
Reflexiones acerca del avance tecnológico y participación en Corea del Sur de empresas, universidades e institutos en I&D

Reflections on technological advance and participation in South Korea of companies, universities and institutes in R&D

ÁNGEL LICONA MICHEL

Universidad de Colima, Colima, México

almichel@ucol.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6245-8269>

Resumen: El avance tecnológico y creación de patentes en Corea del Sur, es resultado de la inversión realizada por empresas, universidades e institutos que cada año incrementan los montos de inversión en Investigación y Desarrollo (I&D), en 2000 destinaron 2.1 por ciento del PIB y en 2021 alcanzan 4.9, en los mismos años aumentaron el número de investigadores de 159,973 a 586,666, logrando 102,010 y 237,633 patentes, posicionándose como el cuarto país con más registros. El objetivo del artículo es explicar el avance tecnológico y creación de patentes por Corea del Sur de 2000-2021, que muestre la participación de las empresas, universidades e institutos en la inversión en I&D. Para sustentar las reflexiones, se realizó una investigación documental que garantiza la recuperación selectiva de diferentes fuentes para explicar el avance tecnológico por medio de la inversión en I&D y el crecimiento del número de investigadores y de patentes.

Palabras clave: Corea del Sur, I&D, patentes, investigadores, economía

Abstract: The technological advance and creation of patents in South Korea is the result of the investment made by companies, universities and institutes that each year increase the amounts of investment in Research and Development (R&D), in 2000 they allocated 2.1 percent of the GDP and in 2021 they reach 4.9, in the same years the number of researchers increased from 159,973 to 586,666, achieving 102,010 and 237,633 patents, positioning itself as the fourth country with the most registrations. The objective of the article is to analyze the technological advancement and creation of patents by South Korea from 2000-2021, showing the participation of companies, universities and institutes in investment in R&D. To support the reflections, a documentary investigation was carried out that will guarantee the selective recovery of different sources to explain the technological advance through investment in R&D and the growth in the number of researchers and patents.

Keywords: South Korea, R&D, patents, researchers, economy

Citar como: Licona Michel, Ángel. “Reflexiones acerca del avance tecnológico y participación en Corea del Sur de empresas, universidades e institutos en I&D”. *Revista Internacional De Estudios Asiáticos*, 4 n.º 2 (2025), 106-130. <https://doi.org/10.15517/gecqde36>

Fecha de recepción: 27/02/2025 | **Fecha de aceptación:** 15/05/2025

Introducción

Corea del Sur es un país dinámico en la generación de tecnología, en 2021 se posiciona como el quinto país que más invierte del Producto Interno Bruto (PIB) en I&D con 4.9 por ciento, de igual manera se encuentra entre los que más patentes crean y en la triada (patentes registradas en Estados Unidos, Unión Europea y Japón), se posiciona por arriba de Francia que en 2020 registró 1,875 patentes y Reino Unido 1,732, mientras los surcoreanos alcanzaron 3,379 (Appelt, Biesmans, Bourassa, et al 2021; Yoo 1990; *Ministry of Science and ICT* [MSIT] and *Korea Institute of S&T Evaluation and Planning* [KISTEP] 2024a; 2024b; 2024c; *Korean Intellectual Property Office* [KIPO] 2024a; 2024b; 2024c; 2024d).

Los recursos invertidos en I&D, ubican a Corea del Sur en los primeros cinco lugares, solo superados por Estados Unidos, China, Japón y Alemania, siendo las empresas las que tienen la más alta participación en la inversión para crear tecnología, alcanzando durante 2020 y 2021 el 79.1 por ciento, seguidas por institutos de investigación con 11.9 y 11.7 por ciento y universidades con 9 y 9.1, llevándolos a ser de los países que más patentes están creando en el siglo XXI (MSIT and KISTEP 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e).

Los montos en I&D realizados por Corea del Sur favorecen la creación y registro de patentes en su mercado, así como en mercados internacionales como Estados Unidos, Japón, Unión Europea por medio de la triada de patentes que contribuyen creando tecnología en empresas, institutos y universidades que con su ritmo de trabajo impulsan, la economía e intercambios de regalías recibidas y pagadas por uso de patentes (Banco Mundial [BM] 2024a; 2024b).

El avance tecnológico de Corea del Sur se presenta desde su constitución como país en 1948 y en el siglo XXI se posiciona entre los cinco países que más invierten del PIB en I&D y más patentes crean, por ello el objetivo es explicar el avance tecnológico y creación de patentes en Corea del Sur de 2000 al 2021, mostrando la participación de empresas, universidades e institutos en la I&D que son la base para consolidarse entre los mayores

creadores de patentes. Es así, que se realizó una investigación documental que garantizó la recuperación selectiva de datos e información en diferentes fuentes para explicar el avance tecnológico y creación de patentes.

El documento se encuentra organizado en cinco apartados, primero se encuentra la introducción, enseguida una contextualización, después la inversión en investigación y creación de patentes, le sigue participación en I&D de empresas, universidades e institutos, continúan las reflexiones finales y al final referencias consultadas.

Contextualización

Corea del Sur desde su constitución como país en 1948, busca consolidar la I&D. Lograrlo requirió de trabajo entre gobierno, empresas, universidades e institutos en conjunto con sectores productivos y sociedad desarrollan habilidades tecnológicas en favor de procesos de vanguardia para la conservación y crecimiento de oportunidades en las nuevas generaciones. (MSIT and KISTEP 2024a; Appelt, Biesmans y Bourassa, et al 2021; Bianchini y Know 2021; Kim y Lee 2014; Hobday, Rush y Bessant 2004; Yoo 1990). El trabajo en I&D contribuyó para que las exportaciones e importaciones tengan un crecimiento al igual que el PIB, coadyuvando al paso de los años en el aumento del ingreso per cápita (BM 2024c, 2024d, 2024e, 2024f, 2024g, 2024h).

