

# Capítulo 4. Factores determinantes de la calidad educativa: un comparativo entre México, Chile y Corea del Sur

GABRIELA AGUILAR PALACIOS\*  
ANA LORENA JIMÉNEZ PRECIADO\*\*  
GERARDO ÁNGELES CASTRO\*\*\*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.176.04>

## Resumen

México se enfrenta a desafíos significativos en su sistema educativo, que contrastan con los éxitos observados en Chile y Corea del Sur. Esta investigación identifica y compara los factores que contribuyen a la calidad educativa en estos países, ofreciendo estrategias para mejorar el sistema educativo mexicano. Aunque México y Chile invierten ampliamente en educación, no siempre se refleja en mejor calidad. Corea del Sur, con menor inversión, logra excelentes resultados mediante políticas eficientes y un mayor enfoque en la investigación y apoyo académico. La investigación destaca áreas clave donde México puede aprender de estos modelos para fortalecer su educación y optimizar su inversión.

**Palabras clave:** *calidad educativa, matriculación, educación en México.*

Los autores agradecen al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo proporcionado a través de los proyectos de investigación: "Aplicación de técnicas de web *scraping* para el análisis económico", con clave SIP 20231243, y "Política de distribución de ingreso para reducción de la pobreza y la desigualdad económica", clave SIP 20220037.

\* Maestra en Ciencias Económicas. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación - Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, México.

\*\* Doctora en Ciencias Económicas. Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9158-0685>

\*\*\* Doctor en Ciencias Económicas. Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6024-7924>

## Introducción

La educación desempeña un papel fundamental en el desarrollo de una nación, ya que influye en la formación de su población y contribuye de manera significativa a sus actividades económicas. A nivel individual, la educación brinda oportunidades laborales mejoradas y ayuda a reducir las disparidades económicas. En el ámbito nacional, la educación impulsa el crecimiento económico, promueve la investigación científica, la tecnología y la innovación, aspectos cruciales para el progreso social.

En México se han establecido cuatro pilares esenciales para mejorar la calidad educativa en el sistema educativo obligatorio. Estos pilares incluyen la revisión de materiales y métodos educativos, una gestión escolar más eficaz, la mejora de la infraestructura educativa y la promoción de la competencia y el compromiso de los docentes. El objetivo principal es alcanzar un alto estándar de calidad educativa en todos los niveles, reconociendo que el acceso a una educación de calidad y la formación de docentes competentes y dedicados son elementos clave para el progreso del país.

A pesar de los esfuerzos realizados, los indicadores revelan que no se han logrado mejoras sustanciales en la educación en México. Los datos reflejan bajos índices de eficiencia terminal en todos los niveles educativos, desde primaria hasta la educación superior, lo que ha resultado en un alto porcentaje de estudiantes que abandonan sus estudios a medida que avanzan en los diferentes niveles educativos.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 destaca la importancia de la educación de calidad y propone políticas para garantizarla y mejorar la coordinación entre niveles educativos. Al compararse con países como Chile y Corea del Sur, México muestra un rezago educativo. Aunque México y Corea del Sur enfrentaron desafíos similares en el pasado, sus políticas educativas produjeron resultados muy distintos, pues Corea del Sur experimentó un impresionante crecimiento económico a partir de la década de 1980. Las decisiones gubernamentales jugaron un papel crucial en los resultados educativos a lo largo de décadas.

El objetivo de esta investigación consiste en comparar diversos aspectos del sistema educativo de México, Chile y Corea del Sur, y analizar variables

relevantes utilizando la metodología de datos de panel. El propósito es identificar los factores determinantes de la calidad educativa en estos países. La hipótesis planteada sugiere que el gasto en educación, la tasa de matriculación, la eficiencia terminal, los puntajes en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), el número de investigadores y las patentes a nivel nacional influyen en la calidad educativa.

El período de estudio abarca desde 2012 hasta 2020, teniendo en cuenta los cambios introducidos por la reforma educativa del presidente Enrique Peña Nieto en 2012, que se centró en la evaluación de los docentes y la creación del Sistema Nacional de Educación Educativa. Posteriormente, en 2018, se llevó a cabo la reforma del presidente Andrés Manuel López Obrador, que derogó algunos aspectos de la reforma anterior y realizó otras modificaciones, como la implementación de evaluaciones regionales en lugar de las estandarizadas.

En la siguiente sección, se proporciona un contexto socioeconómico de cada país y se realiza un análisis descriptivo de las variables y sus tendencias. Se presentan datos sobre las decisiones de gasto y su impacto en los indicadores. Luego, se compara la información entre México, Chile y Corea del Sur en los niveles primario, secundario y terciario. Posteriormente, se analiza la influencia de factores en la calidad educativa utilizando un modelo de datos de panel. Finalmente, se presentan las conclusiones basadas en los resultados.

## **Contextualización socioeconómica de México, Chile y Corea del Sur**

### **Contexto de México**

México, considerado un país neoliberal, ha experimentado varios cambios económicos y políticos a lo largo de su historia (Pereyra, 2020). Durante el mandato del presidente Lázaro Cárdenas se introdujeron políticas nacionalistas, como la nacionalización de la industria petrolera y la reforma agraria. Posteriormente, se implementó el modelo de sustitución de importaciones para impulsar la industria nacional, pero a pesar del crecimiento de la in-

dustria, la falta de competencia y de innovación dejó a México rezagado en términos tecnológicos.

En 1954 se inició el proceso estabilizador para controlar la inflación, el desempleo y el equilibrio de la balanza comercial, lo que aumentó la tasa de crecimiento económico del país (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2021). Sin embargo, este crecimiento también provocó una mayor desigualdad salarial. En la década de 1970, el presidente Luis Echeverría intentó mejorar las condiciones de vida de los más pobres con los ingresos provenientes de la venta del petróleo, en un periodo conocido como el desarrollo compartido.

A pesar del crecimiento económico, otros indicadores —como la inflación y la deuda externa— revelaban problemas subyacentes. Esto llevó a la implementación de políticas neoliberales en la década de 1980, impulsadas por avances tecnológicos y la globalización. Estas políticas, basadas en la teoría del equilibrio general, se formalizaron en el Consenso de Washington, que abogaba por la estabilidad macroeconómica, el libre mercado, la flexibilización laboral y la privatización.

