd.org/publications/oecd-factbook-18147364.htm> OCDE (2022b) [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook\\_18147364](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook_18147364) Banco Mundial (2022a) <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?view=chart> BM (2022b) <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXP.GNFS.ZS?view=chart> y BM (2022c) <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMP.GNFS.ZS?view=chart> y BM (2022d) <https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?view=chart> Korean Intellectual Property Office (KIPO), (2021a) Annual Report [https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=60114&catmenu=ek07\\_01\\_01\\_20](https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=60114&catmenu=ek07_01_01_20) KIPO (2021b) Annual Report 2020 [https://kipo.go.kr/upload/en/download/Annual\\_Report\\_2020.pdf](https://kipo.go.kr/upload/en/download/Annual_Report_2020.pdf) KIPO (2021c) Annual Report 2010 [https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=60112&catmenu=ek07\\_01\\_01\\_11](https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=60112&catmenu=ek07_01_01_11) KIPO (2021d) Annual Report 2001 y Licona 2011.

Hemos mencionado que tanto los montos como los recursos que se dedican a la I&D en Corea del Sur se han incrementado y con ello han logrado obtener un número más alto en la triada de patentes, lo cual muestra la competitividad de las empresas, universidades e institutos públicos. En la tabla 3, se detecta que en el primer año del siglo XXI la triada de patentes fueron 1,157 alcanzando su número más alto en el 2014 en el cual registran 2,713 patentes en los mercados de Estados Unidos, Unión Europea y Japón. Asimismo, de acuerdo con datos de la OMPI, el total de patentes logradas en 2019 por Corea del Sur sumaron 218, 975 que le permitieron como país encontrarse en la posición 4 del top 5 de los países con más solicitudes de patentes registradas en el contexto internacional, sólo por detrás de China, Estados Unidos y Japón (OMPI, 2021).

El trabajo y los recursos destinados para la creación de ciencia y tecnología en Corea del Sur, les permite encontrarse entre los grandes jugadores y de igual manera ser un gran competidor internacional en áreas como la tecnología informática, la comunicación digital, así como de las máquinas y aparatos eléctricos y de energía, en las cuales en los años de 2016 a 2018 se encontró en los tres primeros lugares compitiendo con Estados Unidos, China, Japón y Alemania. Dicha situación contribuye para que en el año 2019, empresas como Samsung Electronics y LG Electronics se encuentren entre los diez principales solicitantes de patentes en el mundo, ocupando Samsung el segundo lugar con 2,334 y LG el décimo con 1,646 (OMPI, 2021).

Los números de la tabla 3 reflejan la consolidación de un país comprometido con la I&D creando ciencia y tecnología con instituciones que impulsan la política de ciencia y tecnología, para que la Empresa al igual que la Universidad y los Institutos de Investigación Públicos inviertan con el paso de los años más recursos en la I&D (tabla 4). En 2001 Corea del Sur tiene 2,858 investigadores por cada millón de empleados y logra 1,157 patentes que dan derecho de uso exclusivo en los mercados de Estados Unidos, Unión Europea y Japón. Para 2018 obtienen 2,160 patentes con 7,980 investigadores por cada millón de habitantes y los cuales se concentran en mantener la dinámica de la innovación en la ciencia y la tecnología de las empresas y sociedad surcoreana.

En la tabla 4, se observa el crecimiento de los montos que se destinan a la creación de ciencia y tecnología, donde la triada, empresas, institutos públicos de investigación y universidades son la base para estar empujando las innovaciones en los procesos al igual que en los bienes para que la economía de Corea del Sur, continúe transformando su capacidad de producción y con ello mejorando tanto la tecnología como la capacidad de exportación para tener mayor presencia en los mercados internacionales.

**Tabla 4** Porcentaje del PIB, gasto total, distribución y crecimiento de los montos destinados a la I & D en Corea del Sur (billion won y porcentaje)

Año	% del PIB	Gasto total en I & D	Crecimiento	Empresa	Crecimiento	Institutos públicos de investigación	Crecimiento	Universidades	Crecimiento
2000 <sup>‡</sup>		138,485	-	100,234	-	38,169	-	82	-
2001 <sup>‡</sup>	2.3	161,110	16.3	116,738	16.5	43,615	14.3	757	823.2
2002 <sup>‡</sup>	2.3	173,246	7.5	125,083	7.1	47,400	8.7	763	0.8
2003 <sup>‡</sup>	2.4	190,687	10.1	141,136	12.8	48,762	2.9	789	3.4
2004 <sup>‡</sup>	2.5	221,854	16.3	166,309	17.8	54,461	11.7	1,084	37.4
2005 <sup>‡</sup>	2.6	241,554	8.9	181,068	8.9	58,772	7.9	1,714	58.1
2006 <sup>‡</sup>	2.8	273,457	13.2	206,313	13.9	66,321	12.8	823	-52.0
2007 <sup>‡</sup>	3	312,966	14.4	230,542	11.7	81,725	23.2	697	-15.3
2008*	3.1	344,981	10.2	260,001	8.9	46,532	13.4	38,447	15.3
2009*	3.3	379,285	9.9	281,659	8.3	55,584	19.5	42,043	9.4
2010*	3.5	438,548	15.6	328,032	16.5	63,061	13.5	47,455	12.9
2011*	3.7	498,904	13.8	381,833	16.4	66,733	5.8	50,338	6.1
2012*	4.0	554,501	11.1	432,229	13.2	69,503	4.2	52,769	4.8
2013*	4.2	593,009	6.9	465,599	7.7	72,607	4.5	54,803	3.9
2014*	4.3	637,341	7.5	498,545	7.1	81,127	11.7	57,670	5.2
2015*	4.2	659,594	3.5	511,364	2.6	88,241	8.8	59,989	4
2016*	4.2	694,055	5.2	539,525	5.5	91,132	3.3	63,399	5.7
2017**	4.3	787,892	13.5	625,634	16	95,432	4.7	66,825	5.4
2018**	4.5	857,287	8.8	657,028	5.0	183,630	92.4	16,629	-75.1
2019**	4.6	890,471	3.9	685,216	4.3	190,955	4.0	14,300	-14.0
2020	N.D.	N.D.	-	N.D.	-	N.D.	-	N.D.	-