El avance tecnológico trae consigo que cada nuevo descubrimiento generado por la I&D, transforme formas de pensar y producir, teniendo Corea del Sur una mayor conexión en creación de tecnología e inversión en I&D, superando el 4 por ciento del PIB desde 2013 manteniendo procesos y tecnología de vanguardia que los posiciona en los mercados internacionales (Appelt, Biesmans y Bourassa, et al 2021; Bianchini y Kwon 2021; Oh, Lim y Kim 2016; Licona 2022), es así, que emergieron tecnologías de la información, biotecnología, nanotecnología, tecnología espacial, tecnologías relacionadas con el medio ambiente y la inteligencia artificial, (MSIT and KISTEP 2024a).

Los avances tecnológicos en Corea del Sur son producto de políticas industriales y tecnológicas que favorecen el desarrollo de nuevas ideas

presentadas en sociedad e industria que necesita mejorar tecnología y procesos (*Korea Advanced Institute of Science and Technology* [KAIST] 2024). Países en los cuales se presentan nuevas ideas, dependiendo del incentivo que ofrece el contexto productivo, permite que individuos o grupos de ellos exploren nuevas formas de crear bienes y obtener beneficios del desarrollo de un invento o una mejora por medio de crear una patente que dará derecho exclusivo de su uso por un periodo determinado. (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI] 2024; KIPO 2024a; Kim y Lee 2023).

En Corea del Sur a lo largo de los años, su política tecnológica e industrial se ha centrado, 1 en favorecer la educación en ciencia y tecnología; 2 fundación de escuelas de ingeniería en las universidades públicas, 3 aumento en el número de universitarios, 4 establecimiento de una infraestructura tecnológica y científica; 5 transferencia de tecnología desde países extranjeros, 6 desarrollo tecnológico a través de institutos de investigación, universidades y empresas, 7 especialización en las Universidades, 8 fomentar la investigación para responder a la demanda del mundo industrial, 9 apoyo a la industria de alta tecnología y hacerla amigable con el medio ambiente, 10 industria de alta tecnología como la biotecnología, telecomunicaciones, energía nuclear, combustión de hidrógeno, inteligencia artificial, entre otras. (Licona, 2022).

La economía de Corea del Sur depende para su crecimiento del progreso tecnológico, en la actualidad vinculada con diversos insumos, entre otros, semiconductores, máquinas, robots, ingenieros y trabajadores que se combinan para generar un producto en el cual intervenga capital, trabajo, avances tecnológicos y si se duplican, la producción también se duplicará, por el uso y mejoras de procesos (Solow, 1976), el crecimiento del PIB en promedio de 2000 al 2021 alcanzó 3.9 por ciento y su compromiso con la I&D, en 2021 invierten el 4.9 por ciento del PIB y registran 237,998 patentes, de las cuales 186,245 son realizadas por residentes coreanos que potencializan la investigación en empresas, institutos y universidades, encontrándose los sectores productivos al tanto de las innovaciones y los avances que requieren los procesos para no rezagarse en un mundo competitivo. (BM 2024c; MSIT and KISTEP 2024a; KIPO 2024b; tablas 1, 2).

Las innovaciones impulsan el crecimiento del PIB, 4.3 por ciento en 2021 (BM 2024c), que permite al capital humano surcoreano especializarse e incrementar la división del trabajo (Smith 1987), en actividades productivas, las cuales cada vez son más complejas por los propios avances generados por medio de la I&D en tecnologías de la información, biotecnología, nanotecnología, tecnología espacial, energía, medio ambiente e inteligencia artificial, entre otras, que contribuyen para especializarse en ingenierías, ciencias naturales, medicina y salud, ciencias sociales, humanidades y ciencias para la agricultura, de igual manera los investigadores son jóvenes, representado el 52.7 por ciento los que tienen una edad menor a los 39 años. (MSIT and KISTEP 2024a).

Paul Romer (1986), menciona, el impulso continuo de avances tecnológicos requiere la existencia de tres sectores: el primero relacionado con la I&D, que se encargará de generar nuevas ideas acorde con el conocimiento tecnológico que disponen y posteriormente obtendrán patentes que podrán explotar o poner a la venta; segundo una base de bienes de capital producidos por los avances tecnológicos alcanzados en I&D que son de uso exclusivo por contar con la patente, con lo cual puede incrementar las ganancias; el tercero vinculado con bienes finales, que son producto de utilizar el conocimiento generado por el capital humano dedicado a la I&D, así como bienes de capital que potencian su crecimiento. Corea del Sur, tuvo claro la importancia del avance tecnológico por medio de la I&D y creación de patentes, de igual manera las empresas Samsung, LG, SK, Hyundai, POSCO, por mencionar algunas, ofertan en los mercados bienes finales con alto contenido tecnológico.

Corea del Sur se sostiene del conocimiento generado que se refleja en la creación de patentes, las cuales sumaron 237,998 en 2021, representando las creadas por investigadores coreanos el 78.3 por ciento y los extranjeros 21.7 por ciento, logrando los residentes registrar más patentes (López y Morales, 2018), asimismo en la familia de la triada de patentes en 2020 alcanzaron a crear 3,379, resultados que los impulsan para continuar fortaleciendo la I&D y el número de investigadores siga creciendo totalizando en 558,045 en 2020 y 586,666 en 2021, tablas 1 y 2.