Bajo el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, México comenzó a implementar estas recomendaciones, logrando la estabilidad macroeconómica y participando en tratados comerciales como el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). También se privatizaron las empresas públicas y se flexibilizó el mercado laboral. No obstante, los resultados no fueron los esperados. La privatización de empresas solamente benefició a los propietarios y aumentó la desigualdad salarial. La relación peso-dólar se triplicó a principios de la década de 2000, y la pobreza y la inestabilidad laboral aumentaron. La implementación del *outsourcing* como medida de flexibilización laboral ha dificultado a los trabajadores encontrar empleo seguro (Pereyra, 2020).

## Contexto de Chile

Chile ha experimentado un crecimiento considerable en su producto interno bruto (PIB) per cápita desde 1960 hasta 1985, aunque no de manera

sostenida. Tras el golpe de Estado de 1973, el país enfrentó una alta inflación, llegando a 504 % anual en 1974. En respuesta, el régimen de Augusto Pinochet implementó las políticas neoliberales propuestas por los Chicago Boys, incluyendo la privatización, la eliminación de aranceles, la reducción del gasto público y la liberación de controles de precios (Banco Mundial, 2020).

Estas medidas produjeron resultados positivos a largo plazo. Para 1995 la inflación se había reducido a 8.25 % anual y la pobreza nacional también disminuyó. La era de Pinochet terminó en 1988, dando paso a la democracia. Desde 1990 hasta 2005, el país experimentó un crecimiento económico sostenido, con una tasa promedio anual de 5.5 %. El producto per cápita aumentó de 7.200 dólares en 1992 a 13.200 dólares en 2006, y la pobreza disminuyó de 40 a 13.6 % (Banco Mundial, 2021).

Sin embargo, el crecimiento también llevó a una mayor desigualdad económica, con servicios como la educación y la salud fuera del alcance de los más pobres debido a la privatización (Escobar, 2014). En respuesta a la creciente desigualdad, la presidenta Michelle Bachelet buscó implementar reformas basadas en el keynesianismo, incluyendo el aumento del gasto público en salud y educación y la introducción de políticas redistributivas, como el aumento de impuestos a las empresas para financiar programas sociales (HUNEEUS, 2008).

## Contexto de Corea del Sur

El general Park Chung-Hee asumió el poder en Corea del Sur en la década de 1960, implementando una estrategia de financiamiento a empresas para la reconstrucción económica tras la guerra con Japón. Los conglomerados económicos, según Villalobos (2014), fueron cruciales para el desarrollo industrial, económico, cultural e infraestructural, convirtiéndose en el soporte de la competitividad de Corea del Sur ante las principales potencias económicas. Durante ese periodo, entre 1960 y 1990, el país experimentó un rápido crecimiento gracias al modelo de sustitución de exportaciones, lo que resultó en una notable mejora en el nivel de vida de sus ciudadanos.

Desde la década de 1980 hasta mediados de la de 1990, Corea del Sur logró destacarse en producción industrial, compitiendo con las transnacio-

nales de los Estados Unidos y Europa. El gobierno de Kim Dae Jung (1998-2003) introdujo políticas neoliberales, promoviendo el libre mercado y la privatización de empresas, y reduciendo la intervención estatal en la economía (Toussaint, 2006). Roh Moo-Hyun (2004-2008) continuó con estas políticas, enfocándose en el libre comercio internacional y la flexibilidad laboral. Esta tendencia neoliberal continuó hasta 2017. En 2018 el presidente Moon Jae-In empezó a implementar políticas basadas en el keynesianismo, buscando incrementar la inversión a través de la recaudación de impuestos.

### **Gastos en educación, matriculación, pruebas PISA, investigadores y patentes en México**

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) de México elabora anualmente el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) para distribuir los recursos públicos. Sin embargo, desde 2012 hasta 2020 el gasto en educación ha experimentado un crecimiento casi inexistente, con un aumento mínimo de \$776 006 millones a \$799 053 millones (PEF, 2021). Estos recursos se dividen en tres ramos: el 11 para la educación pública, el 25 y el 33 para diferentes sistemas educativos y gastos operativos. En 2017, hubo una disminución notable en el gasto público, con una tasa negativa de 11.29 %. El cuadro 4.1 muestra los recursos federales autorizados por ramo para México.

El recorte presupuestario de 2017 afectó sobre todo el programa de expansión para la educación media superior y superior, que experimentó una reducción de 61.72 %, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), que sufrió una disminución de 23.3 %. A pesar de esto, el Conacyt tuvo que adaptarse para mantener becas de posgrado y apoyos a investigadores. El gasto en educación en México se mantiene estable, con 80 % proveniente de fondos públicos y 20 % de fondos privados, aunque se han registrado descensos significativos en el gasto público en los años 2013 y 2017 (Cámara de Diputados, 2021).

La proporción del gasto educativo con respecto al PIB se ha mantenido por debajo de lo establecido por la Ley General de Educación, que estable-

ce destinar al menos 8 % del PIB a la educación y servicios educativos, incluyendo 1 % para investigación científica y desarrollo tecnológico en instituciones de educación superior públicas. Durante el periodo analizado, el gasto en educación ha disminuido, alcanzando sólo 4.6 % del PIB en 2018 (OCDE, 2021). El cuadro 4.2 muestra el gasto en educación público y privado como proporción del PIB en México.

Cuadro 4.1. Recursos federales autorizados para México<sup>a</sup>

Año	Ramo 11	Ramo 25	Ramo 33	Total <sup>b</sup> (miles de millones de pesos)	Total USD
2012	\$341.46	\$58.21	\$376.40	\$776.06	\$38 803 000 000
2013	\$ 339.51	\$ 56.39	\$ 382.53	\$ 778.43	\$38,921,500,000
2014	\$ 366.64	\$ 59.02	\$ 386.51	\$ 812.18	\$40,609,000,000
2015	\$ 374.34	\$ 57.53	\$ 425.21	\$ 857.08	\$42,854,000,000
2016	\$ 359.71	\$ 59.57	\$ 449.45	\$ 868.73	\$43,436,500,000
2017	\$ 297.61	\$ 56.99	\$ 416.03	\$ 770.63	\$38,531,500,000
2018	\$ 298.02	\$ 55.93	\$ 439.32	\$ 793.26	\$39,663,000,000
2019	\$ 317.70	\$ 55.77	\$ 432.12	\$ 805.60	\$40,280,000,000
2020	\$ 326.28	\$ 57.36	\$ 415.86	\$ 799.53	\$39,976,500,000

<sup>a</sup>Valores a precios constantes de 2020.

<sup>b</sup>Las cifras para cada año han sido deflactadas a precios de 2020, con el INPC publicado por el INEGI. Fuente: Elaboración propia con datos del Presupuesto de Egresos de la Federación 2012 a 2020.