\*Los datos del gasto total en I&D y su distribución de 2000 al 2007 fueron obtenidos del Ministry of Education, Science and Technology and of Korea Institute S&T Evaluation and Planning (KISTEP), 2021b

[https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list\\_no=36514](https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list_no=36514)

\*\*Los datos del gasto total en I&D y su distribución de 2008 al 2016 fueron obtenidos del Ministry of science and ICT and KISTEP (2021c). Laws & Statistics, science and technology data

<https://www.ntis.go.kr/en/GpExpenditureGov.do>

\*\*\*Los datos del gasto total en I&D y su distribución de 2017 al 2019 fueron obtenidos del Ministry of science and ICT and KISTEP (2021d). 100 Main Science & Technology Indicators of Korea 2021-March

[https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list\\_no=42180](https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list_no=42180)

Fuente: Elaboración propia con datos de Licona (2011) y Ministry of science and ICT and KISTEP (2021a, 2021c y 2021d).

[https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list\\_no=36514](https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list_no=36514)

<https://www.ntis.go.kr/en/GpExpenditureGov.do> y

[https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list\\_no=42180](https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list_no=42180)

La I&D es un proceso que permite la innovación y está se relaciona con la capacidad que tiene un país para invertir más recursos financieros y humanos en crear ciencia y tecnología, que estimule la creación y el desarrollo de estructuras e infraestructuras que sean el soporte de proyectos de vanguardia. En Corea del Sur desde las últimas décadas del siglo XX, las empresas, gobierno y universidades vienen incrementando los recursos que les permitan consolidar en el siglo XXI (tabla 5), el desarrollo de la ciencia y la tecnología para que exista una innovación constante tanto en los procesos como en los bienes y sus industrias puedan estar compitiendo y el desarrollo del conocimiento lo vayan plasmando en el registro de patentes que les den una ventaja sobre sus competidores (Kim y Lee, 2015; Lee y Lim 2001).

**Tabla 5** Gasto en I&D de las empresas, institutos públicos de investigación y universidades en Corea del Sur (billion won y porcentaje)

<i>Año</i>	<i>Empresa</i>	<i>Participación</i>	<i>Institutos públicos de investigación</i>	<i>Participación</i>	<i>Universidades</i>	<i>Participación</i>
<b>2000*</b>	100,234	72.4	38,169	27.6	82	0.1
<b>2001*</b>	116,738	72.5	43,615	27.1	757	0.5
<b>2002*</b>	125,083	72.2	47,400	27.4	763	0.4
<b>2003*</b>	141,136	74.0	48,762	25.6	789	0.4
<b>2004*</b>	166,309	75.0	54,461	24.5	1,084	0.5
<b>2005*</b>	181,068	75.0	58,772	24.3	1,714	0.7
<b>2006*</b>	206,313	75.4	66,321	24.3	823	0.3
<b>2007*</b>	230,542	73.7	81,725	26.1	697	0.2
<b>2008**</b>	260,001	75.4	46,532	13.5	38,447	11.1
<b>2009**</b>	281,659	74.3	55,584	14.7	42,043	11.1
<b>2010**</b>	328,032	74.8	63,061	14.4	47,455	10.8
<b>2011**</b>	381,833	76.5	66,733	13.4	50,338	10.1
<b>2012**</b>	432,229	77.9	69,503	12.5	52,769	9.5
<b>2013**</b>	465,599	78.5	72,607	12.2	54,803	9.2
<b>2014**</b>	498,545	78.2	81,127	12.7	57,670	9.0
<b>2015**</b>	511,364	77.5	88,241	13.4	59,989	9.1
<b>2016**</b>	539,525	77.7	91,132	13.1	63,399	9.1
<b>2017***</b>	625,634	79.4	95,432	12.1	66,825	8.5
<b>2018***</b>	657,028	76.6	183,630	21.4	16,629	1.9
<b>2019***</b>	685,216	76.9	190,955	21.4	14,300	1.6
<b>2020</b>	N.D.	-	N.D.	-	N.D.	-

Fuente: elaboración propia con datos de la tabla 4

De acuerdo con lo que venimos mencionado y los datos que se muestran en la tabla 5, en Corea del Sur las empresas son las que más recursos destinan a la I&D, siempre con una inversión que representa más del 70 por ciento, después se encuentran los institutos de investigación públicos que sus inversiones participan en porcentajes del 10 y 20 por ciento y en tercer lugar las universidades que su participación más alta la tienen entre los años de 2008 y 2009 en los cuales invierten el 11.1 por ciento del total de los recursos que se destinan a la creación de ciencia y tecnología en la estructura productiva de la economía en Corea del Sur.

En Corea del Sur durante el siglo XXI, se continúa con el impulso del trabajo de la creación de ciencia y tecnología y para ello promueven sistemáticamente la creación de institutos de ciencia y tecnología, estableciendo medidas y políticas de largo plazo que permitan la realización de proyectos sustentados en la innovación, es por ello crean una cultura emprendedora sustentada en la innovación de la ciencia y la tecnología en todas las áreas del conocimiento que permitan mejorar las condiciones de la estructura productiva al igual que de la población. (MSIT, 2021a, 2021b, 2021c y 2021d).