El avance y creación de tecnología influye en la economía de Corea del Sur, asimismo la inversión para innovar procesos y bienes es un incentivo en la sociedad que impulsa la cooperación gobierno, empresas, universidades e institutos de investigación para dinamizar montos de inversión en I&D y al paso de los años y evolución en procesos, requieren de más especialistas con una alta capacitación vinculada con las tecnologías de la información, biotecnología, nanotecnología, robótica, tecnología espacial, energía, medio ambiente e inteligencia artificial, por ello su fortaleza en investigadores concentrados en ingenierías, ciencias naturales, medicina y salud, así como ciencias sociales, humanidades y la agricultura, por lo tanto, necesitan seguir aprendiendo e innovando que los lleve al registro de más patentes que mejoran el ingreso y sean la base de su economía para hacerla crecer.

En Corea del Sur la dinámica de I&D, generó condiciones para impulsar el PIB y la inversión sea un eje estratégico entre gobierno, empresas, universidades que permite en el siglo XXI estar entre las cinco naciones que más recursos destinan a crear ciencia y tecnología, logrando crecer en patentes e investigadores dedicados a innovar procesos y bienes que comercializan, de igual manera son el punto de partida para nuevos procesos que serán pilares en la economía y con lo cual se marcará la ruta en el incremento de la inversión en I&D que los llevará a crear nuevas patentes que coadyuvarán al crecimiento de la riqueza en empresas, universidades, en gobierno y sociedad. (MSIT and KISTEP 2024a; KIPO 2024b; Al-Shamsi 2022; Gómez, Kim, Licona y Rodríguez 2019; Kim y Lee 2014).

El otorgamiento de patentes y derecho que obtienen los creadores surcoreanos, les permite tener la exclusividad de uso de su innovación, proporcionando certeza legal y motivar nuevas creaciones, que transformen la producción y consumo, empujando el crecimiento del PIB (Jones 2000; OMPI 2024), por ello en Corea del Sur la especialización en ingenierías que impactan en tecnologías de la información, biotecnología, nanotecnología, tecnología espacial, medio ambiente, salud, energía y otras áreas que fortalecen la competitividad de procesos y bienes sustentados en la creación de ciencia y tecnología (Licona 2022; Licona y Turner 2014;

Amsden 1989; Amsden y Kim 1989), avanzando en I&D y creación de patentes (KIPO, 2024b).

El avance tecnológico requiere del incremento de capital humano especializado, que impulse la economía y la I&D, en países industrializados como, Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia y Reino Unido, Corea del Sur entre otros, son temas estratégicos a los cuales canalizan más recursos para que su sociedad y sectores productivos se encuentren a la vanguardia en tecnología. Entre los países mencionados existe una relación estrecha y son referentes en I&D, investigadores y creación de patentes, superando los surcoreanos a franceses e ingleses y en la triada de patentes Corea del Sur registró 3,379 en 2020, Francia 1,875 y Reino Unido 1,732. (MSIT and KISTEP 2024a; Kim y Lee 2023).

Inversión en Investigación y creación de patentes en Corea del Sur

Los porcentajes de inversión del PIB en I & D, impulsan el crecimiento de la industria de manufacturas, sobresaliendo semiconductores, derivados del petróleo, productos químicos, caucho y plástico, maquinaria, aparatos eléctricos, radios, equipos de televisión y comunicación, vehículos de motor y remolques, barcos, textiles, así como la energía renovable e industria de las bebidas y alimentos (MSIT and KISTEP 2024a; KIPO 2024b), que coadyuvan para que los porcentajes del PIB canalizados para la creación de tecnología sean altos, 4.9 por ciento en 2021 y aumente el número de investigadores, (tabla 1).

La inversión en I&D y la innovación que realizan los surcoreanos (Al-Shamsi 2022), brinda la oportunidad para sumar más recursos, consolidando e innovando sus procesos que impactan de manera positiva en la economía. En tabla 1, la I&D de 2000 al 2021 está por arriba del 2 por ciento del PIB, de igual manera se rebasa el 3 por ciento en 2007, en 2012 supera el 4 por ciento, alcanzado 4.9 en 2021 y por la tendencia en los siguientes años debe estar superando el 5 por ciento.

Tabla 1

Inversión en I&D, número de investigadores y crecimiento, 2000-2021

Año	Porcentaje del PIB en I&D	Inversión total en I&D (mil millones won)	Crecimiento de la inversión en I&D	Investigadores	Crecimiento en número investigadores
2000	2.1	138,485	-	159,973	
2001	2.3	161,110	16.3	178,937	11.9
2002	2.3	173,246	7.5	189,888	6.1
2003	2.4	190,687	10.1	196,171	3.3
2004	2.5	221,854	16.3	209,979	7
2005	2.6	241,554	8.9	234,702	11.8
2006	2.8	273,457	13.2	256,598	9.3
2007	3	312,966	14.4	289,098	12.7
2008	3.1	344,981	10.2	300,050	3.8
2009	3.3	379,285	9.9	323,175	7.7
2010	3.5	438,548	15.6	345,912	7
2011	3.7	498,904	13.8	375,176	8.5
2012	4	554,501	11.1	401,724	7.1
2013	4.2	593,009	6.9	410,333	2.1
2014	4.3	637,341	7.5	437,447	6.6
2015	4.2	659,594	3.5	453,262	3.6
2016	4.2	694,055	5.2	460,769	1.7
2017	4.3	787,892	13.5	482,796	4.8
2018	4.5	857,287	8.8	514,170	6.5
2019	4.6	890,471	3.9	538,136	4.7
2020	4.8	930,717	4.5	558,045	3.6
2021	4.9	1,021,352	9.7	586,666	5.1

Fuente: Elaboración propia con base en datos de OCDE 2024a; 2024b; KIPO 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; MSIT and KISTEP 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; Licona 2011, Licona 2022.