Cuadro 4.2. Gasto en educación público y privado (%PIB) en México

Año	Gasto público %PIB	Gasto privado %PIB	Gasto total %PIB
2012	4.60	0.80	5.40 <sup>a</sup>
2013	4.20	1.00	5.20
2014	4.40	1.00	5.40
2015	4.20	1.06	5.26
2016	3.95	1.12	5.08
2017	3.67	0.72	4.39
2018	3.44	1.20	4.64

<sup>a</sup>Las cifras para los años 2012-2014 se obtuvieron de publicaciones de la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos (OCDE), *Education at Glance*, para los años 2015-2018, se obtuvieron de los indicadores de educación de la OCDE.

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE de 2012 a 2018.

La distribución del gasto educativo en México por nivel (primario, secundario y terciario) muestra una asignación de fondos similar para los niveles primario y secundario, ambos con tendencia a disminuir desde 2013

hasta 2018. En cambio, el nivel terciario recibe la menor proporción del PIB, alrededor de 10 % (OCDE, 2017). No obstante, la limitada financiación para la educación terciaria puede tener efectos negativos en aspectos clave como son la formación de profesionales, la dotación de laboratorios y espacios de aprendizaje, el apoyo financiero a los estudiantes y la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y procesos en el país (OCDE, 2016). El cuadro 4.3 muestra la distribución del gasto por nivel educativo en México como porcentaje del PIB.

Cuadro 4.3. *Distribución del gasto por nivel educativo en México (% PIB)*

Año	Nivel primario	Nivel secundario	Nivel terciario	Total del gasto
2013	2.00 %	1.93 %	1.26 %	5.19 % <sup>a</sup>
2014	1.96 %	1.97 %	1.44 %	5.36 %
2015	1.90 %	1.95 %	1.41 %	5.26 %
2016	1.82 %	1.89 %	1.37 %	5.08 %
2017	1.59 %	1.61 %	1.19 %	4.39 %
2018	1.63 %	1.59 %	1.43 %	4.64 %

<sup>a</sup>Cifras para los años 2012-2014 se obtuvieron de publicaciones de la OCDE, *Education at Glance*, para los años 2015-2018, se obtuvieron de los indicadores de educación de la OCDE

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE de 2013 a 2018.

A pesar de que la reforma educativa es una de las principales prioridades del gobierno mexicano, el gasto en educación ha disminuido, incumpliendo la Ley General de Educación que estipula un gasto mínimo de 8 % del PIB. En cuanto a la matrícula, los datos muestran una reducción drástica en la cantidad de estudiantes a medida que avanzan de un nivel a otro. Menos de 25 % de los alumnos de nivel primario se matriculan en el nivel medio y menos de 16 % acceden al nivel superior. Las principales causas de deserción escolar son problemas económicos, falta de interés y bajo rendimiento académico. Según los datos de la prueba ENLACE de 2010, los problemas económicos fueron la causa principal de deserción (43 %), seguidos por la falta de interés en la escuela (24 %) y el bajo rendimiento (19 %) (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2012). El cuadro 4.4 muestra la matriculación del sistema educativo en México.

A pesar de un crecimiento de 4.6 % en la matrícula escolar en México de 2012 a 2019, se observa un bajo porcentaje de estudiantes que avanzan

al nivel medio superior y superior. Sólo alrededor de 20% de los estudiantes de educación básica progresan al nivel medio superior. Aunque la educación media superior y superior han experimentado un crecimiento en el periodo estudiado, esto no compensa la alta tasa de deserción. Además, la educación básica ha mostrado una tasa de crecimiento negativa, disminuyendo 3.01% en el mismo periodo.

Cuadro 4.4. *Matriculación del sistema educativo en México (cifras en millones de estudiantes)*

<i>Año</i>	<i>Educación básica</i>	<i>Educación media superior</i>	<i>Educación superior</i>	<i>Total de la matrícula</i>
2012	25.89	4.44	3.30	33.64
2013	25.94	4.68	3.42	34.04
2014	25.98	4.81	3.52	34.31
2015	25.90	4.99	3.65	34.53
2016	25.78	5.13	3.76	34.67
2017	25.45	5.24	3.86	34.55
2018	25.45	5.24	3.86	34.55
2019	25.78	6.14	4.06	35.21

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Educación Pública.

Los resultados de México en las evaluaciones del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) en lectura, matemáticas y ciencias muestran un aumento inicial en los puntajes de lectura de 2012 a 2015, seguido de una disminución en 2018. Los puntajes en matemáticas se mantienen estables alrededor de 410 sin una tendencia clara de mejora o deterioro. Los resultados en ciencias han mostrado una mejora constante, pero modesta. En general, los puntajes de México en las evaluaciones PISA indican cierta mejora en ciencias, estabilidad en matemáticas y una mejora seguida de una disminución en lectura durante este periodo (véase el cuadro 4.5).

Cuadro 4.5. *Puntajes en evaluaciones PISA para México*

<i>Año</i>	<i>PISA Lectura</i>	<i>PISA Matemáticas</i>	<i>PISA Ciencias</i>
2012	441	413	415
2015	459	408	416
2018	452	409	419

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

Por otro lado, el cuadro 4.6 muestra la evolución del número de investigadores en México por millón de habitantes entre los años 2012 y 2018. Se aprecia una tendencia creciente en este periodo, pasando de 248.09 investigadores por millón de habitantes en 2012 a 336.88 en 2018. Esto refleja el esfuerzo de México por fortalecer su sector científico y tecnológico, que ha sido un pilar estratégico para el desarrollo nacional desde la creación del Conacyt en 1970 (Secretaría de Economía, 2016). Sin embargo, el aumento constante en el número de investigadores también evidencia los desafíos en la provisión de recursos adecuados para la investigación y el desarrollo, lo que es fundamental para mantener y mejorar la capacidad de investigación del país (Tovar, 2004).

Cuadro 4.6. *Número de investigadores en México (por millón de habitantes)*

<i>Año</i>	<i>Número de investigadores</i>
2012	248.09
2013	251.80
2014	260.19
2015	281.32
2016	315.26
2017	320.50
2018	336.88

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Cuadro 4.7. *Número de patentes otorgadas a residentes en México*

<i>Año</i>	<i>Patentes</i>
2012	290
2013	312
2014	305
2015	410
2016	423
2017	407
2018	457
2019	438
2020	397

Fuente: Elaboración propia con datos de WIPO.