Corea del Sur, se destaca por su trabajo permanente en crear ciencia y tecnología moderna, para ello con sus instituciones entre otras el MOE y el MSIT se concentra en que la inversión en educación dote e incremente los conocimientos de los recursos humanos, preparándolos para el futuro con altos estándares de capacitación, lo cual se acompaña con mayores montos de inversión en I&D en proporción al PIB. (MOE, 2022a, 2022b y 2022c y MSIT, 2021a, 2021b, 2021c y 2021d).

El trabajo y la visión de una educación con altos niveles de capacitación que impulsan las instituciones de Corea del Sur, penetró en todos los sectores de la economía y permitió que el número de investigadores en áreas de ciencias naturales, ingeniería, ciencia médica y agricultura se incrementen con el paso de los años, siendo el peso más fuerte en el área de la ingeniería, de igual forma los mayores montos de inversión en I&D los realizan las empresas privadas, le siguen con un participación menor los Institutos de Investigación Públicos y después las Universidades, en lo que corresponde al número de investigadores con un número mayor se encuentran las empresas privadas, seguido por las Universidades y después por los institutos de investigación públicos. (National Science & Technology Information (NSTI), 2022a, 2022b, 2022c, 2022d y 2022e).

La ciencia y tecnología permite a las empresas de Corea del Sur competir creando patentes por medio de innovaciones y de creación de nuevos productos, teniendo como base el desarrollo de nuevos productos y de I&D que dinamiza el trabajo de sistemas de producción con una base sostenida en fronteras de la innovación que coadyuvan en lograr y mantener un liderazgo en la industria de la electrónica, semiconductores y automotriz como lo han practicado Samsung y Hyundai entre otras empresas, como las del ramo del acero con POSCO, y la construcción de barcos con Hyundai y Daewoo entre otras. (Hobday, Rush and Bessant, 2004).

Corea del Sur se consolida como un país comprometido con la I&D creando ciencia y tecnología, con sectores productivos que mejoran lo creado por medio de la innovación de la ciencia y tecnología, para que las empresas al igual que las universidades y los institutos de investigación inviertan con el paso de los años más recursos, para que más investigadores diseñen y mejoren tecnologías por medio de la I&D, haciendo crecer los recursos financieros, humanos, así como las patentes y mantener un dinamismo en la innovación de la ciencia y la tecnología que hace competitivas a las empresas, universidades e institutos al igual que a la sociedad surcoreana.

En este contexto, el gobierno de Corea del Sur, mantiene el impulso del trabajo de la creación de ciencia y tecnología y para ello promueve sistemáticamente la creación de institutos de ciencia y tecnología, estableciendo las medidas y políticas de largo plazo que permitan la realización de proyectos sustentados en la innovación, creando una cultura emprendedora basada en la innovación de la ciencia y la tecnología en todas las áreas del conocimiento que permitan continuar mejorando las condiciones de competitividad de la estructura productiva al igual que de la población. (The Government of the Republic of Korea, 2021).

### **Exportaciones de alta tecnología, ingreso y regalías por el uso de patentes**

Corea del Sur con sus altos montos de inversión en I&D y en educación, logró un número creciente de investigadores que impactaron en la creación de patentes por medio de la consolidación del conocimiento científico y tecnológico que estimula mayores innovaciones, así como contribuciones al crecimiento del conocimiento y de la tecnología (Lall, 1992: Lall, 2000). Asimismo permitió que las exportaciones tuvieran una mayor participación en el PIB, ello trae consigo una demanda en las importaciones, pero las exportaciones generalmente desde la década de los años 90 siempre son mayores a las importaciones y de igual manera las exportaciones de productos de alta tecnología van ganando presencia, lo cual se refleja en la tabla 6, que muestra como las exportaciones de productos de alta tecnología en relación al porcentaje de los productos manufacturados en la década de los 90, superan el 20 por ciento y logran un promedio de 1988 al 2020 de 28.4 por ciento, cifra alta que muchos países de América Latina, Asia y Europa no alcanzan en la segunda década del siglo XXI.

**Tabla 6** Exportaciones de productos de alta tecnología, porcentaje de las exportaciones de productos manufacturados en Corea del Sur

<i>Año</i>	<i>% de las Exportaciones</i>	<i>Año</i>	<i>% de las Exportaciones</i>
1988	15.9	2005	32.5
1989	17.8	2006	32.1
1990	18.0	2007	32.2
1991	19.3	2008	30.3
1992	19.8	2009	32.1
1993	20.2	2010	32.1
1994	22.7	2011	28.2
1995	26.0	2012	28.2
1996	24.1	2013	29.8
1997	26.6	2014	30.1
1998	27.1	2015	31.2
1999	32.1	2016	30.5
2000	35.1	2017	32.5
2001	29.8	2018	36.4
2002	31.5	2019	32.4
2003	32.3	2020	35.7
2004	32.9		

Fuente: elaboración propia con base en datos del BM 2022e  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.MF.ZS?view=chart>

Las exportaciones de productos de alta tecnología de la industria de Corea del Sur contribuyen para que la economía siga teniendo un crecimiento en el PIB y de igual manera que en general las exportaciones e importaciones tengan una mayor participación en el PIB que se vuelve interdependiente para su crecimiento de los mercados internacionales. En la tabla 7, se muestra como desde el año de 1960 la participación de las exportaciones va creciendo al igual que las importaciones y es hasta el año de 1984 cuando las importaciones tienen una menor participación en el PIB que las exportaciones, después de esos años la dinámica se mantiene con oscilaciones y desde los primeros años del siglo XXI las exportaciones siempre han estado por arriba de las importaciones, lo que permite a la economía surcoreana tener un superávit en la balanza comercial. Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE), (2022).