En tabla 2, el crecimiento de patentes creadas por investigadores coreanos y extranjeros dedicados a innovar tecnología, suman 237,633 en 2022, siendo 183,347 creaciones surcoreanas y 53,886 de extranjeros, lo cual es resultado del trabajo realizado en I&D, posicionando patentes no solo en el mercado doméstico, sino también en la triada de patentes.

Tabla 2

Patentes registradas en Corea del Sur por residentes y extranjeros, así como triada de patentes y su crecimiento, 2000-2021

Año	Total Patentes	Crecimiento	Patentes Residentes	Crecimiento	Patentes Extranjeros	Crecimiento	Triada de Patentes	Crecimiento
2000	102,010	26.4	72,831	30.1	29,179	18.3	909	51.4
2001	104,612	2.6	73,714	1.2	30,898	5.9	1155	27.0
2002	106,136	1.5	76,570	3.9	29,566	-4.3	1569	35.8
2003	118,652	11.8	90,313	17.9	28,339	-4.2	2196	40.0
2004	140,115	18.1	105,250	16.5	34,865	23.0	2571	17.1
2005	160,921	14.8	122,188	16.1	38,733	11.1	2747	6.8
2006	166,189	3.3	125,476	2.7	40,713	5.1	2347	-14.6
2007	172,469	3.8	128,701	2.6	43,768	7.5	1978	-15.7
2008	170,632	-1.1	127,114	-1.2	43,518	-0.6	1828	-7.6
2009	163,523	-4.2	127,316	0.2	36,207	-16.8	2109	15.4
2010	170,101	4	131,805	3.5	38,296	5.8	2459	16.6
2011	178,924	5.2	138,034	4.7	40,890	6.8	2366	-3.8
2012	188,915	5.6	148,136	7.3	40,779	-0.3	2495	5.4
2013	204,589	8.3	159,978	8.0	44,611	9.4	2548	2.2

Continúa en la siguiente página...

Año	Total Patentes	Crecimiento	Patentes Residentes	Crecimiento	Patentes Extranjeros	Crecimiento	Triada de Patentes	Crecimiento
2014	210,292	2.8	164,073	2.6	46,223	3.6	2212	-13.2
2015	213,694	1.6	167,273	2.0	46,421	0.4	2255	1.9
2016	208,830	-2.3	163,424	-2.3	45,406	-2.2	2334	3.5
2017	204,775	-1.9	159,095	-2.6	45,680	0.6	2,907	24.5
2018	209,992	2.5	162,576	2.2	47,416	3.8	3,165	8.9
2019	218,975	4.3	171,606	5.6	47,376	-0.1	3,366	6.4
2020	226,759	3.5	180,484	5.2	46,275	-2.3	3,379	0.4
2021	237,998	4.9	186,245	3.2	51,753	11.8	ND	ND

Fuente: Elaboración propia con base en Datos OECD 2024a; 2024b; KIPO 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; 2024f; 2024g; 2024h; 2024i; 2024j; *Ministry of Science and ICT and KISTEP* 2024a; 2024b.

El crecimiento en I&D, otorga oportunidades para que más investigadores consoliden la tecnología (Kim y Lee 2023), en beneficio de la industria de Corea del Sur, sobresaliendo, semiconductores, electrónica, automotriz, aeroespacial, farmacéutica, química, petroquímica y naval que ganan presencia en los mercados. Asimismo, las exportaciones de derivados del petróleo, productos químicos, caucho y plástico, maquinaria, aparatos eléctricos, radios, equipos de televisión y comunicación, vehículos de motor y remolques, celulares, televisores, lavadoras, refrigeradores, microondas, barcos, textiles, bebidas y alimentos sean consumidos no solo en el mercado surcoreano, sino también en países de Asia, Europa, América, África y Oceanía en los cuales crece la demanda para adquirir productos hechos en Corea del Sur, (*Korea International Trade Association [KITA]* 2024a; 2024b).

De acuerdo con la dinámica de productos exportados y en particular de la industria automotriz que es la quinta más grande del mundo de acuerdo con la producción de vehículos, en noviembre de 2022, el gobierno de Corea del Sur para continuar dándoles fuerza realizó una reunión con el Comité de Economía de Hidrógeno, estableciendo el otorgamiento

de apoyos a la I&D en dicha área para mantenerse a la vanguardia del ramo automotriz con cuidado al medio ambiente. (KBS 2023a).

Corea del Sur es un importante jugador en la producción automotriz y con sus avances en I&D, la fabricación de autos más amigables con el medio ambiente se incrementa y empresas como Hyundai, Kia destacan realizando inversiones que les permitan incorporar al mercado vehículos eléctricos de baterías, híbridos enchufables, híbridos eléctricos y como se mencionó en el párrafo anterior trabajan en el desarrollo de motores de combustión de hidrógeno que reduce más las emisiones de dióxido de carbono y de otras partículas que desprende este medio de transporte cuando utiliza combustibles fósiles, por ello la relevancia del trabajo de las empresas, universidades e institutos de investigación no solo en este sector, sino en toda la economía que le ha permitido a los surcoreanos posicionarse como el cuarto país que más recursos de su PIB destina a la I&D y de igual manera de los que más patentes crean.

Participación en I&D de empresas, universidades e institutos de investigación

Hemos mencionado el crecimiento de inversión en I&D es de gran importancia en Corea del Sur y los porcentajes del PIB canalizados cada año para crear tecnología coadyuvan para que se ubiquen entre los que más patentes registran. La tabla 3, muestra, las empresas destinan mayores montos de inversión, seguidas por institutos y después las universidades.

Tabla 3.