El cuadro 4.7 detalla la evolución del número de patentes otorgadas a residentes en México entre 2012 y 2020. Las cifras muestran un incremento general en este período, con el número de patentes pasando de 290 en 2012 a 397 en 2020. Sin embargo, a pesar de esta tendencia creciente, las cifras siguen siendo relativamente bajas. Esto puede reflejar varios factores, incluyendo posibles limitaciones en el sistema de patentes del país, la inversión en investigación y desarrollo (I+D), y el nivel de innovación entre las empresas e individuos residentes.

### **Gastos en educación, matriculación, pruebas PISA, investigadores y patentes en Chile**

La Dirección de Presupuestos de Chile (Dipres) supervisa la asignación eficiente de los fondos públicos a través de la Ley de Presupuestos anual (Dipres, 2021). El Ministerio de Educación (Mineduc) es responsable de distribuir los fondos a las instituciones educativas (Dipres, 2012). Entre 2012 y 2020, el presupuesto asignado al Mineduc experimentó un incremento significativo, pasando de 5,083 millones a 11,069 millones de pesos chilenos. Durante este periodo, el presupuesto del Mineduc representó, en promedio, 21% del presupuesto total del país. A lo largo de los años, el presupuesto de educación se distribuyó entre varias instituciones, destacándose la Subsecretaría de Educación, la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (Junaeb) y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Posteriormente, se crearon la Subsecretaría de Educación Parvularia en 2015 y los Servicios Locales de Educación (SLE) como parte de la reforma educativa “Nueva Educación Pública” en 2017. En 2018 se estableció la Subsecretaría de Educación Superior (SES), que recibió 21 % del presupuesto educativo en 2020. A pesar de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación en 2020, el presupuesto asignado a este sector se mantuvo bajo, representando solamente el 0.78 % del presupuesto nacional. Esto se aprecia en el cuadro 4.8.

Cuadro 4.8. *Presupuesto para el Ministerio de Educación de Chile*

Año	Presupuesto al Mineduc <sup>a</sup> (miles de millones pesos chilenos)	Presupuesto en USD	Tasa de crecimiento (porcentaje)
2012	\$ 5.83	\$6 413,000	0.00
2013	\$ 6.40	\$7 040,000	9.77%
2014	\$ 7.17	\$7,887,000	12.01%
2015	\$ 7.78	\$8,558,000	8.47%
2016	\$ 8.79	\$9,669,000	12.99%
2017	\$ 9.46	\$10,406,000	7.64%
2018	\$ 9.89	\$10,879,000	4.46%
2019	\$ 11.87	\$13,057,000	20.11%
2020	\$ 11.69	\$12,859,000	-1.56%

<sup>a</sup>Las cifras del gasto han sido deflactadas a precios de 2020, utilizando el IPC, para el periodo 2012-2013 la base anual del IPC es de 2009=100, para el periodo 2014-2018 la base anual del IPC es 201=100, para el periodo 2019-2020, la base anual del IPC es 2018=100.

Fuente: Elaboración propia con datos de Dipres de 2012 a 2020.

En Chile el gasto público en educación ha representado más de 3 % del PIB durante los años analizados, alcanzando un pico de 3.98 % en 2020, mientras que el gasto privado ha fluctuado, con un incremento significativo hasta 2.60 % en 2020. El gasto total en educación experimentó una disminución notable en 2015, pero ha mantenido una tasa de crecimiento global de 7.70 % (cuadro 4.9).

Cuadro 4.9. *Distribución del gasto público y privado en Chile (% PIB)*

Año	Gasto público %PIB	Gasto Privado %PIB	Total del gasto % PIB
2012	3.90 %	2.20 %	6.10 % <sup>a</sup>
2013	3.70 %	2.20 %	5.90 %
2014	3.40 %	1.80 %	5.20 %
2015	3.33 %	1.84 %	5.18 %
2016	3.82 %	2.48 %	6.30 %
2017	3.97 %	2.57 %	6.54 %
2018	3.98 %	2.60 %	6.57 %

<sup>a</sup>Las cifras para los años 2012-2014 se obtuvieron de publicaciones de la OCDE, *Education at Glance*, para los años 2015-2018, se obtuvieron de los indicadores de educación de la OCDE

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

Respecto a la distribución del gasto por nivel educativo, Chile ha tendido a asignar más recursos al nivel terciario, superando 2 % del PIB durante todo el periodo. Para el periodo 2013-2018, el gasto en el nivel primario ha

oscilado entre 1.51 y 2.13 % del PIB, el nivel secundario entre 1.64 y 2.06 %, y el nivel terciario entre 2.02 y 2.71 % (cuadro 4.10).

Cuadro 4.10. *Distribución del gasto por nivel educativo en Chile (% PIB)*

<i>Año</i>	<i>Nivel primario %PIB</i>	<i>Nivel secundario %PIB</i>	<i>Nivel terciario %PIB</i>	<i>Total del gasto %PIB</i>
2013	1.51 %	1.64 %	2.35 %	5.5 % <sup>a</sup>
2014	1.54 %	1.67 %	2.04 %	5.2 %
2015	1.52 %	1.64 %	2.02 %	5.2 %
2016	1.80 %	1.79 %	2.71 %	6.3 %
2017	1.99 %	1.96 %	2.59 %	6.5 %
2018	2.13 %	2.06 %	2.38 %	6.6 %

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

Cuadro 4.11. *Matrícula total por nivel educativo en Chile (cifras en miles de matriculados)*

<i>Año</i>	<i>Educación parvularia regular</i>	<i>Educación básica regular</i>	<i>Educación media regular</i>	<i>Educación superior</i>
2012	350.85	1962.25	938.94	1126.92
2013	365.07	1944.64	924.91	1184.37
2014	378.05	1939.93	909.67	1215.13
2015	381.95	1,937.40	905.24	1,233.04
2016	382.37	1,945.97	898.17	1,247.18
2017	378.35	1,962.42	896.55	1,247.75
2018	373.92	1,988.73	896.76	1,262.77

Fuente: Elaboración propia con datos del Mineduc.

El cuadro 4.11 muestra la matrícula por nivel educativo en Chile. La educación básica regular tiene la mayor cantidad de matriculados, seguida de la educación superior y de la educación media regular. El nivel parvulario ha experimentado un crecimiento de 6.57 %, mientras que la educación básica ha aumentado en 1.34 % y la educación media ha disminuido en 4.49 %. Se observa una alta deserción al pasar al nivel medio, con sólo 45 % de los matriculados en nivel básico avanzando. El gobierno ha implementado medidas como la creación de la Subsecretaría de Educación Parvularia y la Ley 20910 para fomentar la matriculación y mejorar la educación técnica (Biblioteca del Congreso de Chile, 2014).