**Tabla 7** Porcentaje de participación de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios en el PIB de Corea del Sur

Año	Ex	Im												
1960	2.6	12.0	1973	23.9	27.7	1986	32.5	28.3	1999	33.6	27.9	2012	54.1	51.4
1961	4.0	14.0	1974	22.3	33.4	1987	34.9	28.3	2000	33.9	32.2	2013	51.3	46.7
1962	3.9	15.6	1975	22.7	31.4	1988	33.0	26.4	2001	31.8	30.4	2014	47.8	42.8
1963	3.9	14.7	1976	25.6	28.4	1989	27.9	25.7	2002	29.8	28.6	2015	43.0	36.1
1964	5.0	12.4	1977	26.0	27.9	1990	25.3	25.9	2003	31.4	29.8	2016	40.1	33.5
1965	7.1	14.3	1978	24.9	29.2	1991	24.2	26.2	2004	36.8	33.3	2017	40.9	36.2
1966	8.4	18.2	1979	23.5	30.9	1992	24.6	24.9	2005	35.3	33.0	2018	41.7	37.3
1967	9.1	19.7	1980	28.5	37.1	1993	24.1	23.5	2006	35.6	35.0	2019	39.9	37.0
1968	10.1	22.6	1981	30.0	37.2	1994	24.2	24.6	2007	37.4	36.5	2020	36.9	33.2
1969	10.6	22.5	1982	27.4	32.9	1995	25.9	26.9	2008	47.6	47.9			
1970	11.4	21.1	1983	28.0	30.1	1996	25.3	28.2	2009	45.2	40.9			
1971	12.7	23.0	1984	29.4	28.5	1997	29.0	29.7	2010	47.1	44.3			
1972	16.6	21.5	1985	27.3	25.9	1998	40.4	29.6	2011	53.3	52.2			

Ex= Exportaciones, Im= Importaciones, ND No disponibles

Fuente: elaboración propia con base en datos del BM 2022b

<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXP.GNFS.ZS?view=chart> y [BM 2022c](https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMPGNFS.ZS?view=chart)

<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMPGNFS.ZS?view=chart>

La dinámica de las exportaciones en el PIB, al igual que el incremento en la participación de las exportaciones con un alto contenido tecnológico, permite que Corea del Sur cuente con más ingresos en su población por el crecimiento de su PIB, de igual manera continuar realizando inversiones en la educación como en el desarrollo de ciencia y tecnología para mantener la transformación de la estructura productiva con bienes de alto contenido tecnológico (Lee y Lim, 2001) que hacen crecer el nivel de vida de la población a través del ingreso per cápita.

En la tabla 8, se muestra el crecimiento del PIB y del ingreso per cápita en la sociedad de Corea del Sur durante la década de los 60, 70, 90 así como en lo que va de las dos primeras décadas del siglo XXI, teniendo un promedio de crecimiento del PIB en los años de 1961 a 2020 de 7.4 por ciento, porcentaje alto que contribuye a la riqueza de la sociedad surcoreana, por ejemplo el ingreso per cápita en 1961 era de 94 dólares, para 1971 de 301 dólares, en 1981 de 1,870 dólares, en 1991 llegan a los 7,523 dólares, en 2001 alcanzan los 11,561 dólares, en 2011 los 25,096 dólares, en 2020 los 31,489 dólares, dichas cifras no han podido ser alcanzadas por países de América Latina, algunos de Asia y Europa. Todo porque en Corea del Sur existe un mayor compromiso con la creación de la ciencia y la tecnología que se refleja en los montos de inversión en I&D, así como en el número de investigadores que se dedican a crearla.

**Tabla 8** Tasas de Crecimiento del PIB (%) y PIB per cápita (dólares) en Corea del Sur

<i>Año</i>	<i>Crecimiento del PIB %</i>	<i>Ingreso per cápita</i>	<i>Año</i>	<i>Crecimiento del PIB %</i>	<i>Ingreso per cápita</i>	<i>Año</i>	<i>Crecimiento del PIB %</i>	<i>Ingreso per cápita</i>	<i>Año</i>	<i>Crecimiento del PIB %</i>	<i>Ingreso per cápita</i>
1961	6.9	94	1977	12.3	1051	1993	6.8	8741	2009	0.8	1 9144
1962	3.8	106	1978	10.8	1398	1994	9.2	10206	2010	6.8	23087
1963	9.2	146	1979	8.6	1774	1995	9.6	12333	2011	3.7	2 5096
1964	9.5	124	1980	- 1.7	1704	1996	7.6	13138	2012	2.4	2 5467
1965	7.2	109	1981	7.2	1870	1997	5.9	12132	2013	3.2	2 7183
1966	12	133	1982	8.3	1978	1998	- 5.5	8085	2014	3.2	2 9250
1967	9.1	161	1983	13.2	2180	1999	11.3	10409	2015	2.8	2 8732
1968	13.2	198	1984	10.4	2391	2000	9.1	12257	2016	2.9	2 9289
1969	14.5	243	1985	7.7	2457	2001	4.9	11561	2017	3.2	31617
1970	10	279	1986	11.2	2803	2002	7.7	13165	2018	2.9	33423
1971	10.5	301	1987	12.5	3511	2003	3.1	14673	2019	2.0	31846
1972	7.2	324	1988	11.9	4686	2004	5.2	16496	2020	- 1.0	31489
1973	14.8	406	1989	7	5737	2005	4.3	19403			
1974	9.5	562	1990	9.8	6516	2006	5.3	21743			
1975	7.9	615	1991	10.4	7523	2007	5.8	24086			
1976	13.1	831	1992	6.2	8002	2008	3.0	21350			

Fuente: elaboración propia con base en datos del BM 2022a  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDPMKTPKD.ZG?view=chart> y BM 2022f  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDPMKTPCD?view=chart>

La dinámica en el crecimiento del PIB e ingreso per cápita, es resultado del trabajo de instituciones que se comprometieron con el diseño de políticas de creación de ciencia y tecnología, así como la formación de recursos humanos que influyen positivamente en la transformación de la estructura productiva por medio de innovaciones que se reflejan en patentes.