*Inversión realizada en I&D por empresas, institutos de investigación,
Universidades y su crecimiento, 2000-2022.
(mil millones won y porcentaje)*

Año	Gasto total en I&D	Crecimiento	Empresas	Crecimiento	Institutos de Investigación	Crecimiento	Universidades	Crecimiento
2000	138,485	-	100,234	-	38,169	-	82	-
2001	161,110	16.3	116,738	16.5	43,615	14.3	757	823.2
2002	173,246	7.5	125,083	7.1	47,400	8.7	763	0.8
2003	190,687	10.1	141,136	12.8	48,762	2.9	789	3.4
2004	221,854	16.3	166,309	17.8	54,461	11.7	1,084	37.4
2005	241,554	8.9	181,068	8.9	58,772	7.9	1,714	58.1
2006	273,457	13.2	206,313	13.9	66,321	12.8	823	-52.0
2007	312,966	14.4	230,542	11.7	81,725	23.2	697	-15.3
2008	344,981	10.2	260,001	8.9	46,532	13.4	38,447	15.3
2009	379,285	9.9	281,659	8.3	55,584	19.5	42,043	9.4
2010	438,548	15.6	328,032	16.5	63,061	13.5	47,455	12.9
2011	498,904	13.8	381,833	16.4	66,733	5.8	50,338	6.1
2012	554,501	11.1	432,229	13.2	69,503	4.2	52,769	4.8
2013	593,009	6.9	465,599	7.7	72,607	4.5	54,803	3.9
2014	637,341	7.5	498,545	7.1	81,127	11.7	57,670	5.2
2015	659,594	3.5	511,364	2.6	88,241	8.8	59,989	4
2016	694,055	5.2	539,525	5.5	91,132	3.3	63,399	5.7
2017	787,892	13.5	625,634	15.9	95,432	4.7	66,825	5.4
2018	857,287	8.8	688,344	10.0	98,439	3.1	70,504	5.5
2019	890,471	3.9	715,067	3.8	101,688	3.3	73,716	4.5
2020	930,717	4.5	735,998	2.9	111,186	9.3	83,534	13.3
2021	1,021,352	9.7	808,076	9.7	119,970	7.9	93,306	11.6

Fuente: Elaboración propia con datos de MSIT and KISTEP 2024a; 2024b; 2024c; 2024d.

En Corea del Sur, las empresas destinan más recursos en I&D, dicha actividad les permite trabajar, avanzar y obtener nuevo conocimiento para poder tener ventajas competitivas en el ramo en que se desempeñan, es así, que empresas como Samsung, Hyundai, LG, SK, Kia, POSCO entre otras han logrado posicionarse con sus productos en el gusto de consumidores coreanos y de otras latitudes del globo terráqueo. En julio de 2022, la empresa Samsung Electrónica por la dinámica que mantiene en I&D, se posiciono como la primera del mundo en producir chips de tres nanómetros, lo cual da una ventaja sobre sus competidores en la industria de semiconductores, asimismo en enero de 2024 incursionan con la venta del primer celular con inteligencia artificial (KBS 2023b; KBS 2024), teniendo el puesto de principal fabricante de productos electrónicos en el mundo. Le siguen a las empresas en inversión en I&D, los institutos y las universidades (tabla 3).

La dinámica para crear tecnología en Corea del Sur permite las empresas, institutos y universidades mantengan procesos constantes de innovación y capacidad para invertir más recursos que se materializa en patentes y continuar impulsando la innovación de nuevos bienes. (Kim y Lee 2023; Kim y Lee 2014; Lee y Lim 2001). Tres empresas que están relacionadas con la producción de chips figuran entre las 100 de mayor valor en mercados bursátiles y ello gracias a la innovación y trabajo en I&D que desempeñan, siendo éstas Samsung Electrónica, SK Hynix y SK Square. (KBS 2023c).

Con la innovación, las empresas tienen mayor valor que les permite crecer, así como canalizar más recursos en I&D, en la tabla 4, las empresas representan más del 70 por ciento de inversión, después los institutos con 10 y 20 por ciento, seguidos por las universidades que su participación más alta es en 2008 y 2009 con 11.1 por ciento, dando soporte al crecimiento de nuevas ideas e innovaciones y empresas como Samsung, Hyundai, SK, Kia, POSCO, LG entre otras, con sus productos tengan un alto reconocimiento en los mercados. (Asia-Links 2024).

Tabla 4.
*Inversión en I&D por empresas, institutos y universidades
de 2000-2022. (mil millones won y porcentaje)*

Año	Empresas	Participación	Institutos públicos de Investigación	Participación	Universidades	Participación
2000	100,234	72.4	38,169	27.6	82	0.1
2001	116,738	72.5	43,615	27.1	757	0.5
2002	125,083	72.2	47,400	27.4	763	0.4
2003	141,136	74.0	48,762	25.6	789	0.4
2004	166,309	75.0	54,461	24.5	1,084	0.5
2005	181,068	75.0	58,772	24.3	1,714	0.7
2006	206,313	75.4	66,321	24.3	823	0.3
2007	230,542	73.7	81,725	26.1	697	0.2
2008	260,001	75.4	46,532	13.5	38,447	11.1
2009	281,659	74.3	55,584	14.7	42,043	11.1
2010	328,032	74.8	63,061	14.4	47,455	10.8
2011	381,833	76.5	66,733	13.4	50,338	10.1
2012	432,229	77.9	69,503	12.5	52,769	9.5
2013	465,599	78.5	72,607	12.2	54,803	9.2
2014	498,545	78.2	81,127	12.7	57,670	9.0
2015	511,364	77.5	88,241	13.4	59,989	9.1
2016	539,525	77.7	91,132	13.1	63,399	9.1
2017	625,634	79.4	95,432	12.1	66,825	8.5
2018	688,344	80.3	98,439	11.5	70,504	8.2
2019	715,067	80.3	101,688	11.4	73,716	8.3
2020	735,998	79.1	111,186	11.9	83,534	9.0
2021	808,076	79.1	119,970	11.7	93,306	9.1

Fuente: Elaboración propia con datos de la tabla 3.