El cuadro 4.12 muestra los puntajes obtenidos por Chile en las pruebas PISA de lectura, matemáticas y ciencias. A lo largo de los años, se observa

una mejora constante en los puntajes de lectura, reduciendo la brecha con el promedio de la OCDE. Sin embargo, en matemáticas la brecha se mantiene, con Chile obteniendo puntajes significativamente más bajos. En ciencias el desempeño de Chile se ha mantenido estable, mientras que el promedio de la OCDE ha disminuido. En general, la mayor área de oportunidad para Chile se encuentra en el desempeño en matemáticas.

Cuadro 4.12. *Puntajes en PISA para Chile*

AÑO	PISA lectura	PISA matemáticas	PISA ciencia
2012	441	554	538
2015	459	524	516
2018	452	526	519

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

El cuadro 4.13 muestra el incremento en el número de investigadores en Chile por cada millón de habitantes. En 2012 se tenían 391 investigadores, y esta cifra aumentó a 493 en 2017. A pesar del aumento, el número de investigadores en Chile sigue siendo relativamente bajo en comparación con otros países. Además, el presupuesto asignado a la investigación científica ha sido limitado, con menos de 1 % del presupuesto nacional destinado a este rubro.

Cuadro 4.13. *Número de investigadores en Chile (por cada millón de habitantes)*

Año	Investigadores
2012	391
2013	335
2014	427
2015	455
2016	493
2017	493

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Finalmente, el cuadro 4.14 muestra el aumento en el número de patentes otorgadas a residentes en Chile. En 2012, se otorgaron 113 patentes, y esta cifra aumentó a 262 en 2020. Esto representa una tasa de crecimiento

de 131.8%. Las patentes son un indicador de la investigación y la innovación en el país, y reflejan el esfuerzo por desarrollar soluciones técnicas y mejorar la industria.

Cuadro 4.14. *Patentes otorgadas a residentes en Chile*

<i>Año</i>	<i>Patentes</i>
2012	113
2013	119
2014	156
2015	150
2016	195
2017	161
2018	172
2019	282
2020	262

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

### **Gastos en educación, matriculación, pruebas PISA, investigadores y patentes en Corea del Sur**

El Ministerio de Economía y Finanzas de Corea emite anualmente el presupuesto nacional, y se observa un aumento progresivo en el gasto asignado al sector de la educación. Aunque la tasa de crecimiento del presupuesto es irregular, hay un incremento general a lo largo de los años, reflejando las prioridades de la política de industrialización de Corea, que busca un alto nivel de capacitación en recursos humanos a través de instituciones educativas (Ministry of Economy and Finance, 2021).

En cuanto al gasto privado en educación, las familias coreanas destinan parte de sus ingresos a la educación privada, especialmente para asegurar un futuro laboral en los conglomerados coreanos (Hultberg *et al.*, 2017). El gasto en educación privada ha disminuido debido a la reducción de estudiantes, causada por la disminución en la tasa de natalidad en el país. Parte del gasto privado se destina a servicios de *hagwon*, que son programas privados de tutoría que brindan apoyo adicional a los estudiantes para profundizar en materias que ya estudian o aprender nuevas materias (Statistics Korea, 2021). El gasto privado total en Corea del Sur se observa en el cuadro 4.16.

Cuadro 4.15. *Gasto de gobierno en educación en Corea del Sur*

<i>Año</i>	<i>Gasto en educación<sup>a</sup> (trillones de won)</i>	<i>Equivalencia (mil billones USD)</i>	<i>Tasa de crecimiento</i>
2012	₩ 49.12	\$ 49	0.00
2013	₩ 52.79	\$ 52	7.47%
2014	₩ 53.83	\$ 53	1.96%
2015	₩ 55.87	\$ 55	3.80%
2016	₩ 55.54	\$ 55	-0.59%
2017	₩ 57.76	\$ 57	4.00%
2018	₩ 64.70	\$ 64	12.00%
2019	₩ 71.29	\$ 71	10.19%
2020	₩ 72.50	\$ 72	1.70%

<sup>a</sup>Cifras a precios constantes de 2020, IPC base 2015=100.

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Economía y Finanzas.

Cuadro 4.16. *Gasto privado total en Corea del Sur*

<i>Año</i>	<i>Gasto privado total anual<sup>a</sup> (cifras en trillones de won)</i>	<i>Equivalencia (mil billones USD)</i>
2012	₩ 207.37	\$ 207
2013	₩ 199.94	\$ 199
2014	₩ 193.54	\$ 193
2015	₩ 188.01	\$ 188
2016	₩ 188.57	\$ 188
2017	₩ 191.22	\$ 191
2018	₩ 196.66	\$ 196
2019	₩ 105.86	\$ 105
2020	₩ 92.85	\$ 92

<sup>a</sup>Cifras a precios constantes de 2020, IPC base 2015=100.

Fuente: Elaboración propia con datos de KOSTAT.

En complemento, el cuadro 4.17 muestra el comportamiento de la tasa de matriculación por nivel educativo, ésta se calcula dividiendo el número de niños matriculados de cierto rango de edad entre el número total de niños del mismo rango de edad. Los datos han sido obtenidos de la página del Instituto de Desarrollo Educativo Coreano (2016) (KEDI, por sus siglas en inglés).

El flujo de estudiantes entre los niveles elemental, medio y medio superior es constante debido a las altas tasas de matriculación que se mantienen por encima de 90 %. Sin embargo, se observa una reducción significativa en

el nivel superior, donde la cantidad de estudiantes disminuye hasta en 60 %. Esto puede deberse a la falta de disponibilidad de cupos en las universidades elegidas por los estudiantes.

Cuadro 4.17. *Matriculación por nivel educativo en Corea del Sur*

<i>Año</i>	<i>Jardín de niños</i>	<i>Nivel elemental</i>	<i>Nivel medio</i>	<i>Nivel medio superior</i>	<i>Nivel superior</i>
2010	40.3 %	99.1 %	96.5 %	91.7 %	69.3 %
2014	47.3 %	96.4 %	97.7 %	93.7 %	68.2 %
2015	49.4 %	98.5 %	96.3 %	93.5 %	68.1 %
2016	49.8 %	98.6 %	94.3 %	93.1 %	67.4 %
2017	50.7 %	97.3 %	94.2 %	93.7 %	67.6 %
2018	50.6 %	97.4 %	97.9 %	92.4 %	67.6 %
2019	48.7 %	98.7 %	96.7 %	91.3 %	67.8 %

Nota: Los datos para los años 2011 y 2012 no se encuentran disponibles.