Corea del Sur en la tabla 9, muestra también un crecimiento en los montos que recibe por el pago de regalías y tarifas por el uso de las patentes creadas por sus empresas, universidades e institutos de investigación públicos. Por ejemplo en 1978 recibían 3 millones de dólares, pero en 1980 superan los 23 millones, en 1990 los 37 millones, en 2000 más de 700 millones, en 2010 más de 3 mil millones y en 2017, 2018 y 2019 superan los 7 mil millones de dólares por el concepto de pagos de regalías, para con ello continuar estimulando el crecimiento de la inversión en la creación de ciencia y tecnología, así como que más personas altamente capacitadas se dediquen a la investigación, y poder continuar incrementando la triada de las patentes y el cobro de regalías por el uso del conocimiento generado en las empresas, universidades e institutos públicos de investigación de Corea del Sur.

**Tabla 9** Montos recibidos por las regalías y tarifas de licencias por el uso de las patentes y otros bienes intangibles creados por Corea del Sur (dólares)

<i>Año</i>	<i>Montos recibidos</i>	<i>Tasa de crecimiento</i>	<i>Año</i>	<i>Montos Recibidos</i>	<i>Tasa de crecimiento</i>	<i>Año</i>	<i>Montos recibidos</i>	<i>Tasa de Crecimiento</i>
1978	3000000		1993	129500000	23.3	2008	2434300000	33.3
1979	2000000	-33.3	1994	154800000	19.5	2009	3255400000	33.7
1980	23200000	1060	1995	299200000	93.3	2010	3188400000	-2.1
1981	3800000	-83.6	1996	184900000	-38.2	2011	4399000000	38
1982	5700000	50	1997	252600000	36.6	2012	3902900000	-11.3
1983	6900000	21.1	1998	261500000	3.5	2013	4328100000	10.9
1984	4000000	-42	1999	463100000	77.1	2014	5167100000	19.4
1985	3200000	-20	2000	701500000	51.5	2015	6198900000	20
1986	15600000	387.5	2001	947300000	35	2016	6614700000	6.7
1987	10300000	-34	2002	879600000	-7.1	2017	7138400000	7.9
1988	42600000	313.6	2003	1339100000	52.2	2018	7749100000	8.5
1989	23200000	-45.5	2004	1916800000	43.1	2019	7752000000	0.03
1990	37100000	59.9	2005	2035600000	6.2	2020	6855400000	-11.5
1991	60500000	63.1	2006	2115000000	3.9			
1992	105000000	73.6	2007	1826800000	13.6			

Fuente: elaboración propia con base en datos BM 2022g  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/BX.GSR.ROYL.CD?view=chart>

La generación y apropiación del conocimiento por medio de patentes que muestra Corea del Sur viene generado mayores regalías (tabla 9) y con ello que las innovaciones de procesos y de bienes no se detenga, logrando mayores transferencias que impactan en más inversión en I&D y hacen crecer el número de investigadores dedicados a la creación de ciencia y tecnología e influyen en el crecimiento del PIB al igual que en la acumulación de capital.

En la tabla 10, se observa el porcentaje de crecimiento de la formación bruta de capital en el PIB de Corea del Sur, pasando de 12.7 por ciento en 1961 a 26.3 por ciento en 1970, en 1980 llega al 34.5 por ciento, en 1990 al 39.6 por ciento, en 2000 al 32.9 por ciento, en 2010 al 32 por ciento y en 2020 al 31.9 por ciento, alcanzando un promedio de los años de 1961 al 2020 de 30.6 por ciento como porcentaje del PIB, mostrando una economía con infraestructura necesaria para continuar con su aprendizaje e innovación de procesos en la estructura productiva que fortalecen la capacidad competitiva de las empresas por medio de la I&D, acompañada de la formación de cuadros profesionales al más alto nivel para engrosar las filas del número de investigadores que se dedican a la creación de ciencia y tecnología e influyen en la transformación económica de Corea del Sur.

**Tabla 10** Evolución de la Formación Bruta de Capital como porcentaje del PIB en Corea del Sur

<i>Año</i>	<i>Formación Bruta de Capital</i>						
1961	12.7	1977	30.6	1993	37.5	2009	28.5
1962	14.1	1978	34.5	1994	38.5	2010	32.0
1963	18.8	1979	38.1	1995	39.0	2011	33.0
1964	15.4	1980	34.5	1996	39.7	2012	31.3
1965	14.8	1981	32.4	1997	37.4	2013	29.9
1966	21.7	1982	32.2	1998	27.8	2014	29.8
1967	22.2	1983	32.8	1999	30.9	2015	29.5
1968	27.1	1984	32.2	2000	32.9	2016	30.1
1969	29.9	1985	32.6	2001	31.6	2017	32.3
1970	26.3	1986	32.4	2002	30.9	2018	31.5
1971	25.6	1987	33.1	2003	32.0	2019	31.5
1972	21.4	1988	34.7	2004	32.1	2020	31.9
1973	25.9	1989	37.1	2005	32.2	Promedio	30.6
1974	32.5	1990	39.6	2006	32.7		
1975	29.0	1991	41.4	2007	32.6		
1976	27.6	1992	38.5	2008	33.0		

Fuente: elaboración propia con base en del BM 2022h  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.GDI.TOTL.ZS?view=chart>

Como hemos mencionado el país de Corea del Sur es parte de un contexto innovador y de transformación constante en los procesos y creación de bienes que se refleja en la dinámica del PIB y en las exportaciones e importaciones, así como en el número de patentes creadas y registradas en los mercados de Estados Unidos, Unión Europea y Japón. La dinámica de trabajo en la creación de ciencia y tecnología y el incremento financiero al igual que de recursos humanos para la I&D, muestra que instituciones, empresas, universidades y sociedad coreana mantienen constantemente el impulso emprendedor.