En tabla 5, se muestra el crecimiento de investigadores, así como sectores donde laboran, reflejando mayor crecimiento en empresas que los emplean por la competencia generada en ámbito interno e internacional, en universidades también crece su presencia y en 2008, 2017 y 2021 tienen una disminución de 1.3, 0.3 y 1.1 por ciento, por su parte los institutos presentan una disminución en 2005 de 1.4. En general el crecimiento de los investigadores es resultado de incrementos que presenta la inversión en I&D que impacta en la creación de más patentes (tabla 2).

Tabla 5.

Investigadores por sector de empleo y crecimiento, 2000-2022

Año	Investigadores en Empresas	Crecimiento	Investigadores en Universidades	Crecimiento	Investigadores en Institutos Públicos	Crecimiento
2000	94,333	-	51,727	-	13,913	-
2001	111,299	18.0	53,717	3.8	13,921	0.1
2002	118,160	6.2	57,634	7.3	14,094	1.2
2003	124,030	5.0	59,746	3.7	14,395	2.1
2004	134,300	8.3	59,957	0.4	15,722	9.2
2005	154,306	14.9	64,896	8.2	15,501	-1.4
2006	173,904	12.7	65,923	1.6	16,771	8.2
2007	185,633	6.7	83,123	26.1	20,342	21.3
2008	197,023	6.1	82,077	-1.3	20,950	3.0
2009	210,303	6.7	88,554	7.9	24,318	16.1
2010	226,168	7.5	93,509	5.6	26,235	7.9
2011	250,626	10.8	95,750	2.4	28,800	9.8
2012	275,986	10.1	96,916	1.2	28,822	0.1
2013	281,874	2.1	97,319	0.4	31,140	8.0

Continúa en la siguiente página...

Año	Investigadores en Empresas	Crecimiento	Investigadores en Universidades	Crecimiento	Investigadores en Institutos Públicos	Crecimiento
2014	304,808	8.1	99,317	2.1	33,322	7.0
2015	317,842	4.3	99,870	0.6	35,550	6.7
2016	321,323	1.1	103,168	3.3	36,280	2.1
2017	343,367	6.9	102,877	-0.3	36,552	0.7
2018	368,237	7.2	108,529	5.5	37,404	2.3
2019	387,448	5.2	110,619	1.9	40,069	7.1
2020	401,11	3.5	115,92	4.8	41,005	2,3
2021	429,465	7.1	114,635	-1.1	42,566	3.8

Fuente: Elaboración propia con datos de MSIT and KISTEP 2024a; 2024c; 2024d; Liconsa 2022.

Las empresas, universidades e institutos, innovan constantemente y consolidan avances tecnológicos en áreas de la química orgánica, tecnología audiovisual, semiconductores, maquinaria eléctrica, energía, maquinaria, tecnología audiovisual, tecnología informática, telecomunicaciones, transporte terrestre, aéreo y acuático, metalurgia, ingeniería civil, óptica, comunicación digital, química básica de materiales, polímeros y química macromolecular. (MSIT and KISTEP 2024a; KIPO 2024b; 2024c; 2024d).

En Corea del Sur, Samsung Electronics, LG Electronics, LG Energy Solution, Samsung Display y Hyundai son las cinco empresas que más patentes registran en el mercado doméstico y con más patentes registradas en el mundo (KIPO 2024a). Asimismo, por el trabajo realizado en I&D las solicitudes de creación de patentes crece en semiconductores, pasando de 39,059 en 2019 a 41,636 en 2022, presentando un incremento de 3.2 por ciento, consolidado la competitividad en el mercado de los chips y la vanguardia de los surcoreanos en estas áreas (KBS 2023d).

Empresas, universidades, institutos de investigación y sociedad en general, son un claro ejemplo de que la inversión en I&D es un impulsor de la creación de tecnología, requiriendo de esfuerzos permanentes

y sistemáticos que necesitarán cada año mayores montos de inversión, así como más investigadores involucrados con el aprendizaje e innovación de procesos y bienes para poder competir en áreas de vanguardia que influyen en el valor de la economía, es así que las 5 empresas que más invierten y más patentes registran son “Samsung Electronics con 11,417, LG Electronics con 4,722, LG Energy Solution con 3,384, Samsung Display con 3,145 y Hyundai con 2,984” (KIPO 2024b: pág. 18).

En Corea del Sur, la I&D y el capital humano especializado, contribuye en la estructura productiva, haciendo crecer el valor del PIB para ubicarse entre las 15 más grandes del planeta, asimismo impacta de manera positiva en el ingreso per cápita que desde el año 2017 supera los 30 mil dólares anuales (BM 2024c; 2024d; 2024e; 2024i), mejorando niveles de consumo y ser un estímulo para continuar innovando y el gobierno en conjunto con empresas, universidades e institutos de investigación determinen nuevas áreas para continuar innovando acorde con las nuevas exigencias que se tienen en un mundo competido por los avances tecnológicos.

Conclusiones

Los años transcurridos de 2000-2021 son muy dinámicos en I&D para Corea del Sur, logrando consolidar tecnologías de la información, biotecnología, nanotecnología, tecnología espacial, medio ambiente e inteligencia artificial, empresas como Samsung, LG y Hyundai se encuentren con más patentes registradas. El ritmo de crecimiento de la inversión suma a los surcoreanos con las naciones que más patentes crean y los investigadores tienen un vínculo estrecho con empresas, universidades e institutos, convirtiéndose en cimientos para el avance tecnológico y creación de patentes.