Fuente: Elaboración propia con datos del KEDI.

Respecto a las pruebas PISA, Corea ha obtenido puntajes sobresalientes en la prueba de lectura a lo largo de los años, aunque su posición ha variado. En 2012 fue superada por Japón, y para 2018 se ubicó en el cuarto lugar detrás de Canadá, Estonia e Irlanda. En la prueba de matemáticas, Corea ha obtenido altos puntajes en varios años, llegando a ocupar la primera posición en 2003, 2006 y 2009. Sin embargo, en 2018 quedó en segundo lugar después de Japón. En la prueba de ciencias, Corea ha tenido un rendimiento favorable en general, aunque se observa un descenso en los puntajes desde 2015. En 2018, ocupó el tercer lugar detrás de Japón y Estonia (cuadro 4.18).

Cuadro 4.18. *Puntajes PISA para Corea del Sur*

<i>Año</i>	<i>PISA Lectura</i>	<i>PISA Matemáticas</i>	<i>PISA Ciencia</i>
2012	424	423	445
2015	423	423	447
2018	420	417	444

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

Respecto a la investigación, Corea del Sur cuenta con un mayor número de investigadores en comparación con México y Chile, gracias al uso de instituciones privadas de estudio y altas tasas de matriculación en educación

terciaria. Esto brinda a los estudiantes la opción de unirse a centros de investigación o industrias especializadas. Corea cuenta con diversos centros de investigación especializados en áreas como la industria, el transporte, la infraestructura y el cuidado ambiental (Banco Mundial, 2021).

Algunas de las instituciones de investigación y desarrollo en Corea incluyen el Instituto de Ciencia y Tecnología de Corea (KIST), enfocado en tecnología creativa, el Green Technology Center, enfocado en tecnologías verdes, el Instituto Coreano de Energía de Fusión (KFE), especializado en energía de fusión nuclear y el Instituto de Astronomía y Ciencias Espaciales de Corea (KASI), entre otros (Centro de Investigación Corea-UE, 2021). El cuadro 4.19 muestra el número de investigadores en Corea del Sur.

Cuadro 4.19. *Número de investigadores en Corea del Sur (por cada millón de personas)*

<i>Año</i>	<i>Número de investigadores</i>
2012	6 304.13
2013	6 392.63
2014	6 826.27
2015	7 013.49
2016	7 086.44
2017	7 497.59
2018	7 980.39

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Los centros de investigación en Corea tienen como objetivo desarrollar tecnologías líderes y básicas, promover la cooperación en investigación entre la industria, la academia y los centros de investigación, y fomentar proyectos de transferencia de tecnología. El cuadro 4.20 muestra un aumento en las patentes otorgadas a residentes en Corea, reflejando el compromiso de las instituciones con la innovación constante y la colaboración entre sectores. Desde 2012 hasta 2018, se observa un crecimiento del 9% en el otorgamiento de patentes. Estos resultados demuestran el enfoque de Corea en la investigación y desarrollo, así como su capacidad para establecer alianzas nacionales e internacionales y promover el apoyo mutuo entre distintos sectores.

Cuadro 4.20. *Patentes otorgadas a residentes en Corea del Sur*

<i>Año</i>	<i>Patentes</i>
2012	84 061
2013	95 667
2014	97 294
2015	76 319
2016	82 400
2017	90 847
2018	89 227
2019	94 852
2020	103 881

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

## Metodología

El presente estudio tiene como objetivo la identificación de los factores determinantes de la calidad educativa en los países seleccionados. Para ello se emplea un modelo de datos panel que integra tanto datos transversales como series temporales. La variable dependiente en este análisis es el número de patentes concedidas a residentes. En el año 2020, México otorgó un total de 8,427 patentes, de las cuales 397 fueron concedidas a residentes, siendo las instituciones de educación superior las principales beneficiarias. Esto sugiere que dichas innovaciones son producto de inversiones en investigación y desarrollo (I+D) en el ámbito de la educación terciaria.

Entre las variables independientes consideradas se encuentran el gasto en los niveles primario, secundario, terciario y el gasto total, cuyos datos se obtienen de la base de datos de la OCDE. Además, se incorporan datos relativos a la matriculación en los niveles primario, secundario y terciario, expresados como porcentajes de la población en edad oficial para la educación primaria. La matrícula en educación terciaria abarca distintos niveles, como educación terciaria de ciclo corto, grados, maestrías y doctorados, y se presenta como un porcentaje de la población total del grupo de edad correspondiente. Para una referencia detallada sobre las variables utilizadas y sus fuentes, se puede consultar el cuadro 4.21.

Cuadro 4.21. *Variables utilizadas y fuentes de información*

<i>Nomenclatura</i>	<i>Variable</i>	<i>Fuente</i>
$P_{atResidentes}$	Patentes concedidas a residentes	WIPO
$G_{prim}$	Gasto en nivel primario	OCDE
$G_{sec}$	Gasto en nivel secundario	ocde
$G_{ter}$	Gasto en nivel terciario	OCDE
$GT$	Gasto total en educación	OCDE
$M_p$	Matrícula en nivel primario	Worl Development Indicators
$M_s$	Matrícula en nivel secundario	Worl Development Indicators
$M_t$	Matrícula en nivel terciario	Worl Development Indicators
$TG_p$	Tasa de graduación en nivel primario	Worl Development Indicators / UNESCO
$TG_s$	Tasa de graduación en nivel secundario	Worl Development Indicators / UNESCO
$TG_t$	Tasa de graduación en nivel terciario	Worl Development Indicators / UNESCO
$N_{inv}$	Número de investigadores	Worl Development Indicators
$PISA_{lect}$	Puntajes en PISA lectura	OCDE
$PISA_{mat}$	Puntajes en PISA matemáticas	OCDE
$PISA_{cien}$	Puntajes en PISA ciencia	OCDE

Fuente: Elaboración propia.

Para evitar problemas de multicolinealidad (cuando hay dos o más variables independientes tienen una alta correlación entre sí) se utiliza el Factor de Inflación de Varianza (VIF, por sus siglas en inglés) para verificar la dependencia lineal entre las variables predictoras, ya que tener variables altamente correlacionadas en un modelo de regresión afecta en la precisión de las estimaciones (Del Valle y Guerra, 2012). El cuadro 4.22 muestra los resultados de la prueba.