Desde el año 2012 invierten más del 4 por ciento del PIB en I&D y continúan desarrollando políticas y estrategias de inversión que consoliden las ramas científicas, entre otras las del sector de semiconductores, nanotecnología, biotecnología, automotriz, construcción naviera y tecnologías de la información, permitiendo que empresas como Samsung, LG, Hyundai, Daewoo, POSCO y SK Group sean de las empresas más grandes del mundo y del continente asiático.

La ciencia y tecnología permite a las empresas de Corea del Sur competir creando patentes por medio de innovaciones y de creación de nuevos productos, teniendo como base el desarrollo de nuevos productos y de I&D que dinamiza el trabajo de sistemas de producción con una base sostenida en fronteras de la innovación que coadyuvan en lograr y mantener un liderazgo en la industria de la electrónica, semiconductores y automotriz.

La dinámica en la economía de Corea del Sur y el crecimiento de los recursos destinados a la creación de ciencia y tecnología influyen positivamente en la transformación de la estructura productiva por medio de innovaciones que se reflejan en patentes, las cuales generan más recursos y una interconexión con los mercados.

## **Conclusiones**

Corea del Sur es parte de un contexto creador, innovador y de transformación constante en los procesos y bienes que se refleja en la dinámica de las exportaciones que influyen en el crecimiento del PIB, al igual que en las transacciones comerciales, así como en el número de patentes creadas y registradas en el mercado doméstico, así como por la triada de patentes que se registran en los mercados de Estados Unidos, Unión Europea y Japón. La dinámica de trabajo en la creación de ciencia y tecnología y el incremento financiero al igual que de recursos humanos para la I&D, muestra que gobierno, empresas, universidades y sociedad mantienen constantemente el impulso emprendedor.

La dinámica de los montos de inversión en la educación e I&D en Corea del Sur transformó su estructura productiva y sigue innovándola por medio de un compromiso en las instituciones que diseñan e implementan las políticas que les permite capacitar a su población acorde con las nuevas exigencias de un mundo competido por los avances tecnológicos. De igual manera con la dinámica del crecimiento de la economía, el capital humano altamente calificado tiene espacio para desarrollarse creando ciencia y tecnología en las empresas, universidades e institutos públicos de investigación, ello empuja las exportaciones y que están tengan con el paso de los años una mayor participación en el PIB, por la competitividad de los procesos y bienes con que cuentan las empresas surcoreanas y que están ganen participación en los mercados internacionales.

En el año 2020 y como consecuencia de la pandemia de la COVID 19 que afectó a todas las economías del planeta, el PIB de Corea del Sur tuvo una ligera caída, pero sus bases sólidas en I&D, le permitieron continuar robusteciendo sus procesos y encontrarse entre las naciones que más patentes registran de acuerdo con la OMPI y las instituciones como el MOE, el MOST, el MSIT, el MOTIE entre otras, contribuyen para que los sectores productivos de la economía surcoreana y en conjunto la sociedad vea en el conocimiento el camino que les permitirá continuar aprendiendo e innovando los procesos al igual que los bienes producidos en las empresas, por ello canalizan mayores montos de inversión tanto a la educación como a la I&D rubro en el cual desde el año 2013 le invierten más del 4 por ciento del PIB.

De los montos que se invierten en I&D, las empresas son las que destinan una mayor participación, le siguen los institutos públicos de investigación y después las universidades. Dicha situación ha contribuido para que el número de personas trabajando en la creación de ciencia y tecnología también se incremente al pasar de los años, lo mismo acontece en el registro y obtención de la triada de patentes que obtienen los surcoreanos en los mercados de Estados Unidos, Unión Europea y Japón, mercados que se caracterizan por una competencia sin descanso en la innovación y por lo tanto en la creación de patentes que otorgó una ventaja con el derecho exclusivo de explotación del conocimiento generado en nuevos procesos y bienes frente a los competidores de todos los puntos del globo terráqueo.

Además del uso de explotación exclusiva que tienen los creadores de patentes, también ello les permite tener acceso a regalías por la utilización del conocimiento que encierran las patentes y que otras empresas tienen la necesidad de utilizarlo para no quedarse a la zaga. Corea del Sur en el año 2017, 2018 y 2019 obtuvo por el pago de regalías una cantidad superior a los 7 mil millones de dólares, recursos financieros que siguen contribuyendo a la I&D para continuar con la transformación de la ciencia y la tecnología e influir en los niveles de producción de las empresas y en el crecimiento económico del país, para el año 2020 y por afectaciones en el comercio por la COVID 19, la captación de regalías cae a los 6 mil 855 millones de dólares.

La influencia de la I&D en la transformación de las empresas y por ende de la economía de Corea del Sur se deja ver en la competencia de los productos coreanos en los mercados internacionales como son los semiconductores, la industria de la electrónica, automotriz, naval y acerera que impulsaron las exportaciones con alto contenido tecnológico y que éstas tuvieron una participación mayor en el PIB, asimismo que la acumulación de capital se incrementará sentando las bases para una estructura productiva que no descansa en la búsqueda de mantener su ritmo de creación de ciencia y tecnología en pro de tasas de crecimiento del PIB, que permita el aumento del ingreso per cápita de la sociedad surcoreana y con ello incrementar la capacidad de compra que siga estimulando la dinámica de la economía por medio de la competitividad y de una mayor participación de los productos surcoreanos en los mercados internacionales.