Los montos de inversión en I&D y los investigadores dedicados a crear tecnología incrementan el valor de la economía y el PIB siga creciendo para ubicarse entre las 15 más grandes, asimismo el ingreso per cápita supera los 30 mil dólares anuales, mejorando el consumo y el crecimiento del mercado por la riqueza generada. En Corea del Sur, la creación de infraestructura, así como los investigadores son la base

del avance tecnológico y la creación de patentes, que dinamizan la actividad productiva de empresas, universidades e institutos de investigación que visualizan en el avance tecnológico y la inversión en I&D, el camino que deben seguir y engrandecer para continuar aprendiendo e innovando procesos y bienes que harán crecer la oferta y demanda por medio de la creación de tecnología, desarrollando fortalezas para competir en la parte doméstica y en mercados internacionales, por ello han alcanzado en I&D el 4.9 por ciento del PIB.

Las empresas en I&D superan el 70 por ciento del total de recursos dedicados a la creación de tecnología, le siguen los institutos y después las universidades. De igual manera el número de investigadores trabajando en la innovación para avanzar en la tecnología y crear patentes aumenta año con año y en 2021 creció 5.1 por ciento, sumando 586,666 investigadores, de los cuales, 429,465 se encuentran en empresas, 114,635 en universidades y 42,566 en institutos públicos de investigación.

El incremento en el número de investigadores beneficia la creación de patentes que en 2021 alcanzaron las 237,633, siendo invenciones de surcoreanos 186,245 y por extranjeros 51,753, contribuyendo el capital humano coreano con 78.4 por ciento, asimismo en el año 2020 en la triada de patentes lograron registrar 3,379, teniendo presente que la innovación y desarrollo de patentes les traerá una ventaja de explotación del conocimiento en los mercados internacionales.

El trabajo realizado en I&D trae consigo un avance tecnológico propio, comercializando Corea del Sur tecnologías relacionadas con la informática, comunicación digital, máquinas, aparatos eléctricos, energía, semiconductores, industria automotriz, aeroespacial, naval y acerera, teniendo bases competitivas con empresas que no descansan en la búsqueda de mantener su ritmo de innovación y creación de más patentes. Los surcoreanos son un claro ejemplo de que el avance tecnológico y creación de patentes, requiere de un incremento del PIB en I&D y el trabajo constante de empresas, universidades e institutos, traerá como resultado el desarrollo de tecnología y mejores ingresos en la sociedad, la cual estará más involucrada con el aprendizaje y la innovación para continuar a la vanguardia en tecnología y hacer crecer la riqueza creando más patentes.

Referencias

- Al-Shamsi, M.A.S (2022). Review of Korean Imitation and Innovation in the Last 60 Years. *Sustainability*, 14, 3396. <https://doi.org/10.3390/su14063396>
- Appelt, S. and C. Biesmans, F. Bourassa, et al (2021). A global powerhouse in science and technology. OECD, Better Policies for Better Lives. <https://www.oecd.org/country/korea/thematic-focus/a-global-powerhouse-in-science-and-technology-61cbd1ad/>
- Bianchini, M. and I. Kwon (2021), “Enhancing SMEs’ resilience through digitalisation: The case of Korea”, *OECD SME and Entrepreneurship Papers*, No. 27. <https://doi.org/10.1787/23bd7a26-en>
- 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.
- Asia-Links, (2024). Las empresas más grandes de Corea del Sur. <https://asian-links.com/es/empresas-mas-grandes-de-corea-del-sur>
- Banco Mundial (2024a). 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 (2024b). Cargo por el uso de propiedad intelectual, pagos (balanza de pagos, US\$ a precios actuales). <https://datos.bancomundial.org/indicador/BM.GSR.ROYL.CD?view=chart>
- Banco Mundial (2024c). Crecimiento del PIB (% anual). <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?view=chart>
- Banco Mundial (2024d). PIB per cápita (US a precios actuales). <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?view=chart>
- Banco Mundial (2024e). Crecimiento del PIB per cápita (% anual). <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?view=chart>

- Banco Mundial (2024f). Exportaciones de productos de alta tecnología (US a precios actuales). <https://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.CD?view=chart>
- Banco Mundial (2024g). Exportaciones de bienes y servicios (% del PIB). <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.EXP.GNFS.ZS?view=chart>
- Banco Mundial (2024h). Importaciones de bienes y servicios (% del PIB). <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.IMP.GNFS.ZS?view=chart>
- Banco Mundial (2024i). PIB (US\$ a precios actuales). <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?view=chart>
- Gómez, Mario, Won-Ho Kim, Ángel Licona y Carlos Rodríguez (2019). Assessing Innovation Activity in Mexico and South Korea: An Econometric Approach, in World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Economics and Management Engineering, Vol. 13, No. 3. doi.org/10.5281/zenodo.2643642
- 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 https://www.researchgate.net/publication/222531670_Approaching_the_innovation_frontier_in_Korea
- Jones, Charles (2000), Introducción al Crecimiento Económico, México D.F., Ed. Person Educación.
- KBS, (2023a). Corea introducirá 30 mil vehículos de hidrógeno hasta el 2030. http://world.kbs.co.kr/service/news_view.htm?lang=s&Seq_Code=82839
- KBS, (2023b). Samsung celebra producción en masa de chips 3 nm. http://world.kbs.co.kr/service/news_view.htm?lang=s&Seq_Code=81458
- KBS, (2023c). Tres empresas surcoreanas de chips figuran entre 100 cotizadas de más valor. http://world.kbs.co.kr/service/news_view.htm?lang=s&Seq_Code=82593