Cuadro 4.22. *Resultados prueba VIF*

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>
$G_{prim}$	761.08815
$G_{sec}$	694.05799
$G_{ter}$	318.8602
$GT$	1135.524
$M_p$	2888.9669
$M_s$	1564.6842
$M_t$	318.1347
$TG_p$	3282.8694
$TG_s$	857.48296
$TG_t$	124.7165
$N_{inv}$	96.80864
$PISA_{lect}$	11192.29
$PISA_{mat}$	29476.583
$PISA_{cien}$	4005.395

Fuente: Elaboración propia con Python.

Se realizan estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) agrupados, para las cuales se consideran las variables de gasto terciario, matrícula terciaria, tasa de graduación terciaria, número de investigadores, PISA lectura y PISA ciencia de cada país. Se estiman tres modelos: MCO, modelos de efectos fijos (EF) y modelos de efectos aleatorios (EA):

Cuadro 4.23. *Modelos utilizados*

MCO	$Y_{it} = \alpha_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \epsilon_{it}$
EF	$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i$
EA	$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \epsilon_{it} + u_i$

Fuente: Elaboración propia.

Donde  $i$  representa la  $i$ -ésima unidad transversal (estado) y  $t$  el tiempo. El modelo de EF no supone que las diferencias entre estados sean aleatorias, si no constantes, es decir, con un valor fijo, por lo que es necesario estimar cada intercepto  $u_i$ . En el modelo de EA se considera que  $\alpha_i = \alpha + u_i$ , donde  $\alpha$  es fija, y tiene dos componentes, el primero  $\alpha$  es un valor medio, mientras

que  $u_i$  es la desviación aleatoria del valor medio. El cuadro 4.24 muestra los resultados.

Cuadro 4.24. Comparación de modelos

Variable	Modelo Agrupado		Efectos Fijos		Efectos Aleatorios	
	Coefficiente	Valor-p	Coefficiente	Valor-p	Coefficiente	Valor-p
constante	-93330	0.3819	-462900	0.0000	-93333	0.377
GT	4308000	0.0000	-163400	0.4559	4308283	0.0000
$TG_t$	349600	0.0004	1.4700	0.5085	349581	0.0000
$N_{inv}$	8.3785	0.0512	12.699	0.0000	8.3784	0.046
$PISA_{lect}$	-1548.4	0.0090	260.44	0.0751	-1548	0.006
$PISA_{cien}$	1045.5	0.0741	754.15	0.0000	1045	0.068
R-ajustado:	0.7701		0.4851			

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el cuadro 4.25 muestra distintas pruebas para seleccionar el mejor modelo:

Cuadro 4.25. Estadísticos

Prueba F	Breusch and Pagan	Test Hausman
F (5,43) = 305.57	Chibar2(01) = 0.00	Chi2(4)= -123.12
Prob>F = 0.0000	Prob>chibar2 = 1.0000	

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando el estimador de efectos fijos, se calcula el estadístico F, que prueba la hipótesis de que todos los componentes individuales son iguales a cero. Dado que el resultado rechaza esta hipótesis, indicando que los componentes individuales son distintos de cero, se justifica la adopción del modelo de efectos fijos. Posteriormente, para comparar el modelo agrupado con el de efectos aleatorios se realiza la prueba de Breusch y Pagan, donde se analizan las varianzas tanto del componente individual como del error, la  $H_0$  es que la varianza de los componentes individuales es igual a cero, puesto que el valor  $-p$  es uno, no se rechaza  $H_0$ , concluyendo que no hay efectos aleatorios.

Finalmente, para determinar si es mejor utilizar efectos fijos o aleatorios se recurre a la prueba de Hausman, en la cual la  $H_0$  es que no hay variación

sistemática entre EF y EA, es decir, que los residuales  $u$  y las variables explicativas  $x$  no están correlacionadas, si ese es el caso, se procede a elegir EA porque satisface su principal supuesto. La prueba arroja únicamente un valor de  $\chi^2$ , al leer este valor en tablas de distribución con 4 grados de libertad y con significancia de 95 % se obtiene que el valor en tablas es de 9.49; ya que el valor calculado de  $\chi$  es 123.12 y por lo tanto mayor, se rechaza  $H_0$ , por lo que se prefiere utilizar efectos fijos.

De acuerdo con los datos obtenidos se considera que tanto el gasto total como la tasa de graduación terciaria no son significativos para la producción de patentes. Los factores determinantes para el desarrollo y obtención de patentes son el número de investigadores a nivel nacional y las pruebas de PISA.

## Conclusiones

El presente estudio se basó en el objetivo de comparar elementos educativos en los sistemas de México, Chile y Corea del Sur para identificar los factores determinantes de la calidad educativa. Se partió de la necesidad de mejorar la calidad educativa en México, debido a indicadores como los bajos puntajes en la prueba PISA y la baja inversión en investigación y desarrollo. La definición de calidad educativa puede ser ambigua, pero se establecieron variables relacionadas con el gasto en educación, matriculación, tasa de graduación, puntajes en PISA, número de investigadores y patentes como posibles factores determinantes.

Los principales hallazgos de este trabajo indican que el gasto total en educación y la tasa de graduación terciaria no son factores significativos en la creación de patentes en México. A pesar de que Chile destina más recursos en el nivel terciario, también experimenta una baja tasa de graduación. Por otro lado, la falta de empresas con innovación tecnológica en México limita las oportunidades para que los profesionales desarrollen invenciones.

El modelo revela que los factores determinantes en la creación de patentes son el número de investigadores, los resultados en las pruebas PISA de ciencias y lectura. Corea del Sur se destaca en desempeño educativo y

obtiene altos resultados en las pruebas PISA, lo cual puede atribuirse a su enfoque en la tutoría privada y la promoción de conocimientos científicos desde una edad temprana.

El número de investigadores también se muestra como un factor importante en la creación de patentes, ya que contribuyen a la investigación y al desarrollo. Las limitaciones del estudio incluyen la falta de información detallada sobre el tipo de patentes generadas en cada país y el porcentaje de estudiantes que eligen áreas de ciencia y tecnología en el nivel terciario.

Este estudio destaca la importancia de acciones específicas para mejorar la calidad educativa y fomentar la creación de patentes, como el refuerzo de conocimientos, altos niveles de matriculación y tasas de finalización, así como la coordinación entre la política educativa y la política industrial. El desarrollo conjunto entre las instituciones educativas y las industrias es esencial para lograr un progreso significativo en un país.