El trabajo realizado por Corea del Sur en I&D es un ejemplo claro de que la inversión en la creación de ciencia y tecnología requiere de un trabajo permanente que necesita con el paso de los años mayores montos de inversión, así como de más personas involucradas con el aprendizaje y la innovación de procesos y de bienes para poder competir en áreas de vanguardia que influyen progresivamente en el crecimiento del PIB, como son los sectores relacionados con la nanotecnología, biotecnología, robótica, semiconductores, electrónica, automotriz, aeroespacial, farmacéutica, energía nuclear y energía renovable, entre otras que siguen contribuyendo en la transformación económica de Corea del Sur.

## Referencias

- Amsden, Alice (1989). *Asian 's Next Giant South Korea and Late Industrialization*, New York Oxford, Ed. Oxford University Press.
- Amsden, Alice y Linsu kim (1989). *The role of transnational corporations in the production and exports of the Korean automobile industry*, Division of Research. Harvard Business School.
- Banco Mundial (2022a). *Crecimiento del PIB (% anual)*.  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?view=chart>
- Banco Mundial (2022b). *Exportaciones de bienes y servicios (% del PIB)*.  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXP.GNFS.ZS?view=chart>
- Banco Mundial (2022c). *Importaciones de bienes y servicios (% del PIB)*.  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMP.GNFS.ZS?view=chart>
- Banco Mundial (2022d). *Gasto público en Educación, total (% del PIB)*.  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?view=chart>
- Banco Mundial (2022e). *Exportaciones de productos de alta tecnología (% de las exportaciones de productos manufacturados)*, recuperado el 17 de enero de 2022 en  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.MF.ZS?view=chart>
- Banco Mundial (2021f). *PIB (US\$ a precios actuales)*.  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?view=chart>
- Banco Mundial (2022g). *Cargos por el uso de propiedad intelectual, recibos (balanza de pagos, US\$ a precios actuales)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/BX.GSR.ROYL.CD?view=chart>
- Banco Mundial (2022h). *Formación Bruta de Capital porcentaje del PIB*, recuperado el 17 de enero de 2022 en  
<https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.GDI.TOTL.ZS?view=chart>
- Becker, S. Gary (1987), *Teoría Económica*. México D.F., Ed. FCE.
- Blaug, Mark (2007), *La Economía en la Educación Superior*, recuperado el 8 de agosto de 2018 de  
[http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista88\\_S2A4ES.pdf](http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista88_S2A4ES.pdf)
- Blaug Mark (1985), *La metodología de la economía o cómo explican los economistas*, Madrid, Ed. Alianza.
- Blaug Mark (1985), *Teoría económica en retrospectiva*. México D.F., Ed. FCE. Primera edición 1962.
- Boncheva, Ivanova, Angel Licona Michel, Martha Loaiza Becerra, Emma Mendoza Martínez, Ernesto Rangel Delgado y Carlos Uscanga Prieto (2016). *Las políticas gubernamentales de ciencia y tecnología en el Asia Pacífico en la Posguerra: Los casos de Japón y Corea del Sur*, en Portes, revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico, Vol. 10, No. 20, pp. 105-136, recuperado el 20 de junio de 2016 en  
<http://www.portesasiapacifico.com.mx/index.php?p=revista&id=55>
- Choo, Hak Chung (1987). *Korean Economic Development in a Changing World*, en *Korea and World Affairs A Quarterly Review 10 th Anniversary Issue Korea 's Coming Challenges*, Vol. XI, No.1, Spring 1987, Ed. Research Center for Peace and Unification of Korea. Pp. 116-136.
- Gómez, M., W.H. Kim, A. Licona, J.C. Rodríguez (2019). *Assessing Innovation Activity in Mexico and South Korea: An Econometric Approach*. *International Journal of Economics and Management Engineering*, Vol. 13, No. 3 <https://publications.waset.org/10010163/assessing-innovation-activity-in-mexico-and-south-korea-an-econometric-approach>