- KBS, (2023d). Reducen valoración de patentes de chips a dos meses y medio. http://world.kbs.co.kr/service/news_view.htm?lang=s&SeqCode=81442
- KBS, (2023e). Cohete NURI. https://world.kbs.co.kr/service/contents_view.htm?lang=s&menu_cate=issues&id=&board_seq=424762&page=0
- KBS, (2024). Samsung presenta Galaxy S24: el primer móvil con IA. https://world.kbs.co.kr/service/news_view.htm?lang=s&SeqCode=88192
- Kim, Yee Kyoung and Keun Lee (2014). 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. https://www.academia.edu/20130295/Different_Impacts_of_Scientific_and_Technological_Knowledge_on_Economic_Growth_Contrasting_Science_and_Technology_Policy_in_East_Asia_and_Latin_America
- Kim, Yong Jin & Duk Hee Lee (2023) Technology convergence on automotive lightweight materials: evidence from South Korea, *Technology Analysis & Strategic Management*, págs. 286-301. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1973666>
- Korea Advanced Institute of Science and Technology (2024). KAIST History, Storyline, Innovation. <https://www.kaist.ac.kr/site/historyen/>
- Korea Aerospace Research Institute (2024). Space Launch Vehicle. https://www.kari.re.kr/eng/sub03_04_04.do
- Korea Astronomy and Space Science Institute (2024). 2022 Annual Report. https://www.kasi.re.kr/resources/htmlconverter_skin/doc.html?fn=1684383981359_1.pdf&rs=/file/htmlconverter_preview
- Korean Intellectual Property Office (2024a). About KIPO, KIPO's History https://www.kipo.go.kr/en/HtmlApp?c=10200&catmenu=ek01_02_01

- Korean Intellectual Property Office (2024b). Annual Report 2022 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/Annual_Report_2022.pdf
- Korean Intellectual Property Office (2024c). Annual report 2021 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/Annual_Report_2021.pdf
- Korean Intellectual Property Office (2024d). Annual report 2020 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/Annual_Report_2020.pdf
- Korean Intellectual Property Office (2024e). Annual report 2019 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/Annual_Report_2019.pdf
- Korean Intellectual Property Office (2024f). Annual report 2017 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/annualreport_2017.pdf
- Korean Intellectual Property Office (2024g). Annual report 2013 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/annualreport_2013.pdf
- Korean Intellectual Property Office (2024h). Annual report 2009 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/annualreport_2009.pdf
- Korean Intellectual Property Office (2024i). Annual report 2005 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/annualreport_2005.pdf
- Korean Intellectual Property Office (2024j). Annual Report 2002 https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/annualreport_2002.pdf
- Korea International Trade Association KITA (2024a). K-Statistics. By country http://www.kita.org/kStat/byCount_AllCount.do
- Korea International Trade Association (2024b). Balance of Trade. http://www.kita.org/kStat/overview_BalanceOfTrade.do
- 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 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733300000883>
- Licon Michel, Á. (2011). Crecimiento económico, educación y tecnología: Corea del Sur y México, Alemania, Ed. Editorial Academica Española.

- Licona Michel, A. (2022). Economía de Corea del Sur e inversión en investigación y desarrollo: compitiendo en ciencia y tecnología durante las dos primeras décadas del siglo XXI. En el libro *Dinámicas recientes de la península coreana, una aproximación desde América Latina*. Coordinado por Soonbae Kim, Jinok Choi, Janice Tapia Silvia. RIL Editores, CECOREA Universidad Central de Chile. Santiago de Chile. Págs.75-96.
- Licona Michel, A. y E.H. Turner Barragán (2014). Competitividad sistémica y pilares de la competitividad de Corea del Sur. En *Revista Análisis Económicos*. Vol. 29, Núm. 72. <https://analisiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/105/100>
- López Aymes, J.F. y M.E. Morales Fajardo (2018). Engagement to Global Production Networks in Southeast Asia: Prospects for Technology Upgrade and Lessons for Latin America. En *revista México y la cuenca del pacífico*, Vol.7, Núm.8. págs.21-63. DOI: <https://doi.org/10.32870/mycp.v7i20.547>
- Ministry of Science and ICT and KISTEP (2024a). 100 Main Science & Technology Indicators of Korea 2023, March <https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047>
- Ministry of Science and ICT and KISTEP, (2024b). 100 main Science & Technology Indicators of Korea, 2021, September <https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047>
- Ministry of Science and ICT and KISTEP (2024c). 100 Main Science & Technology Indicators of Korea https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047&act=view&list_no=42180
- Ministry of science and ICT and KISTEP (2024d). Laws & Statistics, science and technology data <https://www.ntis.go.kr/en/GpExpenditureGov.do>
- Ministry of science and ICT and KISTEP (2024e). 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

- Oh, Sea-Hong, Hee Young Lim and Byoungsoo Kim (2016). Strategy to promote the effectiveness of technology transfer of national R&D programs in Korea: Seen through the G7 Leading Technology Development Program. *Procedia Computer Science*, Vol. 91, págs. 221–229. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050916312443> y <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.061>
- Organization for Economic Co-operation and Development, OECD, (2024a). DATA Triadic Patent Families <https://data.oecd.org/rd/triadic-patent-families.htm>
- Organization for Economic Co-operation and Development, OECD, (2024b) <https://data.oecd.org/rd/triadic-patent-families.htm#indicator-chart>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, (2024). Datos y cifras de la OMPI sobre PI, edición de 2020 https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo_pub_943_2020.pdf
- Romer, Paul (1986), Increasing returns and long-run growth, *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5 october 1986.
- Smith, Adam (1987), Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones, México, D.F., Ed. FCE.
- Solow, R.M. (1976), La teoría del crecimiento, México, D.F., Ed. FCE.
- Yoo, Jungho (1990). The Industrial Policy of the 1970s and the Evolution of the Manufacturing Sector in Korea, Korea Development Institute. https://www.kdi.re.kr/kdipreview/doc.html?fn=863_30167&rs=/kdidata/preview/pub