## Referencias

- Banco Mundial. (2020). PIB (US\$ a precios actuales)-Chile. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CL>
- Banco Mundial. (2021). *Población, total - Korea, República de Chile*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=KR-CL>
- Banco Mundial. (2021). *Inflación, precios al consumidor (% anual)-Chile*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/FP.CPI.TOTL.ZG?locations=CL>
- Banco Mundial. (2021). *Población, total - Korea, Rep.* <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=KR>
- Banco Mundial. (2021). *Tasa de natalidad, bruta (por cada 1.000 personas)-Korea, Rep.* <https://datos.bancomundial.org/indicador/sp.dyn.cbirt.in?end=2019&locations=KR&start=2012>
- Biblioteca del Congreso de Chile. (2014). *Factores asociados a la deserción escolar en Chile*. <https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/21112/5/Factores%20asociados%20a%20la%20desercion%20escolar%20en%20Chile.pdf>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2015). *Ley 20835*. <https://parvularia.mineduc.cl/historia/>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2016). *LEY 20910 Crea quince centros de formación técnica estatales*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1088775>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2017). *Ley 2104 Crea el sistema de educación pública REA EL SISTEMA DE EDUCACIÓN PÚBLICA*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1111237>

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2018). LEY 21091 SOBRE EDUCACIÓN SUPERIOR. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1118991>
- Cámara de Diputados. (2021). Honorable Cámara de Diputados. <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/Comunicacion/Agencia-de-Noticias/2016/10-Octubre/12/4534-Cuestionan-grupos-parlamentarios-a-titular-de-la-SEP-sobre-recortes-al-presupuesto-educativo-de-2017-al-analizar-cuarto-informe-de-gobierno-del-Ejecutivo-f>
- Cámara de Diputados. (2021). Honorable Cámara de Diputados. <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Comunicacion/Boletines/2016/Octubre/02/2186-En-elaboracion-de-PEF-2017-sera-necesario-redistribuir-recursos-para-mantener-presupuesto-del-CONACYT>
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2021). CEFP-CEFP-70-41-C-Estudio0002-0418. <https://cefp.gob.mx/transp/CEFP-CEFP-70-41-C-Estudio0002-0418.pdf>
- Centro de Estudios Mineduc. (2020). *Indicadores de la educación*. Santiago de Chile.
- Centro de Investigación Corea-UE. (2021). *KERO*. <https://k-erc.eu/for-european-researchers/korea-research/>
- Del Valle, J., y Guerra, W. (2012). La Multicolinealidad en modelos de Regresión Lineal Múltiple. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 21(4), 80-83.
- DIPRES. (2012). *LEY DE PRESUPUESTOS DEL SECTOR PÚBLICO*. Ministerio de Hacienda. [https://www.dipres.gob.cl/597/articles-86518\\_doc\\_pdf.pdf](https://www.dipres.gob.cl/597/articles-86518_doc_pdf.pdf)
- DIPRES. (2020). *Ley de Presupuestos del Sector público*. Ministerio de Hacienda. [https://www.dipres.gob.cl/597/articles-202693\\_doc\\_pdf.pdf](https://www.dipres.gob.cl/597/articles-202693_doc_pdf.pdf)
- DIPRES. (2021). *Dirección de Presupuestos Gobierno de Chile*. <https://www.dipres.gob.cl/598/w3-channel.html>
- El Economista. (Marzo de 2021). *¿Para qué sirven las matemáticas? Aportan 5 beneficios para la mente*. <https://www.economista.es/ecoaula/noticias/11095424/03/21/Para-que-sirven-las-matematicas-Aportan-5-beneficios-para-la-mente.html>
- Escobar, L. E. (2014). *Michelle Bachelet en busca*. Nueva Sociedad.
- Hultberg, P., Santandreu, D., y Kim, S.-H. (2017). Education policy in South Korea: A contemporary model of human capital acumulation? *Cogent Economics & Finance*, 5(1). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23322039.2017.1389804>
- HUNEEUS, C. (2008). Las cuatro singularidades del Gobierno de Michelle Bachelet. *Quórum. Revista de pensamiento*, (20), 71-88.
- Instituto Nacional de Propiedad Intelectual. (2021). *Preguntas frecuentes*. <https://www.inapi.cl/preguntas-frecuentes/patentes>
- Korea R&D Co., Ltd. (2021). *Korea R&D Co., Ltd Powertrain Technology*. <http://www.koreard.co.kr/company/about-us/>
- Korean Educational Development Institute. (2016). *Korean Educational Development Institute*. Brief statistics on Korean Education. <https://www.kedi.re.kr/eng/kedi/bbs/B0000011/list.do?menuNo=200021>
- Korean Educational Development Institute. (2019). *Resources*. Brief Statistics on Korean Education: <https://www.kedi.re.kr/eng/kedi/bbs/B0000011/list.do?menuNo=00021>

- Ministry of Economy and Finance. (2021). *Ministry of Economy and Finance*. MOEF English. <https://english.moef.go.kr/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2015). *Panorama de la educación*. París.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2016). *Panorama de la educación*. España.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2017). *Panorama de la educación*. España.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2021). *Public spending on education (indicator)*. <https://data.oecd.org/eduresource/public-spending-on-education.htm#indicator-chart>
- PEF. (2021). *Gobierno de México*. Presupuesto de Egresos de la Federación: <https://www.pef.hacienda.gob.mx/>
- Pereyra, L. E. (2020). *Estructura socioeconómica de México*. México: Soluciones educativas.
- Presidencia de la Republica EPN . (29 de 12 de 2013). *Gobierno de México*. <https://www.gob.mx/epn/articulos/creacion-del-consejo-nacional-de-ciencia-y-tecnologia>
- Secretaría de Economía. (2016). *Qué es una patente y en dónde tramitarla*. <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-una-patente-y-en-donde-tramitarla>
- Secretaría de Educación Pública(SEP) (2021). *Principales cifras del sistema educativo nacional*. México.
- Statistics Korea. (Noviembre de 2021). *KOSTAT*. Private Education Expenditura: <http://kostat.go.kr/portal/eng/pressReleases/11/2/index.board>
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2012). *Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior*. [http://www.sems.gob.mx/en\\_mx/sems/encuesta\\_nacional\\_desercion\\_ems](http://www.sems.gob.mx/en_mx/sems/encuesta_nacional_desercion_ems)
- Toussaint, E. (2006). *Corea del Sur: el milagro desenmascarado*. OIKOS.
- Tovar, L. A. (2004). La formación de investigadores en México. *Perfiles latinoamericanos*, 12(25), 89-113.
- UNESCO. (2013). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.
- Villalobos, C. A. (2014). *El papel del modelo económico chaebol en la participación de Corea del Sur en la OCDE*. BOGOTÁ.