- Hobday, Michael, Howard Rush and John Bessant (2004). Approaching the innovation frontier in Korea: the transition phase to leadership, in ELSEVER, research policy, 33, pp. 1433-1457, available in recuperado el 2 de enero de 2022 en [https://www.researchgate.net/publication/222531670\\_Approaching\\_the\\_innovation\\_frontier\\_in\\_Korea](https://www.researchgate.net/publication/222531670_Approaching_the_innovation_frontier_in_Korea)
- Hoff, Karla y Joseph E. Stiglitz (2002), “La Teoría Económica Moderna y el Desarrollo”, En Fronteras de la economía del desarrollo El futuro en perspectiva, Coord. Gerald M. Meier y Joseph E. Stiglitz, México, D.F., Ed. Banco Mundial y Alfaomega. Pp. 389-461.
- Kim, Yee Kyoung and Keun Lee (2015). Different Impacts of Scientific and Technological Knowledge on Economic Growth: Contrasting Science and Technology Policy in East Asia and Latin America, in Asian Economic Policy Review, Vol. 10, Issue 1, pp. 43-66, in recuperado el 10 de enero de 2022 en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aepr.12081>
- Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (2022). Science and Technology Innovation Policy <https://www.kistep.re.kr/eng/>
- Korean Intellectual Property Office (2021a). Annual Report 2020. [https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=60114&catmenu=ek07\\_01\\_01\\_20](https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=60114&catmenu=ek07_01_01_20)
- Korean Intellectual Property Office (2021b). Annual Report 2020. [https://kipo.go.kr/upload/en/download/Annual\\_Report\\_2020.pdf](https://kipo.go.kr/upload/en/download/Annual_Report_2020.pdf)
- Korean Intellectual Property Office (2021c). 2010 [https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=60112&catmenu=ek07\\_01\\_01\\_11](https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=60112&catmenu=ek07_01_01_11)
- Korean Intellectual Property Office (2021d). 2001 [https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=96008&catmenu=ek07\\_01\\_01\\_08](https://kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=96008&catmenu=ek07_01_01_08)
- Korea Institute S&T Evaluation and Planning (2022). <https://www.kistep.re.kr/eng/>
- Lall, Sanjaya (1992). Technological Capabilities and Industrialization, in World Development, Vol. 20, No. 2, pp. 165-186, available in recuperado el 2 de enero de 2022 en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0305750X9290097F>
- Lall, Sanjaya (2000). Desempeño de las Exportaciones, modernización tecnológica y estrategias en materia de inversiones extranjeras directas en las economías de reciente industrialización de Asia. Con especial referencia a Singapur, available in recuperado el 2 de enero de 2022 en <http://www.cepal.org/es/publicaciones/4460-desempeno-exportaciones-modernizacion-tecnologica-estrategias-materia-inversiones>
- Lee, Keun and Chaisung Lim (2001). Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries, in ELSEVER research policy, pp. 459-483, available in recuperado el 10 de enero de 2022 en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733300000883>
- Licona Michel, A. (2020). Comercio de Corea del Sur con los países miembros de la Alianza del Pacífico: crecimiento y participación de las exportaciones e importaciones, vol. 1, núm. 22, enero-junio 2020, p.p. 93-109. Revista Contextualizaciones Latinoamericanas. <http://contexlatin.cucsh.udg.mx/index.php/CL/article/view/7397/6523>
- Licona Michel, A., E.H. Turner Barragán (2014). Competitividad sistémica y pilares de la competitividad de Corea del Sur. Revista Análisis Económico Núm. 72, vol. XXIX, p.p. 155-175. Tercer cuatrimestre de 2014 <https://www.redalyc.org/pdf/413/41337767007.pdf>

- Licona Michel, A. y J.E. Rangel Delgado (2013). Pilares de la competitividad, educación superior, nuevas tecnologías y empleo en Corea del Sur y México. Revista Análisis Económico, Núm.69, vol. XXVIII, p.p. 79-108. Tercer cuatrimestre 2013 <https://www.redalyc.org/pdf/413/41331033005.pdf>
- Licona Michel, Á. (2011). Crecimiento económico, educación y tecnología: Corea del Sur y México, Alemania, Ed. Editorial Académica Española.
- Ministry of education (2022a). About MOE, <http://english.moe.go.kr/main.do?s=english>
- Ministry of Education (2022b). <http://english.moe.go.kr/sub/infoRenewal.do?m=0104&page=010405&s=english>
- Ministry of Education (2022c). History, recuperado el 15 de enero de 2022 en <http://english.moe.go.kr/sub/info.do?m=0104&page=0104&s=english>
- Ministry of Science and ICT (2022). <https://www.msit.go.kr/eng/index.do>
- Ministry of Science and ICT and KISTEP (2021a). 100 Main Science & Technology Indicators of Korea [https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list\\_no=42180](https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list_no=42180)
- Ministry of Education, Science and Technology and Korea Institute S&T Evaluation and Planning (2021b). 2010 Survey of Research and Development in Korea [https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list\\_no=36514](https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list_no=36514)
- Ministry of science and ICT and KISTEP (2021c). Laws & Statistics, science and technology data <https://www.ntis.go.kr/en/GpExpenditureGov.do>
- Ministry of science and ICT and KISTEP (2021d). 100 Main Science & Technology Indicators of Korea 2021-March [https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list\\_no=42180](https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list_no=42180)
- Ministry of Trade, Industry and Energy (2022). Trade Balance recuperado el 7 de enero de 2022 en <http://english.motie.go.kr/www/main.do>
- North, Douglas (1993). Instituciones, cambio institucional y desempeño económico, México D.F. Ed. FCE.
- National Science & Technology Information (2022a). Statistics, recuperado el 2 de enero de 2022 en <http://www.ntis.go.kr/en/GpIntroduction.do>
- National Science & Technology Information (2022b), Statistics recuperado el 2 de enero de 2022 en <http://www.ntis.go.kr/en/GpExpenditureTotal.do>
- National Science & Technology Information (2022c), R&D Expenditure (Organization), recuperado el 2 de enero de 2022 en <http://www.ntis.go.kr/en/GpInstitutional.do>
- National Science & Technology Information (2022d). Researcher (Total), recuperado el 2 de enero de 2022 en <http://www.ntis.go.kr/en/GpResearcherTotal.do>
- National Science & Technology Information (2022e), Researcher (Organization), recuperado el 2 de enero de 2022 en <http://www.ntis.go.kr/en/GpResearchInstitutional.do>
- OCDE Factbook, Economic (2022a), Environment and Social Statistics 2015-2016, recuperado el 15 de enero de 2022 en <http://www.oecd.org/publications/oecd-factbook-18147364.htm>
- OCDE Factbook (2022b). Environment and Science, recuperado el 15 de enero de 2022 en [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook\\_18147364](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook_18147364)
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, (2021). Datos y cifras de la OMPI sobre PI, edición de 2020 [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo\\_pub\\_943\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo_pub_943_2020.pdf)
- Rostow, W.W. (1961), las etapas del Crecimiento Económico, México, D.F. Ed. FCE.

The Government of the Republic of Korea (2021). Infographics of 2020 Annual Report on National Informatization Republic of Korea

<https://english.msit.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=5b528f8a2ce056dc686fef46eb8671ad&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/>

Veblen, Thorstein (1963). Teoría de la clase ociosa, México D.F. Ed. FCE.

Yoo, J. (1990). The Industrial Policy of the 1970s and the Evolution of the Manufacturing Sector in Korea, Korea Development Institute